

### 1.3.5



1. **Denumirea metodei:** EXAMINAREA CU RADIAȚII PENETRANTE  
(RT – Radiation Testing)

2. **Tipul de examinare:** cu radiații penetrante.

3. **Agentul de investigare:** radiațiile X sau  $\gamma$  (penetrante, ionizante).

4. **Fenomenul fizic de bază:** atenuarea radiațiilor la străbaterea unui mediu; impresionarea peliculelor radiografice de către radiațiile penetrante sau modificarea gradului de strălucire pe ecrane.

5. **Modul de aplicare:** peliculele (filmele) fotosensibile sunt impresionate de către radiațiile penetrante care poartă *signatura* obiectului pe care l-au străbătut; discontinuitățile atenuează diferit radiațiile, ceea ce se vede pe film, după dezvoltarea acestuia sau pe ecrane fluorescente speciale se produc pete cu strălucire variabilă în funcție de intensitatea radiației.

6. **Domeniul de utilizare:** fisuri, goluri, incluziuni metalice sau nemetalice, defecte de formă, corectitudinea asamblării; piese turnate, forjate și sudate.

7. **Indicația de defect (relevantă):** zone cu înnegrire diferită în raport cu cea a fondului filmului (la examinarea radiografică), de obicei mai negru sau pete mai mult sau mai puțin strălucitoare la examinare prin radioscopie.

8. **Materialul obiectului controlat:** oricare.

9. **Particularități** - termenul general de radiatii penetrante sau ionizante se referă la radiațiile X,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$  și neutroni. Aceste radiații de naturi diferite, iau naștere în atomii materialului - sursă și ionizează mediile materiale pe care le traversează, adică smulg electronii atomilor din mediul respectiv. Principalele avantaje ale metodei radiologice, față de alte metode defectoscopice, constau în următoarele: permite determinarea formei și naturii defectului, oferă posibilitatea existenței unui document de examinare – radiografia, detectarea defectelor interne cu o sensibilitate satisfăcătoare în diverse materiale; se pot examina piese cu grosimi variabile, uzual, cu radiații X, până la grosimi de (oțel) 200 mm și grosimi de 500-600 mm, cu acceleratoare liniare sau radiații gama; instalațiile gama nu necesită surse de curent ș.a. Principalele dezavantaje sunt: măsurile speciale de protecție care trebuie adoptate, întrucât radiația penetrantă este dăunătoare organismelor vii, costul ridicat al examinărilor și al echipamentelor, în general, timpul necesar pentru examinare mai lung (în cazul radiografiilor).

10. **Scheme de principiu** – intensitatea radiației penetrante care străbate obiectul examinat este atenuată în funcție de natura, grosimea și structura materialului obiectului. Variațiile de intensitate sunt vizualizate cu ajutorul unor pelicule asemănătoare celor fotografice (filme radiografice), ecrane fluorescente sau

aparate de măsură (fig. 1.29). În prezent, cea mai răspândită, în prezent, în lume, este varianta denumită radiografică, la care detectorul este un film radiografic.

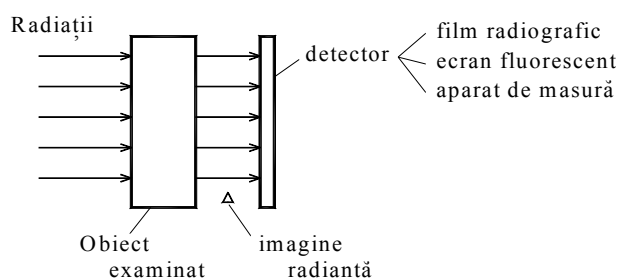


Fig. 1.29. Schema de principiu a examinării cu radiații penetrante.

11. **Echipament de bază** – în domeniul examinărilor cu radiații penetrante principala componentă a sistemului este sursa de radiații, care poate fi un aparat Röntgen (fig. 1.30), un betatron, accelerator sau o sursă de radiație gama. Instalațiile mai conțin în afară de sursă și o serie de alte componente, cum ar fi: pupitru de comandă, cabluri de legătură, dispozitiv de ridicare și manevrare etc. (fig. 1.31). Utilizarea unei instalații de examinare cu radiații penetrante necesită spații adecvate: cameră de lucru, cameră de comandă, cameră obscură pentru prelucrarea filmelor, cameră pentru analiza, citirea și interpretarea filmelor.

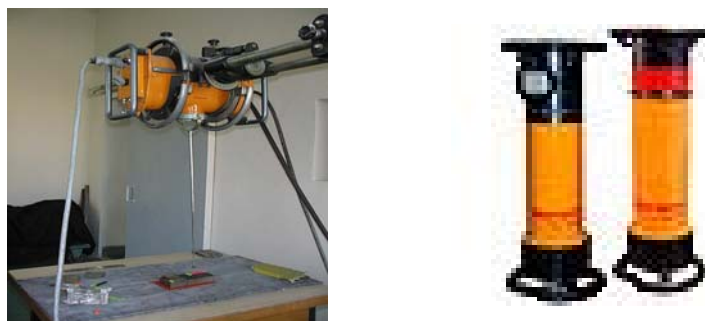


Fig. 1.30. Aparare Röntgen.

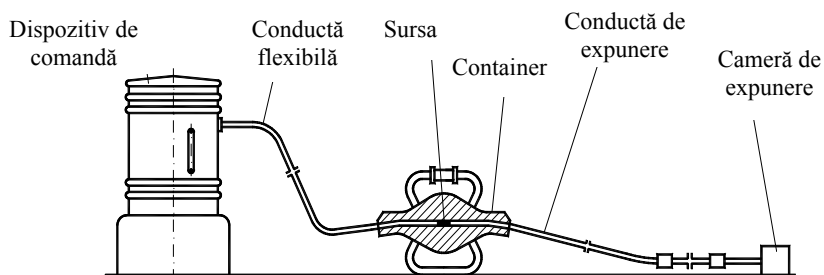
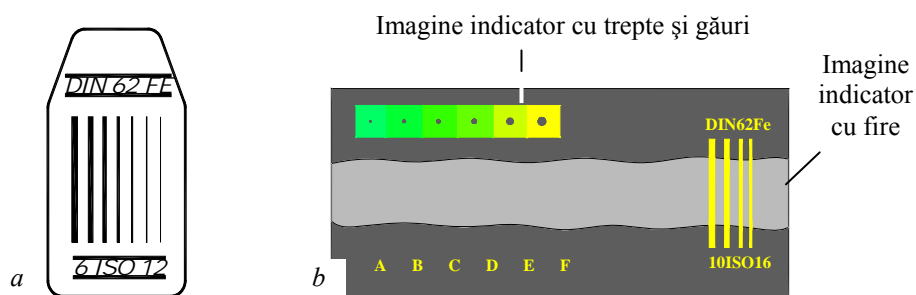


Fig. 1.31. Instalație de gamagrafiere.

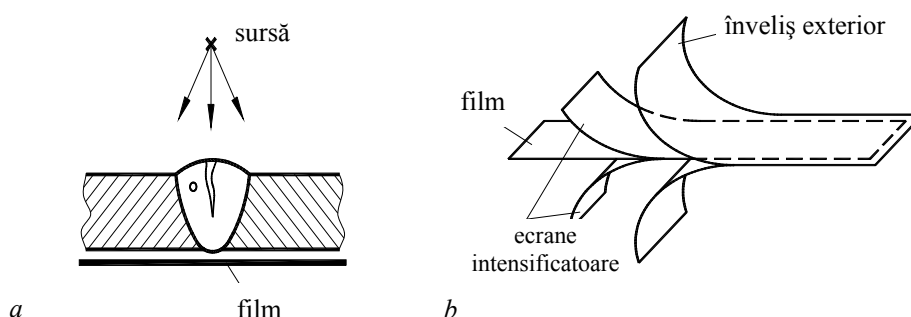
Pentru analiza filmelor sunt utilizate *negatoscoape* - ecrane luminoase pentru examinarea prin transparență a negativelor radiografice (fig. 1.32) și pentru verificarea calității examinării se folosesc indicatoare de calitate a imaginii, mici dispozitive cu elemente cu grosime variabilă (fig. 1.33).



Fig. 1.32. Negatoscoape.

Fig. 1.33. Indicatoare de calitate a imaginii: *a* – indicator cu fire; *b* – imaginea indicatoarelor pe radiografie

Filmele radiografice, ca principale tipuri de detectoare în examinarea cu radiații penetrante, livrate într-o gamă dimensională, sunt alcătuite dintr-un suport de celuloid pe care există o depunere de halogenură de argint. Filmul este așezat, de regulă între două ecrane intensificatoare, care îmbunătățesc contrastul pe film și un înveliș exterior de protecție (fig. 1.34).

Fig. 1.34. Filme radiografice: *a* - poziționare în raport cu sursa, *b* – învelișuri.

Echipamentul necesar pentru examinarea cu radiații penetrante mai cuprinde: dozimetre – aparate pentru măsurarea dozei de radiație; densitometru – aparat pentru măsurarea densității de înnegrire pe film; standuri și dispozitive pentru prelucrarea filmelor; dulapuri sau alte dispozitive pentru uscarea filmelor; dispozitive pentru fixarea filmelor pe diverse piese, cu gabarit mare, conducte, rezervoare etc.

12. **Observații și recomandări** – examinarea cu radiații penetrante este cea mai complexă și costisitoare metodă de examinare nedistructivă. În ultimii ani au apărut soluții tehnice interesante care vizează înlocuirea filmelor cu dispozitive de detecție reutilizabile. Din cauza costurilor ridicate, aceste dispozitive încă nu sunt utilizate decât în domenii foarte restrânse, în special în cercetare. Indicațiile de defect vizibile pe film reprezintă imaginea, ușor mărită, a proiecției defectului pe film (fig. 1.35)

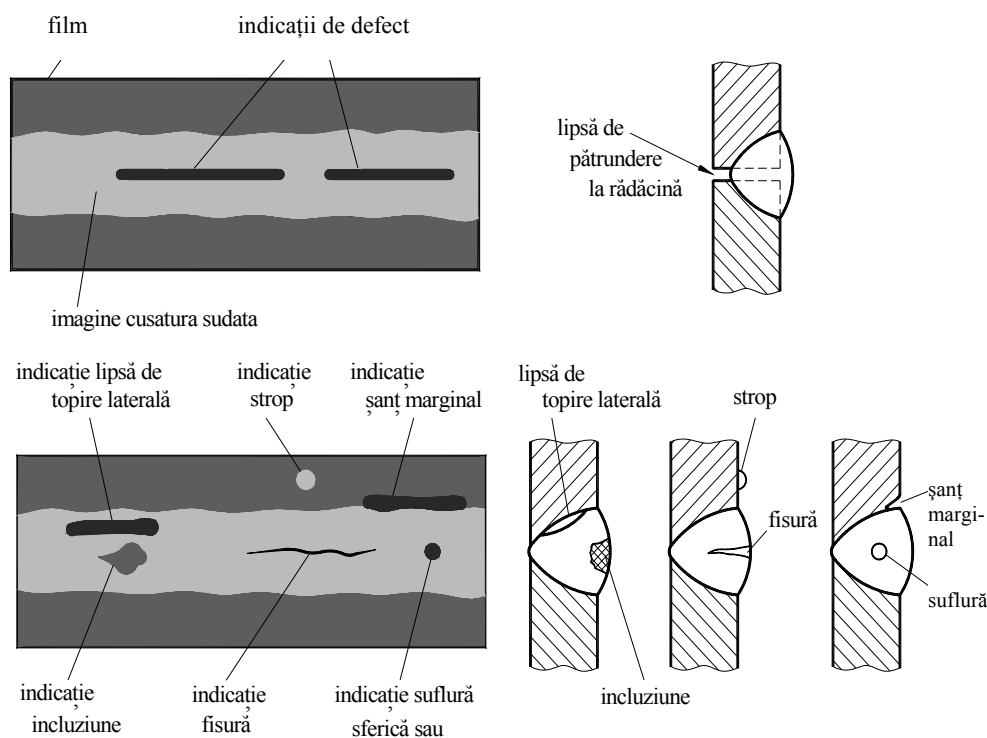


Fig. 1.35. Indicații de defect pe filme radiografice.

Pentru identificarea radiografiilor, pe fiecare porțiune a piesei care se radiografiază se amplasează semne (simboluri) din Pb ale căror imagini apar pe radiografie. Ele se amplasează în afara zonei de interes și trebuie să asigure identificarea fără echivoc a radiografiei.

