

**Е. В. Кочарян** (Краснодар, КубГТУ). **Исследование параметров транспортируемого газа с помощью стационарной модели.**

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]):

$$P_{\text{вых}}^2(L) = P^2(0) - Q^2 \frac{16z_{\text{ср}}RT_{\text{ср}}}{\pi^2 D_{\text{вн}}^2} \lambda_{\text{ср}} L - \frac{2g}{z_{\text{ср}}RT_{\text{ср}}} P_{\text{ср}}^2 \Delta H,$$
$$T(L) = T_0 e^{-\gamma} + \left[ T_{\text{ос}} - Di_{\text{ср}} \frac{P^2(0) - P_{\text{вых}}^2(L)}{2\gamma P_{\text{ср}}} - \frac{g}{Cp_{\text{ср}}} \frac{\Delta H}{\gamma} \right] (1 - e^{-\gamma}),$$

где  $P, Q, T$  — давление, объемный расход, температура газа в трубопроводе,  $Di_{\text{ср}}$  — среднее по длине участка значение коэффициента Джоуля–Томпсона,  $\Delta H$  — разность выотных отметок выхода и входа трубопровода,  $\gamma$  — критерий Шухова,  $L$  — длина участка,  $R$  — газовая постоянная,  $z$  — коэффициент сжимаемости газа,  $Cp_{\text{ср}}$  — средняя удельная изобарная теплоемкость газа.

В результате расчетов горизонтального газопровода длиной 75 км и диаметром 0,98 м 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 2° С. 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, 2005, 577 с.