

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПЛОСКИХ ЗАДАЧ НЕЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ МЕТОДОМ ВОЗМУЩЕНИЙ

Широкова О.А.

Математический факультет, кафедра вычислительной математики и информатики,
Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, e-mail:
Olga.Shirokova@ksu.ru, OShirokova@mail.ru

Неточность исходной информации в задачах теории фильтрации приводит к необходимости исследовать изменение решения при вариации исходных данных.

Применение методов возмущений дает возможность перейти от сложных краевых задач со свободными границами для нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных к решению линейных задач в областях с известными границами.

Целью данной работы является численное исследование изменения решения плоских задач нелинейной фильтрации при изменении исходных данных. В данной работе методы возмущения используются в исследовании фильтрационных течений с проявлением начального градиента для задачи течения к скважине, расположенной внутри кругового контура питания. Сформулированы постановки трех задач такого течения для трех типов вариаций:

1. при задании малых возмущений параметров K и G (возмущение слабой неоднородностью)
2. при задании возмущения контура питания
3. при задании возмущения «контура скважины»

В каждом из трех случаев сформулированы задачи для возмущения функции давления φ .

В первом случае получена задача Дирихле для уравнения Пуассона в кольце. Во втором и третьем случаях получены задачи Дирихле для уравнения Лапласа в кольце.

В работе рассматриваются решения, как задачи Дирихле для уравнения Пуассона в кольце, так и задачи Дирихле для уравнения Лапласа в кольце. Отметим, что решение первой задачи представлено в нескольких вариантах: в виде общего решения в рядах Фурье, в виде частного решения при задании малых возмущений параметров K и G в кольце в аналитическом виде.