

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ГАЗОВЫХ НАНО- И МИКРОСТРУКТУР И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДО- И ЛЬДОРЕПЕЛЛЕНТНЫЕ СВОЙСВТА ПОВЕРХНОСТЕЙ

Карачаров А.А., Лихацкий М.Н., Михлин Ю.Л.

*ИХХТ СО РАН, 660036, ул. Академгородок, 50/24, Красноярск, Россия,
e-mail: karacharov@icct.ru*

Гидрофобные и супергидрофобные свойства поверхности имеют ключевое значение для огромного числа технологических и природных процессов, включая, в частности, коррозию и обледенение конструкционных материалов. В последние годы было установлено, что поверхностные газовые нано- и субмикронные структуры, широко распространены на гидрофобных материалах. Существование и основные свойства нанопузырьков на сегодня доказаны и другими методами (Langmuir 2016, V.32, no.43). Однако до сих пор не ясен механизм их стабилизации и имеются серьезные методические проблемы с их воспроизводимым получением.

Цель работы – изучение условий образования и эволюции поверхностных газовых структур (нано- и (суб)микронных пузырьков), получаемых по методу разности температур на ряде поверхностей (высокоориентированный пиролитический графит (ВОПГ), SiO₂, нержавеющая сталь, Ti, TiO₂). В задачи работы входило также изучение влияния поверхностных газовых структур на водо- и льдорепеллентные свойства поверхности.

В АСМ наблюдали образование нанопузырьков при температуре подложки и воды +45°C и +1°C, соответственно. Формирование нанопузырьков и их рост ускоряется при действии ПАВ, особенно диксантогена.

Сорбция ПАВ вызывает увеличение силы притяжения и диапазон её действия при подводе иглы кантилевера к поверхности как гидрофобных, так и гидрофильных образцов. Силовые кривые имеют ступенчатый вид, обусловленный образованием поверхностных нанопузырьков, вызывающих появление дальнедействующих гидрофобных сил притяжения капиллярной природы.

Установлено, что обработка подложек раствором ПАВ, увеличивает скорость замерзания капли, что демонстрирует ее несимбатное изменение с краевым углом смачивания. Впервые показано увеличение на два порядка (до ≈100 минут) времени замерзания капли на поверхности ВОПГ, в случае заранее генерированных нанопузырьков.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 18-33-00302 мол_a