

Тема: Метали і сплави.

Тема уроку: Особливості термообробки сплавів.

Мета уроку: Формування знань учнів про металургійне виробництво, класифікації термічної обробки сталі.

Тип уроку: комбінований.

План уроку.

1. Визначення терміну термічної обробки.
2. Основи термічної обробки сталей.
3. Види термічної обробки.

1. Термічна обробка — технологічний процес, сутність якого полягає у зміні структури металів і сплавів при нагріванні, витримці та охолодженні, згідно зі спеціальним режимом, і тим самим, у зміні механічних та фізичних властивостей останніх.

Термічна обробка являє собою процес обробки заготовок або виробів з металів і сплавів шляхом теплового впливу з метою зміни їх структури і властивостей. Це найпоширеніший в машинобудуванні спосіб зміни властивостей металів і сплавів і найважливіша операція технологічного процесу виготовлення деталей машин (інструментів).

2. Наприклад в основі термічної обробки сталей лежить перекристалізація аустеніту при охолодженні. Перекристалізація може відбуватися дифузійним або бездифузійним способами. У залежності від переохолодження аустеніт може перетворюватися у різні структури з різними властивостями.

Повний дифузійний розпад аустеніту відбувається при незначному переохолодженні. У даному випадку утворюється пластинчастий перліт (механічна суміш фериту і цементиту вторинного). Якщо переохолодження збільшити до 373...393 К, пластинки фериту і цементиту встигають вирости тільки до товщини (0,25...0,30 мкм), таку структуру називають сорбітом. Твердість сорбіту вища за твердість перліту.

Коли переохолодження досягає 453...473 К, ріст пластинок припиняється на товщині 0,1...0,15 мкм, така структура називається трооститом. Твердість трооститу вища від твердості сорбіту.

При значному переохолодженні аустеніту (до 513 К) дифузійний розпад його стає неможливим, перекристалізація має бездифузійний характер. У такому випадку утворюється перенасичений твердий розчин вуглецю в α -залізі, який називається мартенситом. Твердість мартенситу вища від твердості трооститу.

Структура перліту є рівноважною, а структури сорбіту, трооститу і мартенситу є не рівноважними.

Термічна обробка виконується:

- - для забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей виробів за рахунок зміцнення або отримання структур спеціального призначення;
- - для поліпшення технологічних властивостей (оброблюваності різанням, тиском та ін.) За рахунок разупрочнення; в цьому випадку вона є попередньою або проміжною операцією, що проводиться на заготовках;
- - для стабілізації властивостей металу, форми і розмірів деталей (інструментів).

Таким чином, мета термічної обробки - *зміна властивостей матеріалу*, а не розмірів і форми заготовки на відміну від інших технологій (лиття, зварювання, обробка тиском і різанням).

3. Залежно від мети термічної обробки існують різні її види, що відрізняються температурою нагрівання, тривалістю витримання та швидкістю охолодження. Розрізняють такі види термічної обробки: **відпалювання, нормалізація, загартування і відпуск**.

- Відпалювання (відпал) — вид термооброблення, який полягає в нагріванні матеріалу до температури вище критичної точки, тривалій витримці за цієї температури і подальшому повільному охолодженні. Відпалювання підвищує **пластичність**, зменшує внутрішні **напруження**, понижує **твердість** сталей.

- Нормалізацією називають нагрівання до високої температури, витримання і повільне охолодження на повітрі. Нормалізація доводить сталь до дрібнозернистої та однорідної структури. **Твердість і міцність** сталі після нормалізації вищі, ніж після відпалу.

- Загартуванням (гартування) називають нагрівання до високої температури, витримання і швидке охолодження (у воді, мінеральній оліві та інших охолоджувачах). Загартування сталей забезпечує підвищення твердості, виникнення внутрішніх напружень і зменшення пластичності. Практично загартуванню піддаються середньо- і високовуглецеві сталі.

- Відпуском називають нагрівання до температури нижчої за 700° С, витримання та повільне охолодження на повітрі. Після відпуску певною мірою зменшується твердість і внутрішні напруження, збільшується пластичність і в'язкість сталей. До цього приводить зміна структур після відпуску. Структура мартенситу сталі переходить відповідно в структуру трооститу і сорбіту. Чим вища температура відпуску, тим менша твердість відпущеної сталі і тим більша її пластичність та в'язкість. Відпуск, в основному, проводять після загартування для зняття внутрішніх напружень. Низький відпуск застосовують при виготовленні різального інструменту, вимірювального інструменту, цементованих деталей та ін; середній — при виробництві ковальських штампів, пружин, ресор; високий — для багатьох деталей, що зазнають дії високих напружень (осі автомобілів, шатуни тощо).

- Кольори каління при гартуванні сталі:

<u>Кольори каління</u>	Температура, °С	<u>Кольори каління</u>	Температура, °С
Темно-коричневий	530-580	Червоний	830-900
Коричнево-червоний	580-560	Світло-червоний	900-1050
Темно-вишневий	650-720	Жовтий	1050-1150
Вишневий	720-780	Світло-жовтий	1150-1250
Світло-вишневий	780-830	Білий	1250-1300

1. Домашнє завдання: Підручник «Матеріалознавство та технологія металів», Анатолій Власенко, Київ Літера ЛТД, 2019; стр. 86-89 *5.1; контрольні запитання на стр.89 на оцінку в вайбер