

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-

стояния белорусской энергетики и подчеркивается актуальность проблемы замещения проектных топлив. Обосновывается выбранная методика проведения исследований, рассмотрены основные тенденции, связанные с замещением проектных топлив. Представлен обзор проведенных исследований, связанных с проблемой перехода на непроектное топливо, как на основе экспериментального подхода, так и на основе применения пакетов прикладных программ. При замещении базового топлива требуется изменить конструкцию топки и условия эксплуатации оборудования, применить принципиально новое горелочное устройство, что приводит к значительным материальным затратам, привлечения большого числа специалистов, вывода теплогенерирующего агрегата из эксплуатации на длительный срок, но при этом гарантировать надежную и эффективную работу агрегата после реконструкции невозможно.

Проведение вычислительных экспериментов позволяет значительно снизить затраты и повысить эффективность разработки по сравнению с экспериментальными исследованиями. Для построения адекватной математической модели аэродинамики дымовых газов, процессов горения и теплообмена в топках используется метод Эйлера-Лагранжа для описания движения газа и взвешенных частиц. Численными методами определены режимные параметры при изменении дисперсности и плотности топлива, скорости потока топливовоздушной смеси и вторичного воздуха, подаваемого на горение, а также конфигурация и геометрические характеристики оптимального пламени.

УДК 621.1

Процессы теплообмена в расплавах

Есьман Р.И., Криштофик А.В.

Белорусский национальный технический университет

Исследованы теплофизические и гидродинамические особенности течения жидких металлов и сплавов в каналах цилиндрического сечения. Решена сопряженная задача гидродинамики и теплообмена при движении расплавов.

В результате проведенных исследований установлены новые количественные соотношения между тепловыми и гидродинамическими параметрами движущегося металла. Из анализа температурных и скоростных полей выявлено влияние краевых условий на структуру потока расплава.

Анализ процессов теплопереноса при течении жидких металлов и сплавов проведен с учетом зависимости эффективной вязкости от температуры во всей области течения.