

ОТЗЫВ

научного консультанта д. т. н., доцента Молчанова Александра Михайловича на диссертационную работу Янышева Дмитрия Сергеевича «Математическое моделирование высокоэнергетических потоков для теплового и газодинамического проектирования в аэрокосмической технике», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Развитие современной аэрокосмической отрасли, в частности проблемы входа в атмосферу Земли и иных планет требуют исследования физических явлений и процессов, связанных с разнообразными газовыми средами - как внутри космических аппаратов, так и за их пределами. Природа и скорость протекания этих процессов значительно меняются с удалением от поверхности планеты. Изменение в соотношении скоростей различных физико-химических процессов и газодинамической скорости приводит к значительному удалению от состояния равновесия.

Всё это требует адекватного учета при проектировании аэрокосмической техники. Неотъемлемой частью процесса теплового и газодинамического проектирования сегодня является математическое моделирование.

Математическое моделирование высокоэнергетических потоков газа требует применения адекватных инструментов, которые с одной стороны должны быть в достаточной степени универсальны с точки зрения работы с геометрическими конфигурациями течений любой степени сложности а также с точки зрения охватываемого диапазона режимных параметров, а с другой стороны – в достаточной степени надежны, но при этом не очень требовательны к вычислительным ресурсам.

Современные методы расчета, как правило, рассматривают отдельные аспекты возможных сценариев течения. Так, например, хорошо развиты методы моделирования газовых течений для сплошных и свободно-молекулярных течений. При этом направление по исследованию и моделированию переходных по числу Кнудсена режимов течения исследованы сравнительно мало. Подобное можно сказать и об изучении других областей, связанных с моделированием высокоэнергетических газовых потоков, а именно: турбулентности, переносу излучения, термической неравновесности. Можно сказать, что не существует универсальной теории, описывающей все упомянутые эффекты, возникающие в высокоэнергетическом потоке и их взаимное влияние в совокупности.

Заслуга автора, на мой взгляд, состоит как в изучении и развитии каждого из вышеупомянутых направлений, так и, в первую очередь, созданию комплексной математической модели высокоэнергетического газового потока, позволяющего в рамках единого подхода производить

расчеты широкого круга течений: сплошных и умеренно разреженных, ламинарных и турбулентных, свободных и пристеночных.

Автором созданы и отработаны эффективные методы расчета излучения (в т.ч. в разреженном термически неравновесном газе), развиты численные методы решения общей системы уравнений, описывающих неравновесное течение газа, созданы и апробированы неизотропная трехпараметрическая модель турбулентности для высокоэнергетического потока, инженерная модель ламинарно-турбулентного перехода.

Отдельно стоит отметить исследования автора в области второй вязкости и ее влияния на газодинамическую картину течения. Это малоисследованное направление, в котором автору удалось получить весьма интересные результаты.

С использованием разработанной комплексной модели проведен целый ряд практических расчетов, чьи результаты показали хорошую сходимость с результатами натуральных экспериментов.

Научный путь Янышева Дмитрия Сергеевича начался в 2010 году с поступления в аспирантуру МАИ., на базе которой в 2012 году состоялась защита кандидатской диссертации, посвященной исследованию нестационарной турбулентности (по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»). В последующем Янышев Д.С. продолжал научную деятельность по заявленной тематике, расширяя и углубляя проблематику исследования. Им успешно решались задачи из различных областей авиационной и космической теплотехники. При этом Янышев Д.С. всегда старался придерживаться единых подходов, стараясь создать универсальную методику решения задач для широкого круга геометрических и режимных конфигураций.

Наряду с исследовательской работой Янышев Д.С. осуществляет преподавательскую деятельность, является автором большого количества учебных пособий для высших учебных заведений, в которых он использует результаты своей исследовательской деятельности.

Основные результаты диссертационной работы Янышева Д.С. опубликованы в 44 научных работах, в том числе 17 статьях в журналах из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России, и приравненных к ним по научной специальности диссертации и 7 статьях в журналах из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России, по смежным научным специальностям.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, изложена орфографически, синтаксически и стилистически грамотно, а автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Отдельно необходимо отметить целеустремленность соискателя, настойчивость и инициативность в решении сложных научных и практических задач, способность к творческому мышлению, в том числе нестандартному. Янышева Д.С. отличают самостоятельность и глубокая ориентация в предметной области исследования, научная эрудиция. В целом,

Янышева Д.С. можно охарактеризовать как сформировавшегося научного работника, способного решать важные научные проблемы.

Заключение

Диссертация Янышева Дмитрия Сергеевича «Математическое моделирование высокоэнергетических потоков для теплового и газодинамического проектирования в аэрокосмической технике» является самостоятельно выполненным, законченным научным трудом, который вносит значительный вклад в развитие теории высокоэнергетических газовых потоков, а также в практическую методологию расчета тепловых и газодинамических процессов. Работа полностью соответствует требованиям положений ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор достоин степени доктора технических наук по специальности 1.3.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Научный консультант

д.т.н., доцент  А.М.Молчанов

11.09.2024

Подпись Молчанова А.М. заверяю:

Заместитель начальника
Управления по работе с персоналом



М.А.Иванов