

---

## PHẦN I

### **TỔNG QUAN VỀ TIÊU CHUẨN VẬT LIỆU KIM LOẠI**

Các nước trên thế giới đều có một cơ quan tiêu chuẩn duy nhất (trừ Mỹ) quy định hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại cũng như các yêu cầu kỹ thuật có tính pháp lý trong phạm vi nước đó. Các ký hiệu vật liệu đã được quy định trong tiêu chuẩn đã ban hành thường được gọi là *mác* (mark) hay nhãn hiệu, số hiệu... Tại Việt Nam thường quen gọi là *mác*. Tuy nhiên theo quy định từ 1975 ta dùng từ *số hiệu* để không phải Việt hóa tiếng nước ngoài. Nói chung hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại dựa trên các nguyên tắc sau đây :

1-Đánh số, ký hiệu theo độ bền (có thể là giới hạn bền kéo, bền uốn, giới hạn chảy, hay ngay cả là giới hạn đàm hồi) với đơn vị đo là  $kG/mm^2$  (theo hệ SI là  $MN/m^2$ ). Thời gian gần đây đa số các nước có xu hướng sử dụng đơn vị  $MPa$  và Mỹ dùng  $psi$  hay bội số của nó là  $ksi$ . Nếu có nhiều (4-5) chữ số thì hai chữ số sau cùng thường chỉ thêm một chỉ tiêu khác như độ dãn dài ( $\delta\%$  hay A%) đặc trưng cho độ dẻo, hay chỉ tiêu khác.

2-Đánh số, ký hiệu theo số thứ tự 1, 2, 3... số này có thể là biểu thị cấp về độ bền hay thành phần hóa học tăng lên hay giảm đi, muốn biết giá trị thực của chúng phải tra các bảng tương ứng. Đôi khi ký hiệu theo A, B, C...

3-Ký hiệu theo thành phần hóa học chủ yếu. Đối với thép, người ta ký hiệu thành phần các bon và các nguyên tố hợp kim chủ yếu theo các quy ước nhất định cùng lượng chứa của chúng. Có thể dùng hệ thống số hay hệ thống chữ và số.

4-Ký hiệu theo mã số được quy định riêng.

Từ đó nếu biết được hệ thống các ký hiệu dựa trên nguyên tắc nào, ta dễ dàng đọc được các đặc trưng về cơ tính hay thành phần của vật liệu kim loại và nhanh chóng tìm ra phương pháp sử dụng hợp lý nhất trong thực tế. Sau đây ta tìm hiểu đặc điểm các hệ thống tiêu chuẩn phổ biến và đáng quan tâm hơn cả.

#### **1.1.Tiêu chuẩn quốc tế ISO (International Standard Organisation)**

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO là tổ chức tập hợp các cơ quan tiêu chuẩn của các nước với mục đích là xác lập các tiêu chuẩn chung về mọi mặt, trong đó có vật liệu kim loại. ISO đã đưa ra các tiêu chuẩn tiên tiến nhất với cách ký hiệu vật liệu kim loại một cách đơn giản và nhất quán, nên khi đã nắm được nó thì ta dễ dàng đọc được các mác bất kỳ mà rất ít sai sót. ISO quy định dùng hệ mét (ứng với  $N/m^2$  hay *pascal. Pa*). Tuy nhiên do đơn vị  $N/m^2$  quá nhỏ nên dùng  $MN/m^2$ . Tuy nhiên các tiêu chuẩn do ISO đưa ra không có tính pháp lý với các nước nên chỉ có tác dụng khuyến cáo các nước đang phát triển (chưa có hệ thống tiêu chuẩn) dựa vào đó để thành lập các tiêu chuẩn mới và các nước phát triển sửa đổi, bổ sung các tiêu chuẩn của mình. Việc khuyến cáo này hiện đang gặp nhiều khó khăn với các nước đã có hệ thống tiêu chuẩn vì hệ thống này đã ăn sâu vào

tiềm thức của nhiều thế hệ, không dễ gì thay đổi được. Do vậy ta phải nghiên cứu hệ thống tiêu chuẩn của các nước cần quan tâm nhất.

Về hệ thống tiêu chuẩn vật liệu kim loại của các nước có quan hệ với Việt Nam, ta có thể chia ra làm bốn nhóm :

a-Việt Nam, Nga, Trung Quốc có tiêu chuẩn vật liệu kim loại về cơ bản giống nhau (đều dựa trên cơ sở tiêu chuẩn của Liên Xô cũ), mặc dù sử dụng các chữ khác nhau theo tên gọi của từng nước, nhưng rất dễ đoán ra và dễ dàng chuyển đổi sang nhau.

b-Mỹ là quốc gia có nhiều hệ thống ký hiệu vật liệu, nên rất phức tạp, nhưng lại có vị trí quan trọng hàng đầu trên thế giới do có nền kinh tế hùng mạnh, khoa học kỹ thuật phát triển rất cao. Đặc điểm các hệ thống ký hiệu của Mỹ là thường dùng các số và đơn vị đo ứng suất là  $psi$  (pound/square inch) hay bội số của nó là  $ksi$  (kilo pound/square inch) nghĩa là 1000psi.

c-Nhật là nước có hệ thống tiêu chuẩn về vật liệu kim loại khá dày dặc. Đặc điểm của hệ thống ký hiệu này là dùng hệ thống các chữ và số. Chữ để chỉ loại, nhóm. Còn số chỉ đặc trưng cơ tính hay thành phần. Đơn vị đo ứng suất trong ký hiệu là  $MPa$  (thường là trong nhóm ba chữ số), thay cho  $kG/mm^2$  (trong nhóm hai chữ số) có trong các tiêu chuẩn công bố từ 31/12/1989 trở về trước.

d-Các nước châu Âu, chủ yếu là Đức, Pháp và liên minh châu Âu EU. Với liên minh EU hệ thống tiêu chuẩn sẽ theo hướng ISO khuyến cáo. Các nước Pháp, Đức có cách ký hiệu tương đối giống nhau, Anh ký hiệu theo kiểu riêng (vẫn dùng các đơn vị đo là pound, inch, livre ... ngày nay sau năm 2000 họ đổi toàn bộ sang dùng đơn vị SI)

## 1.2.Các tiêu chuẩn Nga, Trung Quốc và Việt Nam.

### 1.2.1.Tiêu chuẩn Nga Γ OCT :

Hệ thống tiêu chuẩn của các nước này đều căn cứ trên cơ sở của hệ thống tiêu chuẩn Liên Xô cũ. Do đó ta chỉ xem xét tiêu chuẩn của Nga. Nga kế thừa tiêu chuẩn Γ OCT của Liên Xô cũ (Gaxudarvennaia Organidasia Standar Technic). Nguyên tắc ký hiệu vật liệu kim loại như sau :

-Với thép là vật liệu rất phổ biến nên không cần có chữ chỉ loại vật liệu mà ký hiệu trực tiếp thành phần các bon và các nguyên tố hợp kim (nếu có). Với gang và hợp kim màu thì phải có chữ để chỉ loại.

-Lượng các nguyên tố tính theo phần trăm đặt ngay sau chữ cái ký hiệu nguyên tố hợp kim. Trường hợp  $< 1,5\%$  (theo giới hạn trên) thì không ký hiệu. Cần chú ý là trong thép hợp kim và hợp kim màu các nguyên tố có thể biểu thị bởi các chữ cái khác nhau.

*Trong thép hợp kim các chữ cái biểu thị các nguyên tố hóa học như sau :*

A - Ni tơ (N)	Б - Niôbi (Nb)	B - Vonfram (W)
Г - Mangan (Mn)	Д - Đồng (Cu)	E - Sêlen (Se)
K - Coban (Co)	M - Molipđen (Mo)	H - Niken (Ni)
П - Phốt pho (P)	P - Bo (B)	C - Silic (Si)

T - Titan (Ti)	$\Phi$ - Vanadi (V)	X - Crôm (Cr)
$\Gamma$ - Zircôni (Zr)	$\Psi$ - Đất hiếm	$\Omega$ - Nhôm (Al)

*Ghi chú :* Đất hiếm là chỉ chung các nguyên tố vi lượng thuộc họ Lantanit và Actinit trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Trong hợp kim màu các chữ ký hiệu cho các nguyên tố như sau :

A - Nhôm (Al)	$\Beta$ - Berili (Be)	$M_{\mathfrak{u}}$ - Mangan (Mn)
$M_f$ - Magiê (Mg)	O - Thiếc (Sn)	C - Chì (Pb)
C - Stibi (Sb)	$\Phi$ - Phốt pho (P)	X - Crôm (Cr)
H - Niken (Ni)	$\mathbb{X}$ - Sắt (Fe)	K - Silic (Si)
$\Gamma$ - Kẽm (Zn)	K - Canxi (Ca)	

- Các chữ đứng cuối trong mác vật liệu có ý nghĩa như sau :

\* Chữ A - Thép có chất lượng cao, lượng P, S < 0,025%, thép bình thường có P, S < 0,05%.

\* Chữ  $\Lambda$  - Thép đúc (chỉ chế tạo được chi tiết bằng phương pháp đúc)

(Riêng chữ A còn có vị trí đứng xen trong các chữ ký hiệu nguyên tố hợp kim của mác thép, lúc này nó ký hiệu cho nguyên tố ni tơ. Trường hợp này rất hiếm, chỉ có trong thép nitơ, đó là thép trip).

- Các chữ đứng đầu trong mác vật liệu chỉ một loại thép chuyên dùng hay các loại gang và hợp kim màu :

*Chữ P - Thép gió	X - Thép ống lăn chúa crôm
*E - Thép từ cứng	A - Thép dễ cắt (tự động)
* $\Delta$ - Đura	$\Lambda$ - Latông
* $B_p$ - Brông	$\Beta$ - Babit
* $C_{\mathfrak{u}}$ - Gang xám	$B_{\mathfrak{u}}$ - Gang cầu
* $K_{\mathfrak{u}}$ - Gang dẻo	A $\Psi$ C - Gang làm ống trượt

- Trong các mác gang số đứng đầu tiên đều chỉ giới hạn bền kéo tính theo đơn vị  $kG/mm^2$  hay  $10MPa$

### 1.2.2.Tiêu chuẩn Trung Quốc GB :

Tiêu chuẩn GB (Guojia Biaozhun) có nghĩa là tiêu chuẩn nhà nước về cơ bản giống tiêu chuẩn OCT, chỉ khác một số điểm sau :

\* Các chữ chỉ loại vật liệu : Một số loại thép chuyên dụng, gang và hợp kim màu dùng chữ cái la tinh theo âm đầu của tên gọi, cụ thể như sau :

GCr - Thép ống lăn chúa crôm	D - Thép kỹ thuật điện
HT - Gang xám	QT - Gang cầu
KT - Gang dẻo	H - Latông
Q - Brông	Zch - Babit

\* Các nguyên tố hợp kim được ghi bằng ký hiệu hóa học của chúng.

\*Trong các mác gang, các số đầu tiên đều chỉ giới hạn bền kéo tính theo đơn vị MPa

Ngày nay Trung Quốc đã quy định đầy đủ cho các vật liệu kim loại thông dụng.

### 1.2.3.Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN :

Các tiêu chuẩn vật liệu kim loại được ban hành chủ yếu trong các năm từ 1975 đến 1978, trong đó có tiêu chuẩn ký hiệu và tiêu chuẩn kỹ thuật.

1-Tiêu chuẩn ký hiệu : Được quy định bởi TCVN 1659 - 75. Tiêu chuẩn này quy định các nguyên tắc ký hiệu vật liệu kim loại (thép, gang, hợp kim màu).

-Đối với thép : Ký hiệu giống Nga, nhưng chỉ khác là số đứng đầu mác thép bao giờ cũng chỉ lượng cácbon trung bình tính theo phần vạn, nguyên tố hợp kim ghi bằng ký hiệu hóa học .

-Với hợp kim màu : Đầu tiên là ký hiệu của nguyên tố gốc, sau đó là ký hiệu các nguyên tố hợp kim và lượng phần trăm của từng nguyên tố.

Về vấn đề này sẽ trình bày cụ thể cho từng loại vật liệu ở phần II.

2-Tiêu chuẩn kỹ thuật : Trong tiêu chuẩn này có các số liệu về cơ tính, thành phần hóa học, các mác vật liệu cụ thể, kích thước mẫu (nếu có) ... của từng loại vật liệu. Gồm có các tiêu chuẩn sau :

- TCVN 1765 - 75 : Thép các bon kết cấu thông dụng.
- TCVN 1766 - 75 : Thép các bon kết cấu chất lượng tốt.
- TCVN 1767 - 75 : Thép đòn hồi.
- TCVN 1822 -76 : Thép các bon dụng cụ.
- TCVN 1823 - 93 : Thép hợp kim dụng cụ (trừ thép gió).
- TCVN 3104 - 79 : Thép kết cấu hợp kim thấp.
- TCVN 2735 - 78 : Thép chống ăn mòn và bền nóng.
- TCVN 1651 - 85 : Thép cốt bê tông cán nóng.
- TCVN 5709 - 93 : Thép làm các kết cấu trong xây dựng.

Các loại vật liệu còn lại : Thép hợp kim kết cấu, thép kết cấu có công dụng riêng (dẽ cắt, ỏ lăn, chống mài mòn, ăn mòn, chịu nhiệt độ cao ...), các loại gang, các hợp kim màu, chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể.

### 1.3.Tiêu chuẩn Mỹ :

Mỹ gần như là nước duy nhất trên thế giới có nhiều hệ thống ký hiệu vật liệu kim loại. Cùng một loại vật liệu nhưng có thể ký hiệu theo nhiều cách khác nhau nếu dùng các hệ thống tiêu chuẩn khác nhau. Có thể kể ra các hệ thống ký hiệu sau :

- 1-Hệ AISI (American Iron & Steel Institute)
- 2-Hệ ASE (Society of Automotiv Engineers)
- 3-Hệ ASTM (American Society of Testing and and Material)
- 4-Hệ AA (Aluminium Association)
- 5-Hệ CDA (Copper Development Association)
- 6-Hệ UNS (Unified Numbering System)

Ở đây ta xem xét hai hệ ký hiệu được phổ biến rộng rãi ở Mỹ và trên thế giới trong phạm vi thép và gang, đó là hệ AISI và SAE. Cách ký hiệu ở đây là dùng tập hợp chữ và số. Chữ chỉ hệ tiêu chuẩn, tập hợp chữ số gồm : một hoặc hai chữ số đầu tiên chỉ loại thép, các chữ số còn lại chỉ thành phần hóa học của thép. Hệ thống SAE quy định như sau :

-Một hay hai chữ số đầu chỉ loại thép :

2-Thép ni ken	3-Thép crôm ni ken	4-Thép mō lip đen
5-Thép crôm	6-Thép crôm vanadi	7-Thép vonfram
8-Thép crôm niken mō lip đen		9-Thép silic mangan
10-Thép các bon	11,12-Thép dẽ cắt	13-Thép man gan

-Số thứ hai hoặc cả số thứ ba chỉ phần trăm của nguyên tố hợp kim chủ yếu.

-Hai hoặc ba số sau cùng chỉ lượng các bon theo phần vạn.

Ta xét các ví dụ sau đây :

\* SAE 1040 : thép các bon (10), lượng các bon trung bình bằng 0,40%

\*SAE 1138 : thép dẽ cắt (11), lượng các bon là 0,38%.

\*SAE 1335 : thép man gan (13), lượng các bon 0,35%.

\*SAE 2320 : thép ni ken (2), có 3% Ni và 0,20%C.

\*SAE52100 : thép crôm (5), có 2%Cr và 1%C

\*SAE 6150 : thép crôm vanadi (6), có 1%Cr và 0,50%C.

\*SAE 71360 : thép vonfram (7), có 13%W và 0,60%C.

Tùy từng mác thép cụ thể ta dễ dàng tìm thấy các thành phần chủ yếu của nó.

#### 1.4.Tiêu chuẩn Nhật :

Nhật chỉ có một hệ thống tiêu chuẩn duy nhất về vật liệu kim loại, đó là JIS (Japanese Industrial Standard). JIS ký hiệu vật liệu kim loại bằng hệ thống chữ và số theo quy luật sau (dùng cho thép) :

- Chữ đầu biểu thị loại vật liệu. Tất cả các loại thép đều bắt đầu bằng chữ S

*SS	Thép cán thông dụng
*SM	Thép cán làm kết cấu hàn
*SMA	Thép cán làm kết cấu hàn chống ăn mòn trong khí quyển
*SB	Thép tấm làm nồi hơi và bình áp lực
*SC	Thép các bon đúc
*SCr	Thép kết cấu crôm
*SNC	Thép kết cấu niken - crôm
*SNCM	Thép kết cấu ni ken - crôm - mō lip đen
*SCM	Thép kết cấu crôm - mō lip đen
*SACM	Thép kết cấu nhôm - crôm - mō lip đen
*SUJ	Thép ổ lăn
*SUM	Thép dẽ cắt
*SUP	Thép đàn hồi
*SUH	Thép bền nóng

*SUS	Thép không rỉ
*SK	Thép dụng cụ các bon
*SKH	Thép gió
*SKS,SKD,SKT	Thép dụng cụ hợp kim
*SR	Thép tròn trơn làm cốt bê tông
*SD	Thép tròn có đốt (vắn) làm cốt bê tông

-Số tiếp theo các chữ có thể chỉ :

\*Độ bền (giới hạn bền hay chảy) theo đơn vị MPa, chú ý tiêu chuẩn ban hành trước 1/1/1990 dùng đơn vị kG/mm<sup>2</sup>

\*Thành phần hóa học, trong trường hợp này hai số cuối cùng chỉ lượng các bon theo phần vạn.

\*Số thứ tự quy ước theo một trật tự riêng nào đó.

Các loại gang ký hiệu như sau :

*FC	Chỉ gang xám
*FD	Chỉ gang cầu
*FMB	Chỉ gang dẻo lõi đen
*FMW	Chỉ gang dẻo lõi trắng.

Số sau các chữ đều chỉ giới hạn bền kéo theo đơn vị MPa

### 1.5.Các điểm chú ý về ký hiệu và đơn vị đo :

#### 1.5.1.Các bội số và ước số :

a-Bội số :

Tên gọi	Ký hiệu	Giá trị
Yôta	Y	$10^{24}$
Zeta	Z	$10^{21}$
Exa	E	$10^{18}$
Pêta	P	$10^{15}$
Têra	T	$10^{12}$
Giga	G	$10^9$
Mêga	M	$10^6$
Kilô	k	$10^3$
Hectô	h	$10^2$
Đê`ca	da	$10^1$

b-Các ước số :

Tên gọi	Ký hiệu	Giá trị
Đèxi	d	$10^{-1}$
Xăng ti	c	$10^{-2}$
Mili	m	$10^{-3}$

Micrô	$\mu$	$10^{-6}$
Nanô	n	$10^{-9}$
Picô	p	$10^{-12}$
Femtô	f	$10^{-15}$
Attô	a	$10^{-18}$
Zeptô	z	$10^{-21}$
Yôctô	y	$10^{-24}$

### 1.5.2.Ký hiệu về độ bền :

- Giới hạn đàn hồi : TCVN 197 - 85 ký hiệu  $\sigma_{dh}$ . Các nước ký hiệu  $R_e$
- Giới hạn chảy quy ước :TCVN 197 - 85 ký hiệu  $\sigma_{0,2}$ . Các nước  $R_{0,2}$ , Mỹ dùng YS
- Giới hạn bền : TCVN 197 - 85 ký hiệu  $\sigma_b$ . Các nước  $R_m$ , Mỹ dùng TS

Đơn vị đo độ bền quy đổi như sau :

$$1\text{kG/mm}^2 = 9,81 \cdot 10^6 \text{Pa} = 9,81 \text{MPa}, \text{ có thể lấy } 1\text{kG/mm}^2 = 10 \text{MPa}$$

$$1\text{psi} = 6,9 \cdot 10^3 \text{Pa}$$

$$1\text{ksi} = 6,9 \cdot 10^6 \text{Pa} = 0,703 \text{kG/mm}^2$$

(Có thể lấy gần đúng 1ksi = 7,0MPa)

$$1\text{MPa} = 0,145 \text{ksi} \text{ có thể tính gần đúng } 1\text{MPa} = 1/7 \text{ksi}$$

### 1.5.3.Các ký hiệu độ dẻo và độ dai :

- Độ dãn dài tương đối : TCVN 197 - 85 ký hiệu  $\delta \%$ , các nước A%, Mỹ dùng EL
- Độ thắt tỷ đối : TCVN 197 - 85 ký hiệu  $\gamma \%$ , các nước Z%, Mỹ dùng AR.
- Độ dai : TCVN 197 - 85 ký hiệu  $a_k$ , các nước dùng phổ biến KCU.

Đơn vị đo độ dai quy đổi như sau :

$$1\text{kGm} = 9,81 \text{Nm} = 9,81 \text{J} = 9,81 \cdot 10^{-3} \text{kJ}$$

(Có thể tính gần đúng 1kGm = 10J)

$$1\text{ft.lbf} = 1,355 \text{J} \quad 1\text{kGm/cm}^2 = 10 \text{Nm/cm}^2$$

$$1\text{kGm/cm}^2 = 10 \text{J/cm}^2 \quad 1\text{kG.m/cm}^2 = 100 \text{kJ/m}^2$$

-----o0o-----

## PHẦN II

**TIÊU CHUẨN KÝ HIỆU VẬT LIỆU KIM LOẠI****2.1.Ký hiệu gang :****2.1.1.Gang xám :***a-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

Việt Nam ký hiệu gang xám bằng tập hợp chữ và số :

-Chữ GX đứng đầu có nghĩa là gang xám

- Hai nhóm chữ số cách nhau bởi gạch ngang, đứng sau chỉ giới hạn bền kéo và bền uốn tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup>

Ví dụ : GX 15-32, gang xám có giới hạn bền kéo tối thiểu là 15 kG/mm<sup>2</sup> và giới hạn bền uốn tối thiểu là 32kG/mm<sup>2</sup>. Muốn đổi ra MN/m<sup>2</sup> hay MPa thì nhân thêm 10.

*b-Tiêu chuẩn Nga :*Nga ký hiệu gang xám bằng chữ C<sub>q</sub> và các số tiếp theo :

- Theo các tiêu chuẩn cũ đang còn dùng phổ biến tại Việt Nam thì có hai nhóm số cách nhau bằng gạch ngang chỉ giới hạn bền kéo và bền uốn tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup>.

- Tuy nhiên theo tiêu chuẩn mới áp dụng từ 1985 chỉ còn lại một nhóm số đứng sau chữ chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu tính theo 10MPa.

Ví dụ :

- Theo tiêu chuẩn cũ : C<sub>q</sub> 21-40, gang xám có giới hạn bền kéo thấp nhất là 21kG/mm<sup>2</sup> và giới hạn bền uốn thấp nhất là 40kG/mm<sup>2</sup>.

- Theo tiêu chuẩn mới : C<sub>q</sub> 10, gang xám có giới hạn bền kéo tối thiểu là 100MPa.

Chú ý : Theo tiêu chuẩn mới Γ OCT 1412-85 chỉ quy định sáu mác gang xám sau đây :

- C<sub>q</sub> 10 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 100MPa

- C<sub>q</sub> 15 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 150MPa

- C<sub>q</sub> 20 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 200MPa

- C<sub>q</sub> 25 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 250MPa

- C<sub>q</sub> 30 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 300MPa

- C<sub>q</sub> 35 có giới hạn bền kéo tối thiểu là 350MPa

**Sự tương đương của các mác gang xám giữa TCVN và OCT 1412-70**

TCVN	OCT
GX 12-28	C <sub>4</sub> 12-28
GX 12-32	C <sub>4</sub> 15-32
GX 18-36	C <sub>4</sub> 18-36
GX 21-40	C <sub>4</sub> 21-40
GX 24-44	C <sub>4</sub> 24-44
GX 28-48	C <sub>4</sub> 28-48
GX 32-52	C <sub>4</sub> 32-52
GX 36-56	C <sub>4</sub> 36-56
GX 40-60	C <sub>4</sub> 40-60
GX 44-64	C <sub>4</sub> 44-64

*c-Tiêu chuẩn Mỹ :*

Mỹ thường dùng tiêu chuẩn SAE và ASTM cho gang xám. Với SAE (tiêu chuẩn SAE J431) các nác gang xám ký hiệu bằng chữ G sau đó là số chỉ giới hạn bền kéo theo đơn vị 10 psi.

Ví dụ : G 1800 là gang xám có  $R_m = 1800 \times 10 \text{ psi} = 18 \text{ ksi}$

Với hệ ASTM ký hiệu gang xám theo các cấp độ bền và giới hạn bền theo đơn vị ksi. Muốn biết phải tra theo bảng cho sẵn.

*d-Tiêu chuẩn Nhật :*

Theo tiêu chuẩn JIS G5501-89 quy định các mác gang xám gồm : FC 100, FC 150 FC 200, FC 250, FC 300 và FC 350. Trong đó số tiếp theo chữ chỉ giới hạn bền kéo theo đơn vị MPa. Ví dụ :

FC 10030 : gang xám có giới hạn bền kéo là 100MPa.

FC 35030 : gang xám có giới hạn bền kéo là 350MPa.

30 chỉ kích thước và điều kiện thử mẫu.

*e-Tiêu chuẩn Đức :*

Gang xám được quy định theo tiêu chuẩn DIN 1691-85, ký hiệu bằng chữ GG và số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa . Ví dụ :

GG10 : gang xám có giới hạn bền kéo 100MPa

*f-Tiêu chuẩn Pháp :*

Gang xám được quy định theo tiêu chuẩn NF A32-101-87, ký hiệu bằng FGL và số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa. Ví dụ :

FGL 150 : gang xám có giới hạn bền kéo khoảng 150MPa.

*g-Tiêu chuẩn Anh :*

Gang xám được quy định theo tiêu chuẩn BS 1452-90 và BS 1452-77, ký hiệu theo Grade và phải tra bảng mới có số liệu chính xác. Ví dụ :

Grade 100 : gang xám có giới hạn bền kéo khoảng 90MPa.

Grade 250 : gang xám có giới hạn bền kéo 210MPa.

### **2.1.2. Gang dẻo :**

#### *a-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

Việt Nam ký hiệu gang dẻo bằng tập hợp chữ và số :

-Chữ GZ có nghĩa là gang dẻo.

-Các nhóm số đứng sau chữ, cách nhau bởi gạch ngang chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup> và độ giãn dài tương đối tính ra %.

Ví dụ : GZ 35-10, là gang dẻo có giới hạn bền kéo tối thiểu 35 kG/mm<sup>2</sup> và  $\delta = 10\%$

#### *b-Tiêu chuẩn Nga :*

Nga ký hiệu gang dẻo bằng các chữ và số :

- Chữ KЧ có nghĩa là gang rèn (Cofki trugun)

-Các nhóm số đứng sau cách nhau bởi gạch ngang chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup> và độ giãn dài tương đối theo %.

Ví dụ : K Ч 60-3, là gang dẻo có giới hạn bền kéo 60kG/mm<sup>2</sup> và  $\delta \% = 3\%$

(Tên gọi gang rèn là để chỉ công dụng của nó thường dùng trong các thiết bị rèn dập do có tính dẻo tốt, chứ không có nghĩa là có thể rèn được)

### **Sự tương đương của các mác gang dẻo theo TCVN và ГОСТ 1251-79**

TCVN	ГОСТ
GZ 30-06	КЧ 30-6
GZ 33-08	КЧ 33-8
GZ 35-10	КЧ 35-10
GZ 37-12	КЧ 37-12
GZ 45-07	КЧ 45-7
GZ 50-05	КЧ 50-5
GZ 55-04	КЧ 55-4
GZ 60-03	КЧ 60-3
GZ 63-03	КЧ 63-3
GZ 70-02	КЧ 70-2
GZ 80-1,5	КЧ80-1,5

#### *c-Tiêu chuẩn Nhật :*

Các mác gang dẻo được quy định ở các tiêu chuẩn JIS G 5702-88, JIS G5703-88 và JIS G5704-88. Ký hiệu được bắt đầu bằng FCMB cho gang dẻo lõi đen, FCMW cho gang dẻo lõi trắng, FCMP cho gang dẻo péc lít và số tiếp theo chỉ giới hạn bền kéo theo MPa. Ví dụ :

FCMB 270 : gang dẻo lõi đen, có giới hạn bền kéo là 270MPa

FCMW 440 : gang dẻo lõi trắng, có giới hạn bền kéo là 440MPa

FCMP 590 : gang dẻo péc lít, có giới hạn bền kéo là 590MPa.

#### *d-Tiêu chuẩn Mỹ :*

Với gang dẻo Mỹ sử dụng các tiêu chuẩn ASTM, ANSI, MIL, SAE, FED. Các tiêu chuẩn này rất phức tạp, phải tra bảng cụ thể theo từng tiêu chuẩn một. Do vậy không thể giới thiệu hết được.

#### *e-Tiêu chuẩn Đức :*

-Gang dẻo lõi đen và gang dẻo péc lít được quy định theo tiêu chuẩn DIN 1692-82, ký hiệu bằng GTS cùng tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa và độ giãn dài tương đối the %. Ví dụ :

GTS -35-10 : gang dẻo lõi đen có giới hạn bền kéo 350MPa và độ dãn dài tương đối 10%

GTS-55-04 : gang dẻo lõi đen có giới hạn bền kéo 550MPa và độ dãn dài tương đối 4%

-Gang dẻo lõi trắng được quy định theo tiêu chuẩn DIN 1692-82, ký hiệu bằng GTW cùng tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa và độ dãn dài tương đối the %. Ví dụ :

GTW -40-05 : gang dẻo lõi trắng có giới hạn bền kéo 400MPa và độ dãn dài tương đối 5%.

#### *f-Tiêu chuẩn Pháp :*

-Gang dẻo lõi đen được quy định theo tiêu chuẩn NF 32-702-67 và NF A32-702-86, ký hiệu bằng MN và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa và độ dãn dài tương đối the %. (Tiêu chuẩn NF 32-702-67 chỉ ký hiệu cho một mác gang). Ví dụ :

MN 32-8 : gang dẻo lõi đen có giới hạn bền kéo 314MPa và độ dãn dài tương đối 8% (tiêu chuẩn NF 32-702-67)

MN 380-18 : gang dẻo lõi đen có giới hạn bền kéo 380MPa và độ dãn dài tương đối 18%

-Gang dẻo lõi trắng được quy định theo tiêu chuẩn NF A32-701-82 và NF 32-701-67, ký hiệu bằng MB và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa và độ dãn dài tương đối the %. (Tiêu chuẩn NF 32-701-67 chỉ có một mác gang dẻo lõi đen). Ví dụ :

MB 35-7 : gang dẻo lõi trắng có giới hạn bền kéo 343MPa và độ dãn dài tương đối 7%. (tiêu chuẩn NF 32-701-67)

MB 400-5 : gang deo lõi trắng có giới hạn bền kéo 400MPa và độ dãn dài tương đối 5%.

-Gang dẻo péc lít được quy định theo tiêu chuẩn NF A32-703-58, ký hiệu bằng MP và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa (giá trị này đã trừ đi 10 đơn vị sau đó chia cho 10) và độ dãn dài tương đối the %. Ví dụ :

MP50-5 : gang dẻo péc lít có giới hạn bền kéo 490MPa và độ dãn dài tương đối 5%.

MP60-3 : gang dẻo péc lít có giới hạn bền kéo 590MPa và độ dãn dài tương đối 3%.

*a-Tiêu chuẩn Anh :*

-Gang dẻo lõi đen được quy định theo tiêu chuẩn BS 310-72, ký hiệu bằng B và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa và độ dãn dài tương đối theo %. Ví dụ :

B230/6 : gang dẻo lõi đen có giới hạn bền kéo 290MPa và độ dãn dài tương đối 6%.

-Gang dẻo lõi trắng được quy định theo tiêu chuẩn BS 6681-86, ký hiệu bằng W và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa và độ dãn dài tương đối theo %. Ví dụ :

W45-07 : gang dẻo lõi trắng có giới hạn bền kéo 450MPa và độ dãn dài tương đối 7%.

-Gang dẻo péc lít được quy định theo tiêu chuẩn BS 6681-86, ký hiệu bằng P và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa và độ dãn dài tương đối theo %. Ví dụ :

P60-03 : gang dẻo péc lít có giới hạn bền kéo 600MPa và độ dãn dài tương đối 3%.

### 2.1.3. Gang cầu

*a-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

Việt Nam ký hiệu gang cầu bằng tập hợp chữ và số :

-Chữ GC nghĩa là gang cầu

-Hai nhóm số sau chữ cách nhau bởi gạch ngang chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup> và độ dãn dài tương đối theo %.

Ví dụ : GC 100-04 là gang cầu có giới hạn bền kéo 100kG/mm<sup>2</sup> và  $\delta = 4\%$

*b-Tiêu chuẩn Nga :*

Nga ký hiệu gang cầu bằng chữ BЧ (vúxacoprotruui trugun - có nghĩa là gang có độ bền cao) và các số tiếp sau :

- Các nhóm số cách nhau bởi gạch ngang, chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo đơn vị kG/mm<sup>2</sup> và độ giãn dài tương đối theo % (theo tiêu chuẩn cũ quen dùng tại Việt Nam)

- Theo tiêu chuẩn mới ГОСТ 7293-85 chỉ có một nhóm số đứng sau chữ chỉ giới hạn bền kéo theo đơn vị 10MPa (theo tiêu chuẩn này chỉ còn 5 mác gang cầu)

Ví dụ : -Theo tiêu chuẩn cũ 7293-79 : BЧ 100-4 là gang cầu có giới hạn bền kéo 100 kG/mm<sup>2</sup> và  $\delta = 4\%$

-Theo tiêu chuẩn mới 7293-85 : BЧ 80 là gang cầu có giới hạn bền kéo 800 MPa.

Chú ý : Theo tiêu chuẩn 7293-85 chỉ có năm mác gang cầu, đó là BЧ 40, 50, 60, 70 và 80.

**Sự tương đương của các mác gang cầu giữa TCVN và ГОСТ 7293-79**

TCVN	ГОСТ
GC 38-17	ВЧ 38-17
GC 42-12	ВЧ 42-12
GC 45-05	ВЧ 45-5
GC 50-02	ВЧ 50-2
GC 60-02	ВЧ 60-2
GC 70-03	ВЧ 70-3
GC 80-03	ВЧ 80-3
GC 100-04	ВЧ 100-4
GC 120-04	ВЧ 120-4

c-Tiêu chuẩn Mỹ :

Thường dùng hơn cả là ASTM, ASME và SAE. Ví dụ ASTM A295 Grade 60-40 hay SAE ASME SA395 class 20... Muốn biết nó phải tra bảng.

d-Tiêu chuẩn Nhật:

Trong tiêu chuẩn Nhật các mác gang cầu được quy định theo tiêu chuẩn JIS G5502-89 và JIS 5503-89. Ký hiệu gang cầu bằng nhóm chữ FCD và ba số tiếp theo chỉ giới hạn bền kéo theo MPa.

Ví dụ : FCD 370, FCD 400, FCD 500, FCD 700...

e-Tiêu chuẩn Đức :

Gang cầu được quy định theo tiêu chuẩn DIN 1693/1-73, ký hiệu bằng GGG và số chỉ giới hạn bền kéo (đã chia cho 10) theo MPa. Ví dụ :

GGG-50 : gang cầu có giới hạn bền kéo 500MPa. Muốn tìm độ dãn dài tương đối phải tra bảng vì có những mác gang không thử nghiệm chỉ tiêu này.

GGG-40-3 (tiêu chuẩn DIN 1693/2-77) có giới hạn bền kéo 390MPa,  $\delta\% = 15\%$  tiêu chuẩn này chỉ quy định một mác gang.

f-Tiêu chuẩn Pháp :

Gang cầu được quy định theo tiêu chuẩn NF A32-201-87 và NF 32-201-76, ký hiệu bằng FGS và tập hợp các số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa và độ dãn dài tương đối theo %. Ví dụ :

FGS700-2 : gang cầu có giới hạn bền kéo khoảng 700MPa và độ dãn dài tương đối 2%.

g-Tiêu chuẩn Anh :

Gang cầu được quy định theo tiêu chuẩn BS 2789-85, ký hiệu bằng Grade và tập hợp số chỉ giới hạn bền kéo theo MPa và độ dãn dài tương đối theo %. Ví dụ :

Grade 800/2 : gang cầu có giới hạn bền kéo 800MPa và độ dãn dài tương đối 2%.

## 2.2.Ký hiệu thép :

### 2.2.1.Thép các bon thông dụng (thép các bon chất lượng thường)

Loại thép này được cung cấp ở dạng bán thành phẩm (óng, tấm, cuộn, lá, chữ U, L, thép góc...) không qua nhiệt luyện, chủ yếu dùng trong xây dựng.

*a-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

Nhóm thép này được quy định theo TCVN 1765-75, ký hiệu bằng chữ CT (C là các bon, T là thép) và số chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo kG/mm<sup>2</sup>. Nếu cuối mác thép có chữ s là thép sôi, chữ n là thép nửa lỏng, không có chữ nào khác là thép lỏng. Nhóm thép này được phân ra làm ba phân nhóm :

- Phân nhóm A : chỉ quy định về cơ tính
- Phân nhóm B : chỉ quy định về thành phần hóa học.
- Phân nhóm C : quy định cả về cơ tính và thành phần hóa học.

Thép thuộc phân nhóm nào sẽ có chữ của phân nhóm đó trước ký hiệu (phân nhóm A không có). Ví dụ :

-CT31 : thép các bon chất lượng thường, giới hạn bền kéo thấp nhất 31kG/mm<sup>2</sup>, phân nhóm A, thép lỏng.

-CCT31n : thép nửa lỏng, phân nhóm C, giới hạn bền kéo thấp nhất 31kG/mm<sup>2</sup>. (Muốn tìm thành phần hóa học tra theo mác BCT31, chỉ tiêu cơ tính tra theo mác CT31).

-BCT31s : thép sôi, phân nhóm B, có giới hạn bền kéo thấp nhất 31kG/mm<sup>2</sup>.

*b-Tiêu chuẩn Nga :*

Nhóm thép này được quy định theo tiêu chuẩn ГОСТ380-71, ký hiệu bằng C<sub>T</sub> (Xtal có nghĩa là thép), chữ T viết thấp hơn chữ C và các số từ 0, 1, 2, 3 ... 6 theo mức độ tăng dần của độ bền. Nếu cuối các thép có chữ КПI là thép sôi, chữ ПС là thép nửa lỏng và chữ СПI là thép lỏng. Chúng cũng được phân làm ba phân nhóm :

- Phân nhóm A : chỉ quy định về cơ tính. Tuy nhiên có thể tính sơ bộ lượng các bon bằng cách lấy chỉ số nhân với 0,07%.
- Phân nhóm Б : chỉ quy định về thành phần hóa học
- Phân nhóm В : quy định cả cơ tính và thành phần hóa học.

Thép thuộc phân nhóm nào sẽ có chữ đó đứng trước ký hiệu, riêng phân nhóm A không có. Ví dụ :

C<sub>T</sub>3 КПI : thép sôi, phân nhóm A, giới hạn bền phải tra bảng, thành phần các bon khoảng 0,21% ( 3x 0,07% = 0,21%).

БС<sub>T</sub>3СПI : thép lỏng, phân nhóm B, giới hạn bền tra bảng theo mác C<sub>T</sub>3 СПI, thành phần hóa học tra bảng theo БС<sub>T</sub>3 СПI .

БС<sub>T</sub>3ПС : thép nửa lỏng, phân nhóm B, giới hạn bền tra bảng theo mác C<sub>T</sub>3 ПС, thành phần hóa học tra bảng theo мак БС<sub>T</sub>3 ПС.

*c-Tiêu chuẩn Trung quốc :*

-Nhóm thép này được quy định theo tiêu chuẩn GB 700-79, ký hiệu bằng chữ A (cho phân nhóm A, chỉ quy định về cơ tính), B (cho phân nhóm B, chỉ quy định về thành phần hóa học), C (cho phân nhóm C, quy cả về cơ tính và thành phần hóa học) sau đó là các số chỉ cấp độ bền tăng dần : 1, 2, 3....7 .

-Nếu cuối mác thép có chữ F là thép sôi, b là thép nửa lỏng, còn thép lỏng thì không ghi gì cả.

-Ngoài ra theo GB còn ký hiệu thép theo phương pháp luyện : nếu ngay sau chữ ký hiệu nhóm có thêm chữ Y là thép L-D, chữ J là thép lò chuyển tính bazơ, không có chữ nào cả là thép Mác -tanh.

Ví dụ :

A1F : thép phân nhóm A, giới hạn bền tra theo bảng, thép sôi lò Mác tanh.

AY1b : thép phân nhóm A, giới hạn bền tra theo bảng, thép nửa lỏng lò L-D.

AJ2 : thép phân nhóm A, giới hạn bền tra theo bảng, thép lỏng lò chuyển tính bazơ

**Sự tương đương giữa TCVN 1765-75, ГОСТ 380-71 và GB 700-79**

TCVN 1765-75	ГОСТ 380-71	GB 700-79
CT31	C <sub>T</sub> 0	-
CT33s	C <sub>T</sub> 1КП	A1F, AY1F
CT33n	C <sub>T</sub> 1ПС	A1b, AY1b
CT34	C <sub>T</sub> 2КП	A2, AY2F, AJ2
CT34s	C <sub>T</sub> 2КП	A2F, AY2F, AJ2F
CT34n	C <sub>T</sub> 2ПС	A2b, AY2b, AJ2b
CT61n	C <sub>T</sub> 6ПС	A6b, AY6b, AJ6b
CT61	C <sub>T</sub> 6СП	A6, AY6, AJ6
BCT31	БС <sub>T</sub> 0	-
BCT33s	БС <sub>T</sub> 1КП	B1F, BY1F
BCT33n	БС <sub>T</sub> 1ПС	-
BCT33	БС <sub>T</sub> 1СП	B1, BY1
BCT34s	БС <sub>T</sub> 2КП	B2F, BY2F, BJ2F
BCT34n	БС <sub>T</sub> 2ПС	-
BCT34	БС <sub>T</sub> 2СП	B2, BY3F, BJ3F
BCT661n	БС <sub>T</sub> 6ПС	-
BCT61	БС <sub>T</sub> 6СП	B6, BY6, BJ6
CCT34s	БС <sub>T</sub> 2КП	C2F, CY2F, CJ2F
CCT34n	БС <sub>T</sub> 2ПС	-
CCT34	БС <sub>T</sub> 2СП	C3F, CY3F, CJ3F

d-Tiêu chuẩn Mỹ :

Với nhóm thép này thường dùng hệ tiêu chuẩn ASTM và rất nhiều mác khác nhau.

-Tiêu chuẩn ASTM A570-90 có các mác Grade 30, Grade 33, Grade 36, Grade 40, Grade 45, Grade 50, và Grade 55, trong đó các số chỉ giới hạn chảy tối thiểu theo ksi. Đây là thép các bon dạng tấm, lá, băng cán nóng.

-Tiêu chuẩn ASTM A283-88 quy định bốn mác là Grade A, Grade B, Grade C, Grade D theo độ bền tăng dần. Đây là thép các bon thấp và trung bình dạng tấm. Tiêu chuẩn này quy định cả về cơ tính lẫn thành phần hóa học. Muốn tìm các chỉ tiêu này phải tra bảng.

Nói chung tiêu chuẩn Mỹ rất phuộc tạp, tùy theo từng hệ mới xác định được các chỉ tiêu mà không có một quy luật chung thống nhất.

#### e-Tiêu chuẩn Nhật :

Với nhóm thép này Nhật có nhiều tiêu chuẩn theo hệ JIS, trong đó có loại tương tự như phân nhóm thứ nhất, có loại tương tự như phân nhóm thứ hai của TCVN, ΓOCT, GB

-Tiêu chuẩn JIS G3101-87 quy định các mác thép về cơ bản giống phân nhóm thứ nhất của TCVN, có bốn mác thép SS 330, SS 400, SS 490, SS 540. Trong đó các số chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo MPa.

-Tiêu chuẩn JIS G3106-92 quy định các mác thép làm kết cấu hàn, được đảm bảo cả thành phần hóa học và cơ tính tương đương phân nhóm thứ ba của TCVN, ΓOCT, GB. Có các mác sau :

SM 400A, SM 400B, SM 400C

SM 490A, SM 490B, SM 490C, SM 490YA, SM 490YB

SM 520B, SM 520C

SM 570

Trong đó : -Số chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo MPa

- A, B, C là chỉ sự khác nhau về thành phần các bon trong cùng nhóm mác có cùng giới hạn bền theo thứ tự các bon và man gan tăng dần.

- Y chỉ loại có  $R_{0.2}/R_m$  nâng cao.

#### f-Tiêu chuẩn EU :

Theo tiêu chuẩn EN 10025-90 và EN 10130-90 quy định nhóm thép này được ký hiệu bằng Fe và số tiếp theo chỉ giới hạn bền kéo tối thiểu theo MPa. Muốn biết cụ thể phải tra bảng. Ví dụ :

-Fe 360B có giới hạn bền kéo 360-470MPa

-Fe 510D1 có giới hạn bền kéo 490-630MPa.

#### g-Tiêu chuẩn Đức :

Nhóm thép này được quy định theo tiêu chuẩn DIN 17100-80, DIN 1623-83 và 1623-86. Tiêu chuẩn này quy định cả về cơ tính và thành phần hóa học. Muốn biết các chỉ tiêu phải tra bảng.

#### h-Tiêu chuẩn Pháp :

Nhóm thép này được quy định theo tiêu chuẩn NF A 35-501-83 và NF A 36- 401-83. Tiêu chuẩn này quy định cả về cơ tính và thành phần hóa học. Phải tra bảng các chỉ tiêu cụ thể, không có quy luật chung.

*i-Tiêu chuẩn Anh :*

Nhóm thép này được quy định tại tiêu chuẩn BS 4360-79 , BS 1449/1-72 và BS 1449/1-92. Các tiêu chuẩn này quy định cả về cơ tính và thành phần hóa học. Không có quy luật chung, phải tra bảng.

**2.2.2.Thép kết cấu :**

Là loại thép có chất lượng tốt dùng để chế tạo chi tiết máy, có yêu cầu về cơ tính rất đa dạng. Vì vậy các tiêu chuẩn đều quy định rất chặt chẽ về cơ tính lẫn thành phần hóa học cho nhóm thép này.

*1-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

a-Thép các bon :

TCVN 1659-75 quy định ký hiệu bằng chữ C và số chỉ hàm lượng các bon trung bình tính theo phần vạn. Nếu cuối mác thép có thêm chữ A là thép chất lượng tốt (hàm lượng S và P  $\leq 0,025\%$ ). Nhóm này chủ yếu là thép láng, rất ít dùng thép sôi, trừ vài trường hợp riêng. Muốn biết số lượng các mác thép được quy định và yêu cầu kỹ thuật của chúng sử dụng TCVN 1766-75.

Ví dụ : -C20 là thép kết cấu có lượng các bon trung bình 0,20%C

-C45 là thép kết cấu có lượng các bon trung bình 0,45%C

-C65 là thép kết cấu có lượng các bon trung bình 0,65%C.

b-Thép hợp kim :

TCVN 1659-75 quy định ký hiệu bằng tập hợp chữ và số theo quy luật sau :

-Số đầu tiên chỉ lượng các bon trung bình tính theo phần vạn

-Chữ là các ký hiệu hóa học của nguyên tố hợp kim có trong thép.

-Số sau các ký hiệu hóa học chỉ lượng trung bình của nguyên tố đó theo %, nếu lượng hợp kim xấp xỉ 1% thì không ký hiệu (Nếu là nguyên tố hợp kim chính)

-Nếu cuối mác thép có chữ A là thép chất lượng tốt (lượng P, S  $\leq 0,025\%$ )

Ví dụ :

-12Cr18Ni9Ti : có 0,12% C, 18%Cr, 9%Ni, 1% Ti.

-40Cr9Si2 : có 0,40%C, 9%Cr, 2%Si

-38CrMoAlA : có 0,38%C, 1%Cr, 1%Mo, 1%Al, thép tốt.

Tiêu chuẩn kỹ thuật của các thép hợp kim ta chưa quy định vì hiện tại chưa sản xuất loại thép này.

*2-Tiêu chuẩn Nga :*

a-Thép các bon :

Theo tiêu chuẩn Nga nhóm thép này được ký hiệu bởi các số chỉ lượng các bon trung bình có trong thép tính theo phần vạn.

Ví dụ : 05 - Thép có lượng các bon trung bình 0,05%

- 10 - Thép có lượng các bon trung bình 0,10%
- 35 - Thép có lượng các bon trung bình 0,35%
- 45 - Thép có lượng các bon trung bình 0,45%

b-Thép hợp kim : Dùng tập hợp chữ và số để ký hiệu.

-Số đứng đầu mác thép chỉ lượng các bon trung bình có trong thép đó theo phần vạn.

-Chữ chỉ tên nguyên tố hợp kim viết tắt theo tiếng Nga (chữ viết đã nói ở phần 1)

-Số đứng sau các chữ chỉ lượng nguyên tố hợp kim trung bình theo %.

-Nếu cuối mác thép có chữ A là chỉ thép tốt (lượng P, S rất ít  $\leq 0,025\%$ )

Ví dụ : 40XH - có 0,40%C, 1%Cr, 1%Ni

10X18H9T - có 0,10%C, 18%Cr, 9%Ni, 1%Ti

38XM10A - có 0,38%C, 1%Cr, 1%Mo, 1%Al, là thép tốt

### 3-Tiêu chuẩn Trung Quốc :

Quy định ký hiệu hoàn toàn giống Nga chỉ khác là tên các nguyên tố hợp kim được viết bằng ký hiệu hóa học của nó.

### 4-Tiêu chuẩn Mỹ :

Mỹ dùng hệ AISI/SAE để ký hiệu thép kết cấu với hệ thống có bốn chữ số xxxx. Trong đó hai số cuối cùng chỉ hàm lượng các bon trung bình theo phần vạn (vài mác thép sử dụng năm chữ số xxxxx trong đó ba số cuối cùng chỉ lượng các bon theo phần vạn. Hai số đầu của mác thép là mã số quy định cho loại thép hợp kim và thành phần của nó. Muốn biết thành phần này phải tra bảng.

Ví dụ :

Thép các bon : 10xx - thép các bon đơn giản

11xx - thép các bon dễ cắt có lưu huỳnh cao

12xx - thép dễ cắt chứa lưu huỳnh và phốt pho aao

15xx - thép các bon đơn giản chứa 1,00 - 1,65%Mn

### Thép hợp kim :

-Thép man gan : 13xx - thép có khoảng 1,75%Mn

-Thép ni ken : 23xx - thép có khoảng 3,5%Ni

25xx - thép có khoảng 5,00%Ni

-Thép ni ken - crôm : 31xx, 32xx, 33xx, 34xx. Tra lượng hợp kim theo bảng.

-Thép mô líp đen : 40xx, 44xx. Lượng hợp kim phải tra bảng.

-Thép crôm - mô líp đen : 41xx

-Thép ni ken - crôm - mô líp đen : 43xx, 47xx, 81xx, 86xx, 87xx, 88xx, 93xx, 94xx, 97xx, 98xx.

-Thép ni ken - mô líp đen : 46xx, 48xx.

-Thép crôm : 50xx, 51xx, 50xxx, , 51xxx, 52xxx.

-Thép crôm - vanadi : 61xx

-Thép vonfram : 72xx

-Thép si líc man gan : 92xx

-Các mác thép khác : xxBxx chỉ thép có chứa bo, xxLxx chỉ thép có chứa chì.

Nói chung muôn biết thành phần cụ thể thép Mỹ phải căn cứ vào loại thép quy định trên và tra bảng cho sẵn.

#### *5-Tiêu chuẩn Nhật :*

a-Thép các bon : ký hiệu bằng chữ S (nghĩa là thép) sau đó là số chỉ lượng các bon trung bình và cuối cùng là chữ C, chỉ thép các bon.

Ví dụ : S10C - lượng các bon trung bình 0,10%

S12C, S17C, S33C, S43C...

b-Thép hợp kim : ký hiệu khá phức tạp, luôn bắt đầu bằng chữ S nghĩa là thép. Muốn biết các chỉ tiêu cụ thể phải tra bảng.

Ví dụ : Thép crôm : SCr415, SCr420, SCr430...

Thép crôm - mô líp đen : SCM415, SCM418, SCM421...

Thép man gan, crôm - man gan : SMn420, SMn433, SMnC443..

Thép ni ken - crôm : SNC236, SNC415, SNC631..

Thép ni ken - mô líp đen : SNCM220, SNCM415, SNCM431..

6-Tiêu chuẩn Pháp, Đức và EU : cũng không có quy luật chung để có thể nhận biết ngay mà phải tra bảng mới biết cụ thể được nên không nêu ra.

#### **2.2.3.Thép dụng cụ :**

Là loại thép dùng làm dụng cụ cắt gọt và biến dạng kim loại : các loại dao cắt gọt, khuôn rèn, khuôn dập... Nhóm thép này chỉ là thép lỏng và là loại thép chất lượng tốt và chất lượng cao.

#### *a-Tiêu chuẩn Việt Nam :*

1-Thép các bon : Dùng tập hợp chữ và số để ký hiệu.

-Chữ CD đứng đầu mác thép chỉ thép dụng cụ các bon (C : các bon, D : dụng cụ)

-Nhóm số đứng sau chữ chỉ lượng các bon trung bình trong thép theo phần vạn.

-Nếu có chữ A đứng cuối cùng là thép chất lượng cao.

Ví dụ : CD70 - có lượng các bon 0,70%

CD80 - có lượng các bon 0,80%

CD100 - có lượng các bon 1,00%

CD120A - có lượng các bon 1,20% và là thép chất lượng cao.

2-Thép hợp kim : Dùng tập hợp chữ và số để ký hiệu.

-Số đầu tiên của mác thép chỉ lượng các bon trung bình trong thép theo phần vạn, nếu xấp xỉ 1% thì không ghi.

-Số đứng sau các chữ chỉ lượng nguyên tố hợp kim trung bình theo %, nếu lượng hợp kim xấp xỉ 1% thì không ký hiệu .

-Chữ là ký hiệu hóa học của nguyên tố hợp kim.

Ví dụ : 75W18V - có 0,75%C, 18%W, 4%Cr, 1%V

90Cr5WV - có 0,90%C, 5%Cr, 1%W, 1%V

100CrWSiMn - có 1%C, 1%W, 1%Si, 1%Mn

160Cr12Mo - có 1,60%C, 12%Cr, 1%Mo

Tiêu chuẩn kỹ thuật của thép dụng cụ hợp kim sử dụng TCVN 1823-76.

*b-Tiêu chuẩn Nga :*

1-Thép các bon : Dùng tập hợp chữ và số để ký hiệu.

-Chữ Y đứng đầu mác chỉ thép các bon (uglerodistaia stal)

-Số đứng sau chỉ lượng các bon trung bình tính theo phần nghìn.

-Chữ A đứng cuối mác chỉ thép chất lượng cao.

Ví dụ :      Y7 - có 0,70%C

Y10 - có 1,00%C

Y13 - có 1,30%C

Y13A - có 1,30%C, là thép chất lượng cao

2-Thép hợp kim : Dùng tập hợp chữ và số

-Số đứng đầu mác thép chỉ lượng các bon trung bình theo phần nghìn, nếu xấp xỉ 1% thì không ghi.

-Chữ là tên nguyên tố hợp kim viết tắt bằng tiếng Nga.

-Số sau tên nguyên tố chỉ thành phần của nó theo %, nếu xấp xỉ 1% không ghi

Ví dụ :      XBГ - có 1,00%C, 1%Cr, 1%W, 1%Mn

9XC - có 0,90%C, 1%Cr, 1%Si

3X2B8 - có 0,30%C, 2%Cr, 8%W

5XHT - có 0,50%C, 1%Cr, 1%Ni, 1%Ti

60X2CMФ - có 0,60%C, 2%Cr, 1%Si, 1%Mo, 1%V.

*c-Tiêu chuẩn Mỹ :*

Thép dụng cụ ở Mỹ trước đây dùng hệ thống ký hiệu AISI, nhưng ngày nay hầu như không còn hiệu lực nữa. Do vậy ở đây chỉ nêu một số loại thường gặp để dễ nhận biết. Cũng tương tự thép kết cấu, muốn biết thành phần và tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể phải tra bảng, chứ không có quy luật chung.

Ví dụ : -Thép gió có các mác sau : M8, M15, M35, M45, T3, T7, T9.

-Thép làm khuôn dập nóng : H15, H16, H20, H41, H43

-Thép làm khuôn dập nguội : D1, D6, A5

-Thép làm dụng cụ chịu va đập : S3, S4

-Thép dụng cụ có công dụng riêng : L1, L3, L4, L5, L7, F1, F2, F3.

-Thép các bon thấp làm khuôn ép nhựa : P2, P3, P4, P5, P6, P20, P21

*d-Tiêu chuẩn Nhật :*

1-Thép các bon : Sử dụng tiêu chuẩn JIS G4401-83 có các mác sau : SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7. Muốn biết cụ thể về thành phần, tính chất, phải tra bảng.

2-Thép hợp kim : Sử dụng tiêu chuẩn JIS G4403-83, cũng không có quy luật chung, ở đây chỉ nêu một số loại thông dụng để dễ nhận biết.

Ví dụ : -Thép làm dao cắt : SKS11, SKS2, SKS21, SKS5, SKS51, SKS7, SKS8.

-Thép làm dụng cụ va đập : SKS4, SKS41, SKS43, SKS44.

-Thép làm khuôn biến dạng nguội : SKS3, SKS31, SKS93, SKS94, SKS95, SKDL, SKD1, SKD12.

-Thép làm khuôn dập nóng : SKD4, SKD5, SKD6, SKD61, SKD62, SKD7, SKD8.

-Thép làm khuôn ép, đúc áp lực : SKT3, SKT4

#### e-Tiêu chuẩn Đức :

1-Thép các bon : Các mác thép dụng cụ các bon của Đức được bắt đầu bằng chữ C và số tiếp theo chỉ lượng các bon trung bình theo phần vạn và kết thúc bằng chữ W.

Ví dụ : C70W1 - có 0,70%C

C80W1 - có 0,80%C

C125W - có 1,25%C

C135W - có 1,35%C

2-Thép hợp kim : Các mác thép gió của Đức được ký hiệu bắt đầu bằng chữ S (HS) và các nhóm số cách nhau bởi gạch ngang chỉ lượng trung bình của nguyên tố hợp kim tính ra % theo quy luật : số đầu tiên là W, tiếp theo là Mo, V cuối cùng là Co. Nếu chỉ có ba nhóm số thì không chứa Co.

Ví dụ : -S12-1-4-5 hay (HS 12-1-4-5) - có 12%W, 1%Mo, 4%V, 5%Co. Lượng các bon phải tra bảng

-S18-1-2-15 hay (HS 18-1-2-15 - có 18%W, 1%Mo, 2%V, 15%Co

-S 3-3-2 hay (HS 3-3-2) - có 3%W, 3%Mo, 2%V.

#### 2.2.4. Thép, hợp kim chuyên dùng và đặc biệt :

1-Thép chống mài mòn cao trong điều kiện va đập (thép Hatfind) :

a-TCVN : chỉ có một mác thép : 130Mn13Đ - có 1,30%C, 13%Mn, Đ có nghĩa là chỉ chế tạo được sản phẩm bằng phương pháp đúc.

b-Tiêu chuẩn Nga : chỉ có một mác thép 110 Г13Л (trước đây Г13Л hay Г13) trong đó lượng các bon khoảng 0,90 - 1,40%, 13%Mn, chữ Л có nghĩa là chế tạo sản phẩm bằng phương pháp đúc.

c-Tiêu chuẩn Mỹ : thép chống mài mòn cao được quy định trong tiêu chuẩn ASTM A128-90 có các mác sau : Grade A, Grade B-1, Grade B-3, Grade B-4, Grade C, Grade D, Grade E-1, Grade E-2 và Grade F. Muốn tìm các chỉ tiêu phải tra bảng.

d-Tiêu chuẩn Nhật : thép này được quy định theo tiêu chuẩn JIS gồm có năm mác : SCMnH1, SCMnH2, SCMnH3, SCMnH11 và SCMnH21. Muốn biết các chỉ tiêu phải tra bảng.

2-Thép ống lăn :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Quy định theo tiêu chuẩn TCVN 1659-75. Ký hiệu bằng chữ OL đứng đầu mác, tiếp đó là số chỉ lượng các bon trung bình theo phần vạn, sau đó là

ký hiệu hóa học của nguyên tố hợp kim. Số đứng sau ký hiệu nguyên tố hợp kim chỉ lượng chứa của nó theo %.

Ví dụ : OL 100Cr1,5 - có 1,00%C, 1,5%Cr

OL100Cr1,5SiMn - có 1,00%C, 1,5%Cr, 1%Si, 1%Mn

b-Tiêu chuẩn Nga : Ký hiệu bằng chữ Ш (sarico-podspipnicovaiastal) đứng đầu mác, các chữ tiếp sau đó chỉ nguyên tố hợp kim, số đứng sau các chữ chỉ lượng nguyên tố đó theo %.

Ví dụ : Ш X15 - có 1%C, 1,5%Cr

ШX15CГ - có 1%C, 1,5%Cr, 1%Si, 1%Mn

c-Tiêu chuẩn Mỹ : Quy định theo tiêu chuẩn ASTM A259-89, có các mác sau : AISI/SAE 52 100, 51 100, 50 100, 5195, 1070M, 5120 và UNS, K19526. Các chỉ tiêu phải tra bảng.

c-Tiêu chuẩn Nhật : Được quy định theo tiêu chuẩn JIS G4805-90, gồm có năm mác : SUJ1, SUJ2, SUJ3, SUJ4 và SUJ5.

d-Tiêu chuẩn Đức : Được quy định theo tiêu chuẩn DIN 17230-90, có các mác sau 100Cr6, 100CrMn6, 100CrMo7, 100CrMo7 3, X45Cr13, X102CrMo17, 80MnCV4216, X80WMnCV654, X75WCrV1841. Các chỉ tiêu phải tra bảng.

e-Tiêu chuẩn Pháp : Được quy định theo tiêu chuẩn NFA 35-565-84, có các mác sau : 100C6, 100D7, 18NCD4, Z100CD17, 80DCV40, Z85WDCV6. Các chỉ tiêu phải tra bảng.

f-Tiêu chuẩn Anh : dùng hai tiêu chuẩn BS9 70/1-83 cho một mác và BS 4659-89 cho hai mác : 535A99, BM2, BT1. Các chỉ tiêu tra theo bảng.

### 3-Thép gió :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : ký hiệu theo quy luật chung của thép dụng cụ hợp kim.

Ví dụ : 75W18V - thép gió P18

90W9V2 - thép gió P9.

b-Tiêu chuẩn Nga : Thép gió được ký hiệu bằng chữ Р (rerusaia stal) có nghĩa là thép cắt gọt, số đứng sau Р chỉ lượng vonfram trung bình theo phần trăm. Tiếp đó là các chữ chỉ tên nguyên tố hợp kim, số đứng sau các chữ chỉ lượng nguyên tố hợp kim đó theo phần trăm.

Ví dụ : Р18 - có 18%W

P9 - có 9%W, đây là hai mác cổ điển

P9K5 - có 9%W, 5%Co

P10K5 Ф 5 - có 10%W, 5% Co, 5%V

Các nguyên tố còn lại phải tra bảng.

### Sự tương đương giữa TCVN và Nga về các mác thép gió thông dụng

<u>TCVN</u>	<u>Nga</u>
75W18V	P18
90W9V2	P9
85W12V	P12 Φ 5
140W9V5	P9 Φ 5
90W18V2	P18Φ 2
90W18Co5V2	P18K5Φ 2
95W9Co5V2	P9K5Φ2
150W10Co5V5	P10K5 Φ 5
125W14V4	P14 Φ 4

5-Thép dễ cắt (thép tự động) :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Đây là loại thép kết cấu chuyên dùng làm các chi tiết sản xuất với số lượng lớn, chịu tải trọng nhỏ, phải qua gia công cắt gọt và yêu cầu độ bóng cao như : bu lông, đai ốc, các loại vít, một số bánh răng ...Loại thép này có lượng phốt pho và lưu huỳnh khá cao, sau này người ta còn cho thêm chì vào để tăng khả năng cắt gọt. Ký hiệu của nó theo quy luật thép kết cấu. Chỉ khác là có thêm ký hiệu S, P và Pb trong mác thép.

Ví dụ :      12MnSPb      có 0,12%C, 1%Mn  
                 40MnS      có 0,40%C, 1%Mn

S và Pb để chỉ thép dễ cắt chứ không phải lượng chứa của nó xấp xỉ 1%. Tuy nhiên trong ví dụ tại trang 22 của TCVN 1659-75 lại ghi chú rằng S và Pb có nghĩa là mỗi nguyên tố chứa 1% . Trong thép dễ cắt hàm lượng của lưu huỳnh đến 0,35%, phốt pho đến 0,15%, chì đến 0,30%.

b-Tiêu chuẩn Nga : Nga ký hiệu thép dễ cắt bằng chữ A đúng đầu mác thép (abtomatnaia stal), tiếp sau theo quy luật của thép kết cấu.

Ví dụ :      A40      có 0,40%C  
                 A40Γ      có 0,40%C, 1%Mn

5-Thép đường ray : Loại thép này Việt Nam chưa quy định ký hiệu, hiện tại toàn bộ ray phải nhập ngoại. Ở đây trình bày ký hiệu của Nga.

Thép đường ray được ký hiệu bằng chữ P (rayisnaia stal) sau đó là số chỉ trọng lượng một mét ray theo kilôgam.

Ví dụ :      P45      thép đường ray nặng 45kG/m.  
                 P60      thép đường ray nặng 60kG/m.

6-Thép các bon nóng dùng cho xây dựng :

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5709-1993) quy định ký hiệu bằng XCT, chữ số tiếp sau chỉ độ bền kéo tối thiểu theo N/mm<sup>2</sup> đã chia cho 10 (thường dùng MN/m<sup>2</sup>). Tiêu chuẩn này quy định bốn mác thép sau :

XCT 34	Thép xây dựng có độ bền kéo tối thiểu $340\text{N/mm}^2$
XCT 38	- nt - $380\text{N/mm}^2$
XCT 42	- nt - $420\text{N/mm}^2$
XCT 52	- nt - $520\text{N/mm}^2$

### 7-Hợp kim cứng :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : TCVN quy định ký hiệu hợp kim cứng theo công thức hóa học của các thành phần cấu tạo. Chữ là chỉ tên của các bít và co ban, số đứng sau cô ban chỉ lượng của nó theo %. Lượng các bít là tỷ lệ còn lại, tổng các thành phần là 100%.

-Nhóm một các bít :

- WCCo3 - có 97%WC, 3%Co
- WCCo8 - có 92%WC, 8%Co
- WCCo10 - có 90%WC, 10%Co

-Nhóm hai các bít :

- WCTiC30Co4 - có 66%WC, 30%TiC, 4%Co
- WCTiC15Co6 - có 79%WC, 15%TiC, 6%Co

-Nhóm ba các bít :

WCTTC7Co12 - có 81%WC, 7%TiC và TaC, 12%Co (phải tra bảng mới biết cụ thể lượng chứa của riêng TiC và TaC)

- WCTTC20Co9 - có 71%WC, 20%TiC và TaC, 9%Co

b-Tiêu chuẩn Nga : Dùng các tập hợp chữ và số BK, TK và TTK để ký hiệu cho các nhóm một, hai và ba các bít, số chỉ lượng chứa của các thành phần trong đó theo %. Số đứng sau chữ K luôn chỉ % cô ban, sau B luôn chỉ % các bít vonfram, các thành phần khác tìm theo quy luật như Việt Nam

-Nhóm một các bít :

- BK8 - có 92%WC, 8%Co
- BK10 - có 90%WC, 10%Co

-Nhóm hai các bít :

- T15K6 - có 79%WC, 15%TiC, 6%Co
- T30K4 - có 66%WC, 30%TiC, 4%Co

-Nhóm ba các bít :

TT7K12 - có 71%WC, 7%TiC và TaC, 12%Co (Muốn tìm thành phần của riêng TiC và TaC phải tra bảng)

- TT10K8 - có 82%WC, 10%TiC và TaC, 8%Co.

### Sự tương đương giữa TCVN và Nga về các mác hợp kim cứng thông dụng

<b>TCVN</b>	<b>Nga</b>
WCCo2	BK2
WCCo3	BK3

WCCo4	BK4
WCCo6	BK6
WCCo8	BK8
WCCo10	BK10
WCTiC 30Co4	T30K4
WCTiC15Co6	T15K6
WCTiC14Co8	T14K6
WCTiC5Co10	T5K10
WCTiC5Co12	T5K12
WCTTC7Co12	TT7K12
WCTTC10Co8	TT10K8
WCTTC20Co9	TT20K9

### 2.2.5. Kim loại màu và hợp kim màu thông dụng :

1-Nhôm và hợp kim nhôm :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Được quy định bởi tiêu chuẩn TCVN 1859-75, cụ thể như sau :

-Nhôm nguyên chất : Chữ là ký hiệu hóa học của nhôm, số tiếp sau chỉ lượng chứa của nhôm theo phần trăm.

Ví dụ : Al 99,60 - có 99,60%Al  
Al 99,99 - có 99,99%Al

Hoặc có thể ghi Al 1A, Al 2A, Al 3A, trong đó :

Al : ký hiệu nhôm kim loại  
Chỉ số đứng sau biểu thị cấp loại theo độ sạch của nhôm.

A : ký hiệu nhôm có độ sạch cao.

Cụ thể : Al 1A : nhôm nguyên chất chứa 99,99% Al  
Al 2A : nhôm nguyên chất chứa 99,95% Al

Al 3A : nhôm nguyên chất chứa 99,90% Al

-Hợp kim nhôm : Đầu là ký hiệu hóa học của nhôm, tiếp sau là các ký hiệu hóa học của các nguyên tố hợp kim chính và phụ. Số đứng sau ký hiệu chỉ lượng nguyên tố đó theo phần trăm.

\*Hợp kim nhôm biến dạng, có các mác sau :

AlCu4,4Mg0,5Mn0,8 - có 4,4%Cu, 0,5%Mg, 0,8Mn, còn lại là nhôm

AlCu4,4Mg1,5Mn0,6 - có 4,4%Cu, 1,5%Mg, 0,6%Mn, còn là nhôm.

AlMg1,4 - có 1,4%Mg - còn lại là nhôm

AlZn5,6Mg2,5Cu1,6 - có 5,6%Zn, 2,5%Mg, 1,6%Cu, còn lại là nhôm

\*Hợp kim nhôm đúc, có các mác sau :

AlCu4,5Đ - có 4,5%Cu, còn lại là nhôm, Đ là hợp kim nhôm đúc

AlSi5,5Cu4,5Đ - có 5,5%Si, 4,5%Cu, còn lại là nhôm, Đ là hợp kim đúc

AlSi12Mg1,3Cu4Mn0,6Đ - có 12%Si, 1,3%Mg, 4%Cu, 0,6%Mn, còn lại nhôm, Đ là hợp kim nhôm đúc.

b-Tiêu chuẩn Nga : Được quy định theo ГОСТ 11069-64

-Nhôm nguyên chất : Ký hiệu bằng chữ A, tiếp sau là số chỉ % của nhôm.

- Ví dụ :
- A999 - nhôm có độ sạch đặc biệt, chứa 99,999%Al
  - A995 - nhôm có độ sạch cao, chứa 99,995%Al
  - A85 - nhôm có độ sạch kỹ thuật, chứa 99,85%Al
  - A7 - nhôm có độ sạch kỹ thuật, chứa 99,70%Al
  - A0 - nhôm có độ sạch kỹ thuật, chứa 99,00%Al

-Hợp kim nhôm :

\*Hợp kim nhôm đúc : Ký hiệu bằng chữ A Λ và số chỉ thứ tự tìm được.

- Ví dụ :
- AΛ 25 - A chỉ hợp kim nhôm, Λ chỉ hợp kim nhôm đúc
  - A Λ 17B - B chỉ hợp kim nhôm nấu lại.

Muốn tìm thành phần hóa học của hợp kim phải tra bảng.

\*Hợp kim nhôm biến dạng : Thông dụng nhất là đu ra, được ký hiệu bằng chữ Δ sau đó là các số chỉ thứ tự chế tạo được.

- Ví dụ :
- Δ1, Δ6, Δ16 và Δ18

Muốn biết thành phần hóa học phải tra bảng.

2-Đồng và hợp kim đồng :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Được quy định theo tiêu chuẩn TCVN 1959-75.

-Đồng nguyên chất : Dùng ký hiệu hóa học của đồng và số tiếp theo chỉ lượng chứa của đồng .

- Ví dụ :
- Cu 99,9 - có 99,90%Cu
  - Cu 99,7 - có 99,70%Cu
  - Cu 99,5 - có 99,50%Cu.

Hoặc có thể ghi : Cu1, Cu2, Cu3 trong đó

Cu : chỉ ký hiệu đồng kim loại

Chỉ số đứng sau chỉ thứ tự cấp loại theo độ sạch.

Cụ thể như sau : Cu1 : đồng nguyên chất chứa 99,9%Cu

- |       |      |         |
|-------|------|---------|
| Cu2 : | -nt- | 99,7%Cu |
| Cu3 : | -nt- | 99,5%Cu |

-Hợp kim đồng :

\*La tông (tên cũ là đồng thau) : Được ký hiệu bằng chữ L (la tông), sau đó là Cu và ký hiệu các nguyên tố hợp kim trong đó. Số đứng sau ký hiệu nguyên tố hợp kim chỉ lượng chứa của nó theo %. Lượng chứa của đồng bằng 100% trừ đi tổng lượng các nguyên tố hợp kim.

- Ví dụ :
- LCuZn30 - có 30%Zn, còn lại là đồng, L có nghĩa là la tông.

LCuZn29Sn1 - có 39%Zn, 1%Sn, còn lại là đồng.

LCuZn29Sn1Pb3 - có 29%Zn, 1%Sn, 3%Pb, còn lại là đồng.

\*Brông (tên cũ là đồng thanh) : Được ký hiệu bằng chữ B (brông), sau đó là Cu và ký hiệu các nguyên tố hợp kim trong đó. Lượng chứa của đồng bằng 100% trừ đi tổng lượng các nguyên tố hợp kim.

Ví dụ : BCuSn5Pb0,1 - Brông thiếc có 5%Sn, 0,1%Pb, còn lại là đồng  
BCuAl5 - Brông nhôm có 5%Al, còn lại là đồng.  
BCuPb30 - Brông chì có 30%Pb, còn lại là đồng.  
BCuBe2 - Brông berili có 2%Be, còn lại là đồng.

b-Tiêu chuẩn Nga :

-Đồng nguyên chất : Được ký hiệu bằng chữ M (Медь) và số chỉ mức độ tạp chất có trong đồng. Có các mác sau đây :

M00 - có 99,99%Cu  
M0 - có 99,95%Cu  
M1 - có 99,9%Cu  
M2 - có 99,70%Cu  
M3 - có 99,50%Cu  
M4 - có 99,0%Cu

-Hợp kim đồng :

\*La tông : Ký hiệu bằng chữ Λ (la tông) sau đó là số chỉ % của đồng, còn lại là kẽm, nếu là la tông đơn giản. Nếu là la tông phức tạp thì sau Λ là các chữ viết tắt tên nguyên tố hóa học theo tiếng Nga, cuối cùng là các số cách nhau bởi gạch ngang lần lượt chỉ lượng chứa của chúng theo %. Lượng kẽm bằng 100% trừ đi tổng lượng của đồng và các nguyên tố hợp kim.

Ví dụ : Λ80 - có 80%Cu, 20%Zn  
Λ60 - có 60%Cu, 40%Zn  
ΛС 59 - 1 có 59%Cu, 1%Pb, 40%Zn.  
ΛАН 59-3-2 có 59%Cu, 3%Al, 2%Ni, 37%Zn.  
Λ О 70-1 có 70%Cu, 1%Sn, 29%Zn.

\*Brông : Được ký hiệu bằng chữ Б<sub>p</sub> (brông), tiếp sau đó là các chữ viết tắt chỉ tên nguyên tố hợp kim theo tiếng Nga. Sau cùng là các số cách nhau bởi gạch ngang lần lượt chỉ lượng chứa của chúng theo %.

Ví dụ : -Brông thiếc Б<sub>p</sub>ОЦ С 5-2-5 có 5%Sn, 2%Zn, 5%Pb, còn lại là đồng  
Б<sub>p</sub>ОЦ С 5-5-5 có 5%Sn, 5%Zn, 5%Pb, còn lại là đồng  
-Brông nhôm Б<sub>p</sub>А5 có 5%Al, còn lại là đồng  
Б<sub>p</sub>АЖ Н 10-4-4 có 10%Al, 4%Fe, 4%Ni, còn lại là đồng  
-Brông chì Б<sub>p</sub>С30 có 30%Pb, còn lại là đồng  
-Brông berili Б<sub>p</sub>Б 2 có 2%Be, còn lại là đồng.

Chú ý : Trong hợp kim màu theo quy định của Nga có hai nguyên tố được ký hiệu bằng cùng một chữ cái, đó là chì (ký hiệu C) và stibi (ký hiệu С). Do vậy nếu trong mác

hợp kim chỉ có một chữ C thông thường đó là chì. Còn nếu hai chữ C thì chữ C đầu là chì, chữ C sau là stibi.

### 3-Ti tan và hợp kim ti tan :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam :

-*Ti tan nguyên chất* : Được ký hiệu bằng chữ Ti và số chỉ lượng chứa của nó theo %.

Ví dụ : Ti 99,10 - có 99,10%Ti

Ti 99,0 - có 99,00%Ti

-*Hợp kim* : Được ký hiệu bằng tập hợp chữ và số, đầu tiên là Ti (ti tan), tiếp sau đó là ký hiệu các nguyên tố hợp kim kèm theo số chỉ lượng chứa của chúng theo %.

Ví dụ : TiAl5Sn2,5 - có 5%Al, 2,5%Sn, còn lại là ti tan

TiAl3Cr11V13 - có 3%Al, 11%Cr, 13%V, còn lại là ti tan

b-Tiêu chuẩn Nga : Với ti tan và hợp kim Nga ký hiệu không có quy luật chung để dễ dàng nhận biết. Muốn tìm các số liệu cụ thể phải tra bảng.

Ví dụ : BT1-0 - ti tan nguyên chất kỹ thuật có 99,10%TI

BT5-1 - hợp kim ti tan có 5%Al, 2,5%Sn, còn lại là ti tan.

B120VCA - hợp kim có 3%Al, 11%Cr, 13%V, còn lại là ti tan.

### 4-Kẽm và hợp kim kẽm :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam :

-*Kẽm nguyên chất* : Được ký hiệu bằng Zn tiếp sau là số chỉ lượng chứa của nó.

Ví dụ : Zn 99,99 - có 99,99%Zn

Hoặc có thể ghi : Zn1, Zn2, Zn3, Zn4, Zn5, Zn6. Trong đó :

Zn : chỉ kẽm kim loại, chỉ số đứng sau ký hiệu Zn biểu thị cấp loại theo độ sạch của kẽm.

Cụ thể : Zn1 : kẽm nguyên chất chứa 99,995% Zn

Zn2 : Kẽm nguyên chất chứa 99,99%Zn

Zn3 : -nt- 99,975%Zn

Zn4 : -nt- 99,95%Zn

Zn5 : -nt- 99,9%Zn

Zn6 : -nt- 99,7%Zn

-*Hợp kim kẽm* : Được ký hiệu bằng tập hợp chữ và số, chữ đầu tiên là kẽm, sau đó là ký hiệu các nguyên tố hợp kim kèm theo số chỉ lượng chứa của chúng theo %.

Ví dụ : ZnAl4Cu1 - có 4%Al, 1%Cu, còn lại là kẽm

ZnAl27Cu2 - có 27%Al, 2%Cu, còn lại là kẽm.

b-Tiêu chuẩn Nga :

-*Kẽm nguyên chất* : Được ký hiệu bằng chữ viết tắt của nó theo tiếng Nga ( Ц ), sau đó là các chữ chỉ độ sạch.

Ví dụ : ЦВЦ - có 99,997%Zn

ЦВ Ц - có 99,99%Zn

ЦО - có 99,975%Zn

**Ц1** - có 99,95%Zn.

-*Hợp kim kẽm* : Được ký hiệu bằng chữ **Ц** (kẽm), sau đó là các chữ chỉ tên nguyên tố hợp kim, cuối cùng là các số cách nhau bởi gạch ngang lần lượt chỉ lượng chứa của chúng theo %.

Ví dụ : **ЦАМ 10-1** - có 10%Al, 1%Cu, còn lại là kẽm.

**ЦАМ 10-5** - có 10%Al, 5%Cu, còn lại là kẽm.

5-Chì và hợp kim chì :

-*Chì nguyên chất* :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Được ký hiệu bằng Pb và sau đó là các số chỉ lượng chứa của chì theo %.

Ví dụ : Pb 99,99      chứa 99,99%Pb

Pb: 99,985      chứa 99,985%Pb

Hoặc có thể viết Pb1, Pb2 trong đó :

Pb chỉ kim loại chì, số đứng sau chỉ ký hiệu chỉ cấp loại theo độ sạch của chì. Cụ thể :

Pb1 : chỉ chì nguyên chất chứa 99,99%Pb

Pb2 : chỉ chì nguyên chất chứa 99,985%Pb

b-Tiêu chuẩn Nga : Được ký hiệu bằng chữ C, sau đó là các số chỉ cấp độ sạch của chì. Ví dụ có các mác : C000, C00, C0, C1, C2, C3 có độ sạch tương ứng từ 99,9954% Pb đến 99,90%Pb.

-*Hợp kim chì* :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam : Được ký hiệu bằng tập hợp chữ và số, chữ đầu tiên ký hiệu chì, sau đó là ký hiệu các nguyên tố hợp kim kèm theo số chỉ lượng chứa của chúng theo %.

Ví dụ : PbSn4Sb15    có 4%Sn, 15%Sb, còn lại là Pb

b-Tiêu chuẩn Nga : dùng tập hợp chữ và số. Muốn biết cụ thể phải tra bảng.

Ví dụ : M Ш 1, MШ2, MШ , MCM1

6-Hợp kim ồ trượt :

a-Tiêu chuẩn Việt Nam :

-Babbit thiếc : SnSb8Cu3 - có 8%Sb, 3%Cu, còn lại là thiếc.

SnSb11Cu6 - có 11%Sb, 6%Cu, còn lại là thiếc.

-Babbit chì : PbCuNa0,8 - có 1%Cu, 0,8%Na, còn lại là chì.

-Babbit chì thiếc : PbSn-16Sb-Cu2 - có 16%Sn, 16%Pb, 2%Cu.

b-Tiêu chuẩn Nga :

-Babbit thiếc : Б83 - có 83%Sn, 10-12%Sb, còn lại một số nguyên tố khác.

Б89 - có 89%Sn, 7%Sb, còn lại là các nguyên tố khác.

-Babbit chì : Б16 - có 16%Sn, 16%Sb, còn lại chì.

БС6 - có 6%Sb, 6%Sn, còn lại chì.

-----o0o-----

### Tài liệu tham khảo

- 1-Váût liãûu hoúc - Lã Cæåîng chuí biän - Nhaì xuáút baín KHKT - Haì Näüi 1997
- 2-Kim loaûi hoúc vàï nhiäût luyãûn - Åaûi hoúc baich khoa Haì Näüi - 1988.
- 3-Saich tra cæïu theïp gang thæng duûng - Nghiäm Huìng - Træåìng ÅHBK Haì Näüi - 1997
- 4-Des Mateïriaux - Jean Marie Dorlo, Jean Paul Bailon, Jacques Masounave - L'Ecole de polytechnique de Montréal -1986
- 5-Geïnie Des Matsriaux - Jean Bernard Guillot - L'Ecole Central Paris - 2000-2001
- 6-Материаловедение - и.ю.Лахтин - Москва - 1985