

## ***1.2. Поверхностное натяжение и свободная поверхностная энергия***

Для жидкости вводится понятие поверхностное натяжения и свободной поверхностной энергии [1]. При этом для жидкости поверхностное натяжение равно поверхностному напряжению, а свободная поверхностная энергия определяется как работа по переносу молекулы из объема жидкости на поверхность. В случае твердого тела (по Гиббсу) поверхностное натяжение равно работе, расходуемой на образование единицы площади поверхности (и, другими словами, его можно назвать свободной поверхностной энергией). А поверхностное напряжение включает работу растяжения поверхности.

Мысленно процесс образования свежей поверхности одноатомного вещества можно разделить на две стадии: I - твердое тело или жидкость делятся на части с образованием новой поверхности, при этом атомы поверхности фиксируются в тех положениях, которые они занимали, находясь в объемной фазе; II - перегруппировка атомов и перемещения в конечные равновесные положения. В жидкости обе стадии протекают одновременно, тогда как в твердых телах II стадия может идти медленно в силу малой подвижности атомов поверхностного слоя. Поверхностный слой твердого тела можно растянуть или сжать, просто увеличивая или уменьшая расстояния между атомами, не изменяя их числа.

Если поверхность рассечь плоскостью, нормальной к ней, то для того, чтобы атомы по обеим сторонам сечения остались в их прежних равновесных положениях, необходимо приложить к ним некоторую внешнюю силу. Общая величина этой силы, приходящаяся на единицу длины, и есть поверхностное напряжение, а половина суммы двух поверхностных напряжений по взаимно перпендикулярным направлениям на плоскости сечения равна среднему поверхностному напряжению. (В жидкости  $1/3$  суммы трех основных напряжений в объеме равна гидростатическому давлению.) Для жидкости или изотропного твердого тела поверхностные напряжения по взаимно перпендикулярным направлениям равны между собой. Однако это не распространяется на кристаллы.

На поверхностную энергию и поверхностное натяжение реальных кристаллов оказывает влияние множество факторов. Одним из таких факторов, например, является размельчение кристалла. При измельчении увеличивается удельная поверхность, и поверхностная энергия возрастает. Это становится существенным при измельчении меньше 1 мкм, когда удельная поверхность более нескольких  $\text{м}^2$ . (Под удельной поверхностью здесь понимается та реальная поверхность, которая соответствует геометрической площадке в  $1 \text{ см}^2$ ) Существенное влияние на поверхностную энергию и поверхностное натяжение оказывают и другие физические неоднородности, например, дефекты и дислокации.