

## Многократная пропитка пористой среды в условиях микрогравитации

*Вайсман Юлия Григорьевна*

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,  
Россия

*E-mail: juli2505@mail.ru*

Исследование капиллярной пропитки пористой среды в условиях микрогравитации - весьма актуальная задача. В невесомости капиллярные силы становятся главной причиной течения жидкостей. Транспортировка топлива в двигателях в условиях невесомости, подкачка жидкостей к системам жизнеобеспечения, тепловые трубки - все эти технологии основаны на капиллярных эффектах [1-2]. Безопасность и надежность космических полетов [5] в значительной мере зависят от наших знаний о капиллярном движении жидкостей.

Экспериментальные результаты исследования капиллярной пропитки пористой среды в условиях микрогравитации имеют свои преимущества: в земных условиях капиллярная пропитка возможна только в средах с мелкими порами, а такие течения сложно визуализировать. В данной работе рассматриваются течения в высокопроницаемых пористых средах в условиях микрогравитации. Пористая среда моделируется насыпкой стеклянных шариков [3-4], что позволяет легко визуализировать течение, а также моделировать зоны различной проницаемости используя шарики разных размеров. Микрогравитация достигается посредством параболических полетов.

Сравнение экспериментальных данных и результатов численного моделирования позволяет произвести верификацию математической модели и выбрать подходящие эмпирические константы. Эксперименты в условиях микрогравитации - это дорого и трудноосуществимо, поэтому необходимо разрабатывать программы для надежного прогнозирования поведения жидкостей в гидравлическом контуре космических аппаратов.

Необходимы подходящие математические модели для прогнозирования капиллярной пропитки в искусственных пористых средах. Математическая модель, использованная при численном моделировании, подробно описана в работе. Также приведены результаты обработки экспериментов в сравнении с результатами численного моделирования [3, 5]. Представлены эмпирические константы, значения которых подобраны на основе экспериментальных данных.

### Источники и литература

- 1) Леонтьев Н. Е. Основы теории фильтрации: учебное пособие, 2-е издание. Москва, 2017.
- 2) Скрылёва Е. И., Никитин В. Ф., Логвинов О. А., Смирнов Н. Н. Фильтрационные течения в пористых средах. Учебное пособие. Москва, 2017.
- 3) Смирнов Н.Н., Никитин В.Ф., Скрылева Е.И., Вайсман Ю.Г. Многократная пропитка пористой среды в условиях микрогравитации: экспериментальные исследования и математическое моделирование. Успехи кибернетики, изд. Научно-исследовательский институт системных исследований РАН (Москва), том 3, № 2, с. 24-30.
- 4) Eric Istasse. Determination of Capillary Characteristics in Porous Media. 2001

- 5) Nikitin V.F., Skryleva E.I., Weisman Yu G. Control of capillary driven fluid flows for safe operation of spacecraft fluid supply systems using artificial porous media. Acta Astronautica, издательство Pergamon Press Ltd. (United Kingdom), DOI: 10.1016/j.actaastro.2021.12.009