

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 631.2.14

ДО ПИТАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ, МІЦНОСТІ І ТВЕРДОСТІ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,
Г. М. ПОХИЛЕНКО, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: semenovski@ukr.net, pokhilenko@nubip.edu.ua

Сучасне металознавство пов'язує міцність реальних металів та сплавів зі щільністю дефектів кристалічної ґратки (дислокації, вакансії та ін.), (рис. 1). При цьому бездислокаційні ниткоподібні кристали (так звані «вуси»), мають міцність близьку до теоретичної. Реальні технічні метали є полікристалами, тобто складаються зі значної кількості по різному орієнтованих у просторі анізотропних кристалів (зерен). Вплив дефектів кристалічних ґраток на міцність реальних матеріалів описується залежністю Одінга.

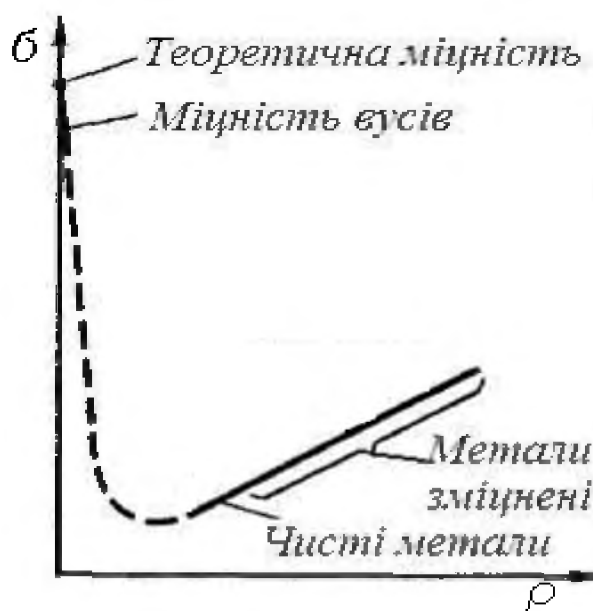


Рис. 1. Вплив дефектів кристалічних ґраток на міцність (крива Одінга)

Ліва гілка кривої відповідає створенню досконалих монокристалів. Збільшення густини дислокацій ускладнює їх взаємне переміщення і метал зміцнюється, що відповідає правій гілці кривої. Але дислокації це не причина, а наслідок зростанням внутрішніх напружень в процесі зміцнення металів та сплавів в процесі певних технологічних операцій.

Тому нами пропонується застосувати принципово інший підхід, який вказує, що міцність твердого тіла визначається рівнем напружень в ньому. Тоді буде сенс побудувати залежність міцності твердого тіла, як функція напруженості в ньому.

Для обґрунтування запропонованих тверджень розглянемо абсолютно ненапружений стан твердого тіла. В цьому випадку міцність визначається кількістю міжатомних зв'язків, яка буде найбільшою в монокристалі. У полікристалічного тіла кількість міжатомних взаємодій збільшується за рахунок подрібнення зеленої структури.

Подальше зміцнення можливе лише за рахунок підвищення напруженості стану твердого тіла, що обумовлюється деформацією кристалічної ґратки і, як наслідок, збільшення площ поверхонь контакту між окремими зернами полікристалу, що збільшує кількість міжатомних зв'язків.

Теорія напруженого стану пов'язує і пояснює зміну всіх механічних характеристик твердого тіла виходячи з рівня і напрямку напружень і їх взаємодії з зовнішніми навантаженнями. Пояснює чому тверде тіло не може бути в'язким.

Виходячи з визначень характеристик міцності і твердості матеріалів, то хоча ці властивості і тісно пов'язані, між їх визначенням є принципова різниця. Якщо міцність визначається за характером та геометричними параметрами площини поверхні розділу по якій відбувається руйнування, то твердість, виходячи з її визначення, об'ємом витісненого матеріалу. Тому твердість слід вважати об'ємною характеристикою матеріалу.

Взагалі тверде тіло розглядається як зафіксовані в певному просторі кристали. Тобто процес кристалізації, це фіксація атомів в кристалічній ґратці для кристалічного тіла при певній температурі і поступове зменшення рухливості атомів, або молекул зі зниженням температури, для аморфних речовин. Фіксація взаємного розміщення атомів надає тілу його геометричних параметрів.

Властивості тіла визначаються його хімічним складом та внутрішньою будовою. Якщо міцність, це здатність витримувати вплив зовнішніх сил, то твердість визначається внутрішнім напруженим станом.

Якщо міцність вимірюється здатністю витримувати максимальне навантаження на одиницю площі поперечного перерізу, що відповідає одиницям вимірювання сили на площу, то твердість логічно вимірювати, не як площу відбитку індентора, або глибину його проникнення. А як об'єм витісненого металу в процесі випробувань.