

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

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

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

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

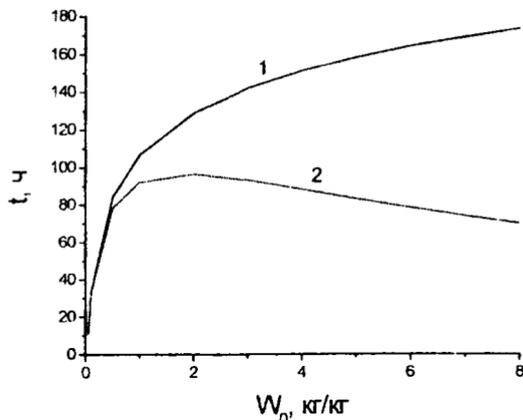
Сычевский В.А., Ковалев С.С.

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.



1 – малые деформации, 2 – большие деформации
 Время окончания процесса сушки
 для разных начальных влажностей тел

Так, на рисунке представлено принципиальное различие в расчетных данных, полученных на основе выражений для малых и больших деформаций.

Используя этот факт, выведена формула расчета напряжений на поверхности при сушке образца в виде пластины

$$\sigma = \frac{1}{2} \frac{E}{1-\nu} \left[\left(1 + \frac{2}{3} \frac{\beta_p (W_n - W_*)}{1 + \beta_p \left[W_n + \frac{2}{3} (W_n - W_*) \right]} \right)^2 - 1 \right]$$

Предложенная формула применялась для экспериментального определения растягивающих напряжений на поверхности образцов. Эксперименты показали, что по перепаду влажосодержания в материале можно судить о напряженно-деформированном состоянии древесины. Визуальные наблюдения за трещинами коррелируют с соотношениями между растягивающим напряжением и прочностью на поверхности материала. Лучше всего экспериментальные результаты согласуются с расчетами для толстых образцов и образцов, имеющих однородную структуру.