

**О методе оперативной оценки тепловых потерь
в системах теплоснабжения**

Седнин В.А., Петровская Т.А., Ганкевич Д.Ф., Шкловчик Д.И.
Белорусский национальный технический университет

Из отдельных задач, относящихся к группе диагностики и учета, можно выделить задачу определения транспортных тепловых потерь в теплопроводах СЦТ. В настоящее время отсутствуют эффективные методы оперативной оценки состояния теплопроводов в действующих тепловых сетях. Из существующих методов определения тепловых потерь вызывает определенный интерес для использования в составе АСУ ТП метод «тепловой волны».

В развитие методологии «тепловой волны» введены в рассмотрение две функции зависимости температуры от времени $f = f(\tau)$ и $q = q(\tau)$ – соответственно на входе и выходе из контрольного участка. Применяя интерполяцию синусами $\varphi(\tau) \approx \sum_{k=1}^{n-1} b_k \sin k \frac{\pi}{l} \tau$ и интегрируя приближенные формулы можно получить выражения для вычисления площадей под кривыми сигналов входа ($f = f(\tau)$) и выхода ($q = q(\tau)$) для промежутка времени $[0, \tau^*]$.

Для вычисления площадей под кривыми сигналов на всем интервале $[0, l]$ положим $\tau^* = l$. Тогда соответственно имеем:

$$F(l) = \int_0^l \varphi(\tau) d\tau \approx \frac{l}{\pi} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k}{k} [1 - \cos(k\pi)] = \frac{l}{\pi} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k}{k} [1 - (-1)^k] = \frac{2l}{\pi} \sum_{m=1}^{n/2} \frac{b_{2m-1}}{2m-1};$$

$$G(l) = \int_0^l q(\tau) d\tau \approx \frac{l}{\pi} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k^*}{k} [1 - \cos(k\pi)] = \frac{l}{\pi} \sum_{k=1}^{n-1} \frac{b_k^*}{k} [1 - (-1)^k] = \frac{2l}{\pi} \sum_{m=1}^{n/2} \frac{b_{2m-1}^*}{2m-1}.$$

Приведенные зависимости позволяют обрабатывать сигналы тепловой волны любой формы и, таким образом, использовать для диагностики тепловой сети колебания температуры теплоносителя, возникающие при эксплуатации тепловой сети или специально задаваемые. При этом в состав программного обеспечения АСУ ТП района теплоснабжения вводится программный модуль, который периодически выполняет расчеты по измеренным данным. Анализ этих статистических данных позволяет также оценить состояние тепловой изоляции теплопроводов.