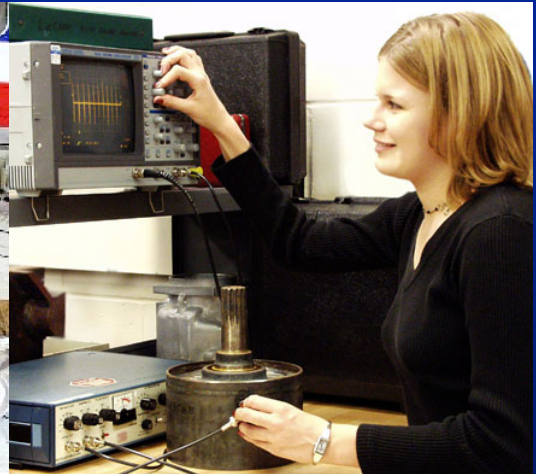
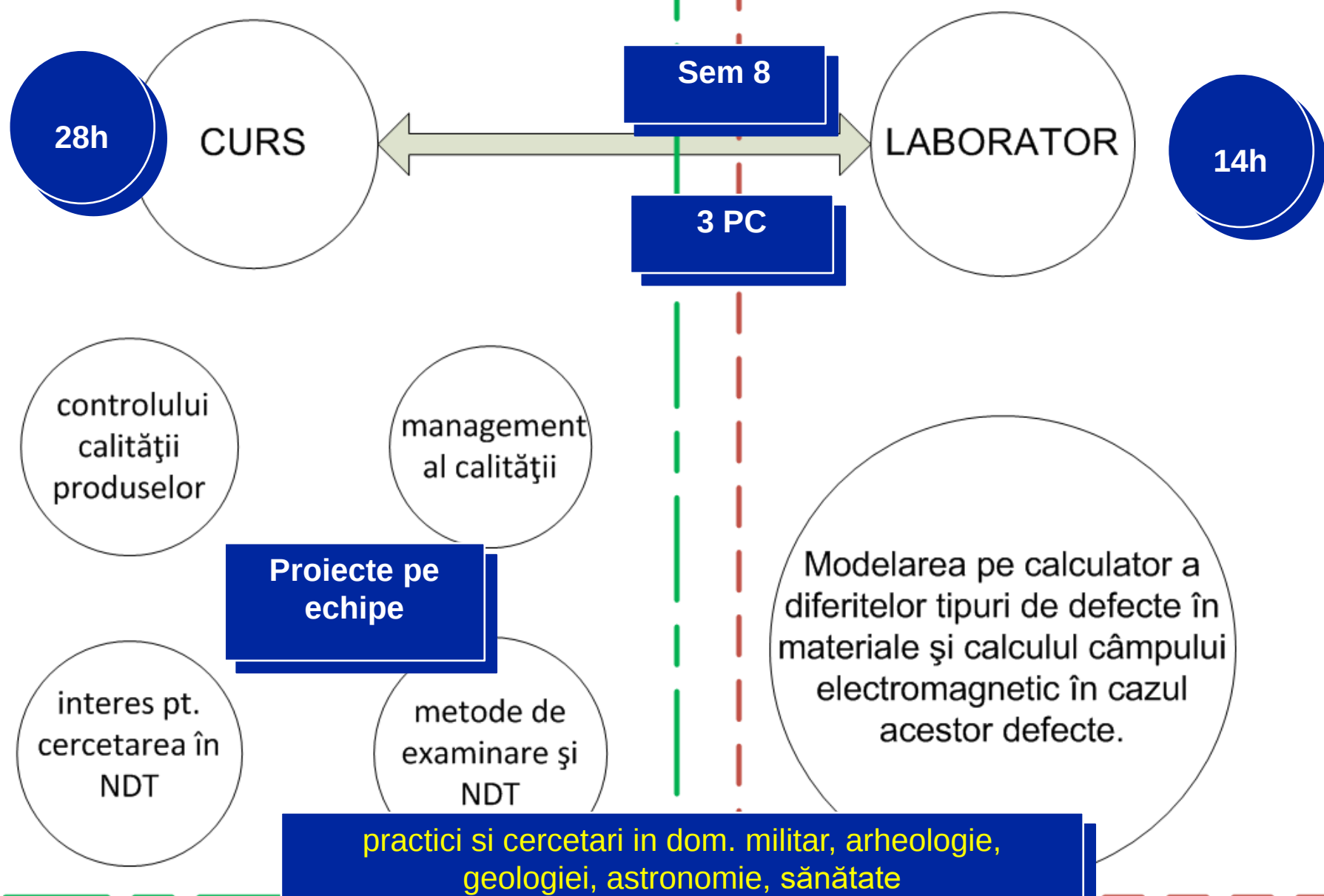


Controlul electromagnetic al calității produselor (CECP)



Controlul electromagnetic al calității produselor (NDT)





Controlul electromagnetic al calității produselor (NDT)

DATE DE IDENTIFICARE

Titlul Disciplinei: **Controlul electromagnetic al calității
produselor**

Tipul: pregătire (generală sau de specialitate) **G**

Număr ore curs: **28 ore**

Număr ore aplicații: **14 ore**

Numărul de puncte de credit: **3**

Semestrul: **8**



Controlul electromagnetic al calității produselor

OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Curs

1. Cunoașterea sistemului de management al calității în țara noastră și în lume.
2. Introducerea în problematica controlului calității produselor.
3. Însușirea principalelor metode de examinare și evaluare nedistructivă.
4. Dezvoltarea interesului cursanților pentru cercetarea în domeniul controlului nedistructiv.



Controlul electromagnetic al calității produselor

OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Laborator

Modelarea pe calculator a diferitelor tipuri de defecte în materiale și calculul câmpului electromagnetic în cazul acestor defecte.

Controlul electromagnetic al calității produselor

Concluzii

Prima parte a cursului face o deschidere extrem de utilă în înțelegerea noțiunii de calitate, standardele din domeniu și organismele statale din România obligate să se ocupe de legiferarea, managementul, acreditarea, notificarea și publicarea, auditarea și supravegherea organismelor și sistemelor de producție și vânzare de produse, sau livrarea de servicii din toate domeniile activităților umane, la nivelul ultimelor cerințe din societatea umană.

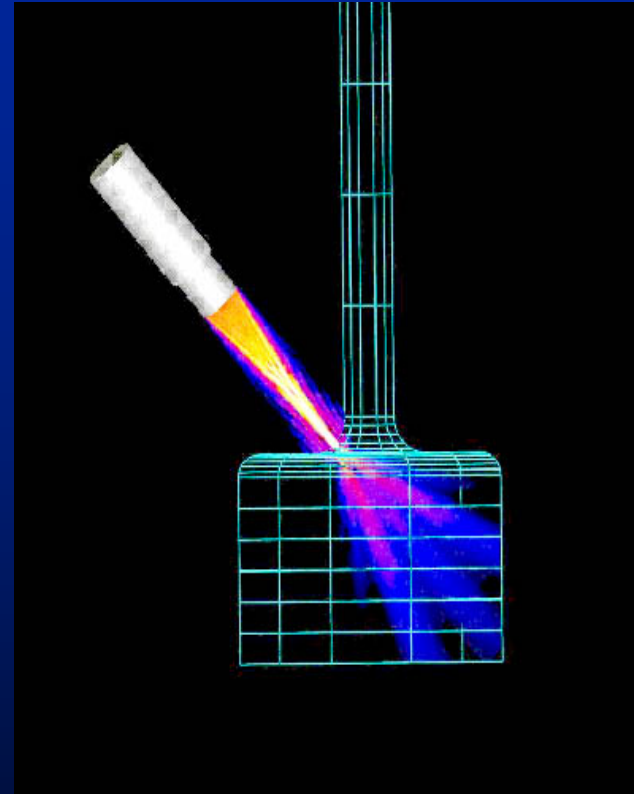
Prezentarea unor metode de inspecție și evaluare nedistructivă (dintr-o listă extrem de largă de posibilități posibile și documentate) care sunt folosite în mod curent și sunt bine cunoscute în evaluarea stării de sănătate în medicina umană sau animală, sau în alte domenii ale activității umane (*practici și cercetări în domeniul militar, arheologie, geologiei, astronomiei etc*) face ca absolvenții cursului să poată avea succes în concursurile pentru angajarea în domenii extrem de diverse.

Cuprins

- Introducere în END
- Trecere în revistă a șase din cele mai comune metode de END
- Aplicații selectate

Definirea END

Utilizarea tehnologiilor nedăunătoare pentru a determina integritatea unui material, component sau structură sau măsura cantitativ anumite caracteristici ale unui obiect.



Ex. A inspecta sau a măsura fără a distruge

Metode de END

Visual

Tap Testing

Microunde

Termografie

Particule magnetice

X-ray

Microscopie acustică

Emisii acustice

Măsurători magnetice

Lichide Penetrante

Ultrasonic

Replication

Flux de dispersie

Laser Interferometry

Curenți turbionari

Care sunt utilizările metodelor END?

- Detectarea și evaluarea erorilor
- Detectarea scurgerilor
- Determinarea locației
- Măsurători dimensionale
- Caracterizarea structurală și microstructurală
- Estimarea proprietăților mecanice și fizice
- Măsurări ale rezistenței la oboseală și dinamice
- Sortarea materialului și determinarea compoziției chimice



Indicație cu penetrant fluorescent

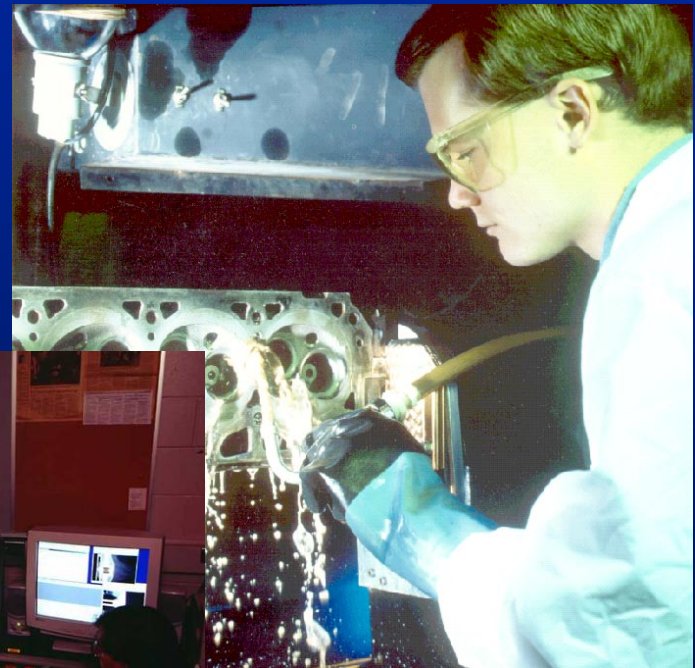
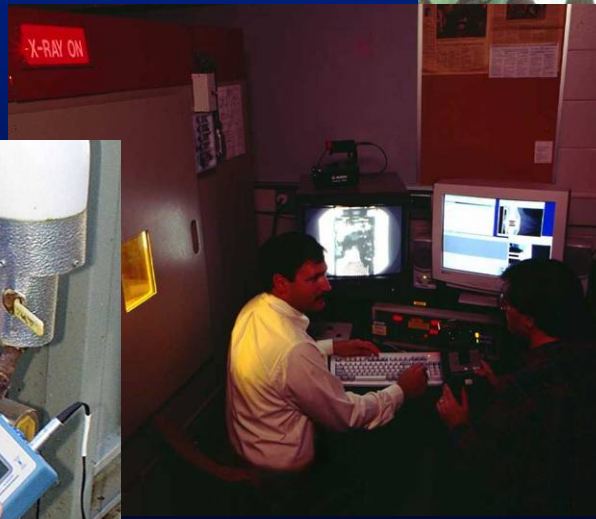
Când sunt folosite metodele END?

Există aplicații ale END aproape în fiecare stadiu din producția sau ciclul de viață al unui element.

- În asistența dezvoltării produsului**
- La sortarea materialelor**
- Pentru monitorizarea, controlul și îmbunătățirea mijloacelor de fabricație**
- Pentru a verifica procesarea corectă, cum ar fi tratarea termică**
- Pentru a verifica asamblarea corectă**
- Pentru a căuta distrugerii în timpul utilizării**

Şase dintre cele mai folosite metode END

- Vizuală
- Lichide penetrante
- Magnetic
- Ultrasunete
- Curenţi turbionari
- Raze X



Inspectarea Optico-Vizuală



Cea mai simplă și comună metodă de inspectare.

Instrumentele includ fiberscopes, borescopes, lupe și oglinzi.

Unități video de inspecție portabile cu zoom permit inspecția bazinelor și vaselor mari, cisternelor feroviare, liniilor de canalizare.

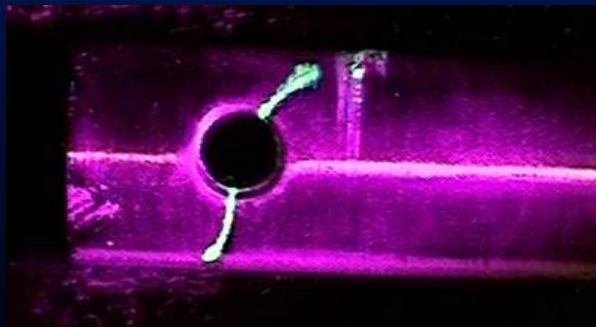


Aparate robotizate permit observarea în zone periculoase sau strâmte, cum ar fi guri de aerisire, reactoare sau țevi.



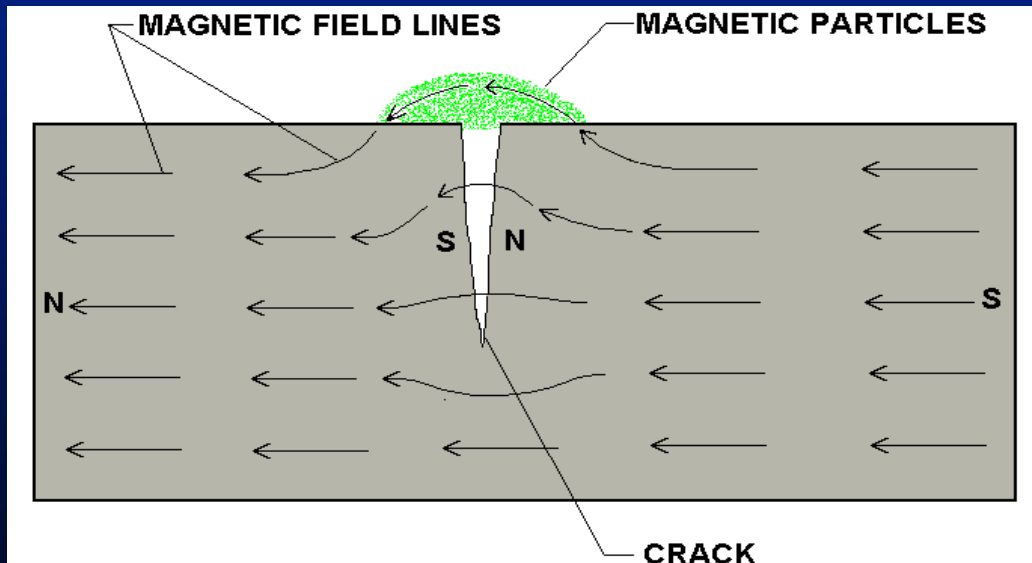
Inspecția cu Lichide Penetrante

- Un lichid cu o acoperire pe suprafață ridicată este aplicat pe material și lăsat un timp pentru a se scurge în defectele de suprafață.
- Lichidul în exces este îndepărtat de pe suprafața piesei.
- Un dezvoltant (pudră) este aplicat pentru a extrage lichidul prins din defect și răspândit pe suprafață, unde poate fi văzut.
- Inspecția vizuală este ultimul pas din proces. Lichidul este de multe ori impregnat cu o vopsea fluorescentă și inspectarea este făcută cu lumină ultravioletă pentru a mări sensibilitatea testului.

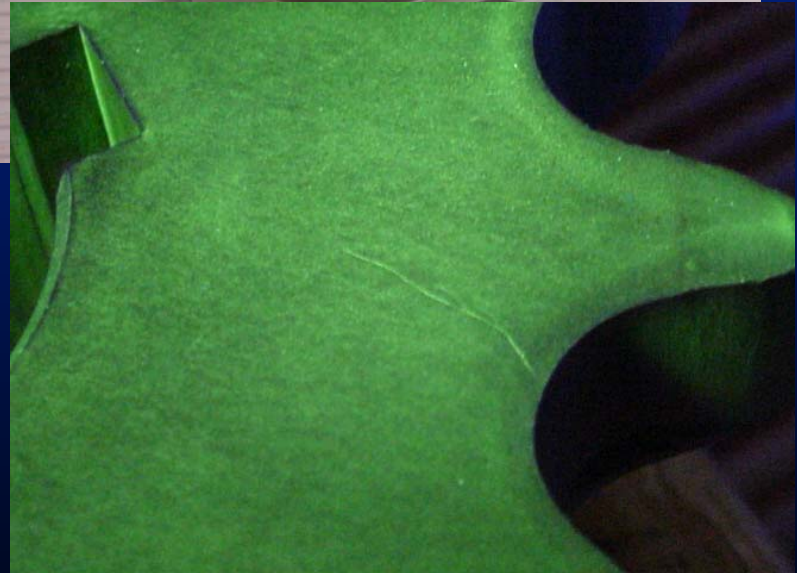
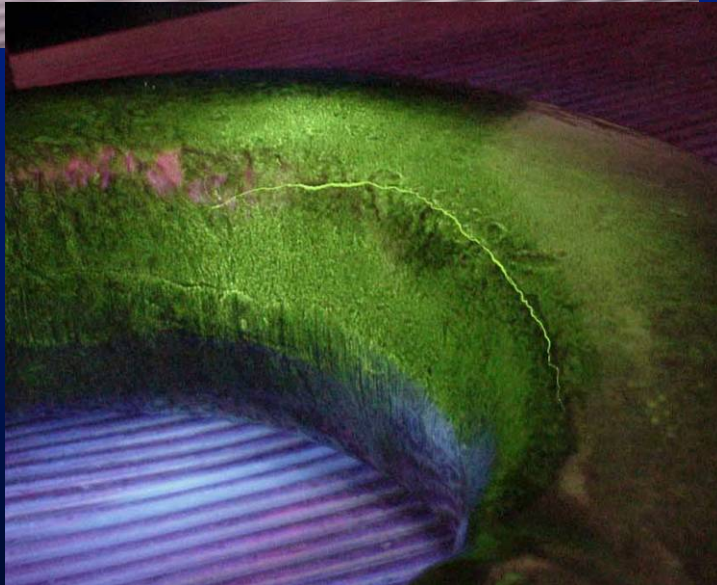


Inspecția cu Particule Magnetice

Piesa este magnetizată. Particule de fier foarte fine, acoperite cu un pigment sunt apoi aplicate specimenului. Aceste particule sunt atrase de spectrul câmpului fluxului de dispersie și se vor grupa indicând direct locul discontinuității. Această indicație poate fi detectată vizual în condiții de iluminare propice.

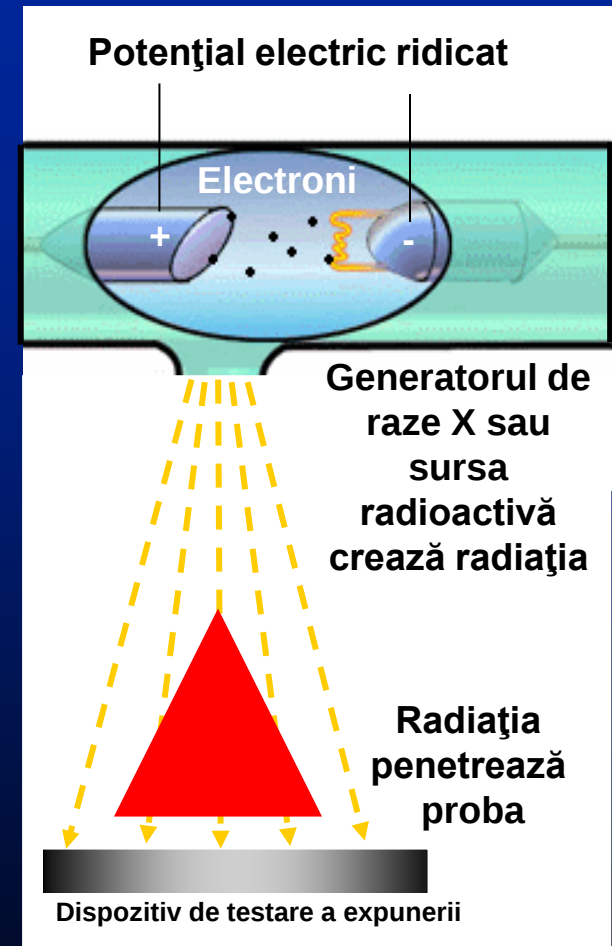
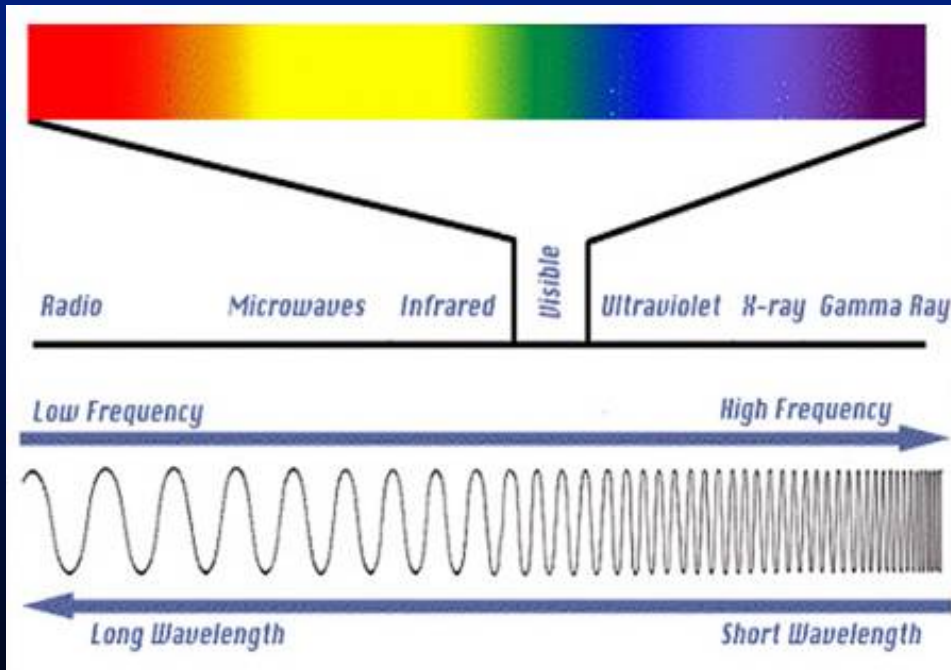


Indicarea crăpăturilor cu ajutorul Particulelor Magnetice



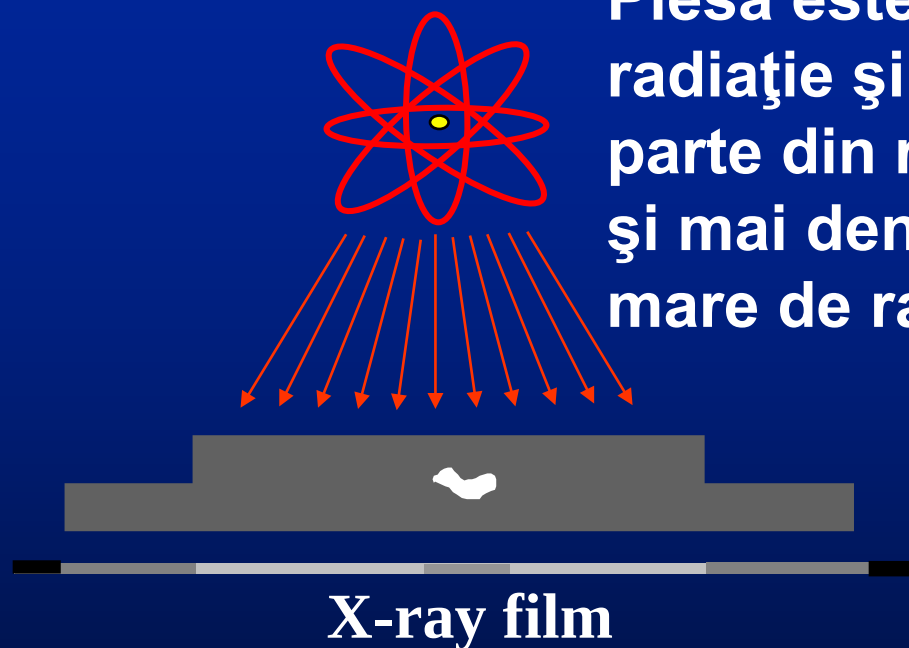
Radiografia

Radiația folosită în radiografie are energia mai mare (lungimea de undă mai scurtă) decât undele electromagnetice ce alcătuiesc lumina vizibilă. Radiația poate fi obținută de la un generator de raze X sau de la o sursă radioactivă.

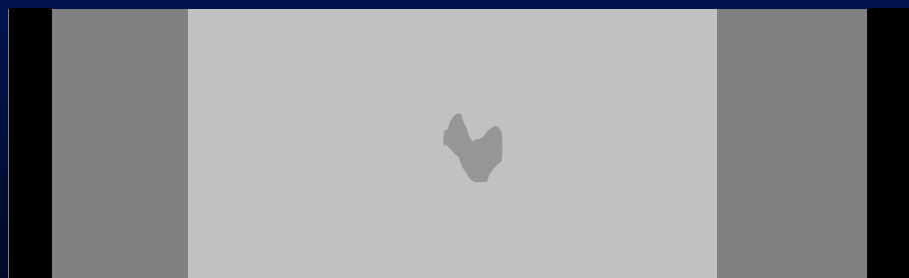


Radiografia fotografică

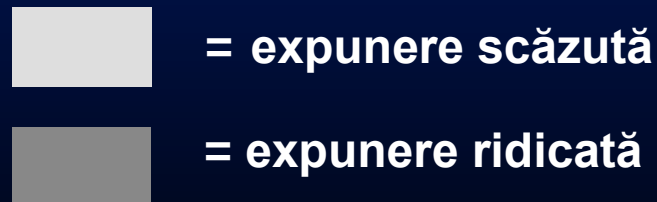
Piesa este plasată între sursa de radiație și un film. Piesa va opri o parte din radiație. O zonă mai groasă și mai densă va opri o cantitate mai mare de radiație.



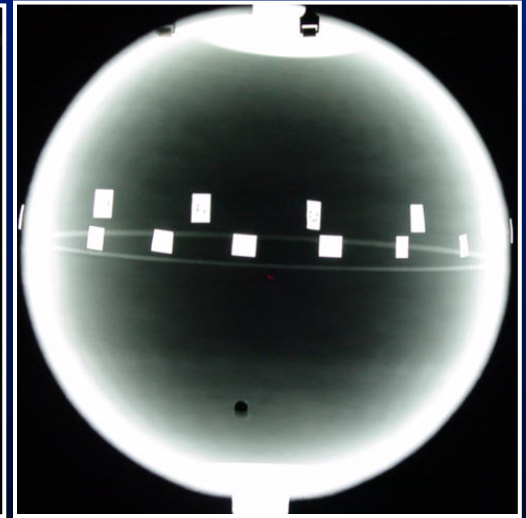
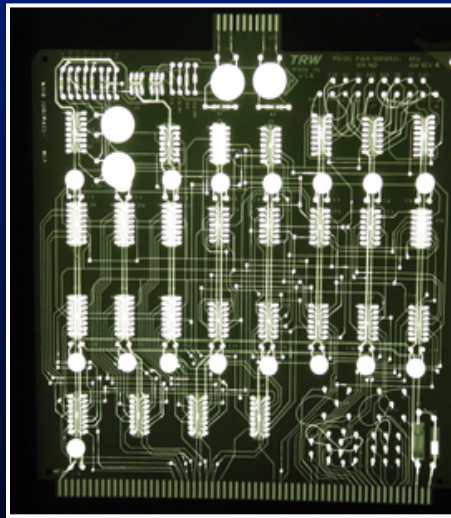
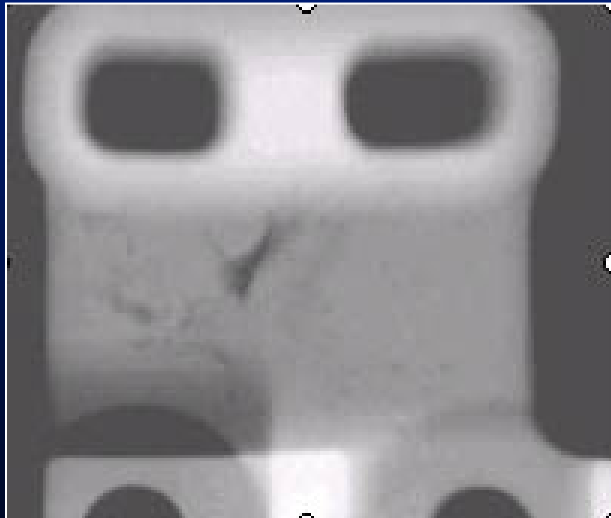
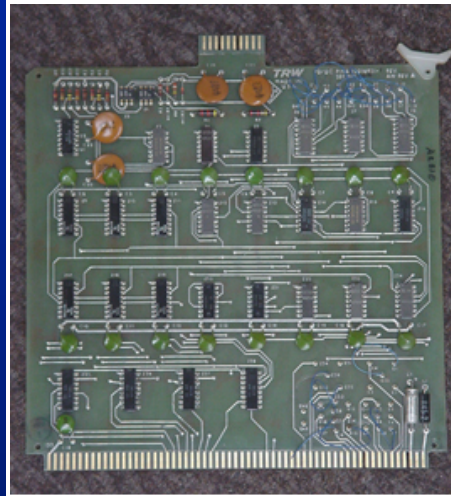
Densitatea filmului va varia cu cantitatea de radiație ce impresionează filmul prin piesa testată.



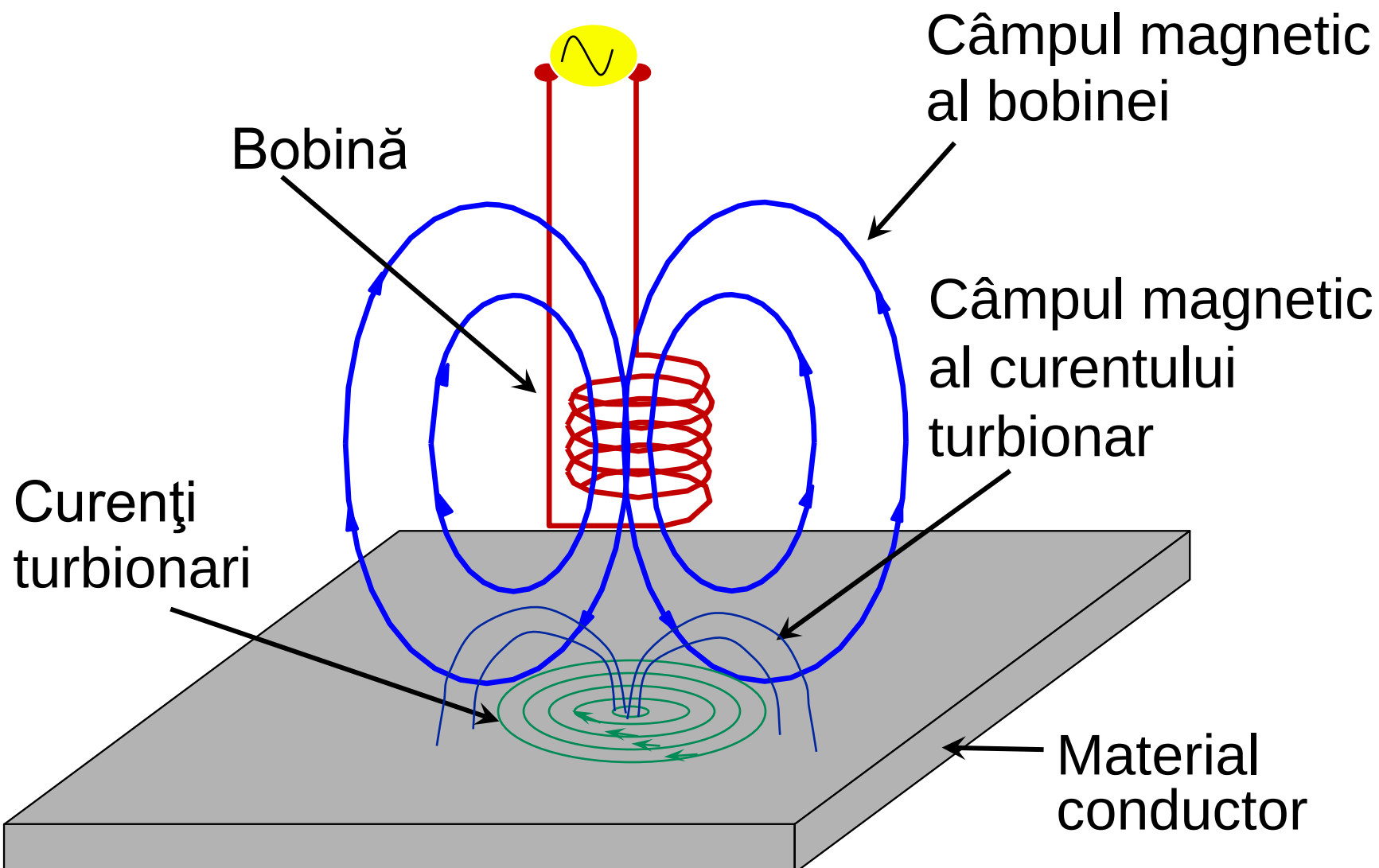
Vedere de sus a filmului
developat



Imagini radiografice



Testarea cu Curenți Turbionari



Testarea cu Curenți Turbionari

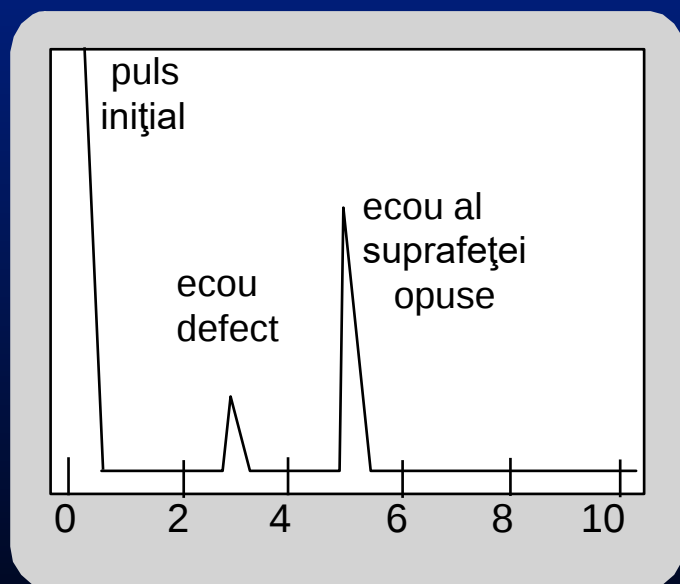
Testarea cu ajutorul curenților turbionari este potrivită pentru detectarea crăpăturilor pe suprafață dar poate fi folosită pentru măsurători ale conductivității electrice sau a grosimii stratului de acoperire. Aici, o sondă scanează suprafața piesei în încercarea de a detecta o crăpătură.



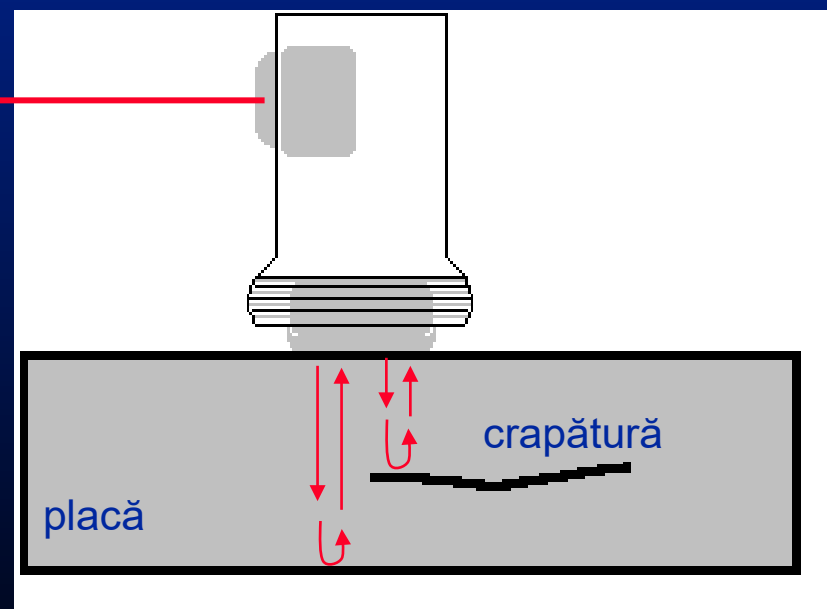
Inspecția cu UltraSunete

Unde sonore cu o frecvență ridicată sunt trimise spre material și sunt reflectate de suprafață sau de defecte.

Energia sunetului reflectat este afișată în funcție de timp și un inspector poate vizualiza un specimen arătând adâncimea caracteristicilor care reflectă sunetul.



Osciloscop, sau
ecran al detectorului



Imagini ultrasonice

Imagini cu o rezoluție ridicată pot fi obținute prin realizarea unui grafic al intensității semnalului sau a timpului de drum folosind un sistem de scanare controlat de computer.



Imagine în tonuri de gri utilizând ultrasunetele reflectate de suprafața superioară a monedei



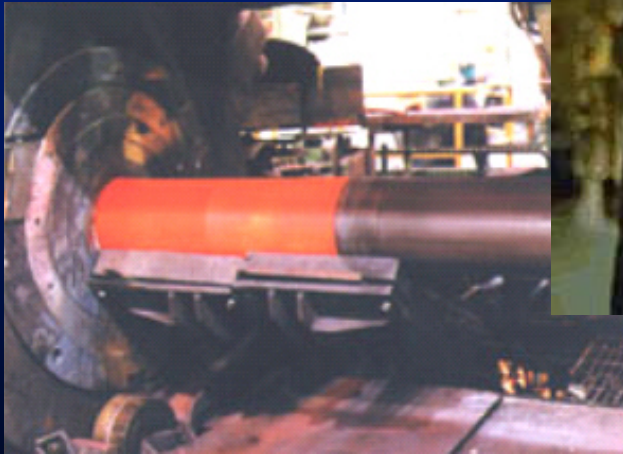
Imagine în tonuri de gri utilizând ultrasunetele reflectate de suprafața inferioară a monedei

Aplicații uzuale ale END

- Inspectarea produselor brute
- Inspecții posterioare procesării secundare
- Inspecții pentru detectarea distrugerilor din timpul serviciului

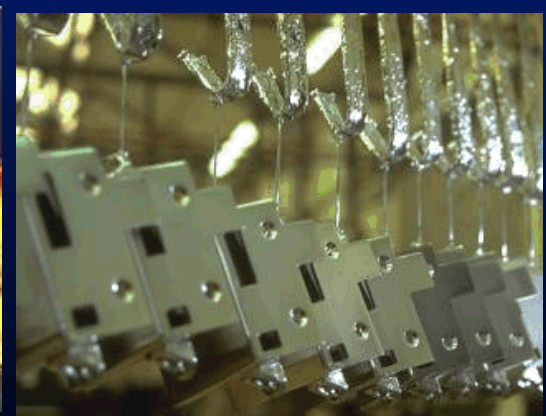
Inspectarea produselor brute

- Produse forjate,
- Produse turnate,
- Extrudate,
- etc.



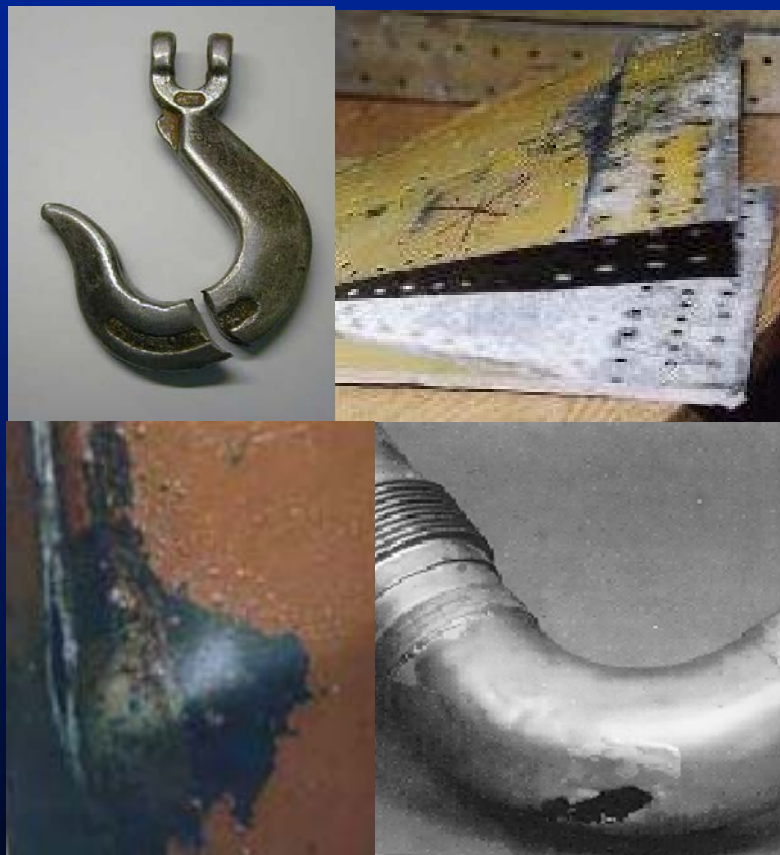
Inspecții posteroare procesării

- Prelucrarea cu mașini
- Sudarea
- Polizarea
- Tratarea termică
- Turnarea în forme
- etc.



Inspecții pentru depistarea distrugerilor din timpul serviciului

- Crăpare
- Corodare
- Eroziune
- Distrugere termică
- etc.



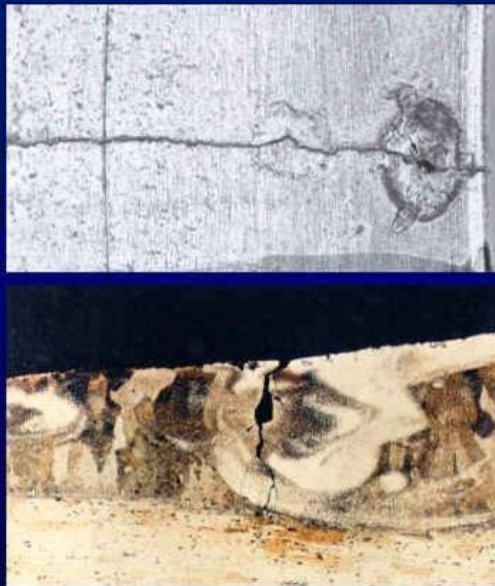
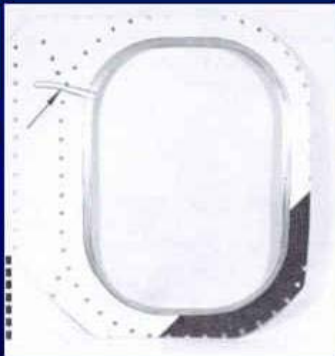
Inspecția cablurilor

Dispozitive electromagnetice și vizuale sunt folosite pentru a depista cabluri rupte sau alte forme de distrugere ale cablurilor folosite la telecabine, lifturi sau alte dispozitive de ridicat.



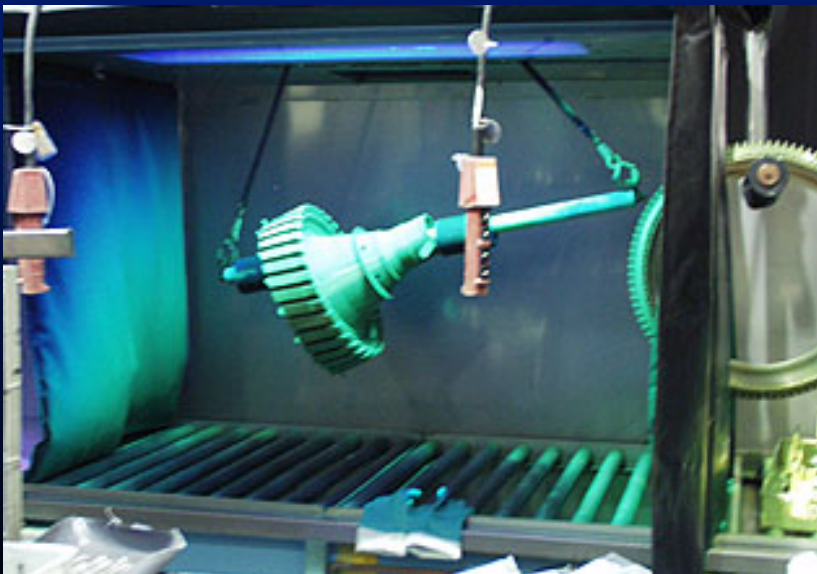
Inspecția avioanelor

- END este folosit extensiv în timpul fabricării unui avion.
- END este de asemenea folosit pentru a găsi crăpături și distrugerii datorate coroziunii în timpul serviciului unui avion.
- O crăpătură datorată oboselii care a pornit de la un fulger este arătată mai jos.



Inspecția motoarelor cu reacție

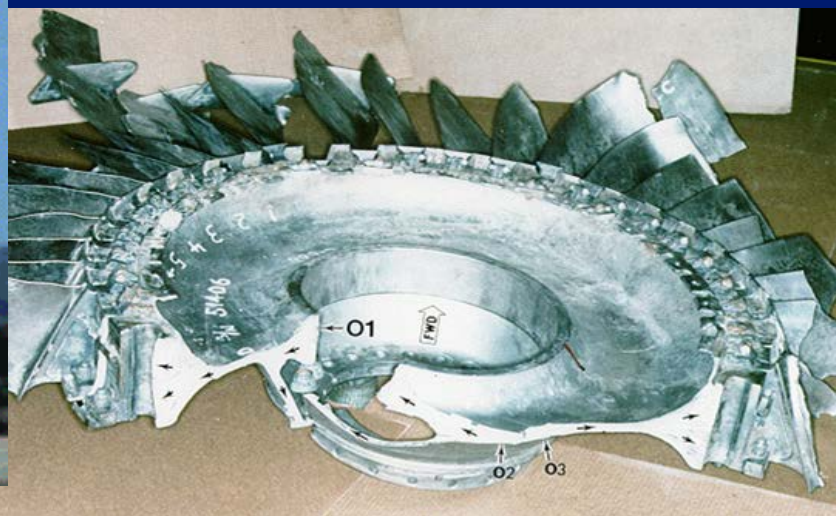
- Motoarele de avion sunt retrase după o anumită perioadă de exploatare.
- Ele sunt complet demontate, curățate, inspectate și apoi reasamblate.
- Inspecția cu lichide penetrante fluorescente este folosită pentru a căuta crăpăturile în multe piese.



Prăbușirea zborului 232

Sioux City, Iowa, 19 Iulie 1989

Un defect nedetectat într-un disc al motorului a fost de vină pentru prăbușirea zborului 232.



Inspecția liniilor de cale ferată

Mașini speciale sunt folosite pentru a inspecta mii de kilometri de șină pentru a găsi crăpături ce ar putea duce la o deraiere.



Inspecția podurilor

- În SUA sunt 578 000 de poduri pe autostrăzi.
- Coroziunea, crăpăturile și alte distrugeri pot afecta integritatea podului.
- Prăbușirea podului Silver Bridge din 1967 a dus la pierderea a 47 de vieți.
- O inspecție vizuală a podului are loc o dată la 2 ani.
- Unele poduri sunt echipate cu senzori acustici care “ascultă” sunete datorate creșterii crăpăturilor (emisie acustică).



Photo Courtesy of Physical Acoustics Corporations



Inspectarea țevelor

Tehnici END sunt folosite pentru a inspecta țevele, pentru a preveni scurgeri ce ar putea dăuna mediului. Inspectarea vizuală, radiografia și testarea electromagnetică sunt câteva din metodele END folosite.



Inspectia cu flux de dispersie. Această piesă, numită “porc”, este plasată pe țeavă și adună date despre condiția țevei, fiind împinsă de fluidul ce este transportat.



Photo Courtesy of Inuktun

Inspectia vizuală la distanță cu ajutorul roboților



Photo Courtesy of Yxlon International

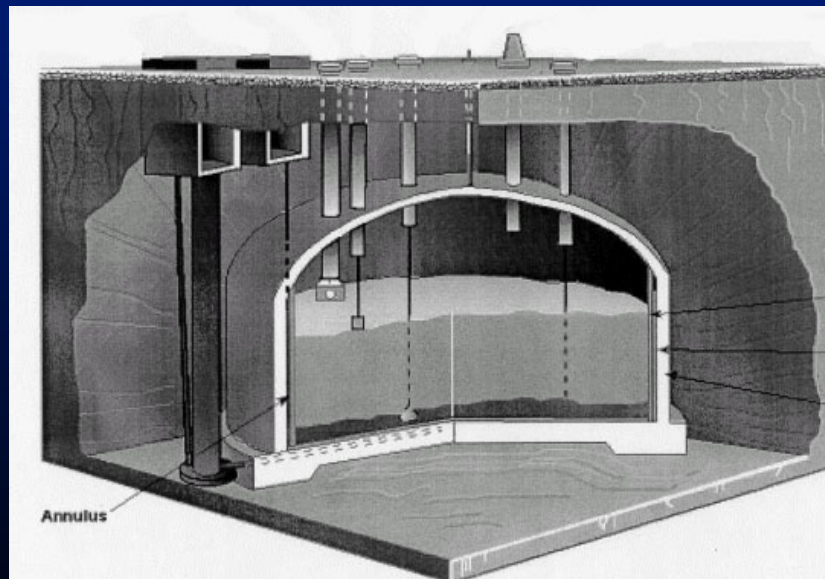
Radiografierea sudurilor

Inspecția rezervoarelor

Roboți pe șenile folosesc ultrasunete pentru a inspecta pereții rezervoarelor mari supratereane căutând semne de subțiere datorate corăziunii.



Camere video pe brațe articulate lungi sunt folosite pentru a inspecta rezervoare subterane de stocare a lichidelor pentru depistarea deteriorărilor.



Inspecția rezervoarelor sub presiune

Defecțiunea unui rezervor sub presiune poate avea ca rezultat eliberarea rapidă a unei mari cantități de energie. Pentru a proteja instalația de un astfel de eveniment periculos, rezervoarele sunt inspectate prin radiografie și testate cu ultrasunete pentru verificarea etanșeității.

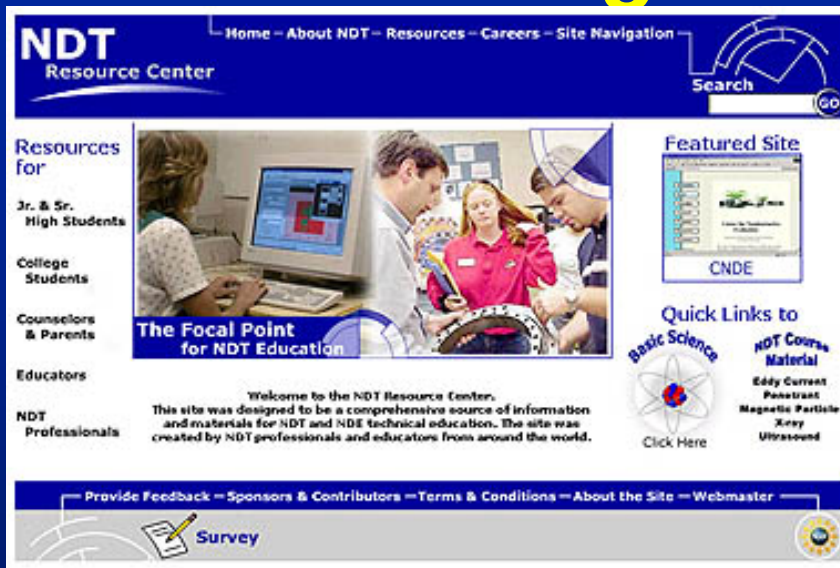


Măsurători speciale

Angajații Boeing din Philadelphia au avut privilegiul de a testa Clopotul Libertății de distrugeri folosind metode END. Metode cu curenți turbionari au fost folosite pentru a măsura conductivitatea electrică a bronzului din care este fabricat clopotul în puncte diferite pentru a evalua uniformitatea sa.



Pentru mai multe informații legate de END



The Collaboration for
NDT Education

www.ndt-ed.org

The American Society
for Nondestructive
Testing

www.asnt.org

