

Влияние температуры газа на потери давления при транспортировке.

Кононенко Юрий Владимирович,
эксперт ООО "Партнер-Газ"

Кочарян Валентин Валерьевич,
зам. директора ООО "Партнер-Газ"

Данелян Наталья Павловна,
эксперт ООО "Партнер-Газ"

Дорофеев Андрей Александрович,
эксперт ООО "Партнер-Газ"

Силантьева Евгения Константиновна,
эксперт ООО "Партнер-Газ".

Потери давления при движении газа в трубопроводах зависят от ряда параметров, например коэффициент гидравлического сопротивления, скорость потока и другие. Рассмотрим зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от температуры транспортируемого газа, которая изменяется по длине трубопровода из-за влияния температуры окружающей среды, эффекта Джоуля – Томпсона, а также фактора трения.

Для расчета параметров газа (температуры, вязкости, коэффициента гидравлического сопротивления) по длине трубы использовался метод простой итерации расчета $P_{\text{вых}}$ и $T_{\text{вых}}$ (интегральная модель [1]):

$$P_{\text{вых}}^2(L) = P^2(0) - Q^2 \frac{16z_{cp}RT_{cp}}{\pi^2 D_{\text{сн}}^2} \lambda_{\text{сз}} L - \frac{2g}{z_{cp}RT_{cp}} P_{cp}^2 \Delta H .$$

$$T(L) = T_{\text{oc}} + [T(0) - T_{\text{oc}}] \cdot e^{-\gamma} - Di_{cp} \frac{P^2(0) - P_{\text{вых}}^2(L)}{2\gamma P_{cp}} (1 - e^{-\gamma}) - \frac{g}{Cp_{cp}} \frac{\Delta H}{\gamma} (1 - e^{-\gamma}) .$$

где P , Q , T – давление, объемный расход, температура газа в трубопроводе; Di_{cp} – среднее по длине участка значение коэффициента Джоуля-Томпсона; ΔH – разность высотных отметок выхода и входа трубопровода; γ – критерий Шухова; L – длина участка; R – газовая постоянная; z – коэффициент сжимаемости газа; Cp_{cp} – средняя удельная изобарная теплоемкость газа.

В результате расчетов горизонтального газопровода длиной 75 км и диаметром 0,98м выяснилось, что при изменении давления с 8,0 МПа (в начале трубы) до 4,0 МПа (в конце трубы) происходит незначительное падение температуры транспортируемого газа (менее 6 градусов). При расчетах зависимостью z и Cp от давления пренебрегаем. Температура окружающей среды принималась постоянной и равной 2⁰С. Указанное изменение температуры транспортируемого газа не оказывает заметного влияния на величину коэффициента гидравлического сопротивления и, соответственно, потерь давления газа при его транспортировке.

Список литературы

1. Сарданашвили С.А. Расчетные методы и алгоритмы (трубопроводный транспорт газа). – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. 2005. -577 с.

