



TRƯỜNG ĐẠI HỌC
VĂN LANG
Đạo đức - Ý chí - Sáng tạo



TUẦN 5. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ THÉP

Môn: Vật liệu cơ sinh điện

Th.S Tăng Hà Minh Quân

Email: quan.thm@vlu.edu.vn

MỤC TIÊU MÔN HỌC

- Hiểu được các khái niệm chung về thép
- Phân tích kí hiệu và công dụng của thép cacbon
- Vận dụng kiến thức về thép để lựa chọn vật liệu chế tạo trong qua trình thiết kế

PHẦN 1. THÉP CACBON

I. ĐỊNH NGHĨA VỀ THÉP CACBON

Thép Cacbon: là hợp kim của Fe-C với lượng $C \leq 2,14\%$.

- Ngoài ra còn có một số tạp chất: $Mn \leq 0,8\%$; $Si \leq 0,4\%$; $P \leq 0,05\%$; $S \leq 0,05\%$.
- Khi thay đổi hàm lượng cacbon từ vài phần vạn tới vài phần ngàn thì tổ chức tế vi của nó thay đổi do đó cơ tính của thép cũng thay đổi rất nhiều

PHẦN 1. THÉP CACBON

I. ĐỊNH NGHĨA VỀ THÉP CACBON

1. Cơ tính:

Thép có cơ tính tốt hơn gang cả về độ bền, độ dẻo, độ chịu đàn hồi và độ chịu va đập...

2. Tính công nghệ (so với gang)

- Tính gia công biến dạng tốt.
- Tính cắt gọt cao hơn.
- Dễ hóa bền bằng nhiệt luyện.
- Tính hàn tốt hơn.
- Tính đúc kém hơn gang.

PHẦN 1. THÉP CACBON

II. ẢNH HƯỞNG CỦA CACBON TRONG THÉP

+ Tổ chức tế vi

- $C < 0,8\%$ tổ chức **Ferit + Peclit** – thép trước cùng tích;
- $C = 0,8\%$ tổ chức **Peclit** – thép cùng tích;
- $C > 0,8\%$ tổ chức **Peclit + Xe_{II}** – thép sau cùng tích.

+ Về cơ tính : Thép có %C khác nhau sẽ có cơ tính khác nhau

- **Thép Cacbon thấp**: $C \leq 0,25\%$, có độ dẻo, độ dai **rất cao**, nhưng độ bền, độ cứng **rất thấp** nên hiệu quả tôi và ram không cao.
- Dùng làm kết cấu xây dựng, làm thép lá, tấm để dập nguội,...

PHẦN 1. THÉP CACBON

II. ẢNH HƯỞNG CỦA CACBON TRONG THÉP

- **Thép Cacbon trung bình:** $C = (0,3 - 0,5)\%$, có độ bền, độ cứng, độ dẻo, độ dai đều cao.
+ Dùng làm chi tiết máy chịu tải trọng tĩnh và va đập như: trục, bánh răng,...
- **Thép Cacbon tương đối cao:** $C = (0,5 - 0,7)\%$, có độ cứng, độ bền cao, độ dẻo, độ dai không quá thấp, có giới hạn **đàn hồi** cao nhất so với các thép khác;
+ Dùng làm các chi tiết cần tính đàn hồi cao như: lò xo, nhíp,...
- **Thép Cacbon cao:** $C > 0,7\%$, có độ cứng và tính chống mài mòn cao nhất.
+ Dùng làm dụng cụ như dao cắt, dụng cụ đo, khuôn dập nguội..
- Khi thành phần C tăng lên, độ bền, độ cứng cũng tăng lên, còn độ dẻo, dai giảm đi. Tuy nhiên riêng **độ bền** chỉ tăng theo C đến giới hạn **0,8 - 1% C**, vượt quá giới hạn này độ bền lại giảm đi.

PHẦN 1. THÉP CACBON

III. ẢNH HƯỞNG CỦA TẠP CHẤT Mn, Si

- Mn và Si lẫn vào thép chủ yếu trong quá trình khử ôxy khi nấu luyện thép. Cho nên nó luôn luôn có mặt trong thép và người ta gọi nó là tạp chất thường có.
- Mn và Si hoà trong trong ferit làm tăng độ bền của thép. Ngoài ra Mn còn kết hợp với S tạo thành MnS làm giảm nguy cơ hình thành cùng tinh (Fe + FeS), do đó giảm nguy cơ nứt thép khi gia công biến dạng nóng.
- Để giữ cho chất lượng thép ổn định có quy định giới hạn cho phép $Mn \leq 0,8\%$, $Si \leq 0,5\%$,

PHẦN 1. THÉP CACBON

III. ẢNH HƯỞNG CỦA TẠP CHẤT S, P

- S và P lẫn vào thép từ quặng và than, khi nấu luyện không thể khử hết.
- S trong thép tồn tại dưới dạng hợp chất sunfit (tạp chất rắn) làm giảm tính dẻo, tính dai của thép. Tác hại lớn nhất của lưu huỳnh là gây nứt thép khi biến dạng nóng (hiện tượng giòn nóng). Nguyên nhân là vì lưu huỳnh sẽ hình thành cùng tinh ($\text{Fe} + \text{FeS}$) có nhiệt độ nóng chảy thấp (9880C) nằm bao quanh bề mặt hạt tinh thể austenit, khi biến dạng nóng ($1050 \div 12000\text{C}$) cùng tinh này nóng chảy làm cho các hạt tinh thể mất sự liên kết với nhau gây nên nứt.

PHẦN 1. THÉP CACBON

III. ẢNH HƯỞNG CỦA TẠP CHẤT S, P

- P có mặt trong thép dù ở dạng hoà tan trong ferit hay dạng hợp chất Fe_3P đều làm cho thép giòn đặc biệt ở nhiệt độ thường trở xuống (hiện tượng giòn nguội).

=> Do tác hại của S, P rất lớn đối với cơ tính thép, nên phải tìm cách hạn chế sự có mặt của chúng tới mức có thể.

PHẦN 1. THÉP CACBON

IV. ẢNH HƯỞNG CỦA TẠP CHẤT KHÍ

- Tạp chất khí trong thép làm giảm độ dẻo, độ dai của thép. Lượng khí trong thép phụ thuộc nhiều vào phương pháp nấu luyện, song nói chung hàm lượng khí thường rất nhỏ (vài phần vạn tới vài phần chục vạn), việc xác định hàm lượng khí rất khó khăn, cho nên thông thường khâu kiểm tra tạp chất khí được bỏ qua, chính vì vậy tạp chất khí được gọi là tạp chất ẩn.

PHẦN 1. THÉP CACBON

V. PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI THÉP CACBON

1. Căn cứ vào hàm lượng cacbon trong thép

+ Thép trước cùng tích có thành phần $C < 0,8\%$, tổ chức cân bằng đặc trưng ở nhiệt độ thường (hình 5.2) là ferit + Peclit hay thường ký hiệu ($\alpha + P$), thép trước cùng tích có hàm lượng C càng cao tỷ lệ %P trong tổ chức càng nhiều.

+ Thép cùng tích có thành phần $C = 0,8\%$, tổ chức cân bằng đặc trưng ở nhiệt độ thường (hình 5.3) là 100% Peclit (P).

+Thép sau cùng tích có thành phần $C > 0,8\%$, tổ chức cân bằng đặc trưng ở nhiệt độ thường (hình 5.4) là peclit + xêmentit hai ($P + Xe_{II}$).

PHẦN 1. THÉP CACBON

V. PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI THÉP CACBON

2. Căn cứ vào công dụng

+ ***Thép kết cấu***: là loại thép được dùng làm các kết cấu, chi tiết chịu tải. Ngoài yêu cầu về độ bền còn cần phải có đủ độ dẻo, độ dai, tức cơ tính tổng hợp cao. Đây là nhóm thép được sử dụng thường xuyên nhất với khối lượng lớn nhất. Trong nhóm này còn có thể phân tiếp thành hai nhóm nhỏ hơn là thép xây dựng và thép chế tạo máy.

+ ***Thép dụng cụ***: là loại thép chỉ chuyên dùng để chế tạo các công cụ gia công như cắt gọt kim loại, khuôn biến dạng dẻo, dụng cụ đo lường ... có yêu cầu chủ yếu là cứng và chống mài mòn cao.

PHẦN 1. THÉP CACBON

V. PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI THÉP CACBON

3. Căn cứ vào mức độ sạch tạp chất

- + Thép chất lượng thường: lượng P, S chỉ được khử đến mức 0,05% (hay cao hơn một chút) cho mỗi nguyên tố.
- + Thép chất lượng tốt: lượng P, S được khử đến mức 0,04%
- + Thép chất lượng cao: lượng P, S được khử đến mức 0,030%.
- + Thép chất lượng rất cao: lượng P, S được khử triệt để tới mức 0,020% hay nhỏ hơn.

PHẦN 1. THÉP CACBON

VI. KÍ HIỆU MÁC THÉP

1. Ký hiệu mác thép cacbon chất lượng thông thường

+ Theo TCVN 1755-75 nhóm thép này được ký hiệu bằng chữ CT (với ý nghĩa là thép cacbon chất lượng thường), với con số tiếp theo chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu ghi theo giá trị đo tính bằng đơn vị kG/mm^2 (muốn qui đổi ra MPa chỉ cần nhân với 9,8 hay thường gần đúng nhân với 10).

+ Các chữ ký hiệu ở sau cùng mác thép:

s - chỉ thép sôi, n - chỉ thép nửa lạnh, nếu không có chữ gì là thép lạnh.

Ví dụ: CT31; CT33; CT38; CT42; CT51; CT61

CT31s; CT33s; CT51n; CT61n

PHẦN 1. THÉP CACBON

VI. KÍ HIỆU MÁC THÉP

2. Ký hiệu mác thép kết cấu cacbon chất lượng tốt

+ Theo TCVN 1755-75, nhóm thép này được ký hiệu bằng chữ C kèm theo sau là con số chỉ hàm lượng cacbon trung bình theo phần vạn. Nếu là thép sôi thì cuối mác thép thêm chữ s, nếu là thép nửa lạng theo chữ n.

+ Ví dụ mác thép C40 theo TCVN là thép có chứa 0,40% C

PHẦN 1. THÉP CACBON

VI. KÍ HIỆU MÁC THÉP

3. Ký hiệu thép dụng cụ cacbon

+ Nhóm thép dụng cụ cacbon có thành phần cacbon cao ($\geq 0,70\%C$), thuộc loại thép chất lượng tốt, được quy định khá chặt chẽ về thành phần hoá học và hàm lượng tạp chất P và S. Theo TCVN 1822-75, mác thép dụng cụ cacbon được ký hiệu bằng chữ CD (C- thép cacbon, D - dụng cụ) sau đó là con số chỉ hàm lượng cacbon trung bình trong thép ghi theo phần vạn.

+ Nếu cuối mác thép có ký hiệu chữ A là thép chất lượng cao.

Ví dụ: CD80 và CD80A

A white, hand-drawn style thought bubble sticker is centered on a brown corkboard. The sticker has a soft, irregular shape with a small tail at the bottom. The text 'Thank you!!' is written in a black, casual, handwritten font. The word 'Thank' is on the top line, and 'you!!' is on the line below it, slightly to the right.

Thank
you!!