**АННОТАЦИЯ**

Габдулхаев Вадим Фатикович, аспирант третьего года обучения, кафедры ВиПМ.  
Специальность 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель: профессор, доктор физико-математических наук, Баутин Сергей Петрович.

*Уральский государственный университет путей сообщения,  
620034, Екатеринбург, Россия*

**ПОЛУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ПОЛНОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ-СТОКСА**

В книге [1] предложена методика построения решений полной системы уравнений Навье-Стокса с помощью тригонометрических рядов. При этом решение представляется в виде, когда к заданному фону прибавляются тригонометрические ряды по пространственным переменным с неизвестными коэффициентами, зависящими от времени. Для этих коэффициентов получена бесконечная система обыкновенных дифференциальных уравнений. С помощью тождественных преобразований, эта система сведена к виду, который требует выполнения существенно меньшего числа арифметических операций при вычислении правых частей системы обыкновенных дифференциальных уравнений по сравнению с первоначальным представлением.

Для численного построения решений системы обыкновенных дифференциальных уравнений берется конечное число слагаемых в тригонометрических рядах и, соответственно, конечная система обыкновенных дифференциальных уравнений.

Исследуемая в данной работе задача имеет конкретный газодинамический смысл. Рассматриваются горизонтальная неподвижная плоскость и горизонтальная плоскость, движущаяся вправо с некой скоростью, с условиями прилипания на них. Составим математическую модель данного течения.

Берется система уравнений газовой динамики, с учетом вязкости и теплопроводности, то есть полная система уравнений Навье-Стокса, у которой при конкретных коэффициентах есть точное решение. Ставится задача: исследовать, как ведет себя решение системы, полученное в виде суммы точного решения и небольшой добавки. Для этого, к точному решению системы уравнений Навье-Стокса, зависящему от двух пространственных переменных x и y, прибавляются тригонометрические ряды по пространственным переменным x и y с неизвестными коэффициентами, зависящими от времени. Подставляя данные суммы в полную систему уравнений Навье-Стокса, получаем бесконечную систему обыкновенных дифференциальных уравнений, для коэффициентов, которые зависят от времени. В полученных обыкновенных дифференциальных уравнениях, для коэффициентов, которые зависят от времени, присутствуют двойные суммы. С помощью тождественных преобразований делается переход от двойных сумм к одинарным. Таким образом, система сводится к виду, который требует выполнения существенно меньшего числа арифметических операций при вычислении правых частей системы обыкновенных дифференциальных уравнений по сравнению с первоначальным представлением. Далее делается переход от бесконечной системы обыкновенных дифференциальных уравнений, к конечной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, к случаю когда учитывается только конечное (но произвольное) число уравнений. В итоге получаем конечную систему обыкновенных дифференциальных уравнений для коэффициентов, которые зависят от времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Баутин С.П., Замыслов В.Е., Скачков П.П.** Математическое моделирование тригонометрическими рядами одномерных течений вязкого теплопроводного газа. Новосибирск: Наука, 2014.