

## Турбулентный механизм теплоемкости

Якубовский Е.Г.

e-mail [yakubovski@rambler.ru](mailto:yakubovski@rambler.ru)

Классическая теория теплоемкости допускает лишь дискретное изменение коэффициента теплоемкости. Либо колебательные и вращательные уровни энергии возбуждены, либо нет. Предлагается классическая формула, учитывающая непрерывное изменение теплоемкости с учетом турбулентного режима течения.

Решение уравнения Навье-стокса имеет вид

$$R = \frac{Va}{\nu} = R_{cr} - \sqrt{R_{cr}^2 - T\alpha}$$

Где величина  $T$  это безразмерное давление,  $R_{cr}$  критическое число Рейнольдса. Ламинарное значение скорости потока, или числа Рейнольдса потока равно  $R = T\alpha / 2R_{cr}$ . При повышении давления решение становится комплексным, турбулентным с постоянной действительной частью. Это происходит при критическом числе Рейнольдса. В случае турбулентного потока температура становится комплексной, определяясь по формуле

$$\sqrt{\frac{kT_{\Sigma}}{m}} = \left| \sqrt{\frac{k(T_{\Sigma} - T_n)}{m}} + i\sqrt{\frac{kT_n}{m}} \right| = \left| \sqrt{\frac{2kT_0}{m}} + i\sqrt{\frac{kT_n}{m}} \right|, T_0 = const; T_{\Sigma} = T_0 + T_n.$$

Измеряется модуль температуры  $T_{\Sigma}$ , но действительная часть температуры в турбулентном режиме является константой. Меняется только мнимая часть температуры. Турбулентному режиму соответствует начало возбуждения колебательных и вращательных степеней свободы. Теплоемкость определяется по формуле

$$\begin{aligned}
c_v &= \frac{3R}{2\mu} \left( 1 + \sqrt{\frac{T_{n1}}{T_\Sigma}} + \sqrt{\frac{T_{n2}}{T_\Sigma}} \right) = \frac{3R}{2\mu} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{T_{01}}{T_\Sigma}} + \sqrt{1 - \frac{T_{02}}{T_\Sigma}} \right) = \\
&= \frac{3R}{2\mu} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{T_{01}}{T_{01} + T_{n1}}} + \sqrt{1 - \frac{T_{02}}{T_{02} + T_{n2}}} \right)
\end{aligned}$$

При температуре вращательных и колебательных степеней свободы равной нулю, теплоемкость определяется, как у одноатомного газа. При большой температуре вращательных и колебательных степеней свободы, получаем учет их теплоемкостей.