



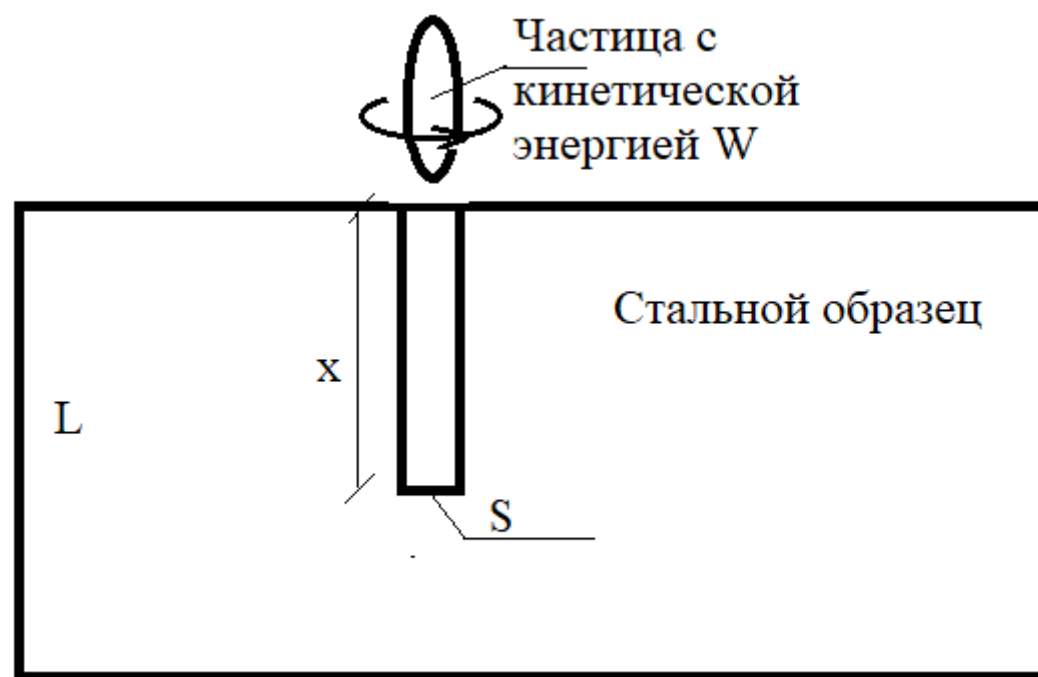
Вращение и «эфффект Ушеренко»

Баранов Д.С., Зателепин В.Н.
лаборатория ИНЛИС,
13 апреля 2022

Два основных вопроса

- Причины глубокого проникновения
- Причины трансмутации элементов

Схема для расчета



Оценка глубины отверстия при медленном продавливании

- $X = (W * L / SE)^{0,5}$
- X - глубина пробитого отверстия
- W – кинетическая энергия частицы
- L – размер образца
- S – площадь сечения частицы
- E – модуль Юнга
- Для стального образца
- X (частица диаметром 1 мкм) = 5 мкм = 5D
- X (частица 100 мкм) = 50 мкм = 0,5D

Вращение тела при ускоренном движении

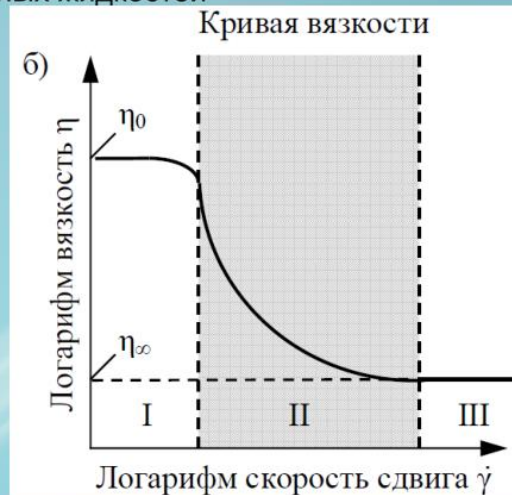
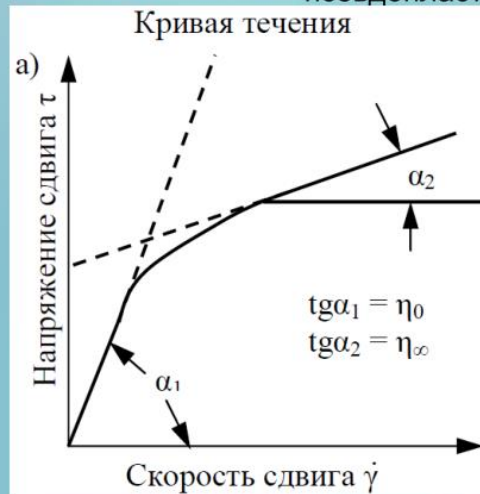
- $d(mV) / dt = F$
- $d(J\Omega) / dt = B \partial(m RV) / \partial t$
- $\Omega = V/R$
- Для частицы 1мкм,двигающейся со скоростью $v = 1000 \text{ m/c}$
 $\Omega = 10^9 \text{ рад/сек}$

В эксперименте Ушеренко частицы, падающие на образец, представляют из себя вращающиеся с огромной скоростью сверла.

Сталь при псевдопластической деформации

Неньютоновская жидкость → псевдопластичная жидкость

Зависимость напряжения сдвига (а) и вязкости (б) от скорости сдвига псевдопластичных жидкостей



I – первая ньютоновская область: вязкость η_0 еще не зависит от скорости сдвига;
II – область падения вязкости в результате ориентации молекул или частиц;
III – вторая ньютоновская область: вязкость η_∞ остается постоянной, не зависящей от дальнейшего возрастания скорости сдвига.

Экспериментальные данные по вязкости стали при динамической деформации

Тип стали	Скорость деформации, сек ⁻¹	Коэффициент вязкости, Па*сек
Мягкая	200...76200	19685
Мягкая	76200... 157876	1530

Оценка глубины отверстия при динамической деформации

- $X = R \cdot (\rho \cdot v \cdot R / 3\mu)^{0,5}$
- X - глубина отверстия
- ρ – плотность частицы
- v – скорость частицы
- R – радиус сечения частицы
- μ – аппроксимируем вязкость металла образца при динамическом воздействии
- Для стального образца
- X (частица 2мкм) = 50 мкм = 25 d
- X(частица 200 мкм) = 5 см = 250d

Выводы по сверхглубокому проникновению

- Бомбардирующая частица не только поступательно двигается, но и вращается. Частица представляет из себя тонкое сверло с огромной частотой вращения. Частота вращения для металлической частицы 1 мкм $\Omega = 10^9 \text{ сек}^{-1}$
- Металл образца при таких скоростях сдвига ведет себя как жидкость (это поняли при обосновании кумулятивного эффекта, Лаврентьев М.А.)
- Глубина проникновения частиц в образец имеет максимум при диаметре частицы порядка 200 мкм. Увеличение диаметра частицы ведет к падению частоты вращения частицы, и к росту вязкости металла. Рост вязкости снижает проникающую способность.

Некоторые принципы холодной трансмутации элементов. Сумма идей нашего вебинара.

- Современная ядерная физика не умеет описывать процесс холодной трансмутации ядер. Трансмутация, это не только туннелирование между ядрами частиц (n , β , α).
- При трансмутации одновременно идут два процесса:
 - **распад** ядра на крупные фрагменты,
 - последующий **синтез** из фрагментов новых ядер.
- Распад ядра на крупные фрагменты идет при резонансном возбуждении ядра в нестационарном электромагнитном поле до энергии 10 кэВ.
- Как передать электромагнитную энергию в ядро? Ядро не воспринимает электростатическую энергию из-за экранировки электронами.
- Необходимо к ядру присоединить электрон, который взаимодействует с магнитной составляющей электромагнитного поля (субатом Неволина, «темный водород»). Через присоединенный электрон можно расшатать ядро.

Почему идут ядерные реакции при кинетическом ударе?

- Стальная частица радиусом 1 мкм состоит из 10^{11} ядер. На поверхности такой частицы находится 10^6 ядер.
- Энергия стальной частицы при скорости 1 км/с $W = 10^8$ кэВ. Атомы на поверхности частицы электромагнитно связаны со всем объемом. Вся эта энергия выделится в зоне взаимодействия частицы и мишени.
- Принимая, что зона взаимодействия частицы и мишени близка к поверхностной зоне получим, что на а каждое ядро в зоне взаимодействия придется 10^2 кэВ. Эта величина позволяет рассчитывать на резонансный распад и последующий синтез ядер, т.е. на холодную трансмутацию ядер.