

Секция «Вычислительная математика, математическое моделирование и численные методы»

Численное исследование математической модели движения двухфазных смесей в пористых средах с переменной пористостью

Научный руководитель – Папин Александр Алексеевич

Сибин Антон Николаевич

Кандидат наук

Алтайский государственный университет, Математический факультет, Кафедра дифференциальных уравнений, Барнаул, Россия

E-mail: sibin_anton@mail.ru

Доклад посвящен численному исследованию одномерной и двумерной задач фильтрации смеси воды и твердых подвижных частиц (псевдооживленное состояние [1, 2]) в недеформируемом грунте при постоянной температуре в потоке и с учетом процессов внутренней суффозии [3]. Грунт моделируется как трехфазная сплошная пористая среда. Поры полностью заполнены смесью воды и подвижных частиц грунта. Доля пор в грунте определяется пористостью. В основе математической модели лежат уравнения сохранения массы для каждой из фаз, а также аналог закона Дарси для воды и подвижных твердых частиц и соотношение для интенсивности суффозионного потока [1]. Подвижные частицы грунта рассматривались как отдельная фаза, имеющая свою скорость фильтрации, которая определяется в ходе решения задачи. Данное предположение позволило построить замкнутую модель (постановка задачи подробно изложена в работе [4]).

Рассматриваемые в данной работе задачи могут быть использованы для моделирования суффозионного процесса на участках разгрузки восходящего фильтрационного потока (например, при выходе потока в дренажную канаву), а также процессов фильтрации в скважинах и под гидротехническими сооружениями.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме «Современные методы гидродинамики для задач природопользования, промышленных систем и полярной механики» (номер темы: FZMW-2020-0008).

Источники и литература

- 1) Vardoulakis I. Sand production // Geomechanics in energy production. 2006. Vol. 10, No. 6. P. 817 – 828.
- 2) Протодьяконов И. О., Чесноков Ю. Г. Гидромеханика псевдооживленного слоя. Л.: Химия, 1982.
- 3) Сибин А. Н., Сибин Н. Н. Численное решение одномерной задачи фильтрации с учетом суффозионных процессов // Изв. Алтайского государственного университета. 2017. № 1 (93). С. 123-126.
- 4) Папин А. А., Сибин А. Н. Моделирование движения смеси твердых частиц и жидкости в пористых средах с учетом внутренней суффозии // Изв. РАН. Механика жидкости и газа. 2019. № 4. С. 82-94.