

**Дата: 28.09.2023**

**Група: 42**

**Предмет: Спецтехнологія**

**УРОК 104-105**

**Тема: Опір розширенню металу при нагріванні**

**Мета:**

- Ознайомлення з основними поняттями: сила, напруга, деформація.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

### **ХІД УРОКУ**

Починаючи вивчати тему **ЕРЗ-3.1.4. Усування дефектів**, що виникли при виконанні ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання, звертаємо увагу на те, що для успішного виконання завдань по усунуванню дефектів, що виникли при виконанні ручного дугового зварювання, наплавлення та повітряно-дугового різання, необхідно спочатку оволодіти теорією та добре орієнтуватися в фізичних та хімічних властивостях різних металів та сплавів.

Температура впливає на метал різними способами. Більш висока температура збільшує електричний опір металу, а нижча температура знижує його. Нагрітий метал зазнає теплового розширення і збільшується в об'ємі. Підвищення температури металу може спричинити його алотропну фазову трансформацію, яка змінює орієнтацію складових атомів і змінює її властивості. Нарешті, феромагнітні метали стають менш магнітними, коли вони можуть нагріватися і втрачати магнетизм вище температури Кюрі.

#### **Розсіювання та опір електронів**

Коли електрони протікають через основну частину металу, вони розсіюються один від одного, а також відходять від меж матеріалу. Вчені називають це явище "опором". Підвищення температури дає електронам більше кінетичної енергії, збільшуючи їх швидкість. Це призводить до більшої кількості розсіювання та більш високого вимірюваного опору. Зниження температури призводить до зниження швидкості електронів, зменшення кількості розсіювання та вимірюваного опору. Термометри сучасного часу використовують зміну електричного опору дроту для вимірювання змін температури.

#### **Теплове розширення**

Підвищення температури призводить до невеликого збільшення довжини, площі та об'єму металу, що називається термічним розширенням. Величина розширення залежить від конкретного металу. Теплове розширення є результатом збільшення атомних коливань із температурою, а врахування теплового розширення є важливим у різних сферах застосування. Наприклад, проектуючи трубопроводи у ванних кімнатах, виробникам потрібно враховувати сезонні зміни температури, щоб уникнути розриву труб.

#### **Алотропні фазові перетворення**

Три основні фази речовини називаються твердими, рідкими та газовими. Суцільна речовина - це щільно упакований масив атомів з особливою кристалічною симетрією, відомою як алотроп. Нагрівання або охолодження металу може призвести до зміни орієнтації атомів по відношенню до інших. Це відомо як алотропна фазова трансформація. Хороший приклад трансформації алотропної фази бачиться в залізі,

яке переходить від альфа-фази при кімнатній температурі до заліза гамма-фази при 912 градусах Цельсія (1674 градуси Фаренгейта). Гамма-фаза заліза, яка здатна розчиняти більше вуглецю, ніж альфа-фаза, полегшує виготовлення нержавіючої сталі.

## Основні властивості металів

### Цілі

Закінчивши вивчення цього навчального елемента, студент вмітиме:

1. назначити способи виготовлення металевих виробів в залежності від властивостей металів;
2. робити висновки про придатність тих чи інших металів і сплавів для виготовлення деталей.

Прикладна наука, що вивчає у взаємозв'язку склад, будову та властивості металів і сплавів, встановлює залежність будови і властивостей від методів виробництва та обробки металів і сплавів, а також зміну їх під впливом механічних, термічних та інших зовнішніх дій на метали називається металознавство.

**Властивість** (*property, quality*) – 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** (*solidity, strength*) – величина, яка дорівнює відношенню маси металу до займаного ним об'єму. Наприклад, густина заліза дорівнює 7800 кг/м<sup>3</sup>, алюмінію 2700 кг/м<sup>3</sup>, свинцю 11300 кг/м<sup>3</sup>.



**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** (*heat/thermal conductivity*) 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** (*thermal/heat capacity*) 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** (*melting*) – 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 (термічне) 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.

**Питання для самоперевірки:**

- 1. Що таке деформація?**
- 2. Що таке межа текучості?**
- 3. Що таке критична температура?**
- 4. Що таке тимчасовий опір?**
- 5. Які основні поняття?**

**Домашнє завдання:**

- ✓ **Опрацювати матеріал в підручнику** П1. с.43-44
- ✓ **Виконати короткий конспект**
- ✓ **Дати відповіді на запитання**
- ✓ **Фотографію конспекту надіслати викладачу** [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net)