

**Применение граничных интегральных уравнений для вычисления осредненной скорости скольжения на супергидрофобной поверхности**

Агеев Алексей Игоревич<sup>1</sup>, Азанов Георгий Михайлович<sup>2</sup>

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики, Москва, Россия; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики, Москва, Россия

*E-mail: aleshka-ageev@mail.ru*

Работа посвящена вычислению осредненной скорости скольжения на текстурированной полосчатой супергидрофобной поверхности с микрокавернами, частично или полностью заполненными газовыми пузырьками [1]. Осредненная скорость скольжения определяется из граничного условия проскальзывания Навье, заданного на супергидрофобной поверхности, связывающего вычисленные на стенке осредненные касательную скорость и касательное напряжение [2]. Рассмотрены одномерное течение жидкости вдоль и двумерное течение перпендикулярно полосам, образующим текстуру. Течение жидкости описывается либо уравнением Пуассона для продольной компоненты скорости при движении жидкости вдоль полос либо уравнениями Стокса для двумерного течения перпендикулярно полосам. Задача о течении жидкости решается методом граничных интегральных уравнений (теория гидродинамических потенциалов), применяемым для эллиптических задач [1]. Область течения жидкости тонкий канал, нижняя стенка которого период текстуры супергидрофобной поверхности с каверной, удерживающей газовый пузырек. Рассмотрены течение в канале над текстурой с прямой межфазной границей, вызванное перепадом давления, а также обтекание каверны с искривленной межфазной границей заданным на бесконечности сдвиговым потоком. Форма межфазной границы найдена из условия непрерывности нормальных напряжений на поверхности пузырька, учитывающего поверхностное натяжение. Выполнено сравнение параметров течения жидкости в тонком канале: распределение продольной компоненты скорости и величины осредненной скорости скольжения, полученных на основе метода граничных интегральных уравнений и по формуле [2]. Получено совпадение численного и точного решений. Выполнено параметрическое численное исследование осредненной скорости скольжения на супергидрофобной поверхности с искривленной межфазной границей, обтекаемой заданным на бесконечности сдвиговым потоком. Получены зависимости осредненной скорости скольжения от геометрических параметров текстуры. Показано, что кривизна мениска, образованного межфазной границей и стенками каверны, приводит к резкому снижению осредненной скорости скольжения по сравнению с текстурами с прямой межфазной границей. Смещение межфазной границы внутрь каверны также приводит к снижению осредненной скорости скольжения. Обнаружено качественное различие в зависимости осредненной скорости скольжения от параметров текстуры для течений вдоль и поперек полос с искривленной межфазной границей.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 16-31-00069 мол-а.

**Источники и литература**

- 1) Агеев А.И., Осипцов А.Н. Стоксово течение над каверной супергидрофобной поверхности, содержащей пузырьки газа // Изв. РАН. Механика жидкости и газа. 2015. N 6. С. 35-49.
- 2) Vinogradova O.I., Belyaev A.V. Wetting, roughness and flow boundary conditions // J. Phys.: Condens. Matter. 2011. V. 23. P. 184104.