



УДК 662.6/.9

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

### DEFINITIONS PHYSICAL PROPERTIES OF HYDROCARBONS

#### Хурмаматов Абдугаффар Мирзабдуллаевич

доктор технических наук, профессор,  
Институт общей и неорганической химии АНРУз,  
г. Ташкент  
gafuri\_19805@mail.ru

#### Исмаилов Ойбек Юлибоевич

доктор философии по техническим наукам (PhD),  
Институт общей и неорганической химии АНРУз,  
г. Ташкент  
ismoilovnmpi@mail.ru

#### Юсупов Рустам Атахамович

докторант-соискатель,  
Институт общей и неорганической химии АНРУз,  
г. Ташкент  
gafuri\_19805@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования по изучению физических свойств нефти, газового конденсата и их смесей.

**Ключевые слова:** газовый конденсат, нефть, коэффициент теплопередачи.

#### Khurmamatov

**Abdugaffar Mirzabdullayevich**  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Institute of General and Inorganic Chemistry  
of the Academy of Sciences of Uzbekistan,  
Tashkent  
gafuri\_19805@mail.ru

#### Ismailov Oybek Yuliboevich

Doctor of Philosophy in Technical Sciences  
(PhD),  
Institute of General and Inorganic Chemistry  
of the Academy of Sciences of Uzbekistan,  
Tashkent  
ismoilovnmpi@mail.ru

#### Yusupov Rustam Athamovich

Doctoral candidate-applicant,  
Institute of General and Inorganic Chemistry  
of the Academy of Sciences of Uzbekistan,  
Tashkent  
gafuri\_19805@mail.ru

**Annotation.** The article presents the results of a study on the study of the physical properties of oil, gas condensate and their mixtures.

**Keywords:** gas condensate, oil, heat transfer coefficient.

В основе технологии переработки нефти лежат физико-химические процессы. Управление этими процессами требует глубокого знания физико-химических свойств нефти, газового конденсата и их смесей [1]. Основными из физико-химических и теплофизических свойств углеводородного сырья, характеризующих его первичное состояние, являются плотность, вязкость, удельная теплоемкость и теплопроводность [1]. Эти свойства исследуемого сырья определяются в зависимости от температуры [2, 3].

Изучены плотности углеводородного сырья в лабораторных условиях. В таблице приведены результаты измерения плотности образцов нефти, газового конденсата и их смесей, перерабатываемые на Ферганском НПЗ, ареометрическим способом при температуре 20 °С.

**Таблица** – Измеренная плотность образцов нефти, газового конденсата и их смесей при 20 °С

№	Углеводородное сырьё и их смеси	Измеренная плотность, кг/м <sup>3</sup>
1	Нефть (100 %)	853
2	Газовый конденсат (100 %)	759
	Смеси нефти и газового конденсата:	
3	90 % нефти + 10 % газоконденсата	842
4	80 % нефти + 20 % газоконденсата	839
5	70 % нефти + 30 % газоконденсата	823
6	60 % нефти + 40 % газоконденсата	815
7	50 % нефти + 50 % газоконденсата	805
8	40 % нефти + 60 % газоконденсата	796
9	30 % нефти + 70 % газоконденсата	788
10	20 % нефти + 80 % газоконденсата	780
11	10 % нефти + 90 % газоконденсата	770

Относительная плотность нефти и нефтепродуктов при температурах  $t = 0 \div 150$  °С с погрешностью 5–8 % рассчитана по уравнению Д.И. Менделеева [2]:



$$\rho_4^t = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20),$$

где  $\rho_4^t$  и  $\rho_4^{20}$  – соответственно, относительная плотность сырья при заданной и стандартной (20 °С) температурах;  $\alpha$  – средняя температурная поправка на 1 °С, значение которой определяется из литературы, в зависимости от величины  $\rho_4^{20}$ ;  $t$  – температура определения плотности, °С.

На рисунке приведены кривые изменения измеренной плотности пробы нефти и газового конденсата в интервале температур от 20 до 98 °С [4]. Откуда следует, что с повышением температуры в пределах 20 ÷ 98 °С плотность нефти снижается от 853 до 796 кг/м<sup>3</sup>, т.е. на 6,6 %. При указанных пределах температуры плотность газового конденсата также снижается от 759 до 700 кг/м<sup>3</sup>, что составляет 7,8 %. Относительное расположение кривых на рисунке свидетельствует о том, что с увеличением доли газового конденсата в составе смеси ее плотность значительно снижается: в начале опытов, при 20 °С от 842 до 759 кг/м<sup>3</sup> (на 9,9 %), а в конце опытов, при достижении температуры  $t = 98$  °С – от 785 до 711 кг/м<sup>3</sup> (на 9,4 %). Экспериментальные данные показывают, что с повышением температуры значения плотности нефти, газового конденсата и их смесей постепенно снижаются.

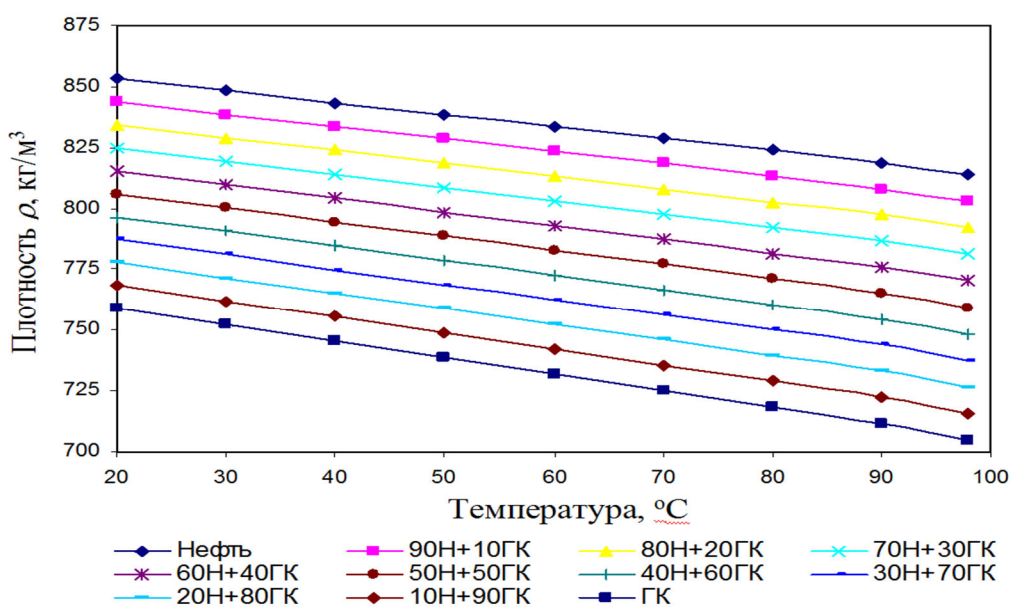


Рисунок – Зависимость плотности нефти, газового конденсата и их смесей от температуры (экспериментальные данные)

По мере кипения воды в термостате стендовой установки значения плотности проб исследуемого углеводородного сырья при температурах выше 98 °С были определены расчетным путем.

Таким образом, анализ значений плотности нефти, газового конденсата и их смесей, определенных экспериментальным путём и вычисленных по различным формулам показывает, что расчетная величина плотности нефти и смесей (содержащих от 10 до 80 % газового конденсата) в среднем на 2 % завышена по сравнению с опытными данными. Расчетные значения плотности газового конденсата и смеси 10 % Н + 90 % ГК, завышены всего лишь на 1 % по сравнению с опытными значениями.

**Список литературы:**

1. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти / О.Ф. Глаголева [и др.]; Под ред. О.Ф. Глаголевой и В.М. Капустина. – М. : Химия, КолосС, 2006. – 400 с.
2. Фукс И.Г., Холодов Б.П. Нефть, газ и продукты их переработки : учебное пособие. – М. : Нефть и газ, 1994. – 163 с.
3. Худайбердиев А.А., Шарипов К.К., Исмаилов О.Ю. Определение основных физических свойств газового конденсата при температурах 20–250 °С // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2017. – № 10. – С. 40–41.
4. Исмаилов О.Ю. Разработка номограмм для определения основных свойств нефтегазоконденсатного сырья // Химическая промышленность. – 2016. – № 6 – С. 140–143.

**List of references:**

1. Technology of oil refining. In 2 parts. Part 1. Primary oil refining / O.F. Glagoleva [et al.]; Edited by O.F. Glagoleva and V.M. Kapustin. – M. : Khimia, KolosS, 2006. – 400 p.
2. Fuchs I.G., Kholodov B.P. Oil, gas and products of their processing: a training manual. – M. : Oil and Gas, 1994. – 163 p.
3. Khudayberdiev A.A., Sharipov K.K., Ismailov O.Y. Definition of the basic physical properties of gas condensate at temperatures of 20–250 °C // Oil Refining and Petrochemistry. Scientific and technical achievements and best practices. – 2017. – № 10. – P. 40–41.
4. Ismailov O.Yu. Development of nomograms to determine the basic properties of oil and gas condensate raw materials // Chemical Industry. – 2016. – № 6 – P. 140–143.