

УРАВНЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ФЛЮИДА ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ. НЕОН

Дутова О.С.

ИТ СО РАН, Новосибирск-90, Россия

dutova@itp.nsc.ru

Вязкость является важнейшей физико-химической и технической характеристикой вещества в жидком и газообразном состояниях и одним из самых труднодоступных для высокоточного эксперимента параметров, особенно в области низких и высоких температур и давлений.

Для описания экспериментальных данных по вязкости в достаточном широком интервале параметров состояния в настоящее время широко используются эмпирические зависимости вязкости как функции температуры и плотности. Различные варианты уравнений для расчета вязкости позволяют описывать экспериментальные данные в широкой области параметров состояния.

С помощью установленной ранее [1] зависимости избыточной вязкости $\Delta\eta$ от плотности внутренней энергии $x = \Delta U/V$ получено простое малопараметрическое уравнение для описания коэффициента вязкости в широкой области параметров состояния

$$\eta_{cal}(T, P) = Ax \exp\left(\alpha \frac{x_0}{x_0 - x}\right) + B \left(\frac{T}{T_c}\right)^{0.25} \left(\frac{x}{x_0}\right)^{0.5} \exp(-\beta x/x_0) + \eta_{en}$$

где первый член обусловлен переносом импульса за счет межмолекулярного взаимодействия («полевой» механизм), второй — «смешанный» механизм, а третий дает вклад в перенос импульса при «столкновениях» частиц, η_{en} — вязкость системы твердых сфер по Энскогу. Это уравнение содержит четыре индивидуальных эмпирических коэффициента, которые необходимо найти из экспериментальных или табличных данных по вязкости. Уравнение описывает вязкость жидкого и газообразного неона при температурах от 26 К до 700 К и давлениях до 50 МПа. Предложенное уравнение позволяет с удовлетворительной точностью осуществлять экстраполяцию коэффициента вязкости далеко за пределы опорного участка. Показано, что рассчитанные по уравнению значения вязкости неона согласуются с наиболее надежными экспериментальными и табличными данными в пределах экспериментальных погрешностей.

1. Каплун А.Б., Мешалкин А.Б., Дутова О.С. // Теплофизика и Аэромеханика. 2017. V. 24. No. 2. P. 209.