

КОНЕЧНАЯ УВЯЗКА КОЛЬЦЕВЫХ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

О.Д. САМАРИН, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО "НИУ Московский государственный строительный университет", 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26

Аннотация. Представлена методика вычисления увязочного кругового расхода газа для кольцевых сетей, позволяющая достичь нулевой невязки за одну итерацию. Рассмотрено основное уравнение, выражающее второй закон Кирхгофа для кольцевой гидравлической сети, и получено биномиальное разложение слагаемых, отражающих потери давления для участков кольца. Показано, что при квадратичной зависимости данных потерь от расхода, характерной для сетей высокого давления, разложение является конечным и допускает аналитическое выражение для кругового расхода. Предложена подстановка, позволяющая распространить полученные результаты на случай произвольного показателя степени в выражении для потерь. Приведен пример расчета в сопоставлении с существующим подходом на основе метода Лобачева-Кросса и доказано преимущество вычислений по предлагаемой методике при ее использовании в практике инженерных расчетов.

Ключевые слова: газоснабжение, газовые сети, закон Кирхгофа, гидравлическая увязка, биномиальное разложение, круговой расход.

FINAL LINKING OF RING GAS NETWORKS BY ANALYTICAL METHOD

O.D. SAMARIN, Ph. D. (tech.)

National research Moscow state university of civil engineering, 26, Yaroslavskoye highway, Moscow, 129337, Russia

Abstract. A method for calculating the linking circular gas flow rate for ring networks is presented, which allows achieving zero residuals in one iteration. The main equation expressing the second Kirchhoff's law for a ring hydraulic network is considered, and a binomial decomposition of the terms reflecting the pressure loss for the ring sections is obtained. It is shown that for the quadratic dependence of these losses on the flow rate, which is typical for high-pressure networks, the decomposition is finite and allows analytical expression for a circular flow rate. A substitution is proposed that allows us to extend the results obtained to the case of an arbitrary exponent in the expression for losses. An example of calculation is given in comparison with the existing approach based on the Lobachev-Cross method, and the advantage of calculations based on the proposed method when used in the practice of engineering calculations is proved.

Key words: gas supply, gas networks, Kirchhoff's law, hydraulic coupling, binomial decomposition, circular flow rate.