

значения коэффициентов a , b , c в уравнении (1) для любых значений $\left[\frac{n}{n_n}\right]_{np}$ отличающихся от номинальных описываются выражениями:

$$a = 1,6395 \left[\frac{n}{n_n}\right]^2 - 2,1129 \left[\frac{n}{n_n}\right] + 1,8137; \quad (3)$$

$$b = 2,6706 \cdot 10^{-3} \left[\frac{n}{n_n}\right]^2 + 5,8117 \cdot 10^{-3} \left[\frac{n}{n_n}\right] - 2,3491 \cdot 10^{-3}; \quad (4)$$

$$c = 0,1764 \cdot 10^{-5} \left[\frac{n}{n_n}\right]^2 - 0,4644 \cdot 10^{-5} \left[\frac{n}{n_n}\right] + 0,1894 \cdot 10^{-5}. \quad (5)$$

Таким образом, получена универсальная модель зависимости степени повышения давления в нагнетателе природного газа от приведенной производительности и приведенных оборотов. Модель является универсальной, поскольку не требует пересчета на другие обороты, отличные от номинальных. Результаты расчета степени повышения давления по предложенной методике отличается от классической на 0,8%, что сопоставимо с точностью графических построений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касперович, В.К Трубопровідний транспорт газу / В.К. Касперович. – Івано-Франківськ: Факел, 1999. – 198 с.

УДК 519.8

МЕТОДИКА ПРИВЕДЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ К СОПОСТАВИМЫМ УСЛОВИЯМ

А. П. Андриевский

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь

Транспорт газа является энергозатратным технологическим процессом по всей цепи объектов газотранспортной системы (ГТС).

Для анализа расчета за отчетный период времени, рационального планирования затрат ТЭР на планируемый период необходимо знать норму расхода ТЭР.

В результате расчета оптимального режима работы газопровода определяются распределение давлений и температур газа по трассе МГ, схемы загрузки газоперекачивающих агрегатов, режим работы каждой КС.

При оценке уровня энергозатрат в газотранспортном предприятии в качестве показателя принято значение удельного расхода ТЭР кг условного топлива на 1 млн м³·км товаротранспортной работы (ТТР). В качестве основного базового показателя объема производства всей системы МГ принят показатель произведенной ТТР, который определяется по формуле

$$A_{TTP} = \sum_i^n (Q_i \times L_i), \text{ млн м}^3 \cdot \text{км}, \quad (1)$$

где Q_i – количество транспортируемого природного газа по i -тому участку газопровода за отчетный или планируемый период времени, млн м³;

L_i – длина i -того участка магистрального газопровода, км.

Значение удельного энергопотребления, нормированного на эту величину H_{TTP} , в большой степени зависит от ряда внешних факторов.

Норма расхода ТЭР на единицу плановой ТТР равна

$$H_{TTP} = \frac{E}{A_{TTP}}, \text{ т у.т./ млн м}^3 \cdot \text{км (тыс. кВт} \cdot \text{ч/млн м}^3 \cdot \text{км)}, \quad (2)$$

где E – суммарная потребность ТЭР по всей системе МГ (складывается из суммы всех видов затрат энергии энергопотребляющими объектами ГТС;

A_{TTP} – суммарная товаротранспортная работа всей ГТС.

Установлено, что применяемый показатель не является постоянной величиной. Удельный расход ТЭР в первую очередь существенно зависит от объема транспорта газа по МГ, а также от давления газа на входе в систему и других факторов технического и технологического порядка.

Поэтому применяемые показатели удельного расхода ТЭР нельзя однозначно принять для характеристики процесса энергосбережения в ГТС в целом, оценки эффективности процесса транспорта газа по системе МГ. Применяемые показатели никак не связаны с оценкой технического состояния энергопотребляющего оборудования объектов ГТС.

Наиболее существенными из факторов, влияющих на нормы потребления ТЭР, являются: конфигурация газотранспортной системы, объем газа, поступающего в газотранспортную систему, число линейных отборов по ГТС. Поэтому сравнение норм потребления при разных значениях этих факторов неправомерно, и это сравнение следует проводить только при сопоставимых условиях работы газотранспортной системы.

Поскольку транзит и подача газа потребителям внутри страны происходит по большому количеству газопроводов с существенно разными диаметрами, то через перераспределение объемов транзита и внутренней подачи усматривается влияние диаметра газопровода на норму потребления ТЭР.

Таким образом, можно предположить, что критерий для приведения различных газопроводов к сопоставимым условиям должен быть связан с диаметром МГ.

При известном расходе газа q по трубопроводу рассчитываются потеря давления и работа сжатия газа при политропном процессе.

Предлагается ввести критерий, приводящий нормы потребления ТЭР к сопоставимым условиям. Получим критерий приведения в виде приведенной длины L^* МГ:

$$L^* = L \cdot K . \quad (3)$$

Коэффициент приведения длины участка газопровода предлагается определять по формуле

$$K = \left(\frac{q}{q_0} \right)^2 \cdot \left(\frac{D_0}{D} \right)^5 \cdot \frac{\lambda}{\lambda_0} . \quad (4)$$

Здесь индексом 0 отмечены параметры какого-либо реально существующего участка газотранспортной системы.

К параметрам его состояния приводятся все остальные участки газотранспортной системы.