

Внутреннюю энергию и работу потока можно объединить одним термодинамическим параметром — энтальпией  $h=u+pv$ , а энтальпию и кинетическую энергию — энтальпией торможения  $\tilde{h} = h + v^2/2$ .

В контрольном объёме происходит изменение внутренней, кинетической и потенциальной энергии.

Рассмотрение мгновенного теплового баланса произвольно выбранного элемента тела дает возможность получить дифференциальное уравнение теплопроводности. Предполагая, что температура по толщине пластины распределена равномерно и не зависит от координаты  $z$ , температурное поле в пластине отнесено к плоской системе координат. При нагреве пластин в один проход это допущение близко к действительности. Процесс распространения тепла представляется совокупностью мгновенных температурных полей для всех моментов времени в течение определенного промежутка и описывается уравнением  $T=T(x,y,t)$ , выражающим зависимость температуры от координат  $x$ ,  $y$  и времени  $t$ .

### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ПРИПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ МЕТАЛЛА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛОКАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА**

**Гладковский В.И., Сазонов М.И., Смаль А.С., Хведчук В.И.,  
Черненко В.П., Черненко Н.В.**

Основные физические процессы, изучаемые в газовой динамике, аэромеханике, атомной физике описываются существенно нелинейными системами уравнений в частных производных, для которых пока во многих случаях не имеется теоретических доказательств теорем существования решения соответствующих задач и не существует методов получения аналитических решений. В этих условиях основными методами решения таких задач становятся численные методы.

Возможность моделирования на ЭВМ процессов, экспериментальное воспроизведение которых дорого стоит или неосуществимо в настоящее время по каким-либо причинам, сделала численное моделирование необходимым элементом многих крупных научных и технических программ и проектов.

Конечная цель численного исследования — получение пространственно-временной зависимости изменения температуры пластины при воздействии локального высокоинтенсивного источника тепла.

Построение численного метода выполнено на основе принципа баланса для контрольного объёма.

Программа для ЭВМ по численному моделированию физического процесса распространения тепла в любой точке пластины в каждый момент времени может рассматриваться в качестве "экспериментальной установки" для исследования влияния различных определяющих пара-

метров, физических теоретических моделей и условий на структуру исследуемых процессов.

Вычислительный эксперимент сложился из следующих взаимосвязанных этапов:

- 1) выбор физической модели исследуемого процесса распределения тепла в любой точке пластины в каждый момент времени при воздействии на неё локального высокоинтенсивного источника тепла;
- 2) выбор математической модели в какой-то степени адекватной физической модели;
- 3) выбор из числа известных численных методов и разработка нового численного метода, учитывающего особенности конкретной задачи;
- 4) проведение расчётов на IBM-совместимом персональном компьютере;
- 5) обработка результатов расчётов, построение трёхмерных и двумерных графиков.

Назначение программы — приближённое решение линейного двумерного нестационарного уравнения теплопроводности с движущимся локальным высокоинтенсивным источником тепла при помощи метода контрольного объёма.

## **ВОЗДУШНЫЙ ПЛАЗМОТРОН С ВОЛЬФРАМОВЫМ КАТОДОМ ДЛЯ РЕЗКИ МЕТАЛЛОВ**

**Грудовиц А.Р., Каролинский В.Г., Сазонов М.И.,  
Сидорейко О.С., Хвисевич В.М.**

Разработан плазмотрон для автоматической резки цветных металлов и нержавеющей стали с применением газорезательной машины "Енисей-2". Схема плазмотрона приведена на рис. 1.

Особенностью плазмотрона является применение стержневого вольфрамового катода диаметром  $d=3-4$  мм, который имеет аргоновую защиту с малым расходом. Аргоновая защита катода позволяет достигнуть более высокого ресурса работы в сравнении с применяемыми гафниевыми и медными электродами. Основным преимуществом данного плазмотрона является использование в качестве рабочего газа сжатого воздуха. Это позволяет уменьшить себестоимость резки металла.

Важным фактором разработанной конструкции плазмотрона является его компактность, что позволяет его эксплуатировать с применением газорезательной машины "Енисей-2", что определяет его размеры. Компактность конструкции плазмотрона достигнуто за счет применения нейтрального поджигающего электрода, имеющего развязку по электропитанию основной дуги, тогда как дежурная дуга возбуждается за счет одновременного высокочастотного пробоя двух промежутков: катод-поджигающий электрод, поджигающий электрод - сопло.