

ХИМИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЗЕМНУЮ АТМОСФЕРУ ПРИ СЖИГАНИИ НЕФТИ

В.И. Петренко, Н.Н. Петренко, И.Н. Петренко,
Северо-Кавказский государственный технический университет

Газ, конденсат и нефть, как органическое топливо, в конечном итоге сжигаются (В. Карцев, П. Хазановский, 1984 г.; В.Ю. Алекперов и др., 2005 г.). Считается, что при этом в земную атмосферу происходят выбросы в основном CO₂. Однако все указанные флюиды содержат химические элементы, которые также поступают в атмосферу, где они продолжительное время находятся в виде аэрозолей, а при попадании на земную поверхность загрязняют почву и воды.

К настоящему времени в нефтях обнаружено (Р.П. Готтих и др., 2009) 50 химических элементов: Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, Cd, Sb, Cs, Ag, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U. Среди них есть как металлы (более 30), так и неметаллы (около 20).

В работе выполнена оценка масштабов выброса химических элементов и теплового воздействия на земную атмосферу при условном сжигании 80% добытой в США нефти за 150 лет (с 1849 по 2009 г.) (Energy Information Administration, <http://www.eia.doe.gov>). За указанный период в США было добыто 31,740 млрд т нефти (табл. 1).

Таблица 1

Добыча нефти в США за 150 лет

Период	Добыча нефти, млн т		Период	Добыча нефти, млн т	
	за период	накопленная		за период	Накопленная
1859–1868	3,7	3,7	1939–1948	2554,1	5881,1
1869–1878	12,7	16,4	1949–1958	3687,4	9568,5
1879–1888	33,3	49,7	1959–1968	4516,5	14085,0
1889–1898	72,9	122,6	1969–1978	5180,2	19265,2
1899–1908	175,2	297,8	1979–1988	4999,1	24264,3
1909–1918	417,1	714,9	1989–1998	3994,2	28258,5
1919–1928	1032,0	1746,9	1999–2009	3481,8	31740,3
1929–1938	1580,1	3327,0	Итого	31740,3	

Из табл. 1 хорошо видна динамика увеличения добычи нефти в США за десятилетия: от 3,7 млн т в 1859–1868 гг. до 5180,2 млн. т в 1969–1978 гг.

Средние величины содержания 36 химических элементов в нефтях позволили определить массу этих элементов, поступивших в атмосферу при сжигании 80% нефти, добытой в США за 150-летний период (табл. 2).

Таблица 2

Масса элементов, поступивших в атмосферу при сжигании нефти

Элементы	Масса, тыс. т	Элементы	Масса, тыс. т
Si, Al, Fe, Ca, Mg	1750,0	As, Br, Mo, I, Ag	221,4
Na, Ti, Ba, Mn, Sr	361,8	Cl, K, Sc, Rb, Sb	1451,5
V, Cr, B, Ni, Zn	1346,1	Cs, Be, La, Eu, Hg, U	67,4
Cu, Ga, Co, Pb, Sn	19,5	Все элементы	5217,8

Таким образом, общая масса элементов, поступивших в атмосферу Земли при сжигании нефти в США, составляет 6,522 млн т.

При сжигании 1 т нефти выделяется 45,81 ГДж тепла. Следовательно, при сжигании 80% добытой в США нефти выделилась энергия $116,31 \times 10^{16}$ кДж. Известно, что при взрыве атомной бомбы в Хиросиме в 1945 г. выделилась энергия, равная 1×10^{11} кДж. Тогда от сжигания нефти в США выделилась энергия, адекватная взрыву $116,31 \times 10^{16}$ кДж / 1×10^{11} кДж = $116,31 \times 10^5$ атомных бомб, или $11,6 \times 10^6$ атомных бомб, сброшенных на Хиросиму. Нет необходимости доказывать, что столь гигантское выделение энергии от сжигания нефти только в США послужило дополнительным вкладом в потепление климата на планете Земля.