



## Эффект Ушеренко

Анатолий Никитин

**Модель:** Крупинка твёрдого тела подлетает к мишени из стали, ударяется о её поверхность и тормозится. При остановке частицы с неё срывается часть электронов и через материал мишени уходит на землю. Крупинка приобретает положительный заряд. Пусть частица – крупинка титана. Масса атома титана  $8 \cdot 10^{-26}$  кг. При скорости 3 км/с кинетическая энергия атома  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж = 2,25 эВ. Эта величина сравнима с энергией ионизации атома. Если количество элементарных зарядов в крупинке превысит критическую величину, при которой напряжённость поля на поверхности крупинки будет больше  $3 \cdot 10^9$  В/м, вокруг заряда может образоваться оболочка из поляризованных атомов. Оболочка будет удерживать заряды внутри частицы. Заряженный кластер будет двигаться внутри решётки твёрдого тела, раздвигая положительно заряженные узлы решётки. Из-за удара в решётке возбудятся механические колебания. Возможно, что их взаимодействие с движущимся заряженным кластером окажется таким, что облегчит его движение. (Для того, чтобы камень, лежащий на песке, быстрее “утонул”, песок надо трясти). Канал, раздвигаемый движущейся заряженной частицей, позади неё сужается и подталкивает частицу. Пройти в твёрдом теле большое расстояние могут только частицы, способные удержать большой заряд (у них будет сильное поле), большую массу (большую кинетическую энергию), и иметь малое поперечное сечение (меньшую силу трения). Комбинация этих параметров приведёт к некому оптимальному соотношению. Оптимум можно найти, изучая статистику частиц, проникших на самую большую глубину.

Надо решить три важные задачи: 1) Изучить процесс заряжения частицы при ударе и её превращение в подобие шаровой молнии. Непонятно, из чего образуется поляризованная оболочка (она должна не только создавать силу, сжимающую область зарядов, но должна быть неким электрическим изолятором). Возможно, что она состоит из окислов металла. 2) Изучить процесс внедрения частицы в твёрдое тело (действие на неё электростатических сил притяжения, когда она находится вне или внутри материала мишени, как она изменяет свою форму, как ослабляется сила трения, как образуются и “залечиваются” дислокации и трещины). 3) Изучить процесс движения частицы в канале (что раздвигает стенки канала, что подталкивает частицу, какую роль играют колебания решётки).

Надо чётко определить задачи и найти специалистов, способных разобраться в деталях – сначала на качественном уровне, а потом глубже.

*Ушеренко 23.03.22*