

**MINISTERUL TRANSPORTURILOR
REGISTRUL NAVAL ROMÂN**

Norme tehnice pentru construcții navale

**VERIFICAREA SUDABILITĂȚII
TABLELOR ACOPERITE CU
GRUNDURI DE PROTECȚIE**

Elaborator:	REGISTRUL NAVAL ROMÂN
⇒Cod:	MT.RNR - NT 12/1 - 99
⇒Aprobat prin:	Ordinul Ministrului Transporturilor nr.288 din 04.06.1999
⇒Data intrării în vigoare:	02 iulie 1999
⇒Înlocuiește publicația:	RNR 28-86 (2.11)

AUTORITATEA NAVALĂ ROMÂNĂ
BIBLIOTECA TEHNICĂ
INREGISTRAT SUB NR. 929

Reproducerea acestei publicații, prin orice metodă, este permisă numai cu acordul scris al Registrului Naval Român.

© RNR, 1999

Ministerul Transporturilor
Registrul Naval Român
-Sediul central-
Bd. Dinicu Golescu, nr. 38
sector 1, cod 77113, București
Tel: (01) 2223768
Fax: (01) 2231972

CUPRINS

1	Generalități	5
2	Programul încercărilor.	5
3	Prelevarea epruvetelor din probe	6
4	Epruvete pentru încercări.	7
5	Aprecierea rezultatelor încercărilor.	7
6	Determinarea conținutului de hidrogen introdus de grund.	7

VERIFICAREA SUDABILITĂȚII TABLELOR ACOPERITE CU GRUNDURI DE PROTECȚIE

1 GENERALITĂȚI

1.1 Influența pe care o au grundurile ce nu se îndepărtează înainte de sudare, asupra sudabilității, trebuie verificată prin încercări ale cusăturilor sudate. Grundul se aprobă numai pentru acele procedee și materiale pentru sudare, care în urma încercărilor efectuate, au dovedit că nu sînt influențate negativ în ce privește formarea cusăturii și calitățile mecanice ale acesteia. Încercările trebuie să se facă sub supravegherea R.N.R.

1.2 Cererea pentru încercare poate fi înaintată atît de fabrica producătoare de grunduri cît și de uzina beneficiară.

1.3 Cererea pentru încercarea grundului trebuie să cuprindă următoarele date:

- .1 furnizorul și marca grundului;
- .2 tipul și structura grundului;
- .3 domeniul de aplicare, metode de sudare;
- .4 reguli de utilizare (prelucrarea suprafeței, grosimea stratului etc.).

2 PROGRAMUL ÎNCERCĂRILOR

2.1 Programul încercărilor se întocmește de către uzină conform indicațiilor date mai jos și se aprobă de R.N.R.

2.2 Grundul se va încerca pe oțelul naval de categoria cea mai mare din cele la care se va folosi.

2.3 Încercarea grundurilor se va face pe probele indicate în tabelul 2.3. Lungimea probei va fi suficientă pentru executarea tuturor epruvetelor necesare. Elementele constructive pentru pregătirea marginilor probelor (jocul, unghiul de prelucrare, teșirea) se adoptă conform standardelor. Grunduirea tabelelor din care se vor preleva probele, se va face înaintea operației de prelevare. Grundul se aplică numai pe jumătate din lungimea probei, cealaltă jumătate rămînînd negrunduită; marginile îmbinării și prelucrarea lor trebuie și ele acoperite cu grund înainte de sudare, acesta nemaiîndepărtîndu-se de pe ele.

2.4 Pe lângă încercarea probelor indicate în tabelul 2.3, mai trebuie stabilit conținutul hidrogenului introdus în grund, conform 6.

2.5 Grosimea stratului de grund de pe probe va fi cu 20% mai mare decît grosimea indicată de furnizor pentru utilizări obișnuite, dar ea nu trebuie să fie mai mică de 20 microni.

Laboratorul care face probele trebuie să posede aparate care să permită măsurarea relativ precisă a grosimii stratului de grund.

2.6 Probele indicate în tabelul 2.3 vor fi sudate la regimurile obișnuite adoptate pentru tipul respectiv de materiale pentru sudare. Proba în T, în cazul sudării manuale în poziție orizontală, trebuie realizată în așa fel încît cusătura sudată să fie de calibru cît mai mic.

În cazul sudării pe verticală în mediu de CO₂, proba în T trebuie sudată de jos în sus.

În cazul sudării sub strat de flux, probele pot fi sudate automat sau semiautomat.

O — poziție orizontală de sudare;

V — poziție verticală de sudare.

Observații:

1. Pentru sudare se vor folosi electrozi cu diametrul de 4 mm.

2. Rădăcina sudurii, după crăițuire, se va resuda.

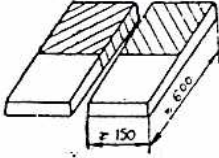
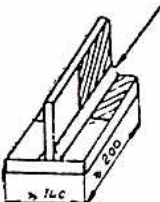
3. Sudarea probelor se va efectua în 2 treceri, pe fiecare parte revenind cîte o trecere.

4. Fiecare cusătură sudată se va executa printr-o singură trecere, calibrul său fiind de 5—6 mm.

2.7 Proba sudată manual cap la cap fără prelucrarea marginilor este cerută în situația cînd se folosesc electrozi cu pătrundere adincă.

2.8 Proba sudată cap la cap sub strat de flux sau în CO₂, fără prelucrarea marginilor, se cere numai dacă se lucrează prin metoda sudării pe o singură parte, cu suport la rădăcină.

Tabelul 2.3
Tipuri de probe pentru încercarea grundurilor

Metoda de sudare	Tipul și dimensiunile probei	Grosimea materialului (mm)	Prelucrarea marginilor	Poziția de sudare	Numărul de probe	Observații
— sudare manuală	grund pe 1/2 din lungimea probei 	6—8	fără prelucrarea marginilor (vezi 2.7)	O	1	
	probă sudată cap la cap	12—15	V	O V	1 1	vezi obs. 1 și 2
	cusătură printr-o singură trecere 	12—15	fără prelucrarea marginilor	O V	1 1	vezi obs. 1 vezi obs. 1 sudarea de sus în jos
	probă în T					
— sudare automată, mecanizată sau semimecanizată sub strat de flux	probă cap la cap cu dimensiuni analoge probei pentru sudare manuală	14—15	fără prelucrare (vezi 2.8)	O	1	
		18—20	V	O	1	vezi obs. 3
	probă în T analogă probei pentru sudare manuală	18—20	fără prelucrarea marginilor	O	1	vezi obs. 4
— sudare în mediu de CO ₂ (mecanizată sau semimecanizată)	probă cap la cap cu dimensiuni analoge probei pentru sudare manuală	6—8	fără prelucrare (vezi 2.8)	O	1	
		14—16	V	O V	1 1	vezi obs. 3
	probă în T analogă probei pentru sudare manuală	12—15	fără prelucrare	O V	1 1	vezi obs. 4

3 PRELEVAREA EPRUVETELOR DIN PROBE

Probele sudate cap la cap

3.1 Fiecare probă sudată cap la cap, înainte de a fi secționată în epruvete, se verifică prin raze X sau γ . Rezultatele controlului trebuie să arate că sudurile realizate direct pe tabla grunduită au calitatea corespunzătoare cerințelor de la 5.3.2.1, partea A-XIV „Sudarea“ a Regulilor R.N.R.-M.

3.2 Din fiecare probă sudată cap la cap se ia un set de epruvete din partea acoperită cu grund și un set din partea neacoperită cu grund.

Fiecare set va cuprinde:

- 2 epruvete plate pentru proba de tracțiune;
- 2 epruvete pentru încercarea la îndoire, din care: una se îndoaie cu fața cusăturii în zona de întindere, cealaltă cu rădăcina cusăturii în zona de întindere;
- 3 epruvete pentru încercarea la încovoiere prin șoc, având creștătura în centrul cusăturii (se scot din probe având grosimea mai mare de 10 mm);
- 3 epruvete pentru încercarea la încovoiere prin șoc, având creștătura pe linia de topire (se scot din probe având grosimea mai mare de 10 mm);
- 1 macroșlif transversal.

Probe sudate în T

3.3 Din partea grunduită și ngrunduită a fiecărei probe în T se va executa câte un set de epruvete de încercare.

Fiecare set va cuprinde:

- 1 epruvetă pentru ruperea primei cusături;
- 1 epruvetă pentru ruperea celei de a doua cusături;
- 1 macroșlif.

4 EPRUVETE PENTRU ÎNCERCĂRI

4.1 Epruvetele plate pentru încercarea la tracțiune trebuie executate conform 4.2.3.2 partea A XIV „Sudarea” a Regulilor R.N.R.-M.

4.2 Epruvetele pentru încercarea la îndoire se vor executa și încerca conform 4.2.3.2. partea A-XIV a Regulilor.

4.3 Epruvetele pentru încercarea la încovoiere, prin șoc trebuie executate conform 4.2.3.1. partea A-XIV. Temperatura de încercare a epruvetelor cu creștătura în centrul cusăturii va corespunde tabelului 4.2.1.2-2, partea A-XIV a Regulilor.

Epruvetele pentru încercarea la încovoiere prin șoc, având creștătura pe linia de topire, se încearcă la $+20^{\circ}\text{C}$.

4.4 Macroșliful transversal trebuie să fie de cca 20 mm grosime (măsurată de-a lungul cusăturii) iar lățimea sa va fi de cel puțin 5 mm de fiecare parte a cusăturii. Macroșliful se verifică în ce privește prezența porozităților și adâncimea de pătrundere a sudurii.

4.5 Epruveta în T pentru proba de rupere trebuie să aibă dimensiunea de-a lungul cordoanelui ≥ 35 mm.

Pentru ruperea epruvetelor în T unul din cordoanele epruvetei se taie. Cusătura se verifică dacă nu prezintă pori în ruptură precum și aspectul acesteia.

5. APRECIEREA REZULTATELOR ÎNCERCĂRILOR

5.1 Rezultatele încercării epruvetelor la tracțiune, îndoire și încovoiere prin șoc, ele fiind prelevate din partea grunduită și ngrunduită a probei, trebuie să satisfacă cerințele din tabelul 4.2.1.2-2, partea A-XIV a Regulilor.

5.2 Macroșlifurile cusăturilor sudate prelevate din partea grunduită, respectiv ngrunduită a probei, trebuie să prezinte aceeași stare a cusăturii. Ele nu trebuie să prezinte fisuri, pori de mărimi neadmise, incluziuni de zgură, pătrunderi incomplete de sudură, topiri incomplete și alte defecte. O deosebită atenție trebuie acordată pătrunderii sudurii la rădăcina cusăturilor în T.

5.3 În baza aspectului pe care-l prezintă ruptura epruvetelor în T trebuie apreciată tendința cusăturilor în colț către porozitate, când sudarea se face direct pe grund. Prezența porilor în ruptura cordoanelor și aspectul rupturii se apreciază separat pentru prima și a 2-a cusătură. Dacă porozitatea rădăcinii sudurii este continuă (cuprinde toată rădăcina sudurii) înseamnă că grundul nu e bun pentru cusăturile în colț și T realizate prin procedeul respectiv. Dacă însă porii sînt izolați și nu prea mari, aceasta nu constituie un semn de rebut.

6 DETERMINAREA CONȚINUTULUI DE HIDROGEN INTRODUS DE GRUND

6.1 Setul de epruvete pentru determinarea hidrogenului trebuie realizat prin încărcare cu electrozi de același tip.

Setul cuprinde:

- 3 epruvete avînd cusăturile realizate peste grund;
- 3 epruvete avînd cusături realizate fără grund.

6.2 Dimensiunile epruvetelor și metodologia de determinare a conținutului de hidrogen, va corespunde 4.2.2.3, partea A XIV a Regulilor.

Cusătura sudată pe epruvetă se va realiza cu electrozi de 4 mm diametru. Cantitatea de hidrogen introdusă de grund se consideră drept diferența citirilor obținute la 3 epruvete cu grund și 3 fără grund.

Dacă cantitatea de hidrogen, stabilită pe epruvetele cu grund, depășește cu mult cantitatea introdusă normal de electrodul de marca respectivă, înseamnă că grundul respectiv nu trebuie admis pentru folosință, din acest motiv.

