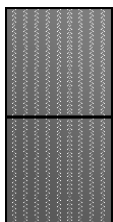


УДК 539.3

П.В.Ткачев (4 курс, ЦНИИ РТК), А.М.Кривцов, д.ф.-м.н., проф.

УЧЕТ ЭФФЕКТА ПУАССОНА ПРИ ПЛОСКОМ УДАРНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПЛАСТИН



Постановка задачи. Рассмотрим предыдущую задачу при свободных граничных условиях. Используем следующие геометрические соотношения: высота ударника равна высоте мишени, общая высота в два раза превосходит ширину. Макрогеометрия изображена на рисунке слева. На микроуровне рассматривались как горизонтальная, так и вертикальная ориентации кристаллической решетки.

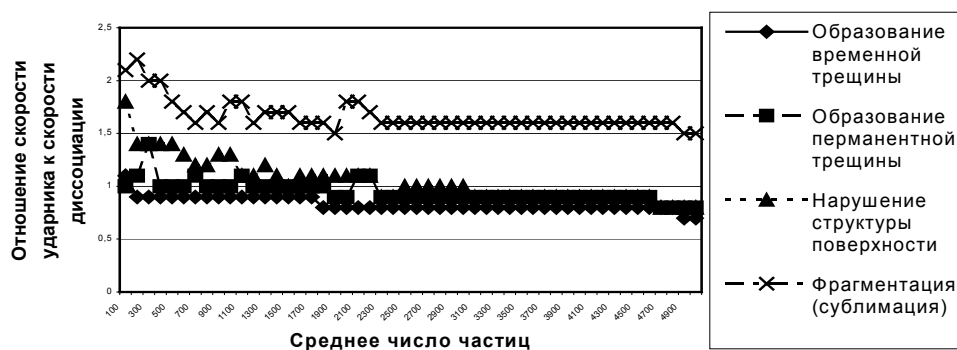
Вертикальная ориентация кристаллической решетки. В процессе прохождения фронта ударной волны образуются три временные трещины: первая при встрече волн отразившихся от боковых границ, вторая при встрече волн отразившихся от верхней и нижней граней, третья при встрече этих двух волн.

В отсутствии теплового движения трещины образуются строго определенным образом. Первая параллельно боковым граням, вторая параллельно основанию, третья примерно под углом в сорок пять градусов. При наличии теплового движения эта тенденция сохраняется, но чем сильнее нагрев образца, тем сильнее нарушение симметрии.

При дальнейшем увеличении скорости ударника внутри материала образуются перманентные трещины. Возникновение перманентной трещины вызывает нарушение структуры поверхности. Но это не верно при небольшом числе частиц. В этом случае структура поверхности нарушается при большей скорости, чем скорость образования перманентной трещины.

Дальнейшее увеличение скорости вызывает раскол образца. При этой же скорости наблюдается сублимация. Увеличение скорости сохраняет тенденцию к расколу, но между раскалывающимися половинами образца откалывается дополнительный фрагмент.

Далее приведена диаграмма, показывающая зависимость этих свойств от среднего числа частиц.

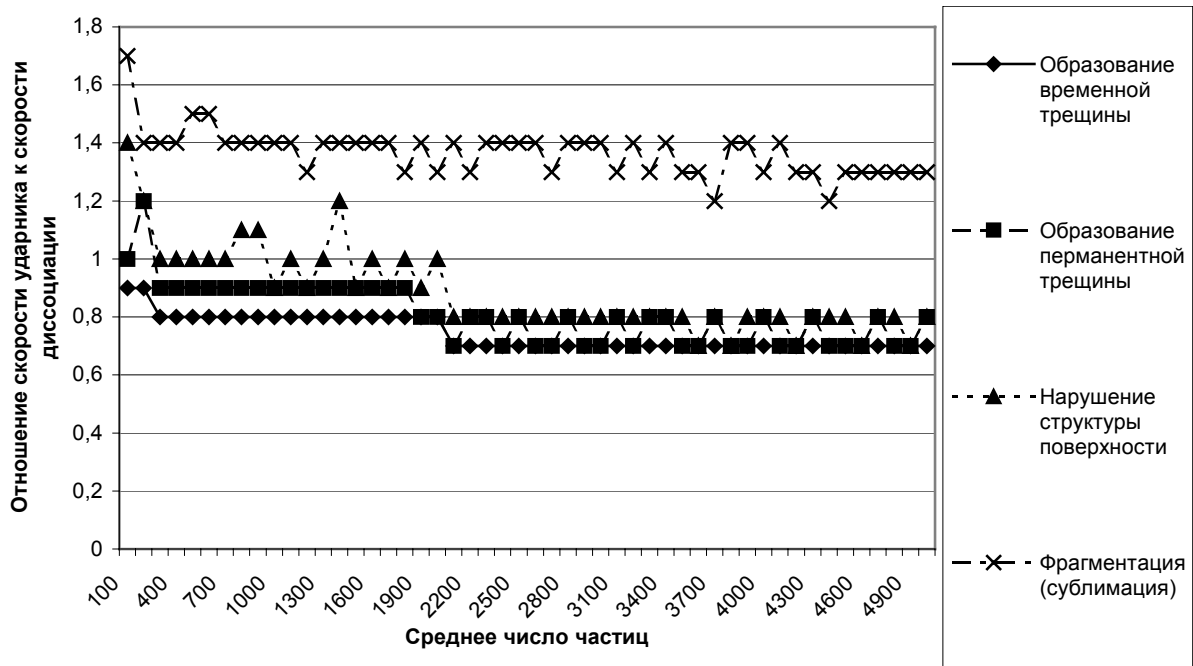


Горизонтальная ориентация кристаллической решетки. Изменение ориентации кристаллической решетки приводит не только к изменению скорости, при которой достигается разрушение образца, но и к характеру разрушения.

При образовании перманентной трещины нарушается структура поверхности. Уже на этом этапе заметна тенденция к образованию шейки. При скорости вылета фрагмента растет перманентная трещина внутри образца, что вызывает образование двух шеек. Затем происходит вылет фрагмента. Эта скорость в 1.5 раза меньше скорости, при которой достигается вылет фрагмента, и на 0.2 меньше скорости сублимации при вертикальной

ориентации решетки. Так же сублимация наблюдается при той же скорости, что и вылет фрагмента или при большей скорости.

Ниже приведена диаграмма, показывающая зависимость этих свойств от среднего числа частиц.



Выводы:

1. Характер разрушения отличается принципиально при различных ориентациях кристаллической решетки — при горизонтальной ориентации наблюдается откол (магистральная трещина направлена горизонтально), в то время как при вертикальной ориентации происходит “раскол” (магистральная трещина направлена вертикально).
2. Для горизонтальной ориентации кристаллической решетки откольная скорость ниже, чем для вертикальной.
3. При свободных граничных условиях для фрагментации требуется примерно в 1.5 раза более высокая скорость ударника, чем при периодических (для рассмотренной геометрии образцов).
4. Для точного моделирования процессов в образце с горизонтальной ориентацией кристаллической решетки требуется большее количество частиц, чем для вертикальной.