

4.09.25

Урок №2

Тема: « Властивості металів.»

Властивість – це сукупність характеристик металів і сплавів від яких залежить придатність виготовлення деталей та конструкцій. Одні з них легкі (магній, алюміній, титан), інші важкі (свинець). Олово, свинець - метали, які легко плавляться, а для розплаву заліза або платини необхідно витратити багато енергії. Міцність є одним з головних факторів при виробленні металу для виготовлення деталей, але не всі однаково міцні. Розрізняють фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості металів:



А) Фізичні властивості металів проявляються при дії фізичних явищ, які діючи на метал, не змінюють його складу. Наприклад, при нагріванні метал розплавляється, але його склад залишається попереднім.

Густина – величина, яка дорівнює відношенню маси металу до займаного ним об'єму. Наприклад, густина заліза дорівнює 7800 кг/м³, алюмінію 2700 кг/м³, свинцю 11300 кг/м³.

Кольором називається здатність металів відбивати світлові промені, що на них попадають. Промені світла, відбиті від різних металів, діють на органи зору по-різному, що створює відчуття того чи іншого кольору. Наприклад, мідь має рожево-червоний колір, алюміній – білий.

Теплопровідністю називають здатність металів проводити тепло. Чим більша теплопровідність, тим швидше тепло поширюється по металу при його нагріванні і віддається ним при охолодженні. Високу теплопровідність мають мідь та алюміній. Залізо, сталь, чавун проводять тепло в 4-6 разів гірше, ніж мідь.

Теплоємність визначає кількість тепла, необхідного для нагрівання металу на 10. Низьку теплоємність мають платина і свинець. Теплоємність сталі і чавуну майже в 4 рази вище теплоємності свинцю.

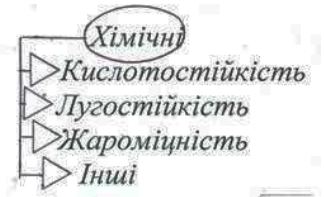
Плавлення – це процес переходу металу з твердого стану в рідкий. Метали із високою температурою плавлення вважають тугоплавкими (вольфрам, хром, платина), а метали з низькою температурою плавлення належать до легкоплавких (олово, свинець). Наприклад, температура плавлення заліза-15390, міді-1083, олова-2319, вуглецевої сталі - 1420-1520 0С.

Теплове розширення означає здатність металу, що нагрівається, збільшувати свої розміри.

Електропровідністю називають здатність металу проводити електричний струм. Хорошими провідниками струму є срібло, мідь, алюміній. Деякі метали і сплави (ніхром) чинять електричному струму великий опір.



Б) Хімічні властивості – здатність металів і сплавів взаємодіяти з навколишнім середовищем, вступати в хімічні сполучення, розчинятися, кородувати, чинити опір дії агресивних середовищ. Найбільш важливі з них – це окислення на повітрі, кислотостійкість, лугостійкість, жароміцність.

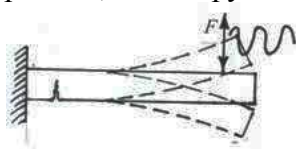


В) Механічні властивості пов'язані з поняттям про навантаження, деформацію та напруження. Від механічних властивостей металу залежить його поведінка при деформації і руйнуванні під дією зовнішніх сил конструкцій чи деталей. Цим властивостям буде детально розглянуто далі, бо саме їм приділена основна увага в цьому розділі.

Міцність (durability) – це властивість металів, не руйнуючись, чинити опір дії прикладених зовнішніх сил. Міцність металів характеризується умовною величиною – межею міцності. Межею міцності є навантаження, яке прикладене до зразка в момент розриву, віднесене до площі поперечного перерізу зразка:



Пружність - здатність металів змінювати свою форму під дією зовнішніх сил і відновлювати її після припинення дії цих сил; Відношення навантаження, при якому зразок починає мати залишкові подовження, до площини його поперечного перерізу називається межею пружності. Наприклад, межа пружності сталі до 300; міді 25; свинцю 2,5 МПа.



Пластичність - здатність металів, не руйнуючись, змінювати під дією зовнішніх сил свою форму, після припинення дії сил. Сталь у значній мірі пластична, а при нагріванні її пластичність зростає. Цю властивість використовують при одержанні виробів шляхом прокату та кування.

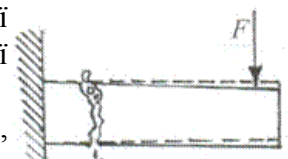


та кування.

Втомлюваність – зміна механічних і фізичних властивостей матеріалів під дією сил, циклічно змінюються під час напружень та деформацій. В умовах дії таких навантажень в працюючих деталях утворюються і розвиваються тріщини, які приводять до повного руйнування деталей. Подібні руйнування небезпечні тим, що можуть проходити під дією напруг значно менших границь міцності і текучості.

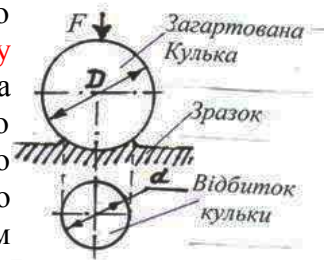
Крихкість – властивість металу руйнуватись відразу після дії прикладених до нього сил, не показуючи жодних ознак деформації (чавун).

Твердість – здатність металу чинити опір вдавненню в нього іншого, більш твердого матеріалу. Чавун і сталь мають високу твердість,

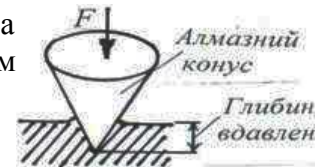


свинець – низьку. Для перевірки твердості металів існує три методи випробування, названих за іменами їх винахідників - Бринеля, Роквелла, Віккерса:

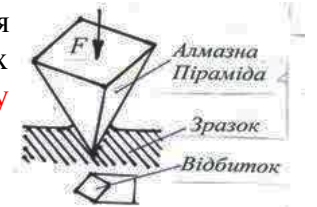
- випробування за способом Бринеля полягає в тому, що в поверхню зразка металу, під певним навантаженням, вдавлюють **сталеву загартовану кульку** діаметром 2,5; 5,0; 10 мм. Після вдавлювання зразка на поверхні лишається відбиток кульки. За допомогою спеціального мікроскопа вимірюється діаметр відбитка, а відтак визначається число твердості HB: відношення прикладеного до кульки навантаження до площини поверхні відбитка називається числом твердості за Бринелем HB.



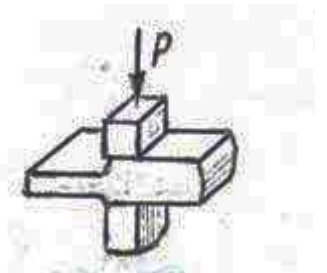
- випробування зразка за способом Роквелла (HR) полягає у тому, що за допомогою преса в поверхню зразка вдавлюють **алмазний конус** з кутом при вершині 1200. Твердість визначається глибиною вдавнення конуса,



- випробування за способом Віккерса (HV) застосовують для вимірювання твердості на невеликих ділянках термічно оброблених металів. В зразок металу за допомогою преса вдавлюють **правильну чотиригранну алмазну піраміду**.



Ударна в'язкість – здатність металів не руйнуватись при дії на них ударних навантажень. Ударна в'язкість визначається за допомогою маятникового копра. Зразок стандартної форми встановлюють в опорах і руйнують падаючим з висоти вантажем.



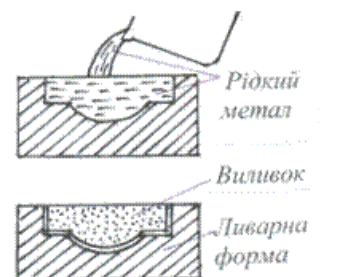
Г) Технологічні властивості визначають здатність металів отримувати ту чи іншу обробку. До технологічних властивостей металів належать: обробка різанням, ковкість, рідкотекучість, усадка, зварюваність.

Ковкістю називається здатність металів, не руйнуючись, приймати потрібну форму під дією зовнішніх сил. Сталь у нагрітому стані має хорошу ковкість.

Рідко текучістю називається здатність розплавлених металів заповнювати ливарні форми. Високу рідкотекучість має сірий чавун, низьку – мідь.



Усадкою називається здатність розплавлених металів зменшувати свій об'єм при охолодженні. Ця властивість має значення в ливарній справі. Моделі виливків виготовляють з урахуванням усадки, тобто більших розмірів ніж розміри виливка. Крім того, усадка призводить до утворення тріщин у виливках. Найменшу усадку мають сірий чавун, цинкові і алюмінієві сплави.



Обробка різанням – це здатність металів піддаватися дії різальних інструментів. Зважаючи на меншу твердість, деякі кольорові метали легше обробляти різанням ніж чорні



Зварюваність називається здатність металів міцно з'єднуватися шляхом розплавлення місця з'єднання. Добре зварюються сталі з низьким вмістом вуглецю. Чавун і сплави кольорових металів зварюються значно складніше.



Питання для самоконтролю

1. Як називають властивість металу чинити опір зовнішнім силам?
2. Що таке твердість? Густина?
3. Як перевіряють твердість металів по способу Брінеля, Роквелла, Віккерса?
4. Що характеризують технологічні властивості металів?
5. Назвіть відомі вам види навантажень, які діють на деталі.
6. Назвіть основні технологічні властивості металів.
7. Які властивості відносять до фізичних?

Цікаві факти

- Самим твердим металом на Землі є хром. Цей блакитно-білий метал був відкритий в 1766 році під Єкатеринбургом.
- І навпаки, найбільш м'якими металами є алюміній, срібло та мідь. Завдяки своїй м'якості вони знайшли широке застосування в різних областях, наприклад, в електроапаробудуванні.
- Золото – яке протягом століть було самим дорогоцінним металом має і ще одну цікаву властивість – це самий пластичний метал на Землі, що володіє до того ж відмінною тягучістю та ковкістю. Також золото не окислюється при нормальній температурі (для цього його треба нагріти до 100С), володіє високою теплопровідністю і вологостійкістю. Напевно всі ці фізичні характеристики роблять справжнє золото таким цінним.
- Ртуть – унікальний метал, перш за все тим, що він єдиний з металів, що має рідку форму. Причому в природних умовах ртуті в твердому вигляді не існує, оскільки її температура плавлення -38С, тобто в твердому стані вона може існувати в місцях, де просто таки дуже холодно. А при кімнатній температурі 18С ртуть починає випаровуватися.
- Вольфрам цікавий тим, що це найбільш тугоплавкий метал у світі, щоб він почав плавитися потрібна температура 3420С. Саме з цієї причини в електричних лампочках нитки розжарювання, що приймають основний тепловий удар, виготовлені з вольфраму.

Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал уроку
2. Відповісти на питання для самоконтролю