

MATERIALE METALICE

Curs 3

STANDARDIZAREA OTELURILOR

V. CANDEA, C.POPA, N.SECHEL, V.BUHARU,
CLASIFICAREA SI SIMBOLIZAREA ALIAJELOR
FEROASE SI NEFEROASE, UTPRESS, 2010

SR EN 10020 : 1993 – « Definirea și clasificarea mărcilor de oțel »

Oțel = « material care conține în greutate mai mult fier decât orice alt element considerat individual, care are un conținut de carbon în general mai mic decât 2 și care conține și alte elemente chimice »

Clasificare

1. compoziție chimică

nealiat

aliat

limita între aliat / nealiat în funcție de elementul chimic :

Element	Al	B	Bi	Co	Cr	Cu	La
% gr.	0,10	0,0008	0,10	0,10	0,30	0,40	0,05
Element	Ni	Pb	Se	Si	Te	Ti	V
% gr.	0,3	0,40	0,10	0,50	0,10	0,05	0,10
Element	Mn	Mo	Nb	Zr	W	Altele	
% gr.	1,65	0,08	0,06	0,05	0,10	0,05	

Otel aliat / nealiat

- Grupuri de elemente de aliere speciale:
cel puțin 3 elemente din 4 >>> 70% val.din tabel
Cr, Cu, Mo, Ni
Nb, Ti, V, Zr
- Pt. Mn: pt. marcile cu val. max. Mn >>> aliate la > 1.8%

Clase de calitate

2. clase de calitate principale

nealiat

A- de uz general

B -de calitate

C -speciale

aliat

D -de calitate

E -speciale

A. Oțeluri elaborate prin procedee obișnuite, fără tehnologii speciale de fabricație

Condiții:

- nu necesită TT;
- caracteristici prescrise (mecanice, conținut maxim de C, P, S) corespunzătoare unor valori limită;
- nu necesită prescrierea unei alte condiții de calitate;
- nu se impun condiții particulare pentru nici un element de aliere, cu excepția Mn, Si

B. Oțeluri pentru care nu au fost prescripții pentru comportamentul la TT sau pentru incluziuni nemetalice; elaborate mai îngrijit ca la „A”, valorile referitoare la calitate mai ridicate;

C. Oțeluri elaborate îngrijit, de puritate superioară (incluziuni); comportament precizat la TT

D. Oțeluri cu caracteristici prescrise, realizate prin adaos de elemente de aliere; nu sunt destinate TT

Exemple: cu granulație fină, sudabile; pt. electrotehnică; pt. șine de cale ferată; pentru deformări severe la rece; având un element de aliere – Cu;

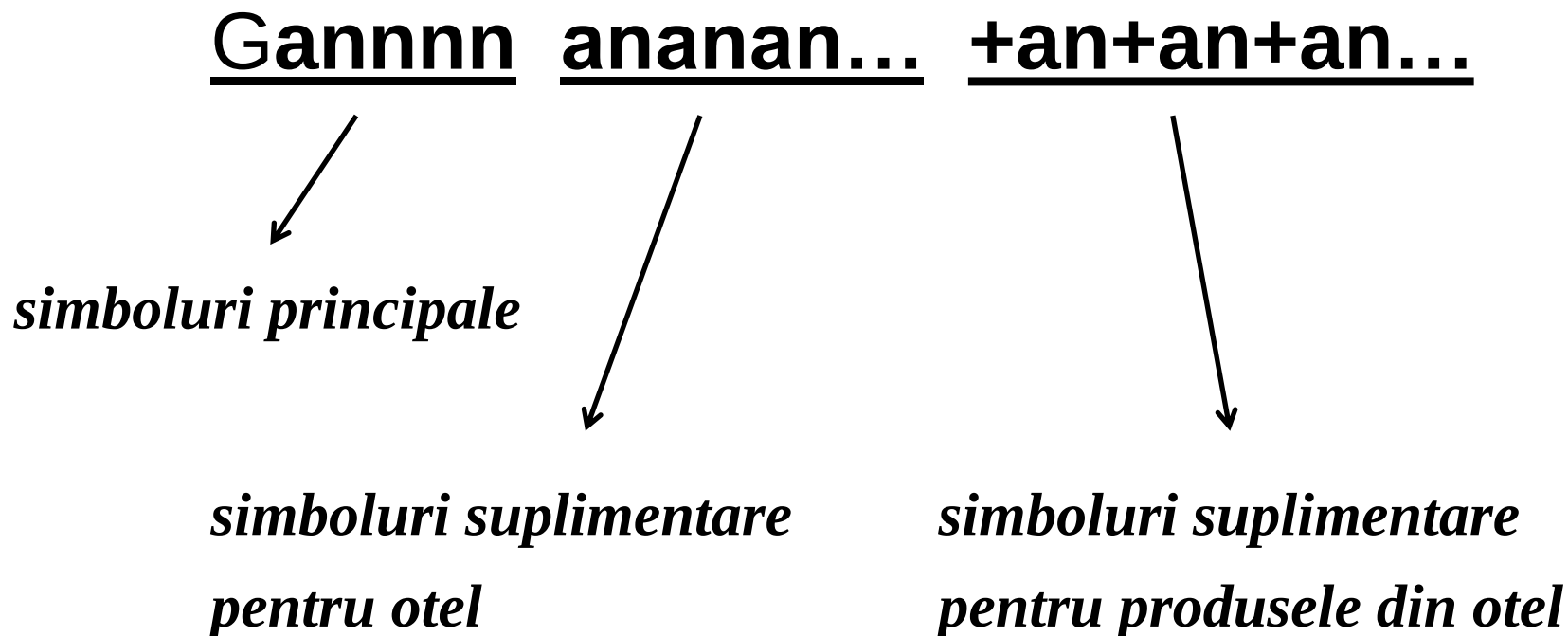
E. Elaborate în condiții speciale de fabricație / control; având caracteristici superioare fizico – mecanice, datorită compoziției chimice garantate

Exemple: inoxidabile, refractare, pt. rulmenți, scule, cu proprietăți fizico-chimice speciale

Simbolizarea otelurilor

- SR EN 10027-1:2006 *Sisteme de simbolizare a otelurilor. Partea 1: Simboluri alfanumerice;*
- SR EN 10027-2:1996 *Sisteme de simbolizare a otelurilor. Partea 2: Sistemul numeric;*

Simbolizarea alfanumerica a otelurilor



I. Oțeluri nealiata de uz general

Mod general de notare: Tip + rezistență + simboluri suplimentare

Oțeluri nealiata de construcție SR EN 10025 : 1994

- Oțeluri pentru construcții în general

S + Rp0.2 [MPa] + (JR, JO, J2, KO, K2) + G1,2,3,4

Oțeluri pentru construcții mecanice

S185, 235, 275, 355 (+ 420 – 960 pt. N, Q)

E + Rp0.2 [MPa] + (JR, JO, J2, KO, K2) + G1,2,3,4

E175, E195, E215, E235, GE240, E295GC, E355, E360

(G – alte caracteristici; C – capacitate de deformare la rece)

Simboluri suplimentare:

J = energia de rupere (minim 27 J) + R (20°C); Q (0°C); 2 (-20°C)

K = energia de rupere (minim 40J)

L = energia de rupere (minim 60J)

G = grad de calmare 1 (necalmat) – 4 (calmat)

Ex. S355 J2G4, . E360 JRG3

I. Oțeluri nealiat de uz general

S 185 235 275 355

OL 32 37 42 52

E 295 335 360

OL 50 60 70

I. Oțeluri nealiat de uz general

- P – recipiente sub presiune
- L – tevi destinate conductelor
- B – pentru armarea betonului
- Y – pentru beton precomprimat
- R – sine de cale ferata

....

II. Oțeluri de calitate destinate tratamentelor termice **(uz general)**

II.1 Oțeluri pentru carburare

II.2 Oțeluri pentru călire și revenire

II.3 Oțeluri pentru nitrurare

II.4 Oțeluri care ating rezistențe mari prin
tratamente termice

II.1 Oțeluri pentru carburare

nealiat (0.06-0.25% C)

aliat (0.07-0.23% C + Cr (<1%) [+Mn, Ni])

oțelurile Cr-Ni sunt cele mai rezistente dar se prelucurează greu
pt. Ni între 1.25-4.75% se obține *miez bainitic*

Mn – max. 1% pentru călibilitate

II.1 Oțeluri pentru carburare

Oțeluri de cementare (SR EN 10084:2000)

N E1E2 N1 – N2

N - continutul de carbon (sutimi procent); E2, E1 – elementele de aliere in ordinea descresterii importanteii;

N1, N2 – continutul elementelor E1, E2 x f

f – factor de multiplicare (si la otelurile de calire si revenire)

Ex. **14NiCr12-5** (~3%Ni, ~1.25%Cr)

Factor (r)	Element de aliere			
	Cr, Co, Ni, Mn, Si, W	Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ti, Ta, V, Zr	Ce, N, P, S	B
	4	10	100	1000

II.2 Oțeluri pentru călire și revenire

Oțeluri pentru calire și revenire

SR EN 10083:94

A. Nealiat:

$C + \%C \times 100 + E, R [+ H; HH; HL + T + \text{indicarea stării de TT}]$

$E - S \text{ max.} = 0.035\%; R - S \text{ max.} = 0.02-0.04\%$

Ex. **C45E HH-TA**

H – prescripții normale de călibilitate; HH – bandă superioară de călibilitate; HL – bandă inferioară de călibilitate

Starea de tratament termic:

TS – pentru așchiabilitate îmbunătățită; TA – recoacere de înmuiere;

TN – normalizat; TQ+T – călit și revenit

B. Aliate:

NE1E2N1

N - conținutul de carbon (sutimi procent); E2, E1 – elementele de aliere în ordinea descreșterii importanței; N1 – conținutul elementului E1 x f

Ex. **42CrMo4**

III. Oțeluri de calitate cu destinație precizată

- Oțeluri pentru scule **SR EN ISO 4957:2002**
 - oțeluri nealiate de scule pentru prelucrări la rece;
 - oțeluri aliate de scule destinate prelucrări la rece;
 - oțeluri aliate de scule destinate prelucrări la cald;
 - oțeluri rapide.

- Nealiate

C45U (1.1730), **C70U** (1.1520), **C80U** (1.1525), **C90U** (1.1535), **C105U** (1.1545), **C120U** (1.1555)

- Aliate Ex. 50WCrV8

III. Oțeluri de calitate cu destinație precizată

Oțeluri pentru arcuri: $R_{p0.2} > 800 \text{ MPa}$, rezistență la oboseală,
stabilitate structurală / proprietăți
Revenire medie

A. Nealiat: Pentru solicitări mici
(+cantități mici de Mn, Si, Cr)

B. Aliate:

Pentru solicitări medii *Oțeluri cu Si* $R_m < 1470 \text{ MPa}$, $A \approx 60\%$
(cel mai bun raport R_m / A)
Probleme: grafitizare, defecte de suprafață

Pentru solicitări ridicate	<i>Oțeluri Cr-V</i>
Pentru temperaturi ridicate	<i>Oțeluri rapide</i>
Pentru medii corozive	<i>Oțeluri inoxidabile</i>

Simbolizarea numerica a oțelurilor

1 . XX YY (ZZ)

numărul „1” este atribuit
tuturor mărcilor de oțel

numărul grupei din care face
parte oțelul cu referire la
compoziția chimică și la
anumite caracteristicile
mecanice și tehnologice
XX = 00...99 (tab. 4a și 4b)

numere atribuite unei
eventuale extensii a
simbolizării

număr de ordine atribuit
unei mărci de oțel din
cadrul standardului
respectiv
yy = 00...99

Oțeluri pentru piese turnate

SR EN 10293:2005 *Oțeluri turnate pentru utilizări generale*

G + marca de otel (simbolizare alfanumerica)

Exemple

SR EN 10293-**GE200** (simbolizare alfanumerică)

SR EN 10293-**1.0420** (simbolizare numerică);

SR EN 10293-**G17Mn5** (simbolizare alfanumerică)

SR EN 10293-**1.1131** (simbolizare numerică);