

главной ветви, имеющее в сумме наибольшее гидравлическое сопротивление. Расчет производится итерационным методом со сравнением рассчитанного ранее значения гидравлического сопротивления с заданной величиной. В итерационных процедурах участвуют величины средней скорости течения мазута и его расхода.

Расчет заканчивается определением дополнительных напоров, расходов, средних значений скорости течения мазута и диаметров трубопроводов для каждого участка системы. По полученным результатам производится выбор насосного оборудования мазутного хозяйства, фильтров и арматуры.

В конечном итоге методика теплогидравлического расчета позволит определять значения температур вязкой жидкости и диаметры различных участков трубопроводов, суммарные потери давления по всей трассе, скорости движения вязкой жидкости по трубопроводам. Это в свою очередь дает возможность определять затраты энергии в виде мощности, необходимой для транспортирования мазута по системе трубопроводов и выявить внутренние резервы энергии на его прокачку.

Алгоритм расчета апробирован на примере системы мазутопроводов с паровыми спутниками типового мазутного хозяйства ГРЭС мощность 2400 МВт, который показал свою адекватность. Таким образом, разработанная методика проведения структурного анализа и теплогидравлических расчетов позволяет осуществить весь комплекс необходимых расчетов и рассмотреть с энергетической точки зрения эффективность работы трубопроводных систем топливно-транспортных хозяйств.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технологии 2005», г. Анталия (Турция), 22-29 мая 2005 г. Поступила в редакцию 12.04.2005 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ПРИЗМАТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

Назмеев Ю.Г., Лившиц С.А., Вацагина Е.К.
Исследовательский центр проблем энергетики,
Казанского научного центра РАН,
Казань

Подробное знание механизмов переноса теплоты и массы позволяет находить наиболее оптимальные условия проведения тепловых процессов, создавая материалы с заданными физическими свойствами, осуществлять автоматическое управление технологическими процессами, а также решать многие другие технические проблемы.

Для решения задач общей направленности и получения материалов с заданными свойствами наилучшим образом подходят аналитические решения, так как они в явном виде содержат основные физические свойства среды. Следует однако, отметить, что получение решений задач теплопроводности с помощью точных аналитических методов представляет большие математические трудности и состоит в необходимости решения многопараметрических трансцен-

дентных уравнений, не имеющих решений в общем виде.

При исследовании критических режимов теплообмена рассматривается система уравнений движения и сохранения энергии. В произвольном призматическом канале при ламинарном течении жидкости в предположении, что теплофизические характеристики меняются незначительно и перенос теплоты вдоль направления движения за счет теплопроводности много меньше вынужденного после перехода к безразмерным параметрам систему уравнений удастся свести к одному дифференциальному уравнению в частных производных:

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial \mathfrak{X}^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial \mathfrak{Y}^2} + \chi \cdot f(\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}) \cdot e^{\frac{\alpha \theta}{\beta \theta + 1}} + \delta \cdot e^{\frac{\theta}{\beta \theta + 1}} = 0 \quad (1)$$

где $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}$ – безразмерные функции координат; θ – безразмерная функция температуры; коэффициенты χ и δ характеризуют интенсивность тепловыделения от вязкого течения и от протекания химической реакции; коэффициент α является отношением энергии активации вязкого течения к энергии активации химической реакции; β – безразмерный коэффициент, связывающий температуру стенки трубы с энергией активации химической реакции; функция $f(x, y)$ зависит от формы поперечного сечения канала и от второго инварианта тензора скоростей деформации.

Для решения дифференциального уравнения (1) экспоненциальные функции, содержащие безразмерную функцию температуры θ , и она сама были разложены в ряды Тейлора. Приравняв соответствующие коэффициенты при различных степенях \mathfrak{X} и \mathfrak{Y} для функций $\theta_0, \theta'_{0\mathfrak{X}}, \theta'_{0\mathfrak{Y}}, \theta''_{0\mathfrak{X}\mathfrak{X}}, q''_{0\mathfrak{X}}, q'''_{0\mathfrak{X}\mathfrak{X}}$ полученные выражения после подстановки в уравнение (1) позволяют получить обыкновенное алгебраическое уравнение, которое было исследовано на существование и количество решений.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технологии 2005», г. Анталия (Турция), 22-29 мая 2005 г. Поступила в редакцию 12.04.2005 г.

ДВИЖЕНИЕ ДВУХФАЗНЫХ СРЕД С ВЯЗКО - УПРУГОЙ НЕСУЩЕЙ ФАЗОЙ В ШНЕКОВЫХ ЭКСТРУДЕРАХ

Назмеев Ю.Г., Шамсутдинов Э.В.,
Вацагина Е.К., Халитова Г. Р.
Исследовательский центр проблем энергетики,
Казанского научного центра РАН,
Казань

В современных условиях проблема повышения эффективности существующих и создания новых энергосберегающих теплотехнологий на предприятиях нефтехимической и химической отраслей промышленности, производства которых характеризуются наибольшей энергоемкостью, стоит достаточно