

УДК 517.95+533

ЗАДАЧИ СО СВОБОДНЫМИ ГРАНИЦАМИ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

© С. Л. Дерябин

SDeryabin@math.usurt.ru

Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург

Среди всех краевых задач для нелинейных систем уравнений с частными производными особое место занимают задачи со свободными границами. На таких границах заданы значения некоторых искомых функций (в задачах газовой динамики это, как правило, давление), но положение самих границ и законы их движения заранее не известны, и они — искомые элементы в соответствующих начально-краевых задачах. К таким задачам со свободными границами относятся задачи об истечении газа в вакуум.

В задачах об истечении газа в вакуум как в задачах со свободными границами имеются два принципиально различных случая: исходная поверхность раздела газ-вакуум является гладкой, а начальные условия задаются аналитическими функциями; исходная поверхность раздела газ-вакуум имеет угловую точку, или начальные условия задаются функциями, имеющими разрывные производные. В первом случае решение соответствующих начально-краевых задач построено в виде сходящихся рядов в общей трехмерной ситуации. В виде конечных формул получен точный закон движения свободной границы и значения неизвестных функций на ней [1, 2].

Во втором случае исследовались двумерные и осесимметричные течения с угловыми точками на первоначальной поверхности раздела газ-вакуум. Выявлена сложная структура течения, состоящая из нескольких областей, состыкованных между собой с помощью поверхностей слабых разрывов. Для построения решения в каждой отдельной области решена своя начально-краевая задача. Решения построены в виде сходящихся рядов и доказано, что в окрестности особой точки области сходимости рядов носят секторальный характер [1, 2].

Исследование поддержано РФФИ, проект 04-01-00205.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баутин С. П., Дерябин С. Л. Математическое моделирование истечения идеального газа в вакуум. Новосибирск: Наука, 2005. 390 с.
2. Баутин С. П., Дерябин С. Л. Аналитическое моделирование истечения идеального газа в вакуум // Успехи механики. 2006. Т. 4, № 1. С. 77–120.