

Tehnici performante de prelucrare la cald a materialelor metalice

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Tehnici performante de prelucrare la cald a materialelor

metalice / Doina Răducanu, Mihai Chisamera, Pavel Toboc, ... –
București : Editura Academiei Oamenilor de Știință din România,
2011

Bibliogr.

Index

ISBN 978-606-8371-55-9

I. Răducanu, Doina

II. Chisamera, Mihai

III. Toboc, Pavel

621.78

Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

Adresa: Splaiul Independenței, nr. 54, sectorul 5, cod 050094 București, România

Redactor: ing. Mihail CĂRUȚAȘU

Documentarist: ing. Ioan BALINT

Coperta: ing. sist. Adrian Nicolae STAN

**Copyright © Editura Academiei Oamenilor de Știință din România,
București, 2011**

Doina Răducanu

Mihai Chisamera

Pavel Toboc

Aurel Răduță

Stelian Stan

Tehnici performante de prelucrare la cald a materialelor metalice



Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

București

2011

Cuprins

1. Structura și evoluția producției mondiale și românești..... de piese turnate; mutații majore pe plan mondial	7
2. Sisteme performante de elaborare a materialelor metalice procesate prin turnare; tratarea eficientă a topiturilor metalice în afara agregatelor de elaborare de bază	13
3. Tehnici performante de prelucrare a materialelor metalice..... prin metalurgia pulberilor	24
4. Tehnologii moderne de formare-turnare-dezbatere-curățire..... a pieselor turnate	36
5. Sisteme performante de forjare-matritare-extruziune	48
6. Laminarea produselor plate și tubulare	57
7. Tratamentul termic al produselor deformate plastic	66
Bibliografie	74

Capitolul 1

Structura și evoluția producției mondiale și românești de piese turnate; mutații majore pe plan mondial

Anul 2009 a reprezentat un moment dificil pentru economia mondială, iar industria producătoare de piese turnate nu a făcut excepție de la regulă. Dimpotrivă, reculul industriei auto s-a resimțit dramatic la producătorii de piese turnate de mare serie, dar nu mai puțin afectate au fost și companiile producătoare de piese pentru industria constructoare de mașini, pentru energetică – inclusiv energii regenerabile sau pentru alte aplicații civile.

În tabelul 1.1 este prezentată situația turnătoriilor din fiecare țară, iar în tabelul 1.2, producția de piese turnate din fiecare țară, în funcție de aliajul turnat, la nivelul anului 2009.

Tabelul 1.1

Numărul de turnătorii din fiecare țară în 2009

Țara	Fontă	Oțel	Neferoase	Total
Africa de Sud	88	51	117	256
Austria	29	4	39	72
Belgia	16	7	8	31
Brazilia	552	191	588	1331
Canada	41	29	115	185
China	17000	4700	4300	26000
Croația	15	3	24	42
Elveția	18	4	43	65
Finlanda	14	6	16	36
Franța	103	37	319	459
Germania	205	53	344	602
India	-	-	-	4600
Italia	157	44	920	1121
Japonia	456	75	1166	1697
Korea	508	142	223	873
M. Britanie	230	-	220	450
Mexic	181	162	350	647
Norvegia	8	3	11	22
Portugalia	47	6	39	92
Rep. Cehă	95	32	73	176
Romania	53	45	71	169
Russia	-	-	-	1350
Slovenia	8	3	16	38
Spania	60	32	50	142
Suedia	32	13	73	118
Turcia	741	72	433	1246
Ungaria	62	31	97	190
U.S. A	564	239	1367	2170

Tabelul 1.2.

Producția mondială de piese turnate în anul 2008 [tone]

Țara	Fc	Fgn	Fm	OT	Aliaje Cu	Al	TOTAL
Africa de Sud	95565	68832	114276	147235	17220	47364	493222
Austria	29200	89700 ^A	nu	19800	2203	87698	243468
Belgia	49100 ^B	500 ^A	nu	28100	nu	1582 ^C	78812
Bosnia/ Herțegovina	8567	1100	nu	3826	nu	3176 ^D	16669
Brazilia	1365030	525971	26850	166382	12075	194569	2296914
Canada	458850 ^E	nu	nu	111720 ^E	17656 ^E	268090	856616
China	17000000	8700000	600000	4800000	600000	3350000 ^C	35300000
Croația	22107	17375	nu	1313	459	11652	53797
Denmarca ^E	32367	48020	nu	nu	1433	nu	87604
Elveția	17600	31000 ^A	nu	1806	1807	14613	68134
Finlanda	28041	31363 ^A	nu	9413	3052	3612	75741
Franța	562000	869000 ^A	nu	59500	18818	205924	1736704
Germania	1806480	1091786	31273	182435	76720	540444	3901665
India	5050000	800000	60200	880000	nu	653000 ^D	7443200
Italia	566068	372449 ^A	nu	65283	14386	549400	1668802
Japonia	1653901	1364644	37235	198248	75284	1025507	4385998
Korea	1020600	607600	38500	153500	24500	279100	2135000
UK	1020000	137000 ^A	nu	275000	nu	45000	1000000
Mexic	693975	53010	nu	70815	126530	539990	1485324
Norvegia	15200	48400 ^A	nu	2700	2177	4058	72535
Olanda ^H	78241	6209	438	nu	nu	nu	84888
Polonia	57000 ^I	nu	nu	nu	nu	200000 ^D	770000
Portugalia	30995	60165 ^A	nu	8803	10800	15800	127043
Rep. Cehă	138838	40678	1881	52392	888	34772 ^C	270970
Romania	29485	1471	712	22955	1814	31163	89894
Rusia ^H	1740000	1200000	60000	700000	90000	340000	4200000
Slovenia	74000	14900 ^A	nu	27900	2976	18144	140494
Spania	274000	461300	nu	65200	6791	86212	902078
Suedia	113300	27700	nu	15300	8400	24600	194600
SUA	2409483	2553725	35380	686739	178715	11911345	7408069
Taiwan	343854	175902	nu	50849	33166	230059	914683
Thailanda ^I	70000	30000	30000	28600	28600	100000	304100
Turcia	456000	352000	2000	98000	12500	96500	1030500
Ukraina	640000	40000	nu	275000	nu	45000 ^D	1000000
Ungaria	25834	15221	11	5695	1442	8010	132304
TOTAL	37615831	19939470	1040316	9032549	1379467	10237431	80343064

A-include și Fonta maleabilă; B-include și Fgn; C-include Mg; D-toate neferoasele; E- date din 2008; F-include și piesele din Zn; G- piese din plumb; H-date din 2004; I-toate aliajele feroase; J-date din 2006.

Din analiza datelor prezentate pentru anul 2009, comparativ cu cele conținute în raportul CENSUS din anul 2008, rezultă că producția mondială de piese turnate a înregistrat o scădere de 14%, adică, de la la 93,5 milioane la 80,343 mil. tone. Din cele 34 de țări participante la analiza producției din 2009, numai cinci țări au raportat creșteri – China, India, Korea, Portugalia și Africa de Sud.

Scăderea medie procentuală a livrărilor de piese turnate pentru celelalte țări a fost de 30%. De asemenea, producția/ turnătorie a scăzut în același mod. Germania, totuși, rămâne lider în ceea ce privește producția de piese turnate/turnătorie, dar a scăzut de la 9639 t/turnătorie în 2008 la 6481 tone în 2009 (figura 1.1).

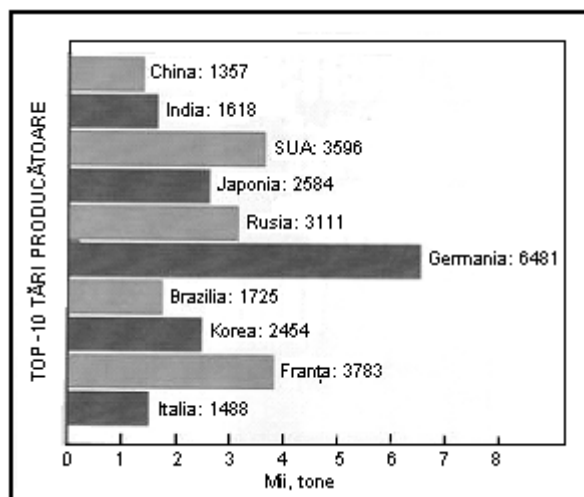


Figura 1.1. Producția per turnătorie în țările din top 10

Producția Chinei a crescut de la 1117 t la 1357 t/turnătorie deoarece volumul de livrări a crescut în timp ce numărul de turnătorii a scăzut.

Șapte din topul celor 10 țări mari producătoare de piese turnate au urcat sau coborât în clasament în 2009, ceea ce reflectă fluctuarea piețelor în timpul recesiunii. Brazilia, care a fost una din primele două țări în top 10 în 2008, în 2009 prezintă cea mai mare scădere (31,5%)

India, în schimb, a avut cea mai rapidă creștere (9%) în topul celor 10. Țările din top 10 au produs 88% din producția mondială de piese turnate.

Pentru SUA, 2009 este cel de al 4 an în care raportează reducerea volumului de piese turnate și este primul an în care producția SUA este subclasată de cea a Indiei. Țările care nu au participat în acest an la sondaj au fost: Danemarca, Olanda și Tailanda. În schimb, în lista țărilor participante la sondaj au apărut Bosnia și Herțegovina, Mongolia și Serbia. Pe plan mondial, din piesele turnate din fontă, 65% au fost din Fc și 35% din Fgn (figura 1.2).

România a fost marcată de criză cu o întârziere de câteva luni față de principalele țări europene, dar, datorită structurii fragile a economiei românești actuale, impactul acesteia a fost extrem de puternic.

Efectele crizei au fost resimțite de industriașii români încă din trimestrul 4 al anului 2008, dar căderea masivă a producției s-a înregistrat la începutul anului 2009. Din păcate, tendința descrescătoare a continuat, astfel încât statistica a înregistrat, pentru prima oară, după foarte mulți ani (probabil peste 40) o valoare a producției mai mică de 100.000 tone.

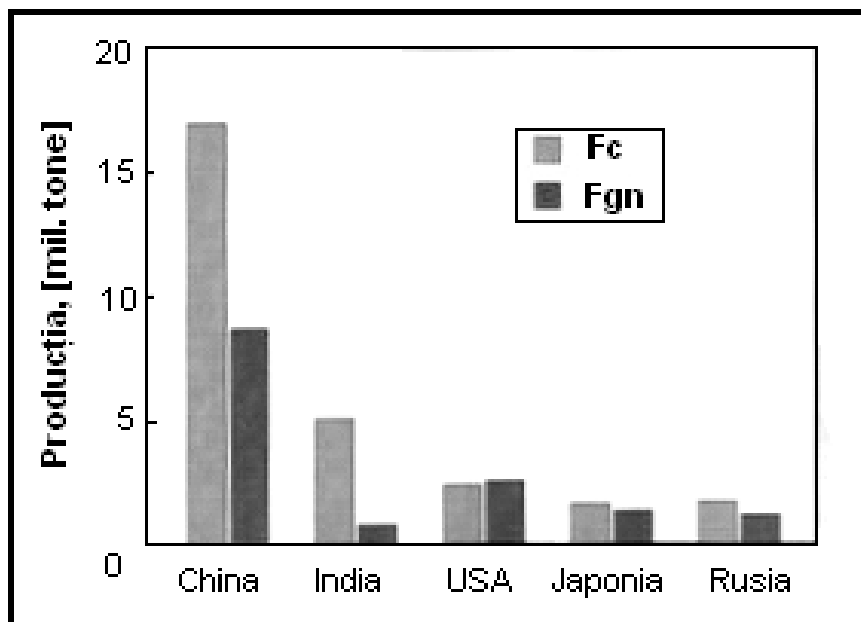


Figura 1.2. Fc versus Fgn

Evoluția producției de piese turnate, în perioada 2003 – 2009, este redată în figura 1.3 și tabelul 1.4. Ponderea cantitativă a principalelor aliaje turnate este redată în figura 1.4.

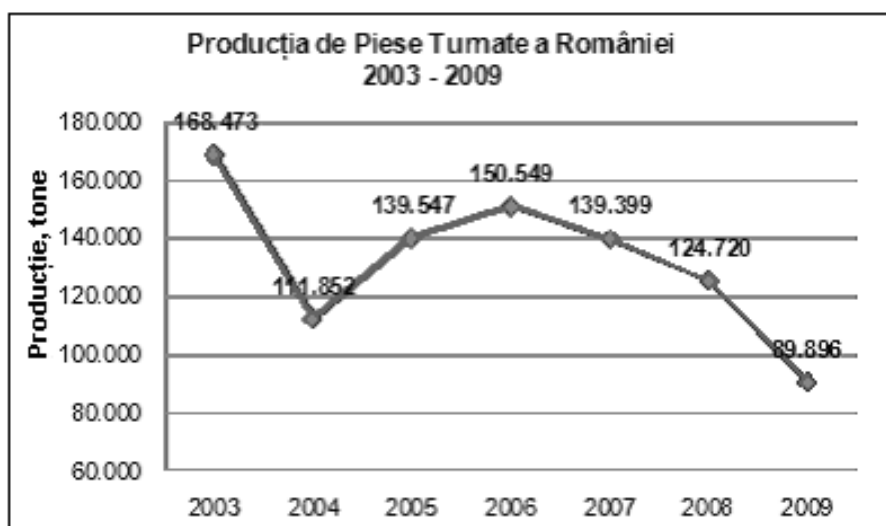


Figura 1.3. Reprezentarea grafică a producției totale de piese turnate a României

Tabelul 1.4

Valorile înregistrate pentru producția de piese turnate în perioada 2003 - 2009

An	Fontă			Oțel		Aliaje Neferoase				
	Cenușie	Nodulară	Maleabilă	Carbon	Aliat	Cu	Al	Mg	Zn	Altele
2003	77.531	16.774	2.014	24.595	23.797	2.906	19.535	6	594	721
	96.320			48.392		23.762				
	TOTAL 2003, [t]: 168.474									
2004	50.671	10.018	1.085	15.958	16.591	3.229	11.255	12	445	2.588
	61.774			32.549		17.529				
	TOTAL 2004, [t]: 111.852									
2005	64.464	11.604	1.114	15.991	21.352	4.439	19.899	1	679	4
	77.182			37.343		25.022				
	TOTAL 2005, [t]: 139.547									
2006	61.602	14.755	898	17.406	18.210	3.356	30.982	2.800	540	0
	77.255			35.616		37.680				
	TOTAL 2006, [t]: 150.551									
2007	54.521	6.903	793	18.513	16.935	3.841	34.811	2.805	244	33
	62.218			35.448		41.733				
	TOTAL 2007, [t]: 139.399									
2008	46.968	4.634	836	12.483	19.888	3.569	33.699	2.500	588	5
	52.439			32.371		40.360				
	TOTAL 2008, [t]: 124.720									
2009	29.485	1.471	712	10.141	12.814	1.814	31.163	1.750	535	9
	31.669			22.955		35.272				
	TOTAL 2009, [t]: 89.896									

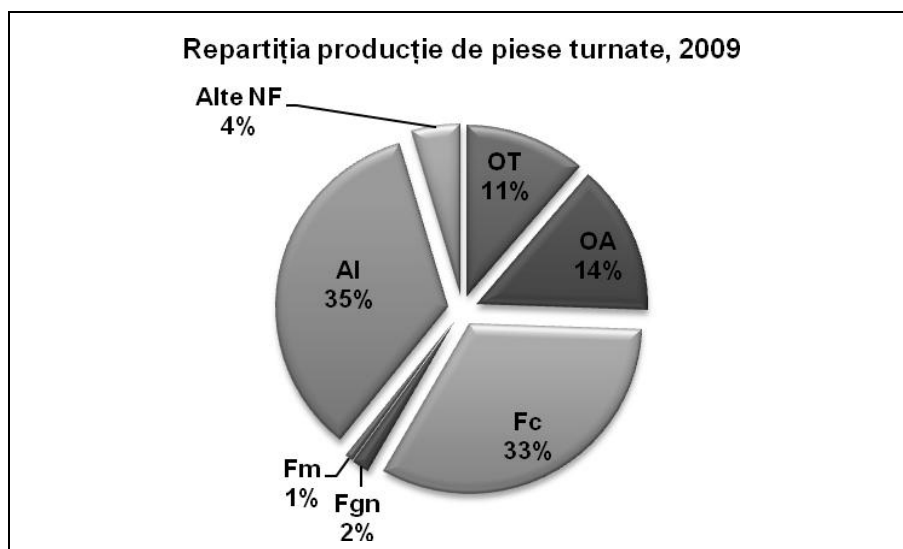


Figura 1.4. Repartiția cantitativă a principalelor aliaje de turnătorie, în producția anului 2009

Se constată o creștere a ponderii aliajelor de aluminiu în structura pieselor turnate din România. Chiar dacă anul 2009 nu a adus o creștere a producției, în valoare absolută, ceea ce avea să urmeze în 2010 a confirmat tendința ascendentă a