

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На диссертационную работу Фетисова Сергея Николаевича

«Метод снесения граничного условия в задаче рассеяния электромагнитных волн на идеально проводящих объектах малой толщины»

представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Данная работа связана с развитием метода граничных интегральных уравнений в задачах электромагнитного рассеяния.

В различных приложениях метода граничных интегральных уравнений общая проблема возникает в случае, когда решается задача в области вне тела малой толщины. Соответственно задача сводится к интегральному уравнению, которое записывается на поверхности, состоящей из компонент, находящихся на малом расстоянии друг от друга. Здесь точность получаемых решений падает при уменьшении толщины тела. Для получения приемлемых результатов приходится повышать степень детализации описания поверхности применяя расчетную сетку с большим числом ячеек.

Часто в таких задачах заменяют тело тонкой поверхностью (экраном), однако простая замена не всегда позволяет правильно отразить все физические свойства получаемых решений. В панельных методах аэродинамики для задач обтекания крыльев идеальной несжимаемой жидкостью известен метод снесения граничного условия, при котором крыло заменяется серединной поверхностью, а его исходная форма учитывается за счет постановки граничных условий на обеих сторонах этой поверхности с использованием векторов нормали, снесенных с исходной поверхности. В аэродинамике такой подход позволяет найти правильное распределение давления по поверхности крыла, что невозможно при простой замене задачи обтекания телесного крыла задачей об обтекании тонкого экрана. В работе Фетисова С.Н. была поставлена цель применения аналогичного подхода к решению задачи рассеяния электромагнитной волны на идеально проводящем теле малой толщины.

В диссертации для моделирования рассеяния электромагнитной волны на идеально проводящем теле малой толщины предложено поставить краевую задачу для уравнений Максвелла в частотной области с некоторыми специальными граничными условиями на сторонах этой поверхности, которые должны позволить учесть реальную исходную форму облучаемого тела. Далее поставленная задача сведена к системе интегродифференциальных уравнений, построена численная схема решения этих уравнений. Так же автором написана программа для ЭВМ, реализующая разработанный численный метод, и проведено тестирование предложенной математической модели, показавшее ее работоспособность.

Моя работа с Фетисовым С.Н. началась в период, когда он обучался в МГУ имени Ломоносова на факультете вычислительной математики и кибернетики по программе второго высшего образования. Далее, в период с 2015 по 2018 годы Фетисов С. Н. проходил обучение в очной аспирантуре ИВМ РАН. В ходе работы над диссертацией он проявил себя как целеустремленный и увлеченный исследователь. Им был освоен метод граничных интегральных уравнений. Технология этого метода была успешно применена к решению поставленных в диссертации задач. Диссертант проявил упорство и настойчивость при разработке комплекса программ для ЭВМ, реализующих разработанную вычислительную модель, который был написан на языке Фортран (программная реализация является полностью самостоятельной). Так же следует отметить инициативу, проявленную диссертантом, при подборе материалов для верификации метода при проведении вычислительных экспериментов.

Считаю, что работа Фетисова Сергея Николаевича «Метод снесения граничного условия в задаче рассеяния электромагнитных волн на идеально проводящих объектах малой толщины» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Научный руководитель
ведущий научный сотрудник
научно-исследовательского вычислительного
центра ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет имени
М.В. Ломоносова»,
доктор физико-математических наук,
профессор

Сетуха А.В.

10.04.2023

Личную подпись доктора физико-математических наук Сетухи А.В. удостоверяю:

Директор НИВЦ
МГУ имени М.В. Ломоносова
чл.-корр. РАН



Воеводин В.В.