

## КОКСОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СМЕСИ АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ НЕФТЕЙ

С.Я.Ибадова, Л.В.Гусейнова, Н.Э.Джалилова

*Азербайджанская государственная нефтяная академия*

*В статье представлены результаты исследования в качестве сырья для коксования различных нефтяных остатков - гудрона, мазута, крекинг-остатка, тяжёлой смолы пиролиза. Для получения качественного кокса рекомендовано подвергать коксованию композиционное сырьё, состоящее из нефтяных остатков различного происхождения.*

Известно, что сырьём для процесса коксования служат тяжёлые нефтяные остатки, получающиеся в результате атмосферной и вакуумной перегонки нефти (мазуты, гудроны), крекинг-остатки от термического и термокаталитического процессов, пиролиза, экстракты от очистки масел, их смеси и др. [1,2]. Основными компонентами тяжёлых нефтяных остатков являются масла, смолы, асфальтены, карбены и карбоиды. Масла представляют собой, главным образом парафиновые,

циклопарафиновые и полициклические ароматические углеводороды, а смолы и асфальтены - высокомолекулярные гетероциклические соединения, которые являются основными коксообразующими веществами.

В связи с этим для исследований нами были взяты гудрон, мазут, крекинг-остаток и утяжелённый крекинг-остаток. В табл. 1 представлены результаты анализов состава различных видов сырья для коксования.

**Таблица 1.** Характеристика сырья для коксования

Сырьё	Содержание, % масс.			
	масел	смол	асфальтенов	карбенов и карбоидов
1	2	3	4	5
Гудрон	74.2	11.4	14.3	0.1
Мазут	74.5	12.4	13.08	0.02
Утяжелённый крекинг-остаток	69.8	16.1	14	0.1
Тяжёлая смола пиролиза	70.2	15.8	13.8	0.2

Из данных таблицы 1 видно, что все виды сырья для коксования отличаются по содержанию асфальто-смолистых веществ, которые влияют не только на выход, но и качество получаемого из них кокса. Выход и качество продуктов, получаемых при замедленном коксовании тяжёлых нефтяных остатков - газа, бензина, лёгкого и тяжёлого газойлей и кокса, зависят от качества исходного сырья и технологических параметров процесса: коэффициента рецирку-

ляции, температуры, давления в реакционной камере и др. При этом наибольшее влияние на выход и качество продуктов оказывают плотность и компонентный состав сырья.

Коксование указанных видов сырья проводили на лабораторной установке коксования. Результаты коксования приведены в табл. 2, из которой видно, что выход продуктов коксования зависит в значительной степени от того, является ли

исходное сырьё остатком прямой перегонки или остатком процесса термического крекинга. При переработке остатков прямой перегонки, чем выше плотность остатка, тем больше выделяется бензина и

кокса и тем меньше выход коксового дистиллята. При коксовании крекинг-остатка сумма жидких продуктов значительно меньше, чем при коксовании прямогонного остатка, а суммарный выход кокса и газа больше.

**Таблица 2.** Выход продуктов коксования различных видов сырья

Сырьё	Качество сырья коксования							Выход, % масс			
	Плотность $\rho_4^{20}$ , кг/м <sup>3</sup>	Коксуемость, %масс.	Вязкость, условия при 100 <sup>0</sup> С	Разгонка по Богданову				Газ и потери	Бензин	Коксовый дистиллят	Кокс
				При 300 <sup>0</sup> С	При 350 <sup>0</sup> С	При 400 <sup>0</sup> С	При 500 <sup>0</sup> С				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гудрон	990.0	16	9.0	1.5	5	15	36	11.0	16.5	48.5	24
Мазут	942.0	9	5.2	9.8	21	-	-	9.2	3.7	51	16
Крекинг-остаток	1010	20	7.2	8.5	13	23	56	13.5	6.5	49	31
Утяжелённый крекинг-остаток	1026	23	8.3	5.0	11	25	45	9.0	6.8	48.2	36
Тяжёлая смола пиролиза	910.0	10.5	2.8	10.0	43.5	-	-	8.4	9.6	62.5	19.5

По уменьшающейся скорости коксования различные виды сырья можно расположить в следующий ряд:

крекинг-остатки → гудроны → мазуты

Остатки прямой перегонки менее подготовлены к коксованию, чем остатки термического крекинга, поэтому крекинг-остатки следует нагревать до температуры на 20-25<sup>0</sup>С ниже, чем гудроны [3]. Гудроны имеют низкую коксуемость (т.е. относительно малое содержание асфальтосмолистых веществ) и, следовательно, выход кокса из них низкий. Получаемый из остатков прямой перегонки кокс

характеризуется низкой механической прочностью (он крошится) и содержит больше «летучих» углеводородов. При коксовании остатков термических процессов получается кокс лучшего качества по механической прочности, содержанию «летучих» веществ, но переработка такого сырья затруднена, так как карбены, содержащиеся в крекинг-остатках, могут привести к быстрому закоксовыванию трубы печей, транспортных линий, переключающих кранов.

Результаты анализа полученных коксов сведены в табл. 3.

Таблица 3 .Характеристика коксов

Сырьё	Истинная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Содержание, % масс.		Пористость, %
		серы	золы	
1	2	3	4	5
Гудрон	2116	0.78	1.2	64.2
Мазут	2103	0.69	1.05	65.4
Крекинг-остаток	2115	0.66	0.73	66.2
Утяжелённый крекинг-остаток	2118	0.68	0.82	67.2
Тяжёлая смола пиролиза	2098	0.26	0.02	68.7

Из данных табл. 3 видно, что в зависимости от происхождения исходного сырья для процесса коксования такие показатели качества электродного кокса, как истинная плотность, определённая после прокаливания кокса при 1350<sup>0</sup>С в течение 5 часов, и пористость резко отличаются друг от друга. Содержание золы в коксах, полученных из остатков прямой переработки нефти с установок ЭЛОУ – АВТ, естественно, выше, чем полученных из остатков термического крекинга и составляют 1.05 – 1.2 % масс. против 0.02–0.82% для остатков термического крекинга. Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать вывод, что для получения кокса с заданными

свойствами необходимо использовать композиционное сырьё, состоящее из нефтяных остатков различного происхождения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Салимова Н. А. // АНХ .1972. №7. с.37.
2. Харитонов Е.Ю., Караев Л.Р., Мордкович В.З. и др. //Нефтехимия. 2007. №4. с.318.
3. Сабаненков С.А., Рабинович И.С., Селивестров М.Н. Производство, свойства и применение нефтяного пиролизного кокса. М., ИНИИТЭнефтехим. 1989. 108с.

#### **AZƏRBAYCAN NEFTLƏRİ QARIŞIĞINDAN ALINAN NEFT QALIQLARININ KOKSLAŞMASI**

*S.İ.Ibadova, L.V.Hüseynova, N.E.Cəlilova*

*Azərbaycan neftləri qarışıqlarının və onların fraksiyalarının emalı proseslərində böyük miqdarda neft qalıqları alınır ki, bunların səmərəli istifadə yollarının işlənilməsi aktual məsələlərdəndir. Müəlliflər tərəfindən məqalədə koklaşma prosesi üçün xammal kimi qudron, mazut, krekinq qalığı, pirolizin ağır qətranı tədqiq olunub. Keyfiyyətli koksun alınması üçün müxtəlif mənşəli neft qalıqlarından ibarət olan kompozisiya xammalının koklaşmasının daha əlverişli olması göstərilib.*

#### **CARBONIZATION OF PETROLEUM RESIDUES, OBTAINED FROM MIXTURE OF AZERBAIJAN OILS**

*S.I.Ibadova, L.V.Huseynova, N.E.Jalilova*

*The article presents results of the research arising from carbonization of various petroleum residues – tar, fuel oil, cracking-residue, heavy pyrolysis resin. To obtain top quality coke, it is recommended to carbonize a compositional raw material made of petroleum residues.*