

МЕТОД ОЦЕНКИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ УТЕЧКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА УЧАСТКЕ ТРУБОПРОВОДА

Гусарова И.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Для обеспечения безопасного и эффективного функционирования газотранспортной системы необходимо своевременно выявлять утечки и несанкционированные отборы природного газа на участках трубопровода.

Рассматривается задача получения оценки местоположения утечки X на участке трубопровода между n -м и $(n+1)$ -м замерными узлами (ЗУ), при известном времени начала утечки и ее величине. Данная задача сводится к задаче минимизации целевой функции вида: сумма квадратов отклонений расчетных значений приведенного объемного расхода от оценок их измерений в n -м ЗУ, сумма квадратов отклонений расчетных значений давления и температуры от результатов их измерений в $(n+1)$ -м ЗУ, деленных на дисперсию соответствующих величин, на рассматриваемом интервале времени. Область ограничений представляет собой квазилинейные системы дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих нестационарный неизотермический режим транспорта газа по участкам трубопровода до места утечки $[X_n, X]$ и после места утечки $[X, X_{n+1}]$ и связанных между собой условиями согласования в точке X местоположения утечки (отбора).

Для решения оптимизационной задачи предлагается метод золотого сечения. Вычисление значений целевой функции производится методом конечных разностей с использованием метода Ньютона. Результаты численных экспериментов показывают высокое быстродействие предложенного метода.