

Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului - Normă tehnică din 27 iulie 2006

Norma tehnică feroviară "Vehicule de cale ferată. Bandaje laminate din oțel nealiat pentru roțile osiilor montate. Condiții tehnice generale pentru fabricare, montare și prelucrare" din 27.07.2006

În vigoare de la 17 noiembrie 2006

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 855bis din 18 octombrie 2006. Formă aplicabilă la 10 august 2026.

NTF nr. 81-006:2006

Norma tehnică feroviară are caracter obligatoriu.

PREAMBUL

Prezenta normă tehnică feroviară stabilește condițiile tehnice generale minime pentru fabricarea prin laminare a bandajelor din oțel nealiat destinate echipării osiilor montate ale vehiculelor feroviare.

La baza elaborării prezentei norme tehnice feroviare au stat prevederile din fișele UIC 810-1; 810-2; 810-3, precum și standardele și documentațiile tehnice ale unor beneficiari finali și producători de bandaje, menționate în Anexa "Documente de referință".

Prezenta normă tehnică feroviară se aplică de către operatorii economici persoane juridice, autorizate ca furnizori feroviari de produse/servicii, în activitățile de fabricare, montare și prelucrare a bandajelor, de către beneficiarii finali deținători ai vehiculelor feroviare la întocmirea caietelor de sarcini pentru licitație și respectiv a comenzilor pentru achiziționarea bandajelor, de către societățile comerciale care fabrică sau repară vehicule feroviare, boghiuri sau osii montate, la întocmirea comenzilor pentru achiziționarea bandajelor precum și de către Autoritatea Feroviară Română - AFER în activitățile de omologare, certificare, agrementare tehnică și inspecție tehnică.

Cifrele din parantezele pătrate din cuprinsul normei tehnice feroviare indică numărul de ordine al documentelor de referință din anexă.

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect

Prezenta normă tehnică feroviară stabilește condițiile tehnice generale minime de calitate pentru fabricarea montarea și prelucrarea bandajelor laminate din oțel nealiat, destinate echipării roților osiilor montate ale vehiculelor feroviare.

1.2. Domeniu de aplicare

Prevederile prezentei norme tehnice feroviare se aplică de către operatorii economici, persoane juridice autorizate ca furnizori feroviari de produse/servicii în activitățile de fabricare, montare și prelucrare a bandajelor.

De asemenea prevederile prezentei norme tehnice feroviare se utilizează de către beneficiarii finali la elaborarea caietelor de sarcini pentru licitație și întocmirea comenzilor pentru achiziționarea bandajelor, de către operatorii economici care repară vehicule feroviare, boghiuri sau osii montate la întocmirea comenzilor pentru aprovizionarea bandajelor și a specificațiilor tehnice pentru agrementarea tehnică a bandajelor precum și de către Autoritatea Feroviară Română - AFER în activitățile de omologare, certificare, agrementare tehnică și inspecție tehnică a bandajelor.

1.3. Clasa de risc a bandajelor pentru roțile osiilor montate precum și pentru serviciile legate de acestea (prelucrări mecanice, montare) este 1A [57].

1.4. Date precizate în comandă, marcarea bandajelor.

1.4.1. Date precizate în comandă.

În comandă trebuie precizate cel puțin următoarele date:

- denumirea produsului și a tipului vehiculului la care se utilizează, (exemplu: bandaje laminate pentru locomotive electrice);
- stadiul de prelucrare la livrare (brute, degroșate, semifinisate, finisate);
- diametrul bandajului măsurat în planul cercului de rulare;
- diametrul interior al bandajului;
- lățimea bandajului;
- marca oțelului, tipul tratamentului termic și intervalul de admisibilitate pentru durități;
- codul documentului tehnic de referință și al desenului de execuție pentru fabricarea bandajelor (prezenta NTF sau după caz caietul de sarcini și specificația tehnică întocmite în baza prezentei NTF);

- prevederea conform căreia conținutul de fosfor și sulf se limitează la maxim 0,035%.
- dacă se solicită control magnetic (numai pentru bandaje în stare semifinisată și finisată;
- dacă se face protejarea și conservarea bandajelor împotriva coroziunii;
- cantitatea;
- procedeul de marcare convenit între beneficiarul final și producător și codul desenului pentru marcare;
- dacă bandajele se livrează cu autorecepție, cu recepție tehnică a beneficiarului final sau cu recepție tehnică în numele beneficiarului final.

Pentru datele necesare întocmirii comenzii s-au utilizat prevederile din [1].

1.4.2. Marcarea bandajelor.

Marcarea bandajelor se poate face prin poansonare la cald sau prin poansonare la rece.

Procedeul de marcare al bandajelor va fi convenit între producător și beneficiarul final.

1.4.2.1. Pe fiecare bandaj fabricat pentru vagoane, se marchează prin poansonare la cald cu adâncimea de 4-6 mm și înălțimea literelor/cifrelor 8-12 mm, pe suprafața laterală exterioară (opusă buzei bandajului) cel puțin următoarele date:

- marca/sigla fabricantului;
- numărul șarjei;
- numărul de ordine din șarjă;
- data fabricării (luna și anul);
- marca oțelului și simbolul tratamentului termic.

Pentru poansonarea la cald poansoanele vor avea muchii rotunjite.

1.4.2.2. Pe fiecare bandaj fabricat pentru vehicule feroviare motoare, se marchează prin poansonare la rece, în interiorul unei alveole obținute la cald la sfârșitul operației de laminare, următoarele date:

- numărul șarjei;
- numărul de ordine din șarjă;
- data fabricării (ultimele două cifre ale anului de fabricație).

Alveola va avea muchii rotunjite și următoarele dimensiuni maxime: adâncimea 6 mm, lungimea 77 mm și lățimea 18 mm.

1.5. Definiții și prescurtări

1.5.1. Definiții

În sensul prezentei norme tehnice feroviare se definesc următorii termeni:

- a) Stare brută a bandajului: stare în care bandajul laminat nu este supus nici unei prelucrări mecanice la rece;
- b) Stare degroșată a bandajului: stare în care se face o prelucrare inițială;
- c) Stare semifinisată a bandajului: stare în care diametrul interior și profilul de rulare al bandajului nu sunt supuse nici unei prelucrări mecanice la rece restul suprafețelor fiind prelucrate la dimensiunile finite din desenul de execuție;
- d) Stare finisată a bandajului: starea în care toate suprafețele bandajului sunt prelucrate la cote finite conform desenului de execuție;
- e) Fabricantul bandajului: societatea comercială sau o entitate din cadrul acesteia care produce bandaje prin laminare în stările de livrare brută, degroșată, semifinisată, finisată;
- f) Furnizor de bandaje: fabricantul bandajului sau orice alt operator economic din lanțul de furnizare care comercializează bandaje noi;
- g) Beneficiarul final: deținătorul vehiculului feroviar la care se montează bandajele, fie că este proprietarul vehiculului feroviar fie că are drept de folosință asupra lui (închiriere, leasing, etc.); Sinonim: operator de transport feroviar, rețeaua - client.

1.5.2. Prescurtări

Prescurtările utilizate în cuprinsul normei tehnice feroviare au următoarea semnificație:

- CTC: control tehnic de calitate;
- CUS: control ultrasonic
- UIC: Uniunea Internațională a Căilor Ferate
- NTF: normă tehnică feroviară
- ppm: procente părți per milion
- ISO: Organizația Internațională de Standardizare
- EN: Standard European;
- ENV: Prestandard European;
- DIN: Standard German

2. CONDIȚII TEHNICE ȘI DE CALITATE

2.1. Condiții tehnice de calitate pentru material. Mărci de oțel, caracteristici, microstructura, puritate, dimensiuni de livrare.

2.1.1. Materiale. Mărci de oțel, caracteristici.

Mărcile de oțel și caracteristicile acestora sunt prezentate în tabelul 2.1. Toate mărcile de oțel vor fi calmate și tratate (degazate, desulfurate, dezoxidate) în vid.

Abaterile admise la compoziția chimică din tabelul 2.1. sunt prezentate în tabelul 2.2.

Pentru mărcile de oțel și caracteristicile acestora se pot utiliza prevederile din [1], [2], [9], [10], [11].

Tabel 2.1.
Mărci de oțeluri. Caracteristici

Nr. crt.	Marca de oțel	Compoziția chimică (valori maxime %) ¹⁾											TT la livrare ⁴⁾	R(eH) sau R(p) 0,2 ⁵⁾ [N/mm ²]	Proprietăți mecanice ²⁾		
		C	Si	Mn	p ³⁾	S ³⁾	Elemente reziduale					[Cr + MO + Ni]			R(m) [N/mm ²]	A(min), [A ₅] [%]	KU(min) ⁶⁾ [J]
							Cr	Cu	Mo	Ni	V						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	B1	0,48	0,50	1,20	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	- N	Se determină și se menționează în documente la înțelegere între producător și beneficiarul final	600-720	12	15
															600-720	18	15
2	B2	0,58	0,50	0,90	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	- N		700-820	9	10
															700-820	14	10
3	B3	0,60	0,50	1,10	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	- N		750-880	12	10
4	B4	0,70	0,50	0,90	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	- N		800-940	10	10
5	B5	0,60	0,50	0,80	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	T		800-920	14	15
6	B6	0,65	0,50	0,90	0,040	0,040	0,30	0,30	0,08	0,30	0,05	0,60	T		920-1050	12	10

Notă:

1) Analiza pe produs. Cu acordul beneficiarului final, fabricantul de bandaje poate determina compoziția chimică efectuând o analiză pe șarja din oțel lichid sau o analiză pe produs. Analiza pe șarjă trebuie efectuată pe baza valorilor din tabelul 2.1. diminuate cu abaterile admisibile prevăzute în tabelul 2.2. Conținutul de gaze pe șarjă oțel lichid, proba supusă la șoc: H₂ maxim 3 ppm, O₂ maxim 80 ppm, N₂ maxim 120 ppm. Sumă O₂ + N₂: maxim 150 ppm. Probele pentru analiza chimică se iau din bandajul supus probei la șoc.

La conținuturi de H₂ mai mari de 3 ppm, dar care nu depășesc 4 ppm, bandajele se supun unui tratament chimic de dehidrogenare (precautizare), urmat de controlul macroscopic pentru determinarea discontinuităților de material (fulgi, etc.);

2) R(m) = rezistența la tracțiune;

$$A_{(5 \text{ min})} = \text{alungirea la rupere [\%] pentru } \begin{matrix} ! & & ! & | & | & | & | & - \\ \S & L_0 = 5,65 & \S & S_0 & \S & & & \\ i & & & & & & & \pm \end{matrix}$$

KU = energia de rupere [J] la încercarea de înconvoiere prin șoc, pe epruvetă ISO cu creștătură în U la 20°C. Adâncimea creștăturii trebuie să fie de 5 mm și rugozitatea epruvetei 3,2 μm.

3) La comandă, beneficiarul final poate limita conținutul de fosfor și sulf la 0,035% pentru mărcile de oțel B3N, B5T și B6T.

4) TT = tratament termic

"-" = netratat (laminat);

N = normalizat sau normalizat și revenit. Normalizarea constă în următoarele operații:

- răcirea bandajului după laminare, un timp suficient de îndelungat, până la temperatura mediului înconjurător, ferit de curenți de aer și apoi reîncălzirea până la o temperatură superioară punctului de transformare AC3 cu (30-50)°C (corespunzător mărcii de oțel și compoziției chimice efective a șarjei) și menținerea la această temperatură o durată suficientă de timp, apoi răcirea lentă a bandajului în locuri lipsite de curenți de aer respectiv aer liniștit (vezi pct. 2.2.1. din prezenta NTF); sau

- răcirea bandajului după laminare până la temperatura cuprinsă între 540°C și 250°C, reîncălzirea lui treptată astfel încât temperatura să fie superioară punctului de transformare AC3 cu (30-50)°C (corespunzător mărcii de oțel și compoziției

chimice efective a șarjei) și menținerea la această temperatură un timp suficient pentru egalizarea temperaturii și apoi răcirea lentă în locuri lipsite de curenți de aer respectiv în aer liniștit (vezi pct. 2.2.1. din prezenta NTF).

T = călit și revenit înalt (îmbunătățit - I), Prin "călit și revenit" (T) se înțeleg operațiile care constau la început în încălzirea bandajului până la temperatura superioară punctului de transformare AC3 cu (30-50)°C (corespunzător mărcii de oțel și compoziției chimice efective a șarjei) și menținerea timp suficient la această temperatură, iar după aceea se căleşte prin imersie în ulei/apă, iar la sfârșit se efectuează revenirea la temperatura de cel puțin 500°C și se răcește în locuri lipsite de curenți de aer respectiv aer liniștit (vezi pct. 2.2.1. din prezenta NTF).

Procese de tratament termic trebuie să fie conduse astfel încât să se evite formarea fisurilor și a fulgilor. Cu acordul beneficiarului final se poate renunța la răcirea lentă, dacă la degazarea oțelului a fost evitată formarea fulgilor.

Repetarea tratamentului termic

Dacă în urma tratamentului termic nu se obțin caracteristicile fizico-mecanice conform tabelului 2.1., se admite să se facă o singură retratare (ciclul complet incluzând austenitizarea în vederea normalizării sau călirii). Repetarea revenirii nu este considerată tratament termic.

⁵⁾ R(eH) = limita superioară de elasticitate;

R(p_{0,2}) = limita convențională de elasticitate la 0,2% (alungire neproportională)

Dacă limita convențională de elasticitate a oțelului pentru o alungire totală de 0,5% [R(t_{0,5})] nu depășește 600 N/mm² se poate adopta R(t_{0,5}) în loc de R(eH) sau R(p_{0,2}).

⁶⁾ Media a trei încercări. Unul din rezultate poate fi inferior valorii minime specificate în tabelul de mai sus dar nu sub 70% din această valoare.

Pentru oțel vidat această prevedere nu se aplică.

După laminare, normalizare și revenire răcirea bandajelor se face în locuri ferite de curenți de aer.

Tabel 2.2.

Abateri admise la valorile pentru compoziția chimică menționate
în tabelul 2.1.

Element	Maxim admis la analiza pe produs [%]	Abaterile dintre valorile limită la analiză pe șarjă și valorile limită aplicabile la analiza pe produs [%]
1	2	3
C	≤ 0,55	- 0,02

	> 0,55 <= 0,70	- 0,03
Si	<= 0,50	- 0,03
Mn	<= 1,00	- 0,04
	> 1,00 <= 1,20	- 0,05
P	<= 0,040	- 0,005
S	<= 0,040	- 0,005
Cr	<= 0,30	- 0,05
Mo	<= 0,08	- 0,03
Ni	<= 0,30	- 0,05
V	<= 0,05	- 0,02
Cu	<= 0,3	- 0,05

2.1.2. Microstructura: perlită lamelară fină cu tendință de globulizare și rețea fină discontinuă sau urme de ferită pentru bandajele brute normalizate, sau perlită sorbitizată pentru bandajele brute îmbunătățite (călite și revenite înalt). Mărimea grăuntelui real trebuie să aibă punctajul minim 5, dar fără ca la aceeași probă să se depășească trei punctaje pe două intervale succesive (exemplu: 5 ... 6 ... 7, 6 ... 7 ... 8).

Pentru bandajele brute normalizate și pentru bandajele brute îmbunătățite se vor efectua fotomicrostructuri. Ele se vor efectua la grosimentul 100 pentru starea normalizată și la grosimentul 500 pentru starea îmbunătățită.

Pentru determinarea punctajului și a mărimii grăuntelui real se pot utiliza prevederile din [31].

2.1.3. Puritatea: punctaje maxime admisibile pentru conținutul de incluziuni nemetalice sunt:

- sulfuri = 3;
- oxizi = 3;
- silicați = 3;
- nitruri = 3;
- suma (media) în câmpul cel mai impur = 4.

De comun acord între beneficiarul final și fabricantul bandajelor pot fi stabilite punctaje admisibile mai mici decât cele indicate.

Dacă determinarea se face utilizând metoda K2 din [24]: suma maximă va fi 11.

2.1.4. Dimensiuni de livrare.

În figura 2.1. sunt prezentate simbolurile dimensiunilor și ale toleranțelor dimensiunilor, abaterilor de formă și de poziție ale bandajelor în stare brută:

- $A = C_1 = C_2 = D_1 = D_2 = W$: minim 3 mm

- $\begin{array}{ccc} +8 & 0 & 0 \\ \text{\textcircled{S}} a & ; \text{\textcircled{S}} c_1 & ; \text{\textcircled{S}} c_2 \\ 0 & -10 & -10 \end{array}$

- $\begin{array}{ccc} +3 & +3 & \text{\textcircled{S}} c_2 - \text{\textcircled{S}} c_1 \\ d_1 & ; w & ; \text{raza } i = \\ 0 & 0 & 2 \end{array}$

- o - abaterea la circularitate: maxim 2,5 mm;

$\begin{array}{c} !||- \\ \text{\textcircled{S}} \text{\textcircled{S}} - \text{abaterea la planeitate: maxim 2 mm.} \\ i||\pm \end{array}$

Pentru dimensiunile și toleranțele de livrare se pot utiliza [2], [10].

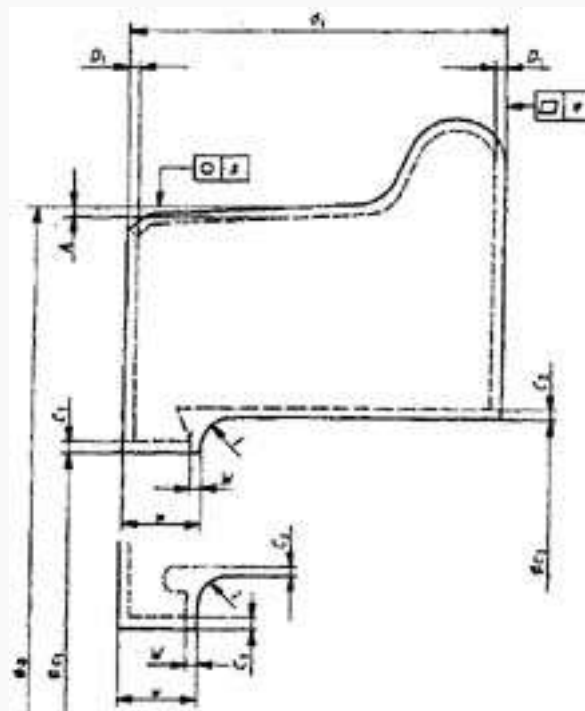


Figura 2.1

Dimensiunile și toleranțele de livrare ale bandajelor brute fabricate prin laminare

2.2. Condiții tehnice și de calitate la fabricație.

Pentru condițiile tehnice de fabricație și control la fabricație se pot utiliza prevederile minimale din [1], [2], [9], [10].

2.2.1. Prescripții privind prelucrarea la cald a bandajelor.

Bandajele se execută din calupuri debitate la rece din blumuri, bare forjate/laminate sau din lingouri șutate.

În cazul fabricării bandajelor din calupuri provenite din lingouri, sutajele vor fi suficient de mari pentru a garanta îndepărtarea totală a defectelor de material specifice extremităților lingourilor (retasuri, incluziuni nemetalice, segregatii în exces, etc.)

În cazul fabricării bandajelor din lingouri, cavitatea rămasă după șutare trebuie:

- să nu depășească ca dimensiune transversală maximă, 30 mm;
- să nu iasă în afara unui cilindru fictiv, coaxial cu lingourile și având diametrul de 75 mm.

În cazul fabricării bandajelor din blumuri, șutarea acestora trebuie să fie suficientă pentru îndepărtarea completă a părților care conțin defecte provenind de la capul și piciorul lingoului; șutarea la partea dinspre capătul lingoului trebuie să fie de minimum 15% din lungimea blumului.

Orice defect constatat pe suprafața lingourilor sau blumurilor după șutare trebuie îndepărtat printr-unul din procedeele admise pentru remanierea bandajelor (pct. 2.2.2. din prezenta NTF).

Calupurile sunt forjate și perforate pe un ciocan sau o presă.

Perforarea trebuie executată astfel încât:

- diametrul de perforare să fie minimum 150 mm;
- masa pastilei provenite din perforare să fie minim 5% din masa semifabricatului după perforare.

Bavurile de pe semifabricatul perforat sunt îndepărtate înainte de laminare.

Laminarea se execută pe laminor specializat (laminare radial axială) care asigură profilul și dimensiunile din desene, satisfăcând condiția de fibraj continuu. Se va executa o încălzire cu gradient mic pe secțiune pentru realizarea unei deformări plastice uniforme.

Temperatura bandajului la sfârșitul laminării va fi de minim 850°C.

Se recomandă ca răcirea după laminare să fie lentă în locuri lipsite de curenți de aer.

În toate fazele prelucrării la cald, temperatura trebuie să nu depășească 1250°C. Temperatura la sfârșitul prelucrării la cald a bandajelor, după ultima lovitură de ciocan sau presă, trebuie să fie mai mare de 850°C.

După prelucrarea la cald și marcarea, bandajele trebuie lăsate să se răcească lent până la temperatura mediului ambiant și trebuie să fie ferite de lovituri, de curenți de aer, stropiri cu lichide, protejate eventual sub clopote sau în canale (gropi) acoperite.

2.2.2. Remanieri

2.2.2.1. La bandajele în stare brută se admite îndepărtarea prin polizare, a următoarelor defecte: crăpături, fisuri, urme de retasuri, sulfuri, solzi, adâncituri, bavuri și incluziuni nemetalice, defecte de laminare, suprapuneri de material sau alte defecte care ar putea influența negativ utilizarea lor, din următoarele zone:

- a) de pe suprafața de rulare și de pe buza bandajului fără ca adâncimea porțiunilor remaniate să depășească 80% din adaosul nominal de prelucrare;
- b) de pe suprafața interioară a bandajului, fără ca adâncimea porțiunilor remaniate să depășească 2 mm;
- c) de pe suprafața laterală exterioară a bandajului, numai în sens circular, fără ca adâncimea porțiunilor remaniate să depășească 4 mm, iar lungimea totală 300 mm, admițându-se în același plan diametral maximum 2 defecte remaniate, diametral opuse;
- d) de pe suprafața laterală interioară a bandajului, exclusiv regiunea buzei bandajului, numai în sens circular, fără ca adâncimea porțiunilor remaniate să depășească 3 mm.

2.2.2.2. Nu se admit:

- a) urme de remaniere efectuate conform 2.2.2.1. rămase pe suprafețele prelucrate ale bandajului, ce vin în contact cu discul roții;
- b) mascarea defectelor prin orice procedeu (ciocănire, chituire, etc.), care antrenează rebutarea tuturor bandajelor din loturile prezentate pentru verificarea calității;
- c) îndreptarea prin ciocănire a bandajelor pentru a corespunde limitei admise pentru planeitatea suprafețelor laterale (se admite numai îndreptarea la rece, sub presă);
- d) remanierea defectelor prin sudare;
- e) folosirea flăcării oxiacetilenice pentru îndepărtarea defectelor de pe suprafața bandajelor.

2.2.3. Conservare

Bandajele în stare brută vor fi protejate și conservate împotriva coroziunii în conformitate cu prevederile instrucțiunilor de depozitare, păstrare și transport elaborate de fabricanți.

2.2.4. Certificarea calității, atestare

Certificarea conformității calității bandajelor noi se face prin omologare/certificare/agrementare tehnică, utilizând procedurile prevăzute în reglementările în vigoare.

Atunci când procedurile pentru evaluarea conformității se bazează pe un sistem de management al calității, pentru implementarea și menținerea unui astfel de sistem se pot utiliza prevederile din [56].

Personalul responsabil cu efectuarea controlului nedistructiv al bandajelor trebuie să fie calificat și certificat în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice în vigoare. Pentru calificarea și certificarea personalului care efectuează controlul nedistructiv al bandajelor se poate utiliza [8].

Laboratoarele, standurile și dispozitivele speciale utilizate în procesul de fabricație de producătorii interni trebuie să fie autorizate/atestare conform prevederilor din [30].

3. ÎNCERCĂRI, CONTROLUL LA FABRICAȚIE

3.1. Categori de încercări:

Bandajele sunt supuse încercărilor de tip și de lot.

Încercările de tip și de lot, precum și metodele de încercare și verificare sunt conform tabelului 3.1.

3.2. Controlul la fabricație.

Beneficiarul final trebuie să indice în comanda sa dacă controlul destinat verificării aplicării metodelor de fabricație și respectarea normelor de calitate trebuie să fie efectuate:

a) fie de către serviciul de calitate al fabricantului;

b) fie în prezența reprezentantului beneficiarului final sau în prezența oricărei persoane mandatate de beneficiarul final.

Atunci când comanda pentru achiziționarea bandajelor este emisă de către o societate comercială care fabrică sau repară vehicule feroviare, boghiuri sau osii montate, datele referitoare la responsabilitatea controlului de calitate trebuie stabilite prin contractele încheiate între beneficiarul final și societățile comerciale menționate.

Dacă nici una din prevederile de mai sus nu sunt prevăzute în comandă, dispozițiile aplicabile sunt cele din tabelul 3.1. coloana 5.

Delegarea de către beneficiarul final a serviciului calitate al fabricantului pentru realizarea controlului, nu conduce la retragerea dreptului beneficiarului final de a superviza eficacitatea controlului la fabricație cât și eficacitatea metodelor de control și a încercărilor în propriile instalații de încercări.

În acest scop reprezentantul beneficiarului final trebuie să fie autorizat să asiste la toate încercările efectuate sub responsabilitatea fabricantului sau să controleze rezultatele înregistrărilor.

Când responsabilitatea controlului la fabricație cade în sarcina beneficiarului final sau a serviciului calitate al fabricantului se aplică următoarele reguli:

- fabricantul trebuie să informeze beneficiarul final și să-i solicite acordul în ceea ce privește procedeele de fabricație utilizate pentru realizarea comenzii, precum și orice schimbare fundamentală ulterioară care va fi propusă să se aplice și care poate afecta calitatea bandajelor.

- reprezentantul beneficiarului final trebuie să fie autorizat să controleze procedeele de fabricație utilizate de fabricant în maniera că verificările sunt conforme cu cerințele prezentei norme tehnice feroviare și acordurile anterioare.

Bandajele fiind produse feroviare critice având clasa de risc 1A, supravegherea respectării normelor și prescripțiilor de calitate și a metodelor de fabricație și control se face prin inspecție tehnică în conformitate cu prevederile din [57].

3.3. Recepția bandajelor

Dacă prin comandă s-a solicitat ca livrarea bandajelor să se facă cu recepție tehnică atunci condițiile în care se efectuează recepția tehnică și executantul recepției tehnice trebuie stabilite prin contractele perfectate între beneficiarul final și fabricantul bandajelor sau prin contractele perfectate între beneficiarul final și societățile comerciale care fabrică/repară vehicule feroviare, boghiuri și osii montate și care emit comanda pentru aprovizionarea bandajelor.

Tabel 3.1.
Încercări de tip și de lot

Nr. crt.	Tratamentul termic și starea de livrare ¹⁾	Denumirea încercărilor și verificărilor și indicarea metodei de încercare, verificare	Informații referitoare la încercări (obligativitate, executant, participanți, momentul efectuării, etc.)			Proveniența bandajului ²⁾ (din aceeași șarjă, lot)	Număr de bandaje din lot supuse încercărilor/verificărilor		Număr de încercări pe bandaj	Categorii încercări	
			Obligativitate ³⁾	Participanți ⁴⁾	Momentul efectuării încercărilor ⁵⁾		Număr total de bandaje într-un lot			De tip	De lot
							<= 100	>= 100			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Toate	Analiza chimică pe produs (4.1)	m	b		c	1	1	1	X	X
2	N și T	Încercarea la șoc (4.2)	o	b	h	c, h	1	2	1	X	X
3	-	Încercarea la șoc (4.2)	m	b		c, h	1	2	1	X	X
4	Toate	Încercarea la tracțiune pe un eșantion în stare de livrare (4.4)	m	b	h	c, h	1	2	1	X	X

5	N și T	Încercarea rezilienței KCU (4.4)	m	b	h	c, h	1	2	3	X	X
6	T	Structură micrografică/macrografică - Baumann (4.5)	o	a	h	c, h	1	2	1	X	X
7	Toate	Aspect macroscopic - fulgi (4.5)	o	a		c	1	2	1	X	X
8	N	Duritate Brinell (uniformitate) (4.3)	o	a	h	c, h	100%	100%	1	X	X
9	T	Duritate Brinell (uniformitate) (4.3)	m	a	h	c, h	100%	100%	1	X	X
10	Toate	CUS (4.6)	o	a	f	t	100%	100%	1	X	X
11	Toate	Aspect și dimensiuni (4.7)	m	a	f	t	100%	100%	1	X	X
12	Toate	Examen magnetic (4.6)	o	a	f	t	100%	100%	1	X	X

NOTĂ:

¹⁾ N = normalizat și revenit

T = călit și revenit

- = netratat

²⁾ c = bandaj din aceeași șarjă

c, h = bandaje din aceeași șarjă și din același lot

Bandajele pot avea dimensiuni diferite (menționate în comandă/cerere)

t = pe același bandaj

³⁾ m = obligatoriu

o = încercarea se efectuează numai dacă este menționată în comandă

⁴⁾ în lipsa unei înțelegeri aceste încercări vor fi efectuate:

a) numai de producător

b) în prezența delegatului beneficiarului final sau reprezentantul acestuia, dacă bandajele se livrează cu recepție tehnică

⁵⁾ h = încercările vor fi efectuate numai după tratamentele termice

f = probele de recepție pe produs finit

4. METODE DE ÎNCERCARE ȘI VERIFICARE A BANDAJELOR. INTERPRETAREA REZULTATELOR

4.1. Analiza chimică pe produs.

Probele pentru analiza chimică (de ex. min. 50 g aşchii prelevate din diferite zone sau chiar aşchiile provenite de la prelucrarea epruvetelor pentru încercarea la tracţiune sau aşchii luate din ambele capete ale epruvetei rupte la efectuarea încercării la tracţiune şi care a corespuns) se prelevează din bandajul care a fost supus şi care a corespuns la încercarea la şoc.

Dacă rezultatul analizelor chimice sunt necorespunzătoare, la cererea fabricantului de bandaje acestea se pot repeta, pe două contraprobe prelevate din alte două bandaje din acelaşi lot. În cazul în care una din analize nu corespunde, întregul lot se respinge.

Cu acordul beneficiarului final analiza chimică poate fi făcută pe şarjă. Un singur rezultat necorespunzător conduce la rebutarea şarjei.

Analiza chimică se face prin metode chimice clasice sau prin spectrografie.

Pentru analiza chimică şi spectrometrică se pot utiliza prevederile din [33], ... [48], [49], ... [54].

4.2. Încercarea la şoc.

Pentru încercarea la şoc se foloseşte o instalaţie mecanică de şoc prin cădere liberă (berbec). Suprafeţele de ghidare ale berbecului trebuie să fie plane şi verticale, iar ghidajul trebuie să fie rigid şi construit astfel încât, la căderea berbecului, frecarea să fie redusă la minimum. Berbecul va avea o formă simetrică faţă de planul de simetrie al ghidajului şi masa de 1000 kg. Suprafaţa de şoc a berbecului va fi de formă cilindrică, cu o rază de maximum 100 mm având axa orizontală în planul de simetrie al ghidajului berbecului. Centrul de greutate al berbecului trebuie să fie situat cât mai jos posibil în planul de simetrie al ghidajelor acestuia şi pe verticala aflată la egală distanţă de cele două ghidaje. Înălţimea părţii ghidate a berbecului trebuie să fie mult mai mare decât distanţa dintre ghidaje. Şabota şi fundaţia berbecului trebuie să constituie împreună o masă de minim 25 t, iar şabota va avea masa de minim 10 t. Mecanismul cu declic al berbecului trebuie să fie astfel construit, încât să nu permită nici o mişcare laterală a berbecului în cădere la declanşarea mecanismului. Bandajul de încercat este aşezat vertical sub berbec. Lucrul mecanic produs de fiecare lovitură a berbecului, exprimat în daN•m, trebuie să fie mai mare sau cel puţin egal cu de 150 ori masa efectivă a bandajului, exprimată în kg. După fiecare lovitură a berbecului se va măsura cu un aparat de măsurat corespunzător, gradat în milimetri, reducerea diametrului interior vertical al bandajului. Ultima lovitură poate fi reglată pentru obţinerea valorii săgeţii. Temperatura bandajului încercat trebuie să fie cuprinsă între 10°C şi 30°C. Bandajele trebuie să fie capabile să suporte fără să se rupă, fără să se fisureze la şocuri repetate, o diminuare a diametrului interior (în mm) de:

$$f \geq 5,6 \frac{D^2}{R(m) \times e} \quad \text{în care:}$$

- D reprezintă semisuma diametrelor interior și exterior, în mm;
- R(m) reprezintă rezistența la tracțiune minimă, specificată, în N/mm²;
- e reprezintă grosimea bandajului supus încercării în planul cercului de rulare, în mm. Pentru efectuarea încercărilor la șoc se pot utiliza prevederile din [1], [9].

Încercarea la șoc se face pe un bandaj din lot. În cazul unui rezultat necorespunzător lotul se respinge.

La cererea fabricantului de bandaje, se pot face contraprobe pe alte două bandaje din același lot, astfel:

- pe bandajul care nu a corespuns încercării la șoc se face un examen macroscopic - fulgi;
- dacă examenul macroscopic este corespunzător se fac cele două contraprobe la șoc.

Dacă ambele contraprobe au corespuns se fac încercări mecanice și verificări metalografice complete pe ambele bandaje. În cazul rezultatului corespunzător lotul se acceptă. În caz contrar se respinge întreaga șarjă. Se admite resortarea șarjei și prezentarea ei în loturi noi după care se repetă probele la șoc. În cazul examenului macroscopic necorespunzător, datorită fulgilor, întreaga șarjă se rebutează.

4.3. Verificarea durtății:

Fiecare bandaj va fi supus verificării durtății. Amplasamentul amprenteii va fi pe fața exterioară a bandajului pe un diametru mai mare cu 70 mm față de diametrul interior conform figurii 4.1, suprafața pe care se determină duritatea urmând a fi prelucrată prin frezare sau polizare, adâncimea maximă de prelucrare fiind 4 mm.

Valorile admise ale durtății Brinell vor fi specificate la emiterea comenzii, între valorile determinate pe același lot, admitându-se un ecart de maxim 30 HB.

Dacă la emiterea comenzii, fabricantul nu specifică valoarea minimă și maximă a durtății, vor fi utilizate cu caracter informativ valorile menționate în tabelul 4.3 de mai jos.

Tabelul 4.3.

Marca de oțel/tratament termic	B3/N	B5/T	B6/T
--------------------------------	------	------	------

Duritatea Brinell	229 - 262	241 - 277	227 - 321
-------------------	-----------	-----------	-----------

Neîncadrarea în ecartul de 30 HB, conduce la relotizarea bandajelor, bandajele respinse care constituie acest lot urmând a fi tratate termic ca și când ar constitui un lot nou (repetarea încercărilor la șoc, caracteristici mecanice, verificări metalografice, încercare la tracțiune și încercarea la reziliență).

La cererea fabricantului de bandaje, se fac contraprobe pe epruvete prelevate din două bandaje din același lot.



Figura 4.1

Poziția amprentei de duritate Brinell

4.4. Încercarea la tracțiune și la reziliență.

Pozițiile de prelevare a epruvetelor sunt prezentate în figurile 4.2. și 4.3.

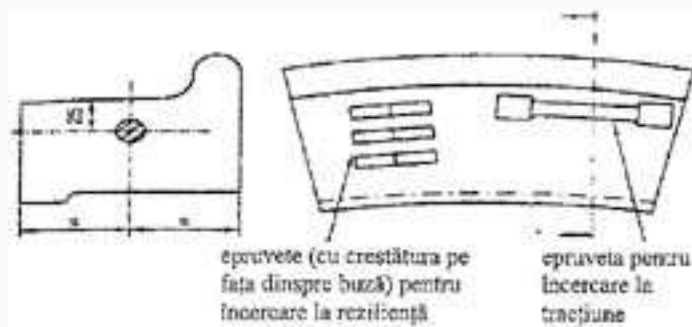


Figura 4.2

Pozițiile de prelevare ale epruvetelor pentru încercările la tracțiune și la reziliență

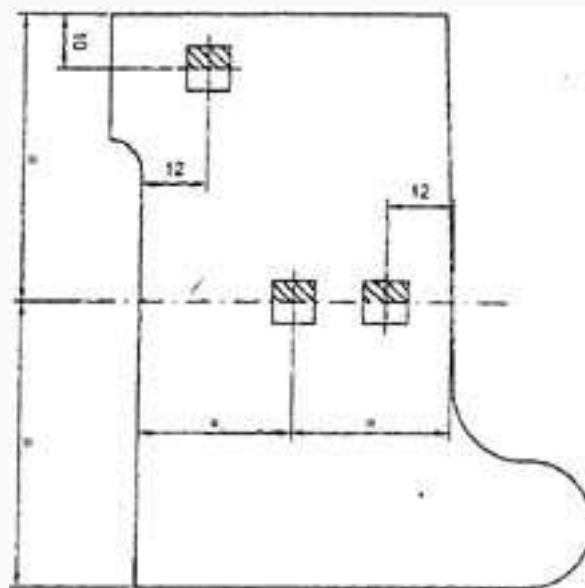


Figura 4.3

Pozițiile de prelevare a epruvetelor pentru încercarea la reziliență

Pentru încercările la tracțiune (rupere) și la reziliență se pot utiliza prevederile din [1], [9], [20], [22].

Încercarea la tracțiune se face pe o epruvetă prelevată din zona mai puțin deformată a bandajului care a fost supus și care a corespuns la încercarea la șoc. În cazul unui rezultat necorespunzător lotul se respinge.

La cererea fabricantului de bandaje, se pot face contraprobe pe două epruvete: una prelevată din bandajul care a fost supus și care a corespuns la încercarea la șoc, cealaltă epruvetă prelevată din alt bandaj din același lot. Un singur rezultat necorespunzător conduce la respingerea lotului. Suprafețele cilindrice ale epruvetelor vor avea rugozitatea $R_a = 1,6$ microni.

Încercarea la reziliență se face pe trei epruvete prelevate din zona mai puțin deformată (vecină cu zona transversală din care a fost prelevată epruveta pentru încercarea la tracțiune) a bandajului care a fost supus și care a corespuns la

încercarea la șoc. Se vor marca pe epruvete suprafețele longitudinale ale acestora, care din bandaj erau paralele cu planul tangent la alezajul bandajului. Un singur rezultat necorespunzător conduce la respingerea lotului.

La cererea fabricantului de bandaje, se pot face contraprobe pe un număr dublu de epruvete: trei epruvete prelevate din bandajul care a fost supus și a corespuns la încercarea la șoc, celelalte trei epruvete prelevate din alt bandaj din același lot. Un singur rezultat necorespunzător conduce la respingerea lotului.

În cazul în care a fost necesară repetarea încercărilor la șoc pe alte două bandaje din același lot și arabele au corespuns, probele se prelevează dintr-unul din aceste două bandaje din zona mai puțin deformată. În cazul în care fie încercarea la tracțiune, fie încercarea la reziliență nu a corespuns întregul lot se respinge. La cererea fabricantului de bandaje, se pot face contraprobe pe un număr dublu de probe pentru încercarea nereușită. Una din probe se ia din celălalt bandaj, supus și care a corespuns încercării la șoc, iar a doua din alt bandaj din același lot.

4.5. Verificarea structurii metalografice

4.5.1. Verificarea structurii macrografice și macroscopice.

Pentru structura macrografică, amprenta Baumann, se pot utiliza [1], [9], [29]. Proba se prelevează din bandajul care a fost supus și a corespuns încercării la șoc, din zona mai puțin deformată. După atacul chimic, proba trebuie să nu prezinte defecte mai accentuate decât cele ale imaginilor (etaloanelor) limita din [1], mai puțin etaloanele nr. 1, 5, 6 care nu sunt acceptabile chiar pentru conținuturi de sulf mai mici de 0,040%.

Un rezultat necorespunzător conduce la rebutarea șarjei.

Controlul macroscopic, constă în atacul la cald pentru determinarea discontinuităților de material în toată structura transversală. Pentru controlul macroscopic pot fi utilizate prevederile din [1], [9], [15]. Proba pentru examenul macroscopic se prelevează din bandajul care a fost supus și a corespuns încercării la șoc, din zona mai puțin deformată. Examenul macroscopic se consideră corespunzător dacă proba macroscopică nu prezintă discontinuitate (de exemplu fulgi).

Dacă proba macroscopică nu este satisfăcătoare, la cererea fabricantului de bandaje, se prelevează contraprobe din alte două bandaje din același lot. Dacă numai o singură contraprobă nu a corespuns în cazul apariției fulgilor, întreaga șarjă se rebutează.

4.5.2. Verificarea structurii micrografice și microscopice

Structura micrografică și microscopică (structura de bază și puritatea conținutul de incluziuni nemetalice) se pot determina utilizând prevederile din [24], [25].

Un singur rezultat necorespunzător la conținutul de incluziuni nemetalice conduce la rebutarea șarjei.

NOTĂ:

1. Probele (epruvetele, feliile) se prelevează la rece prin aşchiere sau prin alt procedeu care să nu influenţeze structura şi caracteristicile materialului. După prelevare probele vor fi poansonate (marcate) de către reprezentantul C.T.C. al fabricantului de bandaje şi delegatul beneficiarului final, la cererea acestuia. Epruvetele vor fi prelucrate la rece prin aşchiere, fără nici un fel de operaţie de ciocănire sau de tratament termic. După prelucrare, epruvetele trebuie să păstreze poansonul/poansoanele aplicat/aplicate înainte de prelucrare.

2. Probele pentru verificările macroscopice pentru determinarea discontinuităţilor (şi a fulgilor) şi pentru încercări mecanice vor fi păstrate la furnizor cel puţin pe termenul de garanţie.

4.6. Controlul ultrasonic (CUS) şi magnetic.

Controlul ultrasonic al bandajelor se face în conformitate cu metodologiile fabricantilor de bandaje, avizate de beneficiarul final şi de către AFER. Pentru bandajele fabricate în ţară se pot utiliza pentru controlul ultrasonic [1], [29], [32].

Bandajele care nu corespund controlului ultrasonic şi magnetic se rebutează.

Cu acordul beneficiarului final, bandajele depistate la examenul magnetic cu defecte ce pot fi remediate se pot utiliza. Remedierea se face prin prelucrare mecanică până la îndepărtarea fisurilor superficiale, cu respectarea toleranţelor de livrare.

Controlul magnetic se execută la cererea beneficiarului numai pe bandaje în starea de prelucrare semifinisată şi finisată, pe baza metodologiei elaborată de către fabricantul de bandaje şi avizată de beneficiarul final şi Autoritatea Feroviară Română - AFER.

Efectuarea controlului magnetic nu absolvă fabricantul de bandaje de efectuarea atacului macroscopic la cald pentru determinarea discontinuităţilor de material în secţiunea transversală a bandajelor.

4.7. Verificarea aspectului şi a dimensiunilor

Verificarea aspectului se face cu ochiul liber sau în caz de dubiu cu o lupă având mărimea 4x. Suprafeţele bandajelor în stare brută trebuie să nu prezinte crăpături, fisuri, urme de retasuri, sufluri, solzi, adâncituri, bavuri, porozităţi, defecte de laminare, suprapuneri de material sau alte defecte care ar putea influenţa negativ utilizarea bandajelor.

Se admit remanierele menţionate la punctul 2.2.2.1. din prezenta NTF. Bandajele care nu pot fi remaniate se rebutează.

Verificarea dimensiunilor se face cu dispozitive de măsurare şi monitorizare (DMM) prescrise în tehnologia de fabricaţie şi control.

Bandajele care nu corespund dimensional se rebutează.

5. LIVRAREA BANDAJELOR

5.1. Bandajele în starea menționată la punctul 1.5.1. din prezenta NTF vor fi livrate pe loturi, fiecare lot va fi constituit din bandajele care provin din aceeași șarjă și care au fost supuse aceluiași tratament termic.

5.2. La livrare fiecare lot de bandaje verificat și acceptat trebuie să fie însoțit de cel puțin următoarele documente:

- declarația de conformitate vizată de inspectorul tehnic al Autorității Feroviare Române - AFER, pentru loturile fabricate în România;

- declarația de conformitate pentru loturile care provin din import;

- certificatul de garanție;

- raportul de inspecție întocmit de fabricantul bandajelor.

5.3. Raportul de inspecție trebuie să cuprindă cel puțin următoarele informații:

- numărul și data comenzii;

- marca de oțel, tratamentul termic aplicat și duritatea;

- modul de elaborare a oțelului;

- procedeul de marcarea;

- numărul șarjei, numărul total de bandaje acceptate din șarja respectivă, numerele de ordine ale bandajelor din șarja respectivă livrate, numărul lotului;

- rezultatele verificării compoziției chimice pe produs sau pe șarjă;

- conținutul de gaze pe oțel lichid, pe șarjă: H₂, N₂, O₂;

- rezultatul încercării la șoc;

- rezultatele încercărilor mecanice în starea de livrare (tracțiune, alungite specifică, reziliența);

- rezultatele verificărilor micrografice (structura de bază, puritate - conținutul de incluziuni nemetalice);

- rezultatul verificării macrografice: amprenta Baumann;

- rezultatul verificării macroscopice - fulgi;

- rezultatul încercării la duritate Brinell efectuată pe fiecare bandaj din aceeași șarjă/lot livrat;

- rezultatul CUS efectuat pe toate bandajele;

- rezultatul controlului magnetic și cu pulberi magnetice - după caz;

- rezultatele măsurătorilor de dimensionare și a verificării aspectului;

- numărul procesului-verbal de recepție tehnică sau după caz numărul documentului din care rezultă că livrarea bandajelor se face cu autorecepție.

5.4. Raportul de inspecție va conține semnătura și ștampila responsabilului cu controlul tehnic de calitate al fabricantului și după caz semnătura și ștampila recepționarului tehnic al beneficiarului final.

6. GARANȚII

6.1. Termene de garanție.

Bandajele sunt garantate de fabricant timp de 5 ani pentru toate defectele imputabile fabricării și nedescoperite în timpul controlului efectuat în uzină.

Această perioadă de garanție de 5 ani se calculează începând cu sfârșitul lunii marcate pe bandaj.

Pentru bandajele utilizate pe vehicule feroviare noi data livrării vehiculelor pe care ele sunt montate este considerată ca dată de începere a termenului de garanție.

Bandajele care în timpul termenului de garanție apar ca purtătoare de defecte care le fac improprie serviciului sau de natură să diminueze durata de serviciu sunt refuzate.

Înainte de a fi definitiv refuzate, bandajele prezentând defecte pot fi totuși supuse unui control efectuat cu participarea reprezentantului beneficiarului final și a fabricantului, dacă acesta din urmă solicită.

Dacă se confirmă în timpul acestui control efectuat în prezența părților că defectele sunt imputabile fabricării, bandajele defecte sunt definitiv refuzate.

Dacă rezultatele controlului efectuat în prezența părților nu permite realizarea unui acord între beneficiarul final și fabricant, se va apela la experți recunoscuți de cele două părți pentru a rezolva litigiul. Costul (cheltuiala) va fi suportat de acea parte care va fi recunoscută ca responsabilă.

Atunci când două bandaje care provin din aceeași șarjă se rup în serviciu sau atunci când mai mult de 5% din bandajele care provin din aceeași șarjă apar ca purtătoare de defecte care conduc la refuzul lor în cursul utilizării, beneficiarul final are dreptul de a refuza lotul de bandaje care provin din aceeași șarjă.

Bandajele refuzate sunt ținute la dispoziția fabricantului în vederea înlocuirii lor sau pentru rambursarea prețului (costului) aflat în vigoare în momentul retragerii lor.

Durata de garanție a bandajelor noi care s-au montat pe vehiculele feroviare reparate sau modernizate sau care se utilizează ca piese de schimb, este de 5 ani. Momentul de la care se calculează durata de garanție de 5 ani se stabilește prin contractele perfectate între beneficiarul final și fabricantul de bandaje sau între beneficiarul final și societățile comerciale care repară vehicule feroviare, boghiuri sau osii montate.

Prezența delegatului (recepționarului) beneficiarului final, a inspectorului tehnic al Autorității Feroviare Române - AFER, nu scutește în nici un caz fabricantul de răspunderile ce îi revin privind calitatea bandajelor.

Bandajele în stare finită se garantează și de către societatea care a efectuat prelucrarea și montarea pe roți pentru defecte datorate prelucrării și montării.

6.2. Tratarea defectelor în termen de garanție.

Defectele în termen de garanție se tratează conform prevederilor din [58].

În termenul de garanție, bandajele rebutate vor fi puse la dispoziția fabricatului pentru înlocuirea gratuită.

7. CONDIȚII TEHNICE PRIVIND MONTAREA BANDAJELOR PE ROȚI

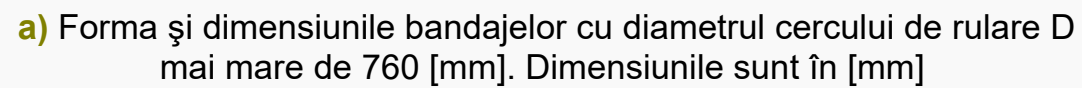
7.1. Montarea bandajelor se face pe baza tehnologiei de montare pe roți întocmită de furnizorii acestora utilizând prevederile din [4], [28], [31]. De asemenea se pot utiliza și prevederile din [17].

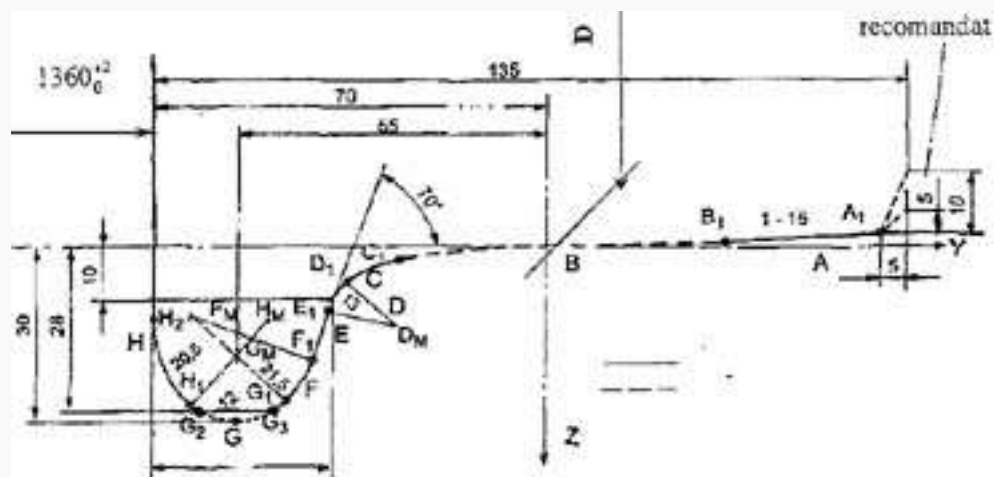
7.2. Încălzirea bandajelor în vederea montării pe roți se va face electric prin curenți de inducție în instalații prevăzute cu sistem de măsurare și monitorizare a temperaturii. Încălzirea bandajelor poate fi făcută în aer cald, în cuptoare electrice prevăzute cu dispozitive de măsurare și înregistrare a temperaturii. Se admite încălzirea cu flacără numai a bandajelor care urmează a fi demontate de pe roți și casate.

7.3. Prelucrarea bandajelor în stare brută după montarea pe roți se face la formele și dimensiunile prevăzute în [28], [31], sau în documentația tehnică constructivă a vehiculului sau a osiei montate, la formele și dimensiunile minime/maxime obligatorii prevăzute în [5] și prezentate în figura 7.3. Pentru prelucrarea bandajelor se pot utiliza și prevederile din [11]. În figura 7.4. literele a) ... e) sunt prezentate și alte profile de rulare a bandajelor utilizate la vehiculele feroviare din România.

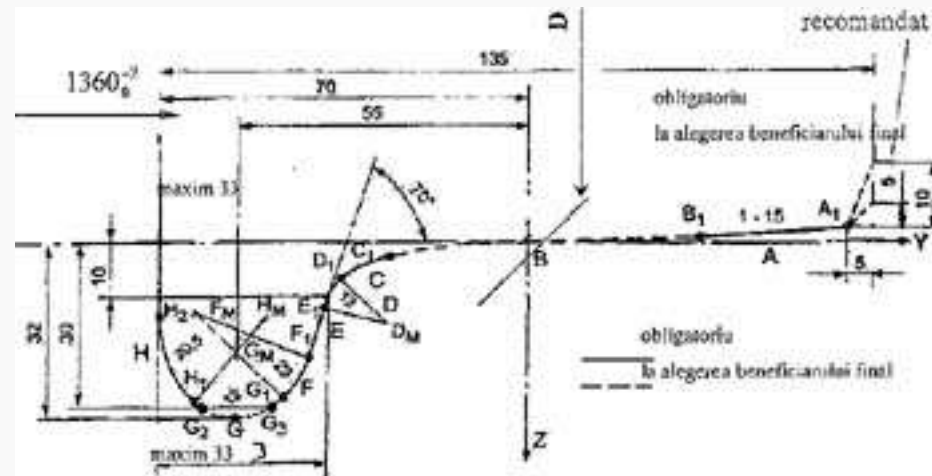
Figura 7.3

Forma și dimensiunile minime/maxime obligatorii pentru bandaje în stare finită. Reprezentările matematice sunt prezentate în [5]





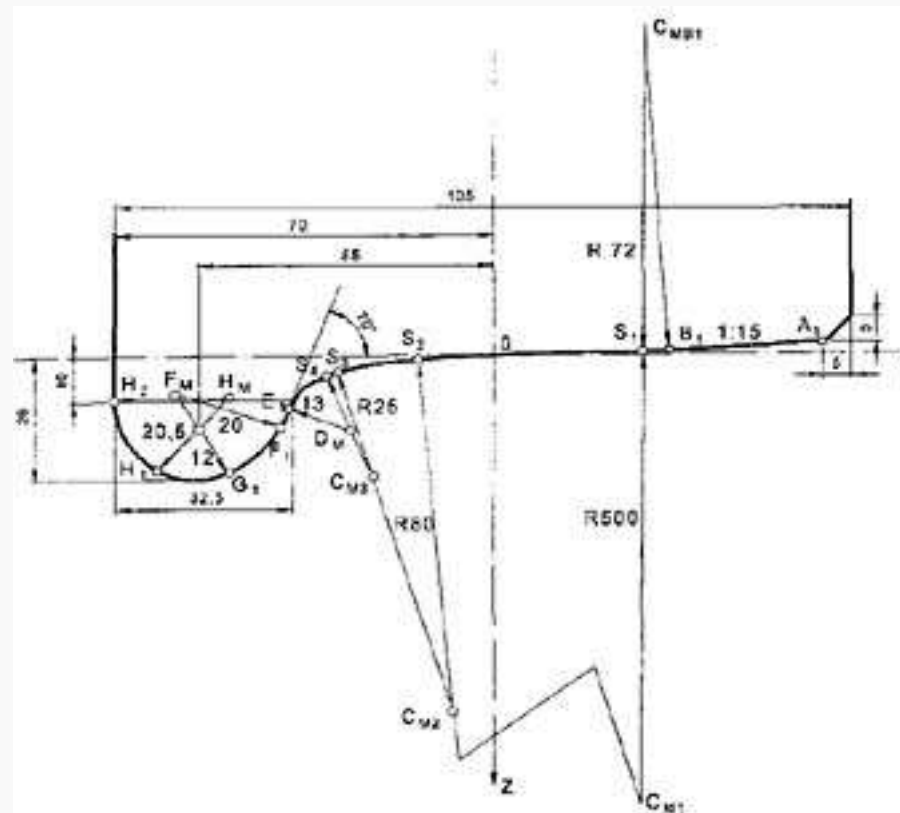
- b)** Forma și dimensiunile bandajelor cu diametrul cercului de rulare D cuprins între $631 \dots 760$ mm (La solicitarea beneficiarului final poate fi înlocuit cu profilul din fig. 7.3 litera c).
Dimensiunile sunt în [mm]



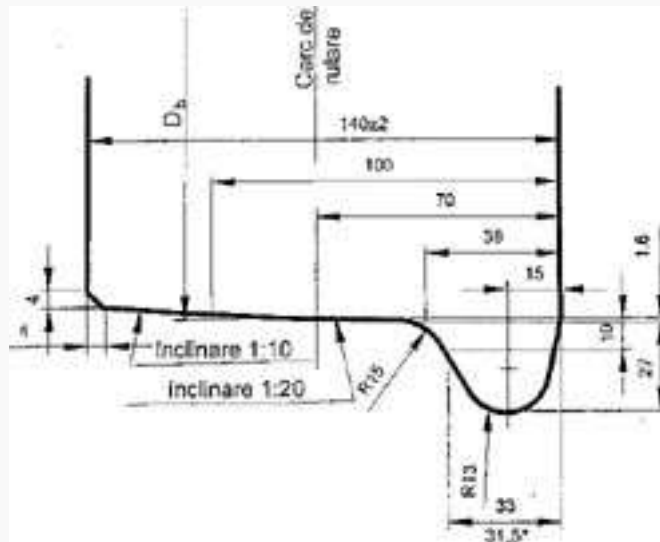
- c) Forma și dimensiunile bandajelor cu diametrul cercului de rulare D cuprins între 330 ... 630 [mm]. Dimensiunile sunt în [mm]**

Figura 7.4

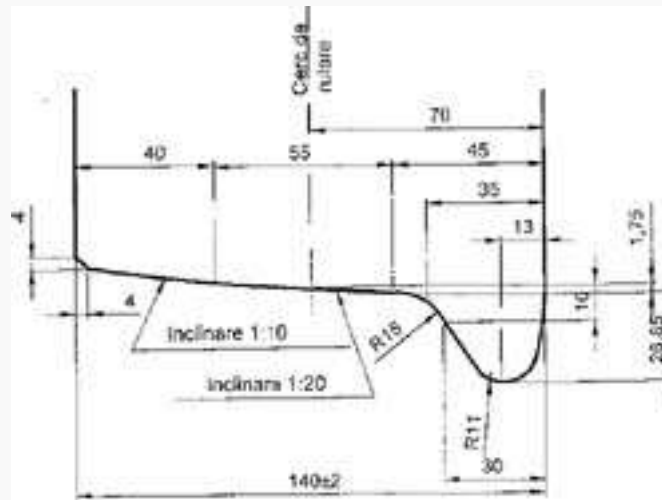
Alte profile de rulare ale bandajelor utilizate la vehicule feroviare deținute de beneficiarii finali din România



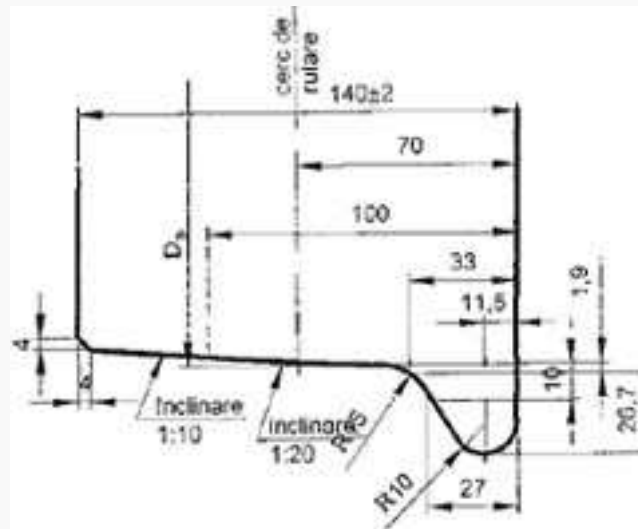
- a) Profil de rulare S-78 pentru vehicule de cale ferată remorcate.
Reprezentarea matematică este prezentată în [11].



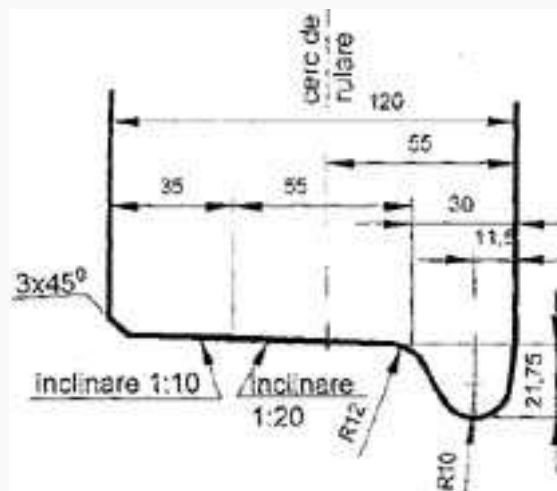
- b)** Profil de rulare pentru locomotive [28], cu excepția
osiilor 2 și 5 de la LDE 1500/2100 CP. Pentru profilul derulare al
roților locomotivelor se pot utiliza și prevederile din [11].
* Cota de 31,5 mm este pentru bandajele utilizate la LDH 1250 CP



c) Profil de rulare pentru osiile 2 și 5 de la LDE 2100 CP



d) Profil de rulare pentru osiile 2 și 5 de la LDE 1500 CP



- e) Profil de rulare pentru vehicule de cale îngustă.
Grosimea buzei bandajului este (22-24) mm

7.4. La cererea beneficiarului final pentru bandajele locomotivelor și automotoarelor poate fi practicat prin strunjire cu un cuțit profilat cu cap rotund seninul (cercul) de uzură limită a bandajului în exploatare cu forma, poziția și dimensiunile prezentate în figura 7.5. Semnul (cercul) de uzură nu va intersecta marcajul bandajului. În caz contrar se va renunța la practicarea semnului (cercului) de uzură.

Pentru locomotive și automotoare cota h din figura 7.5. va avea valoarea minimă de 30 mm.

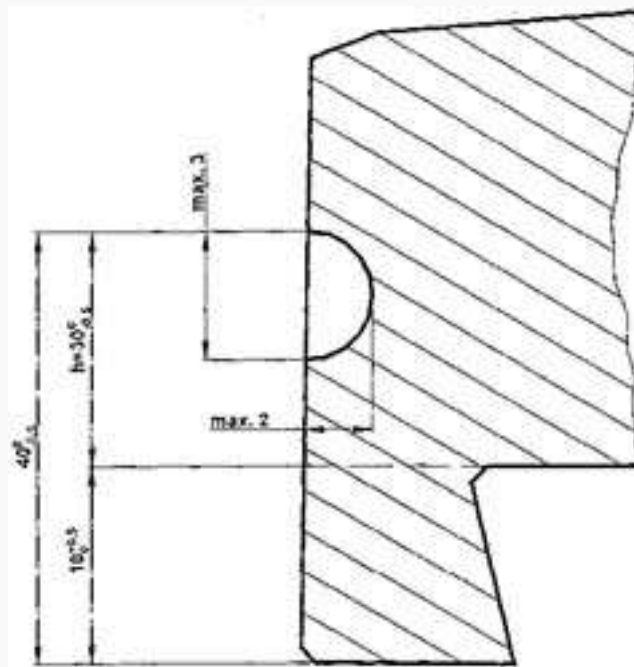


Figura 7.5

Forma, dimensiunile și poziția semnului (cercului) de uzură limită
în exploatare a bandajului

7.5. La bandajele livrate, marcate de producător prin poansonare la rece, direct pe suprafață (pct. 1.4.2.3) la care prin prelucrarea de către utilizator este afectat marcajul inițial, acesta se poate refăce de către utilizator tot prin poansonare la rece. Răspunderea pentru conformitatea refacerii marcajului revine utilizatorului care a refăcut marcajul. Prin utilizator se înțelege societatea comercială care prelucreează mecanic bandajele în vederea montării lor pe roți.

7.6. Pentru stabilirea caracteristicilor inelelor de fixare, a încercărilor pentru controlul și verificarea caracteristicilor precum și a metodelor de control și încercare se pot utiliza prevederile din [3], iar pentru montarea inelelor de fixare a bandajelor pe discul roții se pot utiliza prevederile din [4], [6], [17], [28], [31].

În figura 7.6. sunt prezentate forma și dimensiunile inelului de fixare.

Principalele cerințe pentru fabricarea inelului de fixare a bandajului pe roată sunt:

- material: se recomandă S235 JR [59]; acest material poate fi echivalat cu marca Fe360B [3].
- masa teoretică: 1,38 kg/m;
- aspect: se admit pe suprafață defecte locale fără curățire, cu condiția ca adâncimea lor, să nu depășească abaterea limită admisă la dimensiune, pe o lungime de maxim 30 mm și care să nu se repete la o distanță mai mică de 500 mm;
- formă: barele trebuie să fie drepte, fără îndoituri sau deformății ale axei. Nu se admite răsucirea vizibilă a barei în jurul axei sale. Barele trebuie să fie tăiate fără îndoirea pronunțată a capetelor și fără deformarea sensibilă a secțiunii; bavurile (așchiile) rezultate de la tăiere, nu trebuie să depășească 3 mm;
- metode de verificare, marcare, livrare, [3], [12]. Pentru metodele de verificare, marcare, livrare, se pot utiliza [3], [12].
- notare: "profil pentru fixarea bandajelor". Pentru notare se recomandă să se utilizeze [12].

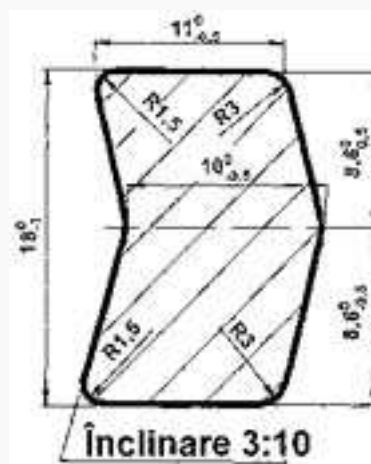


Figura 7.6

Forma și dimensiunile pentru inelul de fixare a bandajelor pe roți

ANEXĂ

la norma tehnică feroviară

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Aplicarea standardelor cuprinse în această listă reprezintă o modalitate recomandată pentru asigurarea conformității cu cerințele din prezenta normă tehnică feroviară.

[1] Fișa UIC 810-1 O ed. 05, ianuarie 2003 - Specificație tehnică pentru furnizarea bandajelor brute din oțel nealiat laminate pentru materialul rulant motor și remorcat.

[2] Fișa UIC 810-2 OR ed. 04, ianuarie 1985 - Specificație tehnică pentru furnizarea bandajelor brute pentru material rulant motor și remorcat. Toleranțe.

[3] Fișa UIC 810-3 O ed. 01, iulie 1990 - Specificație tehnică pentru furnizarea platbandelor și profilelor laminate din oțel nealiat pentru inelul de fixare al bandajelor.

[4] Fișa UIC 813 O ed. 02, decembrie 2003 - Specificație tehnică pentru furnizarea de osii montate pentru material rulant motor și remorcat. Toleranțe și montaj.

[5] Fișa UIC 510-2 OR ed. 04, aprilie 2004 - Material rulant remorcat: roți și osii montate - Condiții referitoare la utilizarea roților de diferite diametre.

[6] Fișa UIC 812-4 OR ed. 01, iulie 1990 - Specificație tehnică pentru furnizarea roților bandajate pentru materialul rulant motor și remorcat. Asamblare și toleranțe.

[7] Fișa UIC 898 R ed. 02, iunie 1999 - Furnizarea prestării de servicii referitoare la calitatea produselor feroviare: Cadru general.

[8] Fișa UIC 960 O ed. 02, decembrie 2001 - Calificarea și certificarea personalului care efectuează controlul nedistructiv al componentelor și subansamblurilor materialului rulant în cadrul operațiunilor de mentenanță.

[9] STAS 112/1 Aparare de rulare pentru vehicule de cale ferată cu ecartament normal. Bandaje pentru roți. Condiții tehnice generale de calitate.

[10] STAS 112/2 Aparate de rulare pentru vehicule de cale ferată cu ecartament normal. Bandaje în stare brută pentru roți. Dimensiuni.

[11] STAS 112/3 Aparate de rulare pentru vehicule de cale ferată cu ecartament normal. Bandaje în stare prelucrată pentru roți. Dimensiuni.

[12] STAS 1351 Oțel laminat la cald. Profil pentru inelul de fixare al bandajelor de roți de cale ferată.

[13] STAS 4203 Metalografie. Luarea și pregătirea probelor metalografice.

[14] STAS 7626 Metalografie. Scări etalon pentru oțeluri

[15] STAS 7815 Determinarea fulgilor în oțeluri. Examinări nedistructive.

[16] SR EN ISO 9934/1. Defectoscopie cu pulberi magnetice. Examinări nedistructive. Examinări cu pulberi magnetice. Partea 1. Principii generale.

[17] SR EN 13260 Aplicații feroviare. Osii montate pe boghiuri. Osii montate. Cerințe pentru produs.

[18] SR 5000 Structuri și constituenți metalografici ale aliajelor feroase. Vocabular.

[19] SR EN ISO/CEI 17020 Criterii generale pentru funcționarea diferitelor tipuri de organisme care efectuează inspecția.

[20] SR EN 10002/1 Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1. Metoda de încercare la temperatura ambiantă.

[21] SR EN ISO 6506/1 Materiale metalice. Încercarea la duritate Brinell. Partea 1. Metode de încercare.

[22] SR EN 10045/1 Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy.

[23] SR EN 10204 Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție.

[24] SR ENV 10247 Determinarea micrografică a conținutului de incluziuni nemetalice din oțeluri cu ajutorul imaginilor etalon.

[25] ISO 4967 Oțeluri - Determinarea conținutului de incluziuni nemetalice - metoda micrografică cu ajutorul imaginilor tip.

[26] SR ISO 4968 Examinarea micrografică a oțelului prin amprenta de sulf (Amprenta Baumann)

[27] Ordinul ministrului lucrărilor publice, transportului și locuinței nr. 1186 din 29.08.2001. Regulament de exploatare tehnică feroviară, nr. 002.

[28] Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, nr. 931, CFR, București 1986.

[29] Instrucțiuni de control ultrasonic al osiilor, roților și bandajelor noi, REFER 1993.

[30] Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 410/1999, privind autorizarea laboratoarelor de încercări și atestarea standurilor și dispozitivelor speciale, destinate verificării și încercării produselor feroviare utilizate în activitățile de

construire, modernizare, exploatare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, specifice transportului feroviar.

[31] Ordinul Ministrului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului nr. 1826/07.10.2004 pentru aprobarea normei tehnice feroviare "Vehicule de cale ferată. Osii montate. Condiții tehnice generale de calitate".

[32] STAS E 12704 Defectoscopie cu pulberi magnetice. Condiții generale de calitate.

[33] SR EN ISO 9556 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de carbon total. Metoda prin absorbție în infraroșu după combustie în cuptor cu inducție.

[34] SR EN 10036 Analize chimice ale materialelor feroase, determinarea conținutului de carbon total din fonte și oțeluri. Metoda gravimetrică după combustie în curent de oxigen.

[35] SR EN 24829/1/AC Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de siliciu total. Metoda spectrofotometrică cu molibdosilicat redus. Partea 1: Conținuturi de siliciu cuprinse între 0,05 și 1%.

[36] SR EN 24829/1 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de siliciu total. Metoda spectrofotometrică cu molibdosilicat redus. Partea 1: Conținuturi de siliciu cuprinse între 0,05 și 1%.

[37] SR ISO 439 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de siliciu total. Metoda gravimetrică.

[38] SR EN 10071 Analize chimice ale materialelor feroase. Determinarea conținutului de mangan din fonte și oțeluri. Metoda prin tratare electrometrică.

[39] SR EN ISO 10700 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de mangan. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică cu flacără.

[40] SR EN 10184/AC Analize chimice ale materialelor feroase, determinarea fosforului din fonte și oțeluri, metoda spectrofotometrică.

[41] SR EN ISO 10714 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de fosfor. Metoda prin spectrometrie cu fosfovanadomolibdat.

[42] SR EN ISO 4934 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de sulf. Metoda gravimetrică.

[43] SR EN 10188 Analize chimice ale materialelor feroase, determinarea conținutului de crom din fontă și oțeluri. Metoda spectrometrică de absorbție atomică cu flacără.

[44] SR EN 24937/AC Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de crom. Metoda prin titrare potențiometrică sau vizuală.

[45] SR EN 10136 Analize chimice ale materialelor feroase, determinarea conținutului de nichel din oțeluri și fonte. Metoda spectrometrică de absorbție atomică cu flacără.

- [46] SR EN 24938 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de nichel. Metoda gravimetrică sau volumetrică.
- [47] SR EN 24938/AC Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de nichel. Metoda gravimetrică sau vizuală.
- [48] SR ISO 4941 Fonte și oțeluri, determinarea conținutului de molibden. Metoda spectrofotometrică cu tiocianat.
- [49] SR EN 24946/AC Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de cupru. Metoda spectrofotometrică 2,2' - dichinoli.
- [50] SR ISO 4942 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de vanadiu. Metoda spectrofotometrică cu N-BPHA.
- [51] SR ISO 9647 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de vanadiu. Metoda spectrometrică de absorbție atomică în flacără.
- [52] SR 2603 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de vanadiu. Metoda spectrofotometrică cu wolframat de sodiu.
- [53] SR EN 10276/1 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de oxigen.
- [54] SR EN 10179 Fonte și oțeluri. Determinarea conținutului de azot (urme) din oțel.
- [55] STAS 1828 Aparat de rulare pentru vehicule de cale ferată cu ecartament îngust. Bandaje pentru roți.
- [56] SR EN ISO 9001 Sistem de management al calității. Cerințe.
- [57] Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul - modificat de OMTCT nr. 2068/2004.
- [58] Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 490/2000 privind aprobarea instrucțiunilor privind tratarea defectelor unor produse feroviare critice aflate în termen de garanție - 906.
- [59] SR EN 10025+A1 Produse laminate la cald din oțeluri de construcție nealiat. Condiții tehnice de livrare.

NOTĂ:

Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv modificările).