

ROMANIA
OFICIUL DE STAT
PENTRU
INVENȚII ȘI MĂRCI

BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 97886

⁽¹²⁾ **DESCRIEREA INVENȚIEI**

(21) Cerere de brevet nr: 128806
(22) Data înregistrării: 29.06.1987
(61) Complementară la invenția
brevet nr: 82102
(45) Data publicării: 28.06.2002

(51) Int.Cl.⁷: C 22 C 38/44;
C 21 D 8/02

(86) Cerere internațională(PCT)
nr.: data:
(87) Publicarea cererii internaționale
nr.: data:
(89)

(30) Prioritate:
(32) Data:
(33) Țara:
(31) Certificat nr.

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE CERCETĂRI METALURGICE, BUCUREȘTI, RO
(73) Titular: INSTITUTUL DE CERCETĂRI METALURGICE , BUCUREȘTI, RO
(72) Inventator: IONESCU CONSTANTIN, BUCUREȘTI, RO; CRĂCIUN ALEXANDRU,
BUCUREȘTI, RO; PÂRVU GHEORGHE, BUCUREȘTI, RO; PETREASA DORIN,
BUCUREȘTI, RO; BRĂILOIU MIRCEA, BUCUREȘTI, RO; NEDELEA FLOREA,
BUCUREȘTI, RO; ROATĂ VICTOR, BUCUREȘTI, RO

**(54) TABLĂ DIN OȚEL, REZISTENTĂ LA ȘOC, ȘI PROCEDEU DE
OBTINERE A ACESTEIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o tablă din oțel, rezistentă la șoc, și la un procedeu de obținere a acesteia și constituie o invenție complementară la invenția principală brevet nr. 82102. Tabla este fabricată din oțel, cu următoarea compoziție chimică: 0,27...0,34% C, 0,50...0,90% Mn, 1,90...2,30% Cr, 1,70...1,90% Ni, 0,85...1,05% Mo. Oțelul se elaborează în cuptor electric, se videază și se toarnă prin sifon, în lingotiere de 12 t, invers conice. Lin-

gourile se încălzesc la temperatura de 1200°C și se laminează în șleburile cu grosimea de 260 mm. Șleburile se încălzesc la temperatura de 1150°C și se laminează în tablă cu grosimea de 45 mm, iar tabla este recoaptă la 680°C. Tabla se tratează termic secundar, astfel: normalizare la 880°C, cu răcire în aer, călire la 860°C, cu răcire în ulei sau mediu sintetic, și revenire la temperatura de 565...585°C.

⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 97886

Invenția de față se referă la tablă din oțel rezistentă la șoc și la un procedeu de obținere a acesteia, și constituie o invenție complementară la invenția principală brevet **RO 82102**.

Tabla din oțel conform invenției principale are un conținut de 0,25...0,35% C, 0,60...0,80% Mn, 0,17...0,37% Si, maximum respectiv 0,25% P și 0,015% S, 1,50...3,0% Cr, 1,80...3,90% Ni, 0,40...1,10% Mo și hidrogen și, după degazare în vid, are un conținut de maximum 4 cm³/100 g oțel. Tabla este laminată la grosimi cuprinse între 65 și 80 mm.

Procedeul de obținere a acestei table prevede elaborarea șarjei de compoziție predeterminată, dezoxidare și degazare în vid, turnare în lingouri, reîncălzirea lingourilor de la temperatura de stripare de 750...850°C, la temperatura de laminare de 1280...1330°C urmată de laminare în șleburii de grosimi diferite în funcție de dimensiunile prestabilite ale tablei.

Șleburile astfel obținute sunt flamate în flux și apoi fie răcite lent și apoi reîncălzite cu viteza de 1,4 min/mm grosime brama într-un cuptor zonat la temperatura de 900...1280°C, fie introduse în același cuptor cu temperatura de aproximativ 800°C rămasă de la laminarea în brame și încălzită în continuare cu 2 min/mm grosime brama la temperatura menționată, de 900...1280°C, pentru laminarea tablei la grosimea de 65...80 mm.

Tabla laminată la dimensiunea necesară se supune la recoacerea de înmuiere la temperatura de 670...690°C și la un tratament termic final ce cuprinde o normalizare cu răcire în aer de la temperatură de 870...890°C, o călire de la 870...850°C cu răcire în ulei sau mediu sintetic și o revenire sau două de la temperatura de 570...590°C cu răcire în apă.

Tabla cu grosimea de 65...80 mm care se obține, are următoarele proprietăți:

- Rp 0,2 = minimum 90 daN/mm²
- Rm = 105...125 daN/mm²
- A₅ = minimum 10%
- Z = minimum 10%
- KCU30/2 = minimum 7 daJ/cm²
- KV-20°C = minimum 5 daJ
- KV-40°C = minimum 2 daJ

Tabla realizată în condițiile descrise în invenția principală prezintă unele dezavantaje prin faptul că având grosimi de 65...80 mm nu permite micșorarea cu valori mari a greutateii blindajelor.

Scopul prezentei invenții este de a se obține blindaje cu rezistență sporită la șoc sau cu greutate redusă.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție complementară constă în stabilirea compoziției oțelului și a condițiilor de obținere la grosimea tablei de 45 mm a unei rezistențe superioare la șoc care să permită atingerea scopului propus.

Tabla din oțel rezistentă la șoc conform, prezentei invenții, înlătură dezavantajele invenției principale prin aceea că conține minimum respectiv 0,27% C, 1,9% Cr, 1,7% Ni și 0,85% Mo.

Procedeul de obținere a tablei conform prezentei invenții realizează încălzirea lingourilor în cuptoare adânci la temperaturi de 1200°C pentru laminare în șleburii urmată de reîncălzirea șleburilor la temperatura de 1150°C pentru laminare în table cu grosimea prestabilită de 45 mm, care se supune în continuare la detensionare de înmuiere timp de 5 h și apoi tratamentului termic secundar prin normalizare timp de 90 min, călire după încălzire la temperatura predeterminată timp de 90 min și revenirii timp de 4 h, toate fazele enumerate ale tratamentului termic secundar, fiind realizate în intervale de temperaturi și în condiții cunoscute.

Se dă, mai jos, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1 - diagrama de încălzire a lingourilor în cuptorul adânc;

- fig. 2 - diagrama de recoacere a tablei cu grosimea de 45 mm, conform invenției;

- fig. 3 - diagramele de tratament termic secundar.

Compoziția chimică a oțelului din care se realizează tabla de blindaj, conform invenției se prezintă în tabelul 1.

Tabelul 1

Elementele, %								H ₂ Ncm ³ / 100 g
C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	
0,27- 0,34	0,50- 0,90	0,17- 0,37	max 0,025	max 0,015	190- 2,30	1,70- 1,90	0,85- 1,05	max 4

Oțelul având compoziția precizată în tabelul 1 este elaborat în cuptor electric, vidat și turnat prin sifon în lingotiere de 12 t invers conice. Se obțin lingouri care sunt încălzite pentru laminare în cuptoare adânci (temperatura lingoului este de 1200°C) conform diagramei din fig. 1 după cum urmează:

- încălzire de la 400°C cu 40°C/h la 600°C;
- menținerea unui palier de 2,5 h la 600°C;
- încălzire cu 40°C/h de la 600...800°C;
- menținerea unui palier de 2,5 h la 800°C;
- încălzire cu 100°C/h la 1200°C;
- menținerea unui palier la 9 h la 1200°C.

Lingourile aduse la 1200°C se laminează în șleberi cu grosimea de 260 mm.

Șleburile se flamează în flux pentru îndepărtarea defectelor de suprafață și se răcesc lent până sub 300°C (în 72 h). În continuare șleburile se încălzesc într-un cuptor cu propulsie (la temperatura de 1150°C în timp de 7 h) și se laminează în table cu grosimea de 45 mm. Tablele se recoc conform diagramei din fig. 2, după

cum urmează:

- încălzire în 2 h la 680°C;
- menținerea unui palier de 5 h la 680°C;
- răcire în trei h de la 680...600°C;
- răcire lentă în aer.

Se obține astfel o duritate de maximum 280 HB. În continuare tabla este supusă tratamentului termic secundar, în conformitate cu diagramele din fig. 3 și 4; tratamentul termic secundar care este astfel stabilit, încât să ofere tablei de blindaj o rezistență maximă la șoc. Tratamentul secundar al tablei constă în normalizare la temperatura de 870...890°C cu menținere 90 min la această temperatură și răcire în aer, călire la 850...870°C cu menținere 90 min la această temperatură și răcire în ulei sau mediu sintetic și revenire la temperatura de 565...585°C cu menținere 4 h la această temperatură; duritatea după revenire este de 340...402 HB.

După efectuarea tratamentului termic secundar tablele se supun controlului vizual și ultrasonic.

Tablele tratate termic secundar au proprietățile mecanice prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

R _{po,2} daN/mm ²	R _m daN/mm ²	A ₅ %	Z %	KCU300/ 2 J/cm ²	KV(-20)°C J	KV(-40)°C J
min 80	117-135	min 10	min 40	min 70	min 30	min 20

Tabla de blindaj are o capacitate de protecție conform încercărilor în poligon efectuate în condițiile prezentate în tabelul 3; încercată cu viteză superioară

cele din tabel sau cu proiectil perforant de calibru 100 mm, tabla are o comportare bună, perforându-se ductil fără să se spargă.

Tabelul 3

Grosime tablă mm	Calibru proiectil perforant	Viteza de impact m/s	Distanța de tragere m	Înclinarea plăcii grade	Comportare placă
45 + 1,5	57	550 ± 5	75	0	neperforare

Invenția de față prezintă următoarele avantaje:

- se obține o tablă de blindaj cu grosimea de 42 mm cu o rezistență la șoc (capacitate de protecție) superioară cu minimum 15% față de a materialelor existente în acest domeniu;

- rezistența superioară la șoc mărește capacitatea de protecție a produsului blindat, sau se poate reduce grosimea și greutatea produsului blindat păstrându-se același nivel de protecție.

Revendicări

1. Tablă din oțel rezistent la șoc cu conținut de maximum respectiv 0,34% C, Si, 1,05% Mo, 2,30% Cr, 1,90% Ni, 0,025% P și 0,015% S, de 0,50...0,90 Mn și 0,17...0,37% Si și de 4 cm³/100 g H după degazare, conform invenției principale brevet RO 82102, **caracterizată prin aceea că**, în scopul obținerii unor blindaje cu rezistența sporită la șoc și cu greutate redusă conține minimum respectiv 0,27% C, 1,9% Cr, 1,7% Ni și 0,85% Mo.

2. Procedeu de obținere a tablei groase conform revendicării 1, prin elaborarea șarjei de compoziție predeterminată, turnare în lingouri încălzire în cuptoare adânci la temperatura necesară laminării, laminare în șleberi cu grosimea de 260 mm, reîncălzirea șleburilor la temperatura necesară laminării și laminarea în table cu grosimea de 45 mm care se supun în continuare unei recoaceri de înmuiere la 680°C, urmată de tratare termică secundară prin normalizare la 870...890°C și răcire în aer, călire de la 850...870°C și răcire în ulei sau mediu sintetic și revenire în intervalul de 565...585°C, **caracterizat prin aceea că**, în scopul obținerii unor table cu caracteristicile predeterminate de rezistență la șoc, realizează încălzirea lingourilor în cuptoare adânci, la temperatura de 1200°C pentru laminare în șleberi urmată de reîncălzirea șleburilor la temperatura de 1150°C pentru laminare în table cu grosimea prestabilită de 45 mm, care se supune în continuare detensionării de înmuiere timp de 5 h și apoi tratamentului

RO 97886

7

termic secundar prin normalizare timp de 90 min, călire după încălzire la temperatura predeterminată timp de 90 min și revenirii timp de 4 h, toate fazele enume 25

8

rate ale tratamentului termic secundar fiind realizate la intervale de temperaturi și în condiții cunoscute.

Referințe bibliografice:

brevete RO nr. 70031, 82101

Președintele comisiei de invenții: **ing. Voicu Alexandra**

Examinator: **ing. Panin Elena**

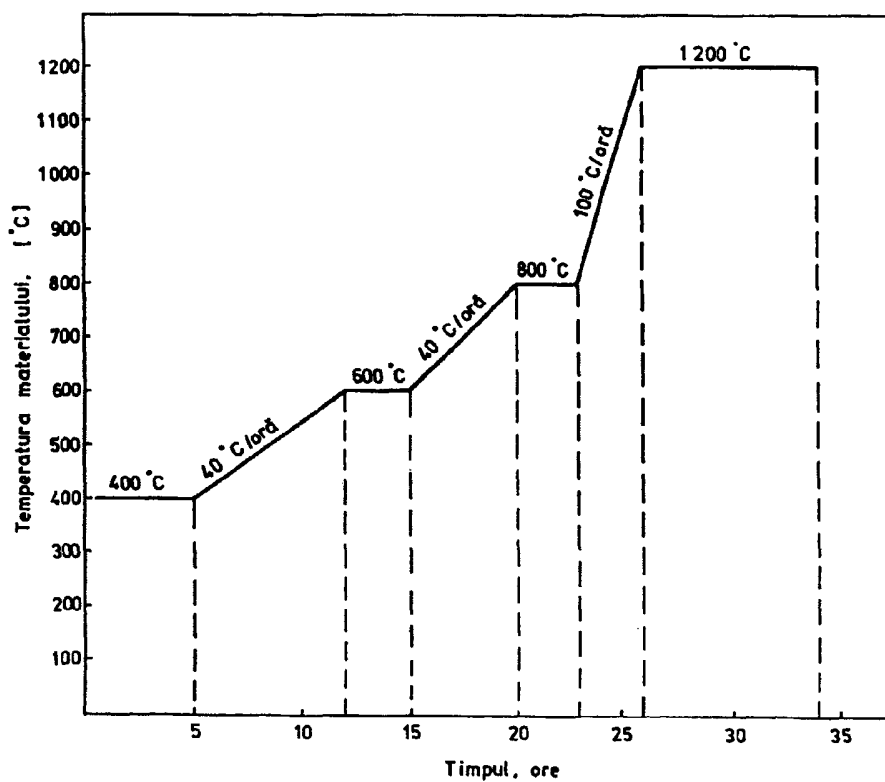


Fig. 1

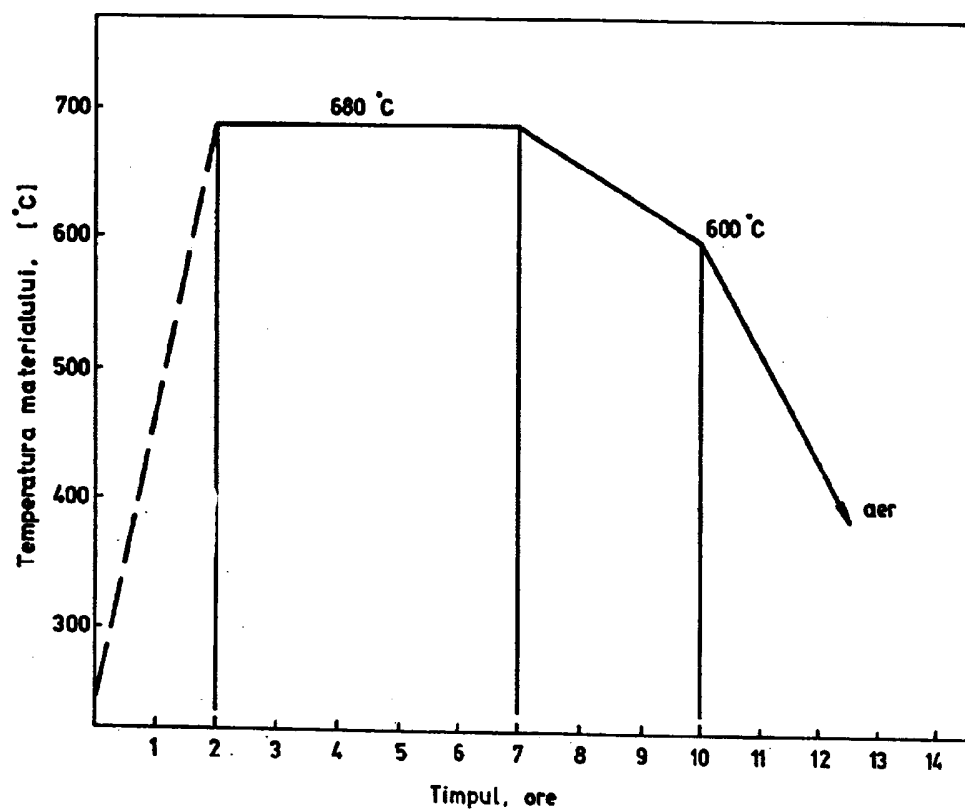


Fig. 2

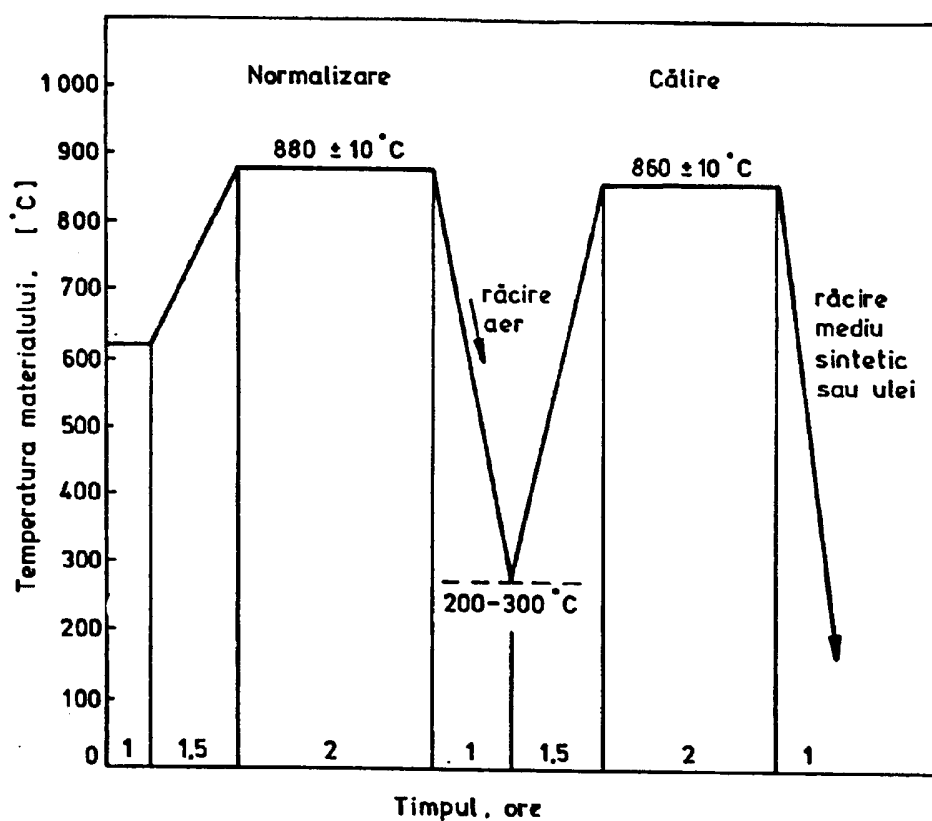


Fig. 3

