

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ВОЛНОВЫХ ГЕНЕРАТОРАХ ХОЛОДА ЧИСЛЕННЫМИ МЕТОДАМИ

Д.А. Дымерцов
НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

Техника низких температур, за период своего существования, проникла во все сферы деятельности людей. Это связано с тем, что применение холода была настойчиво востребована, как необходимое средство защиты сфер людей, хранения и рационального использования природных ресурсов, в условиях невиданного роста численности населения Земли. В начале своего становления, уже стало понятно, что современная цивилизация не может существовать и развиваться без использования холода в промышленности и науке, что определило высокие темпы ее развития. Интенсивный рост населения, развитие, энергетики и промышленности, создали глобальные экономические и экологические проблемы, необходимость решения которых, затребовало привлечения совершенно иных технологий и решений, менее энергозатратных, компактных, с малым количеством механизированных частей. Техника низких температур становится необходимой для решения возникших проблем.

На пути развития техники низких температур, исследователи, сталкиваясь с различными задачами, неоднократно прибегая к инновационным решениям сложившихся вопросов. Одним из таких решений является численное моделирование процессов с применением программирования. Такое решение привело исследователя к замене реального объекта своих исследований на физическую модель, с дельнейшим представлением физической модели в виде численного моделирования. При этом связывая объект и модель выдвинутыми гипотезами, идеализации, а так же прибегая к упрощениям.

Развитие компьютерной техники, дало множество языков программирования, с помощью которых математическую модель можно запрограммировать и представить в виде программы расчета, что позволит существенно сократить время исследования и различные затраты, например связанные с приобретением оборудования для реального эксперимента. Любое моделирование несет за собой целый ряд задач и условий, ведь составленная модель должна адекватно описывать той или иной процесс. Программирование модели связано с написанием исходного кода, тестированием и отладкой программы, последние занимает большую часть создания программы.

Данная работа посвящена исследованию различных тепловых и газодинамических процессов волновых генераторов холода, используя численное моделирование. Составлена физическая и математическая модели. Математическая модель включает в себя систему одномерных дифференциальных уравнений газовой динамики, позволяющих описать газодинамические процессы, и одномерное нестационарное уравнение теплопроводности, описывающие тепловые процессы в твердых телах. Определены граничные условия; метод решение уравнений (метод конечных разностей). Составленная математическая модель запрограммированы в программной среде Lazarus и представлены в виде программы расчета волновых генераторов холода.

Созданная программа позволяет рассматривать поведение параметров в устройстве, как по длине, так и в исследуемых точках. Интерфейс программы представлен в виде блока ввода данных и блока вывода. Визуализация процессов в устройстве представлена в виде двумерных графиков.