

воды на теплоисточнике и измерением температуры в характерных точках регистраторами с посекундной фиксацией, что позволит добиться требуемой точности измерения расхода и, соответственно, теплопотерь. Также выполнена математическая модель теплотрассы, разработан её алгоритм и составлена программа для ПЭВМ, которая позволяет аналитически рассчитать теплопотери и сравнить их с полученными опытным путем. Данный метод позволяет решить поставленную проблему, не прибегая к дополнительным вложениям в дорогостоящее оборудование. Он прост в исполнении и дает довольно точные результаты.

Актуальность определения транспортных потерь теплоты в сетях централизованного теплоснабжения вызвана необходимостью иметь энергетическую характеристику тепловых сетей по тепловым потерям, которая является важным экономическим показателем, предметом заинтересованности всех участников взаиморасчетов при выработке и потреблении тепловой энергии.

УДК 621.1.016

### **Разработка алгоритмов решений задач тепло- и массопереноса**

Есьман Р.И.

Белорусский национальный технический университет

Вводя безразмерные переменные, перепишем систему дифференциальных уравнений и краевые условия в безразмерных переменных:

$$c(u, x)\rho(u, x)\frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[ \lambda(u, x) \frac{\partial u}{\partial x} \right] \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 0, \text{ при } x = 0; \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial u}{\partial x} = -\alpha u, \text{ при } x = 1; \quad (3)$$

$$u = (x, 0) = u_0(x), \quad (4)$$

где  $u$  – безразмерная температура, определяется в каждой точке системы в любой момент времени:  $u = T - T_0 / T_0$ ;

$x$  – безразмерная координата, представляющая отношение текущей координаты к наружному размеру многослойной стенки;

$T_0$  – температура окружающей среды.

Для решения поставленной задачи используем метод сеток. Для численного решения уравнения (1) перейдем к конечно-разностному аналогу. Расчетную область многослойного тела заполним нерегулярной сеткой с

узлами  $x_i$ , где  $i=1,2,\dots,n$ , причем количество узлов в каждом слое обозначаем через  $n_i$ . Тогда шаг сетки на каждом слое будет равен  $h_i=a_i/n_i$ , где  $a_i$  – безразмерная толщина  $i$ -го слоя. Введем в рассмотрение также фиктивную сетку, узлы которой на полшага  $h_i$  сдвинуты к оси, так что границы слоев отстают на полшага от смежных узлов. Обозначим нумерацию узлов сетки

от -1 до  $n$ , где  $n = \sum_1^5 n_i$ .

Для конечно-разностной аппроксимации производных в выражении (1) используем четырехточечную неявную схему. Тогда рассматриваемую задачу можно свести к итерационной системе алгебраических уравнений:

$$\alpha_i^2 \rho_i c_i \frac{u_i^{l+1} - u_i^l}{\tau} = \frac{1}{h} \left( \lambda_{i+\frac{1}{2}} \frac{u_{i+1}^{l+1} - u_i^{l+1}}{h_+} - \lambda_{i-\frac{1}{2}} \frac{u_i^{l+1} - u_{i-1}^{l+1}}{h_-} \right). \quad (5)$$

УДК 629.735

### **Когенерационный комплекс Барановичского производственного хлопчатобумажного объединения**

Муслина Д.Б.

Белорусский национальный технический университет

ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение» является важнейшим в составе концерна «Беллеглапром». На предприятии требуется модернизация технологического оборудования, которую необходимо производить только совместно с переходом к современному энергоэффективному энергообеспечению. Структура энергопотребления: 32 % электроэнергия, из 68 % тепловой энергии 16 % приходится на прямое сжигание природного газа (ПГ) в технологии. Теплоснабжающий источник – Барановичская ТЭЦ с начальными параметрами пара 39 ат, 390 °С, и на потоке пара 7 ат удельная выработка электроэнергии крайне мала. Даже при указанной структуре энергопотребления большая часть электроэнергии предприятия генерируется на КЭС. Ситуация усугубляется характеристиками паропровода. Разрабатывается проект модернизации энергообеспечения в котором предусматривается когенерационный комплекс мощность которого выбирается в соответствии с собственным потреблением электроэнергии, а дефицит тепловой энергии покрывается от Барановичской ТЭЦ, для чего реконструируется паропровод. Это облегчает и режимы эксплуатации собственного когенерационного источника, что важно для систем, в которых в потреблении доминируют красильные производства, график потребления пара которых чрезвычайно неравномерен.