

Основной принцип экономии энергии заключается в многократном ее использовании. Это значит, что теплоносители с высоким температурным потенциалом следует использовать в следующем порядке:

- 1) для получения работы (выработка электрической или механической энергии);
- 2) для технологических нужд;
- 3) для создания микроклимата.

Для экономии топливно-энергетических ресурсов необходимо проводить тепловую регенерацию в цикле и утилизировать тепловые отходы производства. При производстве силикатных изделий возможны следующие основные способы утилизации тепловых отходов:

- получение низкопотенциальной тепловой энергии в виде горячей воды на технологические и хозяйственно-бытовые нужды;
- выработка электрической энергии с применением утилизационных турбинных установок, работающих по замкнутому циклу на низкокипящих теплоносителях (бутан, пентан, хладоны и т.д.).

Первый способ является наименее затратным, однако обладает низкой энергоэффективностью. Второй способ позволяет вырабатывать электроэнергию, которая может быть использована на собственные нужды производства и поэтому выглядит предпочтительнее.

УДК 621.1

### **Численный метод расчета затвердевания расплавов**

Есьман Р.И.

Белорусский национальный технический университет

Исследование процессов течения и теплообмена в жидких движущихся расплавах представляет как теоретический интерес, заключающийся в математическом описании сложных взаимосвязанных процессов теплопереноса, так и практический интерес, состоящий в создании научных основ новых технологий энергетики, металлургии и машиностроения, использующих эффекты движущихся расплавов. К таким технологиям относятся: непрерывные и центробежные способы литья, методы получения корпусных заготовок под низким и регулируемым давлением, методы литья выжиманием, а также использование жидкометаллических теплоносителей и реологических жидкостей в энергетике и других отраслях народного хозяйства.

Разработана математическая модель формирования тонкостенных литых изделий сложной конфигурации в металлической форме, где особое значение имеет начальная стадия заполнения с одновременным затверде-

ванием металла в процессе течения в полости литейной формы. Анализ этих факторов необходим при рассмотрении условий формирования тонкостенных корпусных заготовок, время затвердевания которых соизмеримо со временем заполнения формы.

Численным методом проведен расчет затвердевания и охлаждения движущегося расплава в полости цилиндрической формы заданной геометрии. Расчеты выполнены для двумерной модели с учетом переменной вязкости металла как функции температуры  $\dot{\Gamma} = f(T)$  во всей области течения. В качестве искоемых (зависимых) параметров выбраны составляющие скорости  $u$  и  $V$  (в продольном и поперечном направлениях), давление в потоке  $P$ , функции тока  $\dot{\Gamma}$ , температуры  $T$  в потоке, затвердевшей корке металла, форме.

Численное решение задачи получено конечно-разностным методом. Для нахождения дискретного аналога системы дифференциальных уравнений переноса и краевых условий используется нерегулярная (растягивающаяся) сетка со сгущением узлов вблизи контактных границ. Для расчета составляющих скорости применяется шахматная сетка с расположением переменных по схеме «бумеранг». Контур, имеющий форму бумеранга, охватывает триаду узловых точек, в которых хранится информация о давлении, температуре и других переменных.

УДК 534.2

### **Организация стабильного потока смеси воздуха и дисперсного твердого топлива при сжигании в установленных теплогенераторах**

Ярмольчик Ю. П., Белаш Е.В.

Белорусский национальный технический университет

В условиях повышения цен на нефтепродукты и природный газ интерес к использованию твердого топлива как к основному альтернативному энергоносителю возрастает. В результате вопрос о развитии новых энергоэффективных технологий сжигания мелкодисперсных твердых топлив (измельченных углей, торфа, бытовых и промышленных горючих отходов, сланцев и т.п.) является актуальным.

Однако использование подобных видов топлива сопровождается необходимостью решения задачи организации стабильного и экологичного горения в топках уже существующих теплогенераторов.

Целью исследования является организация энергоэффективного и стабильного сжигания мелкодисперсного твердого топлива в установленных энергогенерирующих агрегатах. В работе дается анализ современного со-