

Е. В. Кочарян, А. С. Трофимов (Краснодар, КубГТУ). **Расчет динамики запаса газа в трубе с помощью модели регулярного режима.**

Для оценки запаса газа, находящегося в трубопроводе в пределах рассматриваемого участка, применяется формула

$$W = \frac{\pi T_0}{4P_0} D_{\text{вн}}^2 L \frac{P_{\text{ср}}}{z_{\text{ср}} T_{\text{ср}}},$$

где $P_{\text{ср}}$, $T_{\text{ср}}$, $z_{\text{ср}}$ — средние значения давления, температуры и коэффициента сжимаемости газа соответственно.

Среднее давление газа на участке трубопровода определяется по формуле [1]:

$$P_{\text{ср}} = \frac{2}{3} \left(p_0 + \frac{p_1^2}{p_0 + p_1} \right).$$

Для вычисления динамики запаса газа в трубе ($\partial W / \partial \tau$) можно использовать зависимости из модели регулярного режима [2]:

$$\bar{q}_1(\tau) - \bar{q}_0(\tau) = -\frac{2}{3} \frac{\partial}{\partial \tau} \left[\bar{p}_0(\tau) + \frac{\bar{p}_1^2(\tau)}{\bar{p}_1(\tau) + \bar{p}_0(\tau)} \right],$$

а также $\bar{q}_0(\tau) = \sqrt{\bar{p}_0^2 - \bar{p}_1^2(\tau)}$, $\bar{q}_1(\tau) = \sqrt{\bar{p}_0^2(\tau) - \bar{p}_1^2}$. Для удобства исследования входные величины записали в безразмерной форме: $\bar{p} = p/p_{1\text{н}}$, $\bar{q} = q/q_{\text{н}}$, $\bar{x} = x/L$ ($0 \leq x \leq 1$), где $\bar{p}$, $\bar{q}$, $\bar{x}$ — безразмерные величины давления, объемного расхода и длины соответственно. Для однозначности решения необходимо задать граничные условия, получая их из функций $\bar{p}_i(\tau)$, $\bar{q}_i(\tau)$ ($i = 0, 1$), которые неизвестны.

Задача решается методом Рунге–Кутты как система обыкновенных дифференциальных уравнений относительно неизвестных функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сухарев М. Г.* Трубопроводные системы энергетики: модели, приложения, информационные технологии. М.: Нефть и газ РГУ, 2000, 320 с.
2. *Трофимов А. С., Кочарян Е. В., Василенко В. А.* Регуляризация уравнений нестационарного движения газа в трубе. Обзорение прикл. и промышл. матем., 2004, т. 11, в. 3, с. 592–593.