

Установка, реализующая теплоснабжение с использованием вихревого теплогенератора, имеющаяся на каф. «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника», использует вихревой теплогенератор марки ВТГ-2,2.

Все эксперименты для изучения теплоотдачи от отопительных приборов в условиях свободной конвекции и конвекции в ограниченном пространстве выполнялись с использованием мягких отопительных приборов.

Эксперимент (трехфакторный анализ) выполнялся в соответствии со специально разработанным планом эксперимента при установившемся тепловом режиме.

Опыты выполнялись в десяти точках и были связаны с измерением температур теплоотдающей и тепловоспринимающей поверхностей, а также температуры в ограниченном пространстве.

Для изучения теплоотдачи в ограниченном пространстве также необходимо учесть свободное положение отопительного прибора. Исходя из этого, были произведены серии опытов, в которых изменялся угол φ между теплоотдающей поверхностью отопительного прибора и вертикалью (при $\varphi = 0$ – вертикальное расположение; при $\varphi = 90^\circ$ – горизонтальное): $\varphi = 0; 15; 30; 45; 60; 75; 90^\circ$.

УДК 62.50:620.4

Алгоритм решения задачи оптимизации структуры и состава системы централизованного теплоснабжения (СЦТ)

Седнин В.А., Шкляр И.В., Карпова Ю.И.

Белорусский национальный технический университет

Задача модернизации существующих СЦТ является актуальной в современных условиях. Особенно сложной проблемой она является для крупных городов с плотной застройкой и разветвленной системой тепловых сетей. К тому же строительство административных, гражданско-социальных и жилых зданий в центре городов ещё больше увеличивает плотность застройки и тем самым приводит к возрастанию тепловых нагрузок. Ввиду того, что одновременно происходит и модернизация самих тепловых сетей и теплоисточников, представляет определенный интерес эффективное решение задачи оптимизации структуры и состава СЦТ.

В сетевой постановке, если $\{x_{ij}\}$ и $\{y_{ij}\}$ обозначают дуговые потоки и увеличение пропускной способности дуг $(i, j) \in U$ соответственно, задача может быть сформулирована следующим образом: минимизировать суммарные затраты $(\sum_{(i,j) \in U} c_{ij} y_{ij} + \sum_{i \in S} c_i v_i)$ на модернизацию сети, при условиях:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i \in N(\bar{k})} x_{i\bar{k}} - \sum_{j \in N(\bar{k})} x_{\bar{k}j} &= 0, \quad k \in S \cup T, \\ \sum_{i \in N(s_i)} x_{is_i} - \sum_{j \in N(s_i)} x_{s_ij} &= -v_{s_i}, \quad s_i \in S \setminus S, \\ \sum_{i \in N(t_i)} x_{it_i} - \sum_{j \in N(t_i)} x_{t_ij} &= v_{t_i}, \quad t_i \in T \setminus T, \end{aligned} \right\} (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i \in N(s_i)} x_{is_i} - \sum_{j \in N(s_i)} x_{s_ij} &= -v_{s_i} - \Delta v_{s_i}, \quad s_i \in S, \\ \sum_{i \in N(t_i)} x_{it_i} - \sum_{j \in N(t_i)} x_{t_ij} &= v_{t_i} + \Delta v_{t_i}, \quad t_i \in T. \end{aligned} \right\} (2)$$

$$0 \leq x_{ij} \leq \alpha_{ij} + y_{ij}, \quad (i, j) \in U. \quad (3)$$

Здесь: величина потока v_s , из каждого источника $s \in S$ и v_t – в каждый сток $t \in T$ сети $G(V, U)$; Δv_{t_i} , $t_i \in T$ – требуемое увеличение тепловой нагрузки потребителя t_i ; Δv_{s_i} , $s_i \in S$ – планируемая величина увеличения мощности теплоисточника s_i ; c_{ij} и c_i – затраты связанные с увеличением пропускной способности дуги $(i, j) \in U$ и мощности источника i ; v_i – величина потока из источника i ; y_{ij} – приращение пропускной способности дуги $(i, j) \in U$, а α_{ij} – её пропускная способность.

В результате работы представлены алгоритмы, позволяющие эффективно решать задачи по выбору варианта модернизации топологически сложных систем централизованного теплоснабжения при их развитии в результате увеличения тепловых нагрузок.

УДК 536.2:532/533: 674.047

Большие деформации в коллоидных капиллярно-пористых материалах

Сычевский В.А., Ковалев С.С.

Белорусский национальный технический университет

Известно, что размеры коллоидных капиллярно-пористых тел сокращаются в процессе сушки, причем усадка может иметь значительную величину.

Неравномерное уменьшение размеров материала при сушке приводит к развитию напряжений в нем, что в свою очередь является причиной его разрушения. В коллоидных капиллярно-пористых материалах реализуются большие деформации. Так относительные деформации некоторых материалов составляют: для ржи, кожи, древесины и угля – 15%, для глины – 30%, для макарон – 45%, а для торфа – 120%.

Исследование напряженно-деформированного состояния материалов в процессе сушки с использованием численных методов расчета показало, что необходимо применять формулы больших деформаций.