

характерного режима и времени работы вентиляции. Результаты расчета, выполненные по компьютерной программе [2], явились прогнозом для определения минимального количества ВС. Согласно проектным данным для обеспечения заданных параметров в помещении предусмотрена эксплуатация 24 вентсистем, согласно произведенным расчетам достаточно эксплуатировать 3 вентсистемы.

С целью проверки адекватности математической модели произведена опытно-промышленная эксплуатация (далее- ОПЭ) вентиляции в течении двух эксплуатационных периодов (2014 и 2015 год) в характерных режимах. В результате ОПЭ подтверждено, что производительность задействованных вентсистем, необходимых для обеспечения требуемых параметров воздуха, близка к результатам расчетов, отличие расчетных значений от результатов ОПЭ составило около 1 %.

На основе результатов, полученных при ОПЭ, можно сделать вывод, что разработанная математическая модель [1], компьютерная программа [2] адекватны и могут быть применены для определения необходимого количества вентиляционных установок, прогнозирования изменения влажности в воздухе рабочей зоны производственных помещений машиностроительных цехов.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента МК-5959.2016.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Губанов С.М., Крайнов Д.А. Численное моделирование вентиляции помещения / В сб. Современные проблемы математики и механики: Материалы II Всероссийской молодежной научной конференции. – Томск: Издательство Томского университета, 2011. – С. 150-154.
- 2 Крайнов А.Ю., Губанов С.М., Моисеева К.М., Свидетельство о регистрации программы ЭВМ № 2015617678. «Программа для расчёта теплообмена технологического оборудования в производственном помещении путём вентиляции охлаждённым воздухом». Регистрация 17.07.2015г.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ NVIDIA CUDA ПРИ РЕШЕНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

А.В. Клименко, А.Г. Горюнов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: From.damask@ya.ru

Цель работы это- минимизация времени решения динамических моделей. Это важно, когда модель строится на большом количестве уравнений и при большом значении времени моделирования. Эту цель можно достигнуть разными путями: упрощение модели и ее оптимизация, использование параллельных вычислений и т.п. Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки.

Что касается параллельных вычислений - существует ряд технологий, позволяющих реализовать этот метод. Одной из них является применение технологии NVIDIA CUDA. Эта технология для увеличения производительной мощности использует графические процессоры.

CUDA работает с такими языками программирования как c, c++, fortran. Она позволяет создавать количество потоков, измеряемое сотнями тысяч. Но для работы с CUDA необходимо уметь работать с памятью т.к. это очень слабое место. Существует несколько типов памяти, созданы специальные математические функции, отличающиеся только скоростью решения. CUDA имеет интеграцию с пакетом Visual Studio, свой набор профайлеров. Создано большое количество средств, облегчающих работу программиста.

Работа основана на распараллеливании модели линейного кристаллизатора урана. Модель состоит из системы дифференциальных уравнений, ячеистая, уравнения каждой ячейки связаны с двумя другими ячейками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы работы с технологией CUDA Сандерс Дж. Кэндрот Э., ДМК Пресс, 2011
2. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров Боресков А.В., Харламов А.А.. Москва: ДМК Пресс, 2009

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСКАЖЕНИЯ ФОРМЫ ОТРАЖЕННЫХ ОТ ПЛАЗМЫ ЗОНДИРУЮЩИХ СВЧ-ИМПУЛЬСОВ

А.С. Кравец, Л.А. Лобес, А.В. Шарнин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: savasko-sasha@mail.ru

Искажения формы отраженного от плазмы зондирующего сигнала являются одной из существенных проблем в области импульсной рефлектометрии плазмы. Искажения формы могут приводить к возникновению больших погрешностей измерения времени пролета и появлению недостоверных данных. Выявление причин и самого факта появления недостоверных данных импульсной рефлектометрии затруднено, потому что измерение формы импульсов с длительностью фронта порядка 1 нс приводит к чрезмерному техническому усложнению и удорожанию измерительной системы, поэтому такие решения не применяются на практике.

Классические методы импульсной рефлектометрии плазмы в ряде случаев позволяют решить проблему обеспечения требуемой точности измерений при вариациях амплитуды и формы детектируемых импульсов, не проводя непосредственное измерение последней. Это осуществимо за счет применения аппаратно реализуемых методов привязки к фронту импульса [1] и последующего измерения коротких временных интервалов с использованием время-амплитудных преобразователей.

В сложившейся ситуации единственным способом исследования причин искажения формы импульсов является математическое моделирование. Для проведения исследований разработан инструментарий к 3D-FDTD модели [2], позволяющий анализировать распределения электромагнитных полей в моделируемой области плазмы на предмет выявления факторов варьирования формы, направления и мощности детектируемого радаром сигнала.

В работе представлены результаты моделирования, проведен их анализ, выявлен ряд причин, приводящих к искажению детектируемых сигналов. Определены конкретные параметры модели, изменение которых вне рабочего диапазона является причиной недопустимых искажений. Это позволило, во-первых, исследовать влияние соответствующих параметров модели более детально и, во-вторых, осуществить исследование и анализ источника и приемника учитывая выявленные факторы и подробности. Предложенная и реализованная методика предоставляет исследователю способ получения новой полезной информации о положении и распределениях плотности плазмы в пространстве вакуумной камеры, что в перспективе может позволить добиться более устойчивой работы систем измерения и удержания плазмы на установках типа токамак.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелешко Е.А. Наносекундная электроника в экспериментальной физике. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.
2. Taflov A., Hagness S. Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method, 3rd ed./ «Artech House, Inc.», 2005. – 1037 p.