

### Уравнения линии насыщения (область 4)<sup>1</sup>

Уравнение, описывающее линию насыщения, представлено в виде неявного квадратного уравнения

$$\beta^2 \vartheta^2 + n_1 \beta^2 \vartheta + n_2 \beta^2 + n_3 \beta \vartheta^2 + n_4 \beta \vartheta + n_5 \beta + n_6 \vartheta^2 + n_7 \vartheta + n_8 = 0, \quad (9)$$

где

$$\beta = (p_s / p^*)^{1/4} \quad (10)$$

и

$$\vartheta = T_s / T^* + n_9 / \left[ T_s / T^* - n_{10} \right] \quad (11)$$

при  $p^* = 1$  МПа,  $T^* = 1$  К. Коэффициенты уравнения представлены в табл. 8.

Уравнение (9) может быть разрешено в явном виде как относительно давления насыщения  $p_s$ , так и относительно температуры насыщения  $T_s$ . Решение его относительно давления насыщения дает основное уравнение линии насыщения

$$\frac{p_s}{p^*} = \left[ \frac{2C}{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}} \right]^4, \quad (12)$$

где  $p^* = 1$  МПа и

$$A = \vartheta^2 + n_1 \vartheta + n_2;$$

$$B = n_3 \vartheta^2 + n_4 \vartheta + n_5;$$

$$C = n_6 \vartheta^2 + n_7 \vartheta + n_8,$$

а решение относительно температуры насыщения – дополнительное уравнение

$$\frac{T_s}{T^*} = \frac{n_{10} + D - \left[ n_{10} + D^2 - 4 n_9 + n_{10} D \right]^{1/2}}{2} \quad (13)$$

---

<sup>1</sup> <http://twt.mpei.ru/rbtp/Region4>

где  $T^* = 1$  К и

$$D = \frac{2G}{-F - F^2 - 4EG}^{1/2}$$

при

$$E = \beta^2 + n_3\beta + n_6;$$

$$F = n_1\beta^2 + n_4\beta + n_7;$$

$$G = n_2\beta^2 + n_5\beta + n_8.$$

Таблица 8. Коэффициенты уравнений (9), (12), (13)

$i$	$n_i$	$i$	$n_i$
1	$0,116\ 705\ 214\ 527\ 67 \cdot 10^4$	6	$0,149\ 151\ 086\ 135\ 30 \cdot 10^2$
2	$-0,724\ 213\ 167\ 032\ 06 \cdot 10^6$	7	$-0,482\ 326\ 573\ 615\ 91 \cdot 10^4$
3	$-0,170\ 738\ 469\ 400\ 92 \cdot 10^2$	8	$0,405\ 113\ 405\ 420\ 57 \cdot 10^6$
4	$0,120\ 208\ 247\ 024\ 70 \cdot 10^5$	9	$-0,238\ 555\ 575\ 678\ 49$
5	$-0,323\ 255\ 503\ 223\ 33 \cdot 10^7$	10	$0,650\ 175\ 348\ 447\ 98 \cdot 10^3$

Поскольку уравнения (12) и (13) получены из одного и того же неявного уравнения (9), вычисляемые по ним величины полностью совпадают друг с другом. Эти уравнения точно воспроизводят указанные выше значения параметров тройной и критической точек и нормальной точки кипения по [4].