

Основные физические свойства некоторых газов и паров.

1. Молекулярная масса, плотность, коэффициент объемного расширения и вязкость газов и паров

Плотность $\rho(P, T)$, коэффициент объемного расширения $\beta(T)$ и вязкость $\mu(T)$ газов и паров могут быть вычислены по формулам:

$$\rho(P, T) = \rho_0 \cdot \frac{T_0 \cdot P}{T \cdot P_0} \quad \beta(T) = \frac{1}{T} \quad \mu(T) = \mu_0 \cdot \frac{T_0 + C}{T + C} \cdot \left(\frac{T}{T_0} \right)^{3/2}$$

Где:

$\rho(t)$ - плотность, кг/м³;

$\beta(t)$ – коэффициент объемного расширения, 1/К;

μ – динамический коэффициент вязкости, мПа·с;

P – давление, Па;

T – температура, К;

$T_0 = 273$ К;

$P_0 = 1,013 \cdot 10^5$, Па;

ρ_0, μ_0, C – коэффициенты, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Вещество	Мол. масса, кг/кмоль	ρ_0	μ_0	C
Аммиак	17	0,759	9,39	379
Ацетон	58	2,589	6,50	651
Бензол	78	3,482	6,88	427
Вода	18	0,804	8,11	843
Воздух (азот)	29	1,295	17,3	124
Двуокись серы	64	2,857	11,5	387
1,2-Дихлорэтан	99	4,420	8,14	449
Изопропиловый спирт	60	2,679	6,97	480
Метиловый спирт	32	1,429	8,53	634
Пропиловый спирт	60	2,679	6,97	470
Сероуглерод	76	3,393	8,90	500
Толуол	92	4,107	6,44	374
Уксусная кислота	60	2,679	6,76	1004
Хлор	71	3,170	12,3	351
Хлороформ	119	5,313	9,5	462
Четыреххлористый углерод	154	6,875	8,88	384
Этанол	46	2,054	7,45	615

2. Теплоемкость газов и паров.

Теплоемкость $c_p(t)$ газов и паров в диапазоне температур 10÷100°С может быть вычислена по формуле:

$$c_p(t) = c_0 + C_1 \cdot t^2 + C_2 \cdot t + C_3 \cdot t^3$$

Где:

c_p – удельная теплоемкость газов при постоянном давлении, кДж/кг·К;

t – температура, °С;

c_0, C_1, C_2, C_3 , – коэффициенты, приведенные в таблице 2

Таблица 2

Вещество	c_0	$C_1 \cdot 10^4$	$C_2 \cdot 10^7$	$C_3 \cdot 10^{10}$
Аммиак	2,052	17,96	4,338	-6,975
Ацетон	1,182	33,95	-18,74	3,516
Бензол	0,956	41,77	-31,22	9,148
Вода	1,861	3,827	4,231	-2,0
Воздух (азот)	1,008	-0,5337	5,945	-4,031
Двуокись серы	0,605	6,703	-6,057	2,077
1,2-Дихлорэтан	0,743	16,18	-11,73	3,426
Изопропиловый спирт	1,447	33,82	-1,967	-15,45
Метиловый спирт	1,309	24,60	0,7867	-8,918
Пропиловый спирт	1,339	40,17	-25,08	7,165
Сероуглерод	0,585	5,976	-7,212	3,520
Толуол	1,044	40,52	-25,71	5,342
Уксусная кислота	1,04	28,39	-22,48	8,254
Хлор	0,474	2,283	-3,673	2,184
Хлороформ	0,533	8,721	-10,9	5,598
Четыреххлористый углерод	0,530	6,544	-10,04	5,746
Этанол	1,332	36,67	-18,01	0,2988

3. Теплопроводность газов и паров

Теплопроводность $\lambda(t)$ газов и паров в диапазоне температур $10 \div 100^\circ\text{C}$ может быть вычислены по формуле:

$$\lambda(t) = \lambda_0 + B_1 \cdot t + B_2 \cdot t^2 + B_3 \cdot t^3$$

Где:

λ – теплопроводность раствора, Вт/м·К;

t – температура, $^\circ\text{C}$;

B_1, B_2, B_3 – коэффициенты, приведенные в таблице 3

Таблица 3

Вещество	$\lambda_0 \cdot 10^3$	$B_1 \cdot 10^4$	$B_2 \cdot 10^7$	$B_3 \cdot 10^{10}$
Аммиак	21,3	1,11	1,52	-2,47
Ацетон	8,63	0,845	0,578	0
Бензол	7,51	0,908	0	0
Вода	17,2	0,442	3,48	0
Воздух (азот)	24,1	0,768	0	0
Двуокись серы	8,32	0,525	0,0867	-0,0907
1,2-Дихлорэтан	5,63	0,741	0	0
Изопропиловый спирт	0,00434	2,73	-7,71	13
Метиловый спирт	0,00504	3,03	-9,83	16,7
Пропиловый спирт	0,2000	2,29	-4,98	8,28
Сероуглерод	4,37	0,917	-1,56	0
Толуол	0,00250	1,67	-1,99	2,3
Уксусная кислота	31,9	1,49	27,0	-132
Хлор	7,91	0,352	0,0121	-0,216
Хлороформ	7,84	-0,0906	4,57	-12
Четыреххлористый углерод	5,80	0,324	0	0
Этанол	0,00426	2,73	-7,24	11,4