

## Отзыв

на автореферат диссертации **Орловой Евгении Георгиевны**

«Смачивание и растекание капель жидкости по текстурированным лазерным излучением поверхностям алюминиево-магниевого сплава», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Орловой Е.Г. направлена на разработку основ получения поверхностей алюминиево-магниевого сплава, демонстрирующие супергидрофильные и гидрофобные свойства. Также в работе исследована возможность управления смачиванием и процессом растекания малых объемов жидкости на созданных поверхностях сплава АМГ6.

Актуальность и научная значимость темы соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации по разделу "Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов".

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Во введении содержится информация об основных структурных элементах работы: актуальность, цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности результатов и сведения об апробации работы. В первой главе представлен обзор известных результатов исследований по смачиванию и растеканию малых объемов жидкости по гладким и шероховатым поверхностям. Во второй главе приведено описание использованных материалов, методов исследования и экспериментального оборудования. В третьей главе представлены результаты исследований изменения свойств смачиваемости поверхностей сплава АМГ6. Предложена унификация текстур, образующихся после лазерного излучения на поверхностях металлов. На основе результатов, полученных методами энергодисперсионной (ЭДС) и рентгеновской фотоэлектронной (РФЭС) спектроскопии, предложена гипотеза, раскрывающая механизм инверсии свойств смачиваемости поверхностей металлов, обработанных лазерным излучением. В четвертой главе представлены результаты экспериментального определения динамических характеристик процесса растекания капель жидкости по поверхностям сплава АМГ6. Установлен механизм перемещения линии трехфазного контакта (ЛТК). Разработана методика определения гистерезиса контактного угла на поверхностях с упорядоченной текстурой в условиях флуктуационных движений ЛТК при числах капиллярности, стремящихся к нулю. Исследована большая группа основных факторов (расхода жидкости, текстуры, свойств смачиваемости) на гистерезис контактного угла. Определено состояние капли на поверхностях сплава АМГ6, текстурированных лазерным излучением. Проведен анализ областей применения известных математических моделей при описании динамического процесса растекания капли.

Наиболее значимые результаты диссертации:

1. Новый подход к определению гистерезиса контактного угла на поверхностях, текстура которых образована отдельными элементами в форме кратеров, отличающийся от известного возможностью определения гистерезиса в условиях флуктуационных движений линии трехфазного контакта в направлении натекания и оттекания малых объемов жидкости при числах капиллярности, стремящихся к нулю.

2. Экспериментально зарегистрированный переход из гетерогенного (частичное проникновение жидкости в углубления рельефа и локальные «воздушные подушки») к гомогенному (полное заполнение углублений жидкостью) режиму смачивания поверхностей алюминиево-магниевого сплава с анизотропной текстурой сопровождается незначительным уменьшением статического контактного угла (с 131,0 ° до 129,0 °), диаметра (с 2,12 мм до 2,08 мм) и высоты (с 2,2 мм до 2,0 мм) капли.

3. Установлено, что доминирующим механизмом при движении линии трехфазного контакта по текстурированным поверхностям металлов в области малых чисел капиллярности от  $10^{-10}$  до  $10^{-5}$  являются молекулярные перемещения (адсорбция молекул жидкости твердой поверхностью).

#### **Замечания к автореферату.**

1. При унификации текстур, образованных лазерным излучением, из 20 созданных поверхностей только одна относится к анизотропной, остальные 19 к упорядоченным. Отсутствует строгое определение параметров лазерного излучения для образования анизотропных и упорядоченных текстур.

2. В автореферате диссертации отсутствуют данные по величине погрешностей измерения основных регистрируемых величин.

Все замечания, сделанные выше, не ставят под сомнение, что диссертационное исследование Орловой Е.Г. представляет собой самостоятельное, завершенное научное исследование, отличающееся научной новизной, теоретической и практической значимостью. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Орлова Евгения Георгиевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы.

Научный работник  
Автономной некоммерческой организации  
Высшего образования «Сколковский  
Институт науки и технологий»,  
кандидат физико-математических наук  
(01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы)

Люлин Юрий Вячеславович  
05 Декабря 2019 г.

#### Данные организации:

Автономной некоммерческой организации Высшего образования «Сколковский Институт науки и технологий»  
Территория Инновационного Центра «Сколково», Большой бульвар д.30, стр.1  
Москва 121205  
Телефон: +7 (495) 280 14 81  
E-mail: [inbox@skoltech.ru](mailto:inbox@skoltech.ru)

Я, Люлин Юрий Вячеславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Орловой Евгении Георгиевны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Люлина Ю.В. заверяю

руководитель отдела  
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

