

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Люшнина Андрея Витальевича «Динамика ультратонкого слоя жидкости», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Пленочные течения достаточно часто реализуются в разного рода специальных технических устройствах и в технологиях различных отраслей. В последнее время такие течения привлекают все больше внимание исследователей в связи с объективными процессами развития «тонких» технологий (не только химических), в которых основные процессы протекают в малых объемах, на малых по площади поверхностях или в каналах микроскопических размеров. При этом достаточно отчетливо проявляется ряд тенденций в развитии техники и технологий, одна из которых – изменение характерных размеров областей, в которых протекают основные значимые теплофизические и гидродинамические процессы в условиях разного рода внешних воздействий, например, потока газов, протекающих параллельно поверхности тонкой пленки. Но, несмотря на высокий интерес к процессу тепломассопереноса в тонких пленках на поверхностях специального технологического оборудования, пока не разработана общая теория таких процессов. Особый интерес при этом вызывают ультратонкие пленки жидкости с характерными толщинами десятки нанометров. В таких пленках энергия межмолекулярного взаимодействия слоя жидкости является немонотонной функцией его толщины, что существенно осложняет математическое моделирование гидродинамических и теплофизических процессов в условиях испарения жидкости. По этим причинам тема диссертации А.В. Люшнина, целью которой является теоретическое исследование динамики движения и трансформации поверхности ультратонкого слоя жидкости при взаимодействии различных поверхностных эффектов и внешних сил, безусловно актуальна.

Автором диссертации после проведения им теоретических исследований получен ряд важных результатов, соответствующих, по мнению автора отзыва, критерию новизны научных исследований, используемому при оценке научной и практической значимости докторских диссертаций.

1. Впервые решена большая группа задач гидродинамики и массопереноса в ультратонких пленках жидкости в условиях испарения последней и внешних воздействий.
2. Установлены связи между численными значениями параметра испарения и условиями устойчивости фронта движущейся жидкости относительно поперечных возмущений.
3. По результатам решения уравнения, описывающего движение испаряющейся тонкой пленки жидкости в условиях реализации термокапиллярного эффекта на межфазной границе «жидкость – пар» установлено, что термокапиллярный эффект может приводить к потере устойчивости движения ультратонкого слоя жидкости с образованием специфического рельефа свободной поверхности жидкости.
4. Впервые решена задача конвективной неустойчивости слабопроводящей неизотермической жидкости при инъекции свободного заряда в жидкость через межфазную границу «жидкость – воздух» и реализации на этой границе термокапиллярного эффекта.

Недостатком автореферата является нестандартная во многих случаях терминология автора диссертации. Так, например, на стр. 3 в разделе «Актуальность проблемы» использовано выражение «образуются два значения толщины слоя». Другой пример – на стр. 20 автореферата в описании содержания пятой главы приведено словосочетание «используются уравнения диффузии объемной и поверхностной концентрации». Также в тексте автореферата обнаружено более десяти опечаток.

Сделанное замечание не снижает высокой в целом оценки научной и практической значимости диссертации А.В. Люшнина, автореферат которой написан в доказательном стиле (хотя, возможно, и не самым правильным русским языком).

Диссертация А.В. Люшнина в полной мере соответствует паспорту специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы (физико-математические науки) в части п. 13 «Гидродинамическая устойчивость».

По теме диссертации автором опубликовано двадцать статей (тринадцать в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикаций материалов кандидатских и докторских диссертаций).

На основании анализа содержания автореферата диссертации А.В. Люшнина «Динамика ультратонкого слоя жидкости» можно сделать обоснованное заключение о ее соответствии требованиям П.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018), а ее автор Андрей Витальевич Люшнин заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник
НОЦ И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»,
доктор физико-математических наук,
профессор


Кузнецов Гений Владимирович
05.11.2019

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,
ФГАОУ ВО НИ ТПУ
тел.: 8 (3822) 60-63-33,
tpu@tpu.ru; <http://www.tpu.ru/>
E-mail: marisha@tpu.ru
тел.: 8(3822)60-62-48

Я Кузнецов Гений Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Люшнина Андрея Витальевича, и их дальнейшую обработку.

Подпись Г.В. Кузнецова удостоверяю:

Ученый секретарь Национального
исследовательского Томского
политехнического университета



Ананьева Ольга Афанасьевна