



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2012

INFLUENȚA CONȚINUTULUI DE CARBON, RESPECTIV DE CROM PENTRU OBTINEREA UNOR CARACTERISTICI MECANICE SUPERIOARE A OȚELULUI 90VMoCr15

Adina FÎNTÎNĂ, Francisc WEBER

INFLUENCE OF CARBON AND CHROME CONTENT, FOR OBTAINING THE SUPERIOR MECHANICAL PROPERTIES OF STEEL 90VMoCr15

The paper presents correlations between mechanical characteristics and the main alloying elements of steel 90VMoCr15 brand; this will get varying characteristics **R_{p0, 2}**, **R_m**, **A₅** and **Z**, respectively breaking energy, depending on content in steel of **Cr** and respectively **C**.

Cuvinte cheie: oțel, compoziție chimică, energie de rupere, rezistența la rupere, încercări mecanice, tensiuni

Keywords: steel, chemical composition, breaking energy, tensile strength, mechanical tests, stress

1. Introducere

Tehnica modernă necesită din ce în ce mai mult oțel de calitate superioară și oțeluri speciale, cu proprietăți corespunzătoare unor scopuri precise [1].

Marca de oțel aleasă pentru studiu face parte din categoria oțelurilor aliate, prelucrate prin deformare plastică, rezistentă în condiții de temperatură ridicată, și care se utilizează în stare tratată termic [2].

Domeniul de utilizare al oțelului 90VmoCr15 îl constituie realizarea cilindrilor de laminare [3].

2. Problematika abordată

Pentru a se putea studia influența elementelor din compoziția chimică asupra caracteristicilor mecanice și energiei de rupere ale oțelului 90VmoCr15 am analizat un număr de 30 șarje, elaborate în cadrul SC Metalurgica Aiud.

Compoziția chimică finală și caracteristicile mecanice determinate pentru aceste șarje sunt prezentate în tabelul 1. Pentru caracteristicile mecanice s-a luat în considerare media obținută pentru trei încercări efectuate pentru fiecare șarjă.

Tabelul 1

Nr șarje	Compoziția chimică						Caracteristici mecanice				
	C	Mn	Cr	V	Mo	Ni	R _{p0,2}	R _m	A ₅	Z	Energia de rupere
	%	%	%	%	%	%	N/mm ²	N/mm ²	%	%	J
1	0,83	0,34	1,47	0,20	0,23	0,24	895	1091	12	29	10,2
2	0,87	0,27	1,49	0,18	0,27	0,20	866	1001	13	29	15,1
3	0,90	0,32	1,52	0,16	0,21	0,25	618	930	15	20	25,8
4	0,89	0,38	1,54	0,13	0,24	0,28	764	1023	11	21	13,5
5	0,85	0,29	1,48	0,18	0,22	0,27	601	959	15	26	23,3
6	0,92	0,31	1,50	0,19	0,25	0,22	637	1006	11	17	17,6
7	0,86	0,26	1,53	0,17	0,29	0,24	790	1073	10	14	16,3
8	0,84	0,40	1,46	0,10	0,21	0,23	576	859	17	29	35,1
9	0,92	0,27	1,49	0,12	0,25	0,25	739	1034	7	6	10,2
10	0,91	0,30	1,51	0,14	0,22	0,27	662	1106	10	14	7,4
11	0,87	0,32	1,53	0,13	0,21	0,23	752	1034	14	28	13,5
12	0,90	0,27	1,46	0,19	0,27	0,22	815	1049	12	26	20
13	0,86	0,25	1,49	0,20	0,25	0,27	591	849	20	40	38
14	0,85	0,29	1,45	0,17	0,22	0,25	709	980	10	11	14,3
15	0,88	0,26	1,53	0,14	0,26	0,28	616	913	16	25	27,4
16	0,90	0,30	1,54	0,15	0,23	0,23	573	907	13	15	20,8
17	0,87	0,32	1,50	0,16	0,25	0,26	548	1073	7	8	10,2
18	0,93	0,37	1,45	0,20	0,24	0,22	611	1009	10	12	13,9
19	0,85	0,28	1,55	0,11	0,26	0,28	637	950	17	39	32,3
20	0,87	0,37	1,53	0,15	0,23	0,20	701	1083	11	21	6,9
21	0,91	0,28	1,47	0,12	0,26	0,24	637	1079	5	6	8,6
22	0,85	0,27	1,49	0,17	0,28	0,27	586	975	15	24	22,9
23	0,92	0,25	1,52	0,20	0,29	0,29	510	1032	15	24	19,6
24	0,89	0,29	1,48	0,18	0,21	0,22	1019	1195	8	10	11,4
25	0,87	0,30	1,53	0,13	0,26	0,24	866	1060	15	41	23,3
26	0,88	0,32	1,51	0,12	0,24	0,28	879	1169	4	4	9

27	0,93	0,31	1,50	0,11	0,23	0,21	955	1054	4	4	11,9
28	0,86	0,45	1,49	0,10	0,22	0,22	981	1065	4	4	11
29	0,87	0,42	1,55	0,19	0,25	0,20	675	1024	12	17	15,1
30	0,93	0,26	1,52	0,14	0,21	0,27	662	1032	14	23	17,6

3. Prelucrarea datelor experimentale

Folosind aceste date, s-au realizat, în programul de calcul EXCEL, o serie de corelații și dependențe grafice atât în ceea ce privește influența conținutului de C (figurile 1, 2 și 3), respectiv influența conținutului de Cr (figurile 4, 5 și 6) asupra $R_{p0,2}$, R_m , A_5 și Z , respectiv energia de rupere [4].

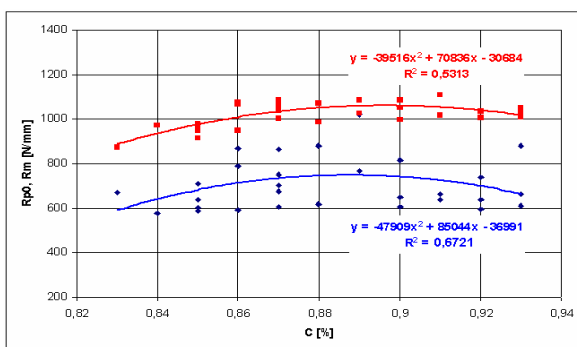


Fig.1 Variația caracteristicilor $R_{p0,2}$, R_m în funcție de conținutul de C

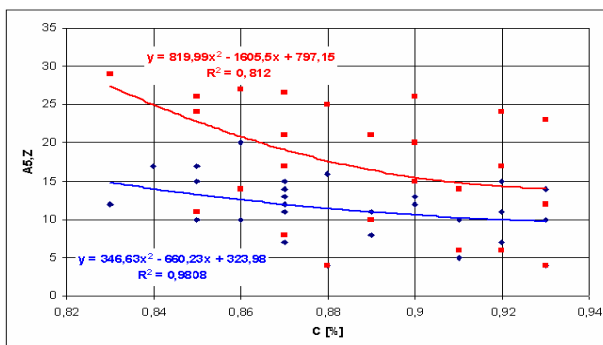


Fig. 2 Variația caracteristicilor A_5 , Z în funcție de conținutul de C

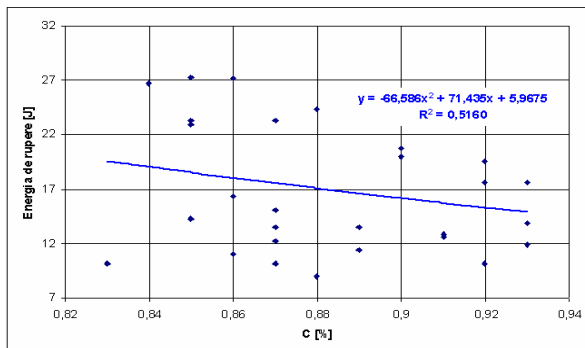


Fig. 3 Variația energiei de rupere în funcție de conținutul de C

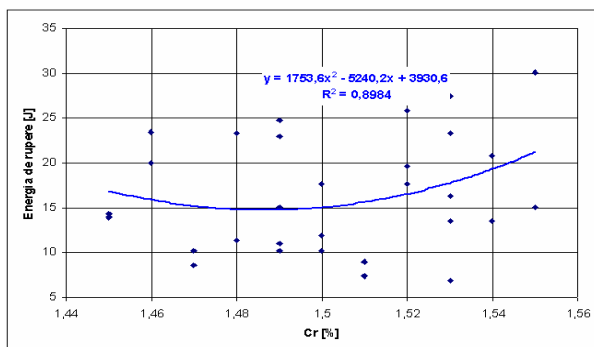


Fig. 4 Variația energiei de rupere în funcție de conținutul de Cr

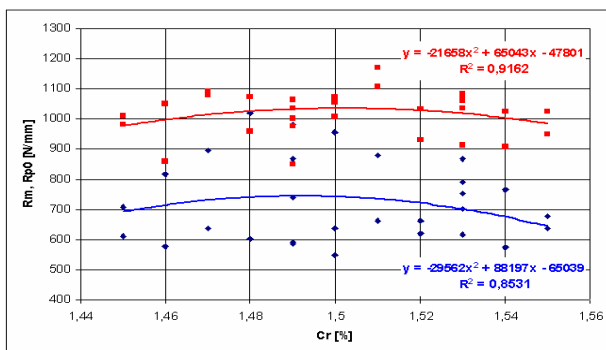


Fig. 5 Variația caracteristicilor $R_{p0,2}$, R_m în funcție de conținutul de Cr

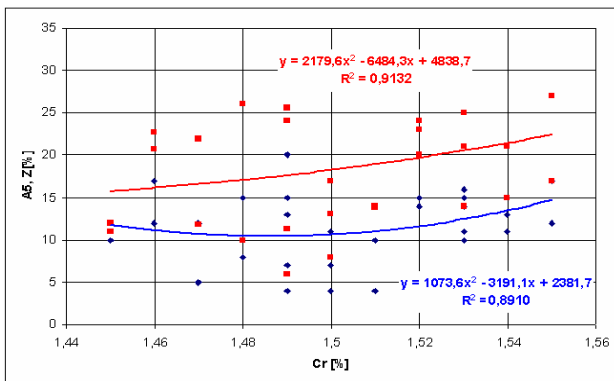


Fig. 6 Variația caracteristicilor **A_s**, **Z** în funcție de conținutul de Cr

Din analiza figurii 1 se observă o ușoară creștere a rezistenței la tracțiune și a limitei de curgere tehnică cu creșterea conținutului de C. Această variație este ușor sesizabilă în cazul obținerii unor corelații polinomiale de gradul II.

Pentru obținerea unor valori maxime, pentru aceste caracteristici intervalul optim pentru conținutul de C este de 0,87-0,92 %.

În ceea ce privește variația alungirii procentuale de după rupere și a coeficientului de gătuire (figura 2) se poate observa o scădere a valorilor acestora odată cu creșterea conținutului de C din oțel. Prin analiza diagramei, din punct de vedere al intervalului optim pentru C determinat anterior se poate observa o scădere a caracteristicilor **A_s** și **Z** pentru acest interval.

Din variația energiei de rupere în funcție de C, respectiv Cr (figurile 3 și 4) putem spune că aceasta scade în cazul creșterii conținutului de C și crește în cazul creșterii conținutului de Cr, valoarea minimă obținându-se la 1,49 % Cr.

În diagrama din figura 5 se poate observa că, în intervalul 1,49,....,1,53 % Cr, caracteristicile **R_{p0,2}**, **R_m** sunt cele mai mari, la un conținut de 1,50 % Cr valorile acestor parametri sunt maxime.

Variația rezistenței la alungire crește cu creșterea conținutului de Cr în oțelul analizat, valori maxime obținându-se la conținuturi mai mari de 1,53 % Cr, iar coeficientul de gătuire crește cu mărirea conținutului de Cr (>1,52 % Cr).

4. Concluzii

Pe baza experimentărilor efectuate asupra caracteristicilor mecanice și energiei de rupere, a oțelului studiat se pot concluziona următoarele:

- nu este necesară o valoare maximă a conținutului de carbon, pentru care caracteristicile mecanice și rezistența la rupere să obțină valori maxime;

- se pot obține anumite intervale optime de variație: 0,87,...,0,92 pentru C sau, respectiv 1,49,...,1,53 pentru Cr, astfel încât caracteristicile mecanice $R_{p0,2}$, R_m să admită valori maxime;

- caracteristicile A5, Z cresc cu creșterea conținutului de Cr și respectiv cu scăderea conținutului de C;

- energia de rupere scade cu creșterea conținutului de C și se obține un minim al acesteia la valoarea Cr de 1,49 %.

BIBLIOGRAFIE

[1] Vacu, S, ș.a., *Elaborarea oțelurilor aliate*, vol,I și II, Editura tehnică, București, 1980 și 1983.

[2] Atanasiu, C, *Încercarea materialelor*, vol.I, Editura tehnică, București, 1982.

[3] Rădulescu, M, *Studiul materialelor*, Editura didactică și pedagogică, București, 1982.

[4] Dieter, G.E, *Metalurgie mecanică*, Editura tehnică, București, 1973.

Phd. Drd. Ing Adina FÎNTÎNĂ,
Universitatea Politehnică Timișoara, membru AGIR
e-mail: păucă.adina@fih.upt.ro
Prof. Dr. Ing Francisc WEBER,
Universitatea Politehnică Timișoara, membru AGIR
e-mail: francisc.weber@fih.upt.ro