**Удержание жидкости на твердой поверхности капиллярными силами**

***Чжан Синьюэ1,2, Ли Минмин2, Проценко П.В.2,3***

*1Студентка, 2 курс магистратуры*

*2Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне,*

 *факультет наук о материалах, Шэньчжэнь, Китай*

*3Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* *ZXY8252020@outlook.com*

Мы сталкиваемся с проблемой удержания жидкости на твердой поверхности в различных областях. В природе это удержание капель дождя или тумана листьями растений, перьями птиц или панцирями насекомых. В технике это окрашивание погружением, нанесение пестицидов и гербицидов, промывка и т.д. [1] Ключевым фактором, позволяющим количественно анализировать эти процессы, является краевой угол смачивания. Для определения максимального количества удерживаемой на поверхности жидкости важна концепция гистерезиса краевого угла смачивания [2]. Процесс удерживания жидкости на плоской поверхности вдали от края хорошо изучен [3], однако часто краевые эффекты оказываются значимыми.

Целью нашей работы было определение максимального объема жидкости$V\_{макс}$ удерживаемого на краю плоских поверхностей различной формы в зависимости от смачиваемости и угла наклона поверхности. В ходе работы решались следующие задачи: (i) Исследовать закономерности удержания воды на горизонтальной подложке в зависимости от формы и смачиваемости материала; (ii) Определить влияние наклона поверхности на объем удерживаемой жидкости.

В качестве модельных материалов подложки нами были выбраны кварц и политетрафторэтилен. В качестве жидкой фазы использовали дистиллированную воду и тетрадекан. Эксперименты проводили на установке для измерения краевого угла смачивания KRUSS DSA30S и Dataphysics OCA25. Капли воды наносили последовательно на центр подложки при помощи автоматического дозатора. По изображениям формирующейся капли определяли краевые углы смачивания, объем жидкости и диаметр основания.

Удалось условно разделить процесс заполнения жидкостью поверхности диска с фасками на 4 этапа, в ходе которых дальнейшее продвижение жидкости возможно только при выполнении условий смачивания для поверхности за соответствующей гранью. В случае наклонной поверхности если разница высот между верхним и нижним краем подложки L\*tanα больше капиллярной постоянной a, то

$V\_{макс}=\frac{1}{2}a^{2}\frac{\cos(θ\_{отт})+\sin(θ\_{н})}{\sin(α)}L$.

При L\*tanα < a

$V\_{макс}=k\cos(α)L^{2}\left(a\sqrt{1+\sin(\left(θ\_{н}+α\right))}-\frac{1}{2}L\sin(α)\right)$.

Таким образом: экспериментально подтверждена модель перехода фронта жидкости через край пластины базирующаяся на концепции постоянства угла натекания. Подтверждена возможность удержания жидкости верхней и нижней фасками на кварцевом диске; предложена модель, позволяющая оценить максимальный объем жидкости, удерживаемый на наклонной поверхности. Сопоставление с экспериментальными данными дает удовлетворительные результаты.

**Литература**

1. Ma J., Liu K., Dong X., Chen C., Qiu B., Zhang S. Effects of Leaf Surface Roughness and Contact Angle on In Vivo Measurement of Droplet Retention // Agronomy 2022, 12, 2228.

2. Сумм Б.Д. Гистерезис смачивания // Соросовский образовательный журнал, №7, 1999.

3. C. G. L. Furmidge Studies at phase interfaces I. The sliding of liquid drops on solid surfaces and a theory for spray retention // Journal of colloid science 1962, 17, 309-324.