

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Опис стану пластичної течії в аморфних тілах

Ющенко О.В., доц.; Троцька Д.С., асп.;

Курочка С.В., студ.

Сумський державний університет, м. Суми

У зв'язку з розвитком нанотехнологій особливої уваги набула проблема створення новітніх матеріалів із заданими властивостями. У процесі створення таких матеріалів, або при удосконаленні властивостей вже наявних, найчастіше виникають питання щодо майбутньої міцності та пластичності. При цьому структура дефектів та її вплив на деформацію матеріалу відіграє найважливішу роль.

Як відомо, у випадку кристалічних твердих тіл опис пластичної деформації найчастіше пов'язують із зародженням і переміщенням дислокацій всередині зерен. Проте, з іншого боку, пластична течія завжди зароджується на рівні елементарних точкових дефектів різної фізичної природи. Тому при аналізі стану пластичної течії у різних матеріалах досить актуальним постає питання про вплив точкових дефектів на поведінку твердого тіла. Розуміння основних закономірностей пластичної течії може бути досягнуто в рамках гідродинамічної теорії, де введена допоміжна змінна $m = (n_0 - n)/n_0$, що відповідає частці локального вільного об'єму. Тут n – кількість частинок матеріалу в одиниці об'єму; n_0 для кристалів можна трактувати як щільність частинок, яку буде мати система при стисненні нескінченним тиском при незмінному значенні постійної решітки; відповідно, для аморфних тіл n_0 можна визначити, як щільність частинок після стиснення нескінченним тиском за умови незмінності відстані до найближчого сусіда. Виявляється, що значення параметра m є критичним при аналізі пластичної деформації твердих тіл. Дійсно, за відсутності локального вільного об'єму ($n = n_0$, $m = 0$) матеріал знаходиться в твердотільному стані, коли зовнішні навантаження призводять до виникнення пружних деформацій; у разі наявності локального вільного об'єму ($n < n_0$, $m \lesssim 1$) приходимо до стану, коли зовнішні напруги призводять до пластичної течії матеріалу. У даній роботі ми пропонуємо феноменологічну схему, в рамках якої перехід до стану пластичної течії представлений як процес самоорганізації елементарних частинок матеріалу з урахуванням локального вільного об'єму і зовнішнього навантаження.