

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.И. Агеева «Течения вязкой жидкости вдоль супергидрофобных поверхностей», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Диссертация А.И. Агеева посвящена изучению течений вязкой жидкости вдоль супергидрофобной поверхности как на микро-, так и на макромасштабе. Супергидрофобные поверхности за счет скольжения жидкости на газовых участках позволяют увеличивать поток и управлять течением жидкости. В первой части диссертации автор изучает задачи растекания жидкости по супергидрофобным поверхностям, в которых супергидрофобность рассматривается с макроскопической точки зрения и описывается скалярной длиной скольжения. Во второй части работы производится расчет течения жидкости на масштабе, сопоставимом с периодом текстуры, с учетом формы и положения мениска (границы раздела жидкость/газ) и находится зависимость эффективной длины скольжения поверхности от этих параметров.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, и задачи, поставленные и решенные в работе, несомненно, являются актуальными. Данные численного расчета, полученные для случая плоского мениска, находятся в согласии с известными в литературе. Особый интерес представляют полученные зависимости эффективной длины скольжения от толщины канала и глубины закрепления мениска на стенках каверн.

Отдельно хочется отметить важность результатов, описывающих влияние давления в жидкости (и, следовательно, кривизны мениска) на структуру течения и длину скольжения. Например, крайне интересным результатом является то, что за счет образования вихря внутри мениска, длина скольжения при определенных давлениях в жидкости не уменьшается за счет образования мениска, а, наоборот, увеличивается.

Актуальность работы также подтверждается публикациями в журналах из списка ВАК и большим количеством конференций, на которых были представлены результаты работы.

В качестве замечаний, можно отметить, что

- 1) в автореферате не очень аккуратно даны ссылки на цитируемую литературу (в тексте приведены только авторы работ, без указания года публикации и названия журнала, список цитируемой литературы также не представлен).
- 2) Из текста автореферата не очень понятно, чему соответствует индекс "w" при определении длины скольжения: скорость u_w вычисляется на плоскости $y=0$ или на межфазной границе "жидкость-газ"?
- 3) При прочтении автореферата возникают вопросы, связанные с обезразмериванием переменных. Например, неясно, на что обезразмерены координаты и скорость сдвигового потока, для того чтобы получить условие $b_{эфф} = \langle u \rangle$ (стр 14).

- 4) В автореферате не указано, чем определяется δ - глубина закрепления мениска и можно ли ее предсказать. Были ли каким-то образом учтены поверхностное натяжение межфазной границы жидкость-газ и угол смачивания по отношению к вертикальным и горизонтальным стенкам?
- 5) Кроме того, тензорное условие скольжения было предложено в работе Bazant & Vinogradova, J. Fluid Mech., 2008, поэтому его неправомерно называть в диссертационной работе условием Навье.

Все указанные замечания, однако, не носят определяющего характера и не снижают качества диссертационной работы.

Диссертация представляет собой законченную научную работу, соответствует всем требованиям ВАК, а ее автор, А.И. Агеев, несомненно, заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - механика жидкости, газа и плазмы.

24 февраля 2016

Доктор физико-математических наук,

Заведующая лабораторией физико-химии модифицированных поверхностей
ФГБУН Института физической химии и электрохимии им. А.Н.Фrumкина РАН,



Ольга Игоревна Виноградова

119071, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4
тел.: +7(495)-955-4603
e-mail: oivinograd@yahoo.com

Подпись О.И.Виноградовой заверяю,

Кандидат химических наук, Ученый секретарь Ученого Совета Института физической химии и электрохимии им. А.Н.Фrumкина РАН



И.Г.Варшавская