

STANDARD OCUPAȚIONAL

Ocupația: **Operator control nedistructiv**

Domeniul: **Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură**

Cod COR: 315204

- 315212 – Operator control nedistructiv cu radiații penetrante
- 315213 – Operator control nedistructiv cu ultrasunete
- 315214 – Operator control nedistructiv cu lichide penetrante
- 315215 – Operator control nedistructiv cu particule magnetice
- 315216 – Operator control nedistructiv cu curenți turbionari
- 315217 – Operator control nedistructiv pentru verificarea etanșeității

2007

Inițiator de proiect: Universitatea POLITEHNICA din București, CPAC - CA

Echipa de redactare a standardului ocupațional:

Alexandrina MIHAI, prof. dr. ing. Univ. POLITEHNICA București;
Mihai VOICU, ș.l. ing.– Univ. POLITEHNICA din București;
Florin ȘTEFĂNESCU, prof. dr. ing. Univ. POLITEHNICA din București;
Stanică VASILIU, dr. fiz.– prof. asco. Univ. POLITEHNICA din București;
Nicolae DONIGA, fiz.– șef lab. END, TMUCB – București;
Eugen Pompiliu BĂRBULESCU, ing. fiz.– șef lab. END, CNE – Invest – Cernavodă;
Victor VLĂDUȚ, ing.– prof. asoc. Univ. POLITEHNICA din București;
Alexandru DUMITRACHE RUJINSKI, ș.l. dr. ing. - Univ. POLITEHNICA din București;
Adrian COMĂNICI, ing.– șef laborator END, S.C. AEROSTAR S.A.
Iuliana STANCIU, psiholog - Cabinet Individual de Psihologie

Echipa de validare/Referenți de specialitate:

Comitet sectorial Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură:

Cristina TUDOȘE –inginer, director centru de formare ISCIR

Iulian MUNTEANU –inginer, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru
Mecanică Fină, Asociația de Mecanică Fină și Optică din România

Marin VOINEA –inginer, Federația Patronală din Construcții de Mașini

Puiu DORU –inginer, Federația Național Sindicală „Solidaritatea Metal”

Descrierea ocupației

Operatorul control nedistructiv se ocupă cu verificarea produselor, materialelor sau structurilor reale pe baza unor specificații tehnice prestabilite pentru a evidenția neconformități și a stabili nivelul de calitate folosind mijloace de investigare specifice.

Controlul nedistructiv presupune:

- analiza documentației aferente controlului nedistructiv: planul de inspecție, procedurile de lucru, standardele sau normele care precizează criteriile de acceptabilitate a discontinuităților, documentația impusă de beneficiar privind nivelul de calitate al produsului examinat;
- alegerea metodei de examinare adecvate relevării discontinuităților (neconformitățile sau imperfecțiunile) posibile: *cu ultrasunete, cu radiații penetrante, cu lichide penetrante, cu particule magnetice, cu curenți turbionari, de verificare a etanșeității etc.*
- stabilirea tehnicii optime și implicit, a echipamentului necesar aplicării metodei de examinare;
- stabilirea accesoriilor și consumabilelor: palpatoare, filme, cuplanți, lichide penetrante, particule magnetice etc.;
- etalonarea sistemului de examinare în raport cu produsul examinat și cu condițiile de examinare;
- stabilirea parametrilor de examinare specifici metodei;
- efectuarea examinării propriu zise;
- interpretarea indicațiilor de discontinuitate și completarea raportului de examinare;
- înregistrarea rezultatelor.

Ocupația de *Operator control nedistructiv* cuprinde un ansamblu de activități efectuate în cadrul unui laborator de Examinări Nedistructive stabil sau pe teren, conform unui plan de examinare sau de inspecție, elaborat de proiectant sau de către Departamentul Calitate al unei organizații. Operatorii examinează din punct de vedere calitativ materiale, produse sau structuri și iau decizia ADMIS/RESPINS, sau furnizează informațiile necesare luării deciziei privind calitatea acestora.

Ocupația implică activități de laborator sau teren, în cadrul cărora sunt utilizate proceduri, norme, standarde, desene, instrucțiuni și documente precum și aparate, accesorii și consumabile specifice.

Examinarea nedistructivă vizează adeseori produse sau materiale de mare importanță și/sau pericolozitate: recipiente sudate și conducte care funcționează sub presiune, componente de ascensoare, teleferice, aeronave, componente ale centralelor nucleare, material rulant, piese de autovehicule, componente ale echipamentelor militare ceea ce implică o mare responsabilitate din partea *operatorului control nedistructiv* și temeinice cunoștințe teoretice și abilități practice necesare aplicării corecte a metodei de examinare, cu rezultate corespunzătoare.

Practicarea ocupației presupune un înalt nivel de responsabilitate, conștiințiozitate și seriozitate din partea operatorului.

Ocupația necesită cunoștințe temeinice, simț tehnic, inteligență, profesionalism, spirit organizatoric, disciplină tehnică, răbdare, atenție, spirit de echipă, capacitate de exprimare clară și concisă, simțul răspunderii, rigurozitate, corectitudine.

Unitățile de competență de la 1 la 11 sunt comune pentru toți operatorii control nedistructiv (*fundamentale, generale* pe domeniul Construcției de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură și unități de competență *specifice* comune controlului nedistructiv; unitatea 11 este opțională, cerându-se de regulă pentru personalul cu studii superioare).

Unitățile de la 12 la 23 sunt specifice pe metodă și sunt prezentate în cele ce urmează:

- pentru operator control nedistructiv cu radiații penetrante: unitățile 12 și 13;
- pentru operator control nedistructiv cu ultrasunete: unitățile 14 și 15
- pentru operator control nedistructiv cu lichide penetrante: unitățile 16 și 17
- pentru operator control nedistructiv cu particule magnetice: unitățile 18 și 19
- pentru operator control nedistructiv cu curenți turbionari: unitățile 20 și 21
- pentru operator control nedistructiv pentru verificarea etanșeității: unitățile 22 și 23

UNITĂȚI DE COMPETENȚĂ

Categoriile de competențe	Nr. crt.	Titlul unității
FUNDAMENTALE	1	Comunicarea interactivă la locul de muncă
	2	Lucrul în echipă
	3	Utilizarea calculatorului
GENERALE PE DOMENIUL DE ACTIVITATE	4	Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă și a normelor PSI
	5	Aplicarea procedurilor de calitate
SPECIFICE COMUNE:	6	Întocmirea raportului de examinare
	7	Stabilirea metodei/tehnicii de examinare a produsului
	8	Elaborarea planului de examinare
	9	Pregătirea suprafeței în vederea examinării
	10	Pregătirea examinării
Opțională	11	Elaborarea procedurilor de lucru
Specifice pe ocupații	12	Examinare cu radiații penetrante
	13	Întreținere echipamente - examinare cu radiații penetrante
	14	Examinare cu ultrasunete
	15	Întreținere echipamente - examinare cu ultrasunete
	16	Examinare cu lichide penetrante
	17	Întreținere echipamente - examinare cu lichide penetrante
	18	Examinare cu particule magnetice
	19	Întreținere echipamente – examinare cu particule magnetice
	20	Examinare cu curenți turbionari
	21	Întreținere echipamente – examinare cu curenți turbionari
	22	Examinare pentru verificarea etanșeității
	23	Întreținere echipamente – examinare pentru verificarea etanșeității

UNITATEA 1

COMUNICAREA INTERACTIVĂ LA LOCUL DE MUNCĂ

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare realizării unei comunicări optime, pe timpul desfășurării activităților profesionale, cu toate persoanele implicate direct în procesul de muncă sau care au legătură cu acesta.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Primește și transmite informații	1.1. Decodificarea mesajelor primite se face corect și rapid. 1.2. Transmiterea informațiilor se face printr-o exprimare clară și concisă. 1.3. Comunicarea se realizează utilizând un limbaj adecvat situației, activității desfășurate și interlocutorului. 1.4. Identificarea surselor de informare se face adecvat naturii sarcinii de lucru.
2. Participă la discuții pe teme profesionale	2.1. Participarea la discuții se face cu respectarea punctului de vedere al interlocutorului. 2.2. Implicarea în discuții profesionale se face cu respectarea delimitărilor de competență. 2.3. Argumentarea punctului de vedere propriu sau a punctelor de vedere în probleme divergente se face cu politețe și fermitate.
3. Utilizează mijloace de comunicare	3.1. Alegerea modului de comunicare se face adecvat, în vederea realizării sarcinilor. 3.2. Alegerea modului de comunicare adecvat se face conform structurii organizatorice și naturii sarcinii. 3.3. Transmiterea informațiilor se face în timp util, folosind mijloace de comunicare optime.

Gama de variabile

Interlocutori: superiori ierarhici, beneficiari, membrii colectivului sau echipei de lucru, colective de muncă similare, reprezentanți ai organismelor de supraveghere, operatori de nivel inferior, pe care trebuie să-i îndrume și a căror activitate trebuie coordonată.

Surse de informare: ordine de serviciu, documentații tehnice/ normative, documente de evidență și raportare a activității, cataloage de componente, instrucțiuni de serviciu. Informații despre activitate: lucrări executate / neexecutate / lucrări recepționate / nerecepționate / materiale / subansamble.

Activități:

- analiza în echipă, a documentației tehnice;
- analiza obiectului de examinat;
- stabilirea echipei de lucru;
- consultări cu șefii ierarhici privind echipamentul disponibil;
- organizarea unor examinări pe teren;
- informări periodice pentru îmbunătățirea calității produsului;
- analiza criteriilor de acceptabilitate a defectelor;
- verificarea documentelor.

Operator control nedistructiv – 23 de unități

Canale de comunicare:

- formale – definite prin structura organizatorică în vederea realizării sarcinilor specifice
- informale - în cadrul echipei de lucru.

Forme de comunicare: orală sau scrisă; verbală / nonverbală.

Tipuri de comunicare: verticală (între niveluri ierarhice diferite cu sens ascendent/descendent) , orizontală sau diagonală.

Comunicarea se face cu superiorii ierarhici, colegii, beneficiarii lucrării sau colective de muncă din alte unități economice.

Mijloace de comunicare: direct, documente de evidență și raportare a activității, rețeaua telefonică de comunicare, intranet, e-mail, fax.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- terminologia de specialitate;
- standarde naționale și internaționale în domeniu;
- mijloace de comunicare;
- surse de informare.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a comunica eficient în situații concrete;
- capacitatea de a se exprima oral și în scris;
- capacitatea de argumentare, tonul utilizat și atitudinea față de interlocutor;
- capacitatea de a se adapta la interlocutor și la situații neprevăzute;
- atenția și capacitatea de a asculta și de a înțelege nuanțat.

UNITATEA 2 LUCRUL ÎN ECHIPĂ

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru identificarea sarcinilor specifice la locul de muncă, integrarea în cadrul unei echipe și participarea directă la realizarea obiectivelor acesteia.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Identifică sarcinile de lucru	1.1. Obligațiile trecute în fișa postului sunt îndeplinite cu rigurozitate. 1.2. Sarcinile de lucru specifice, legate de activități sunt identificate cu responsabilitate în cadrul echipei.
2. Execută sarcinile de lucru	2.1. Sarcinile de lucru sunt îndeplinite cu respectarea și sprijinirea drepturilor și responsabilităților celorlalți colegi. 2.2. Termenele stabilite în planul activităților sunt respectate cu strictețe. 2.3. Activitățile sunt efectuate conform standardelor de calitate în vigoare.
3. Colaborează cu membrii echipei	3.1. Colaborarea cu membrii echipei se bazează pe respect reciproc. 3.2. Informațiile necesare desfășurării activității membrilor echipei sunt furnizate în termeni adecvați și într-o formă de comunicare optimă. 3.3. Rezolvarea eventualelor conflicte este realizată prin negociere sau înțelegere. 3.4. Luarea deciziilor se bazează pe experiența proprie sau prin consultare cu colegii sau șefii ierarhici. 3.5. Deciziile șefilor ierarhici sunt respectate conform competențelor prevăzute în fișele de post.

Gama de variabile

- Activități: pregătire, examinare, înregistrare, identificare, verificare, luarea de decizii etc.
- Membrii echipei pot fi colegi, colaboratori, personal de exploatare aferent obiectivelor unde execută lucrări, superiori ierarhici.
- Tipuri de lucrări: repetate sau noi, în laborator sau pe teren, cu exigențe normale sau cu exigențe sporite.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- schema organizatorică;
- raporturi ierarhice și funcționale;
- fișa postului;
- normative de timp și materiale pe tip de lucrare;
- utilizarea mijloacelor de comunicare.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a se integra în echipă prin cunoașterea îndatoririlor specifice;
- capacitatea de a comunica cu membrii echipei;
- modalitatea în care își asumă responsabilitatea în cadrul echipei;
- capacitatea de a se adapta la stilul și ritmul de muncă al echipei;
- capacitatea de îndeplinire a sarcinilor planificate în cadrul echipei în termenele stabilite;
- capacitatea de a comunica cu membrii altor echipe care desfășoară activități conexe;

UNITATEA 4 UTILIZAREA CALCULATORULUI

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru operarea pe calculator, în scopul sistematizării informațiilor și utilizării băncii de date proprii, pentru activitatea specifică de evaluare.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Introduce date în calculator	1.1. Datele sunt introduse cu acuratețe, în conformitate cu scopul propus. 1.2. Datele sunt introduse corect, în corelație cu cerințele aplicației software. 1.3. Datele sunt organizate în mod logic, pentru o ușoară accesare.
2. Prelucreează informațiile	2.1. Informațiile introduse sunt verificate cu atenție pentru asigurarea corectitudinii bazei de date. 2.2. Bazele de date sunt reactualizate permanent. 2.3. Informațiile sunt salvate și păstrate respectând condițiile de securitate și confidențialitate. 2.4. Informațiile sunt arhivate pe diferite suporturi de memorare, asigurându-se conservarea și accesul rapid la acestea, ori de câte ori este nevoie. 2.5. Informațiile sunt prelucrate cu profesionalism, în conformitate cu cerințele programelor informatice specifice.
3. Tipărește documente specifice	3.1. Documentele specifice finale sunt tipărite în conformitate cu scopul urmărit. 3.2. Documentele sunt tipărite în numărul de exemplare solicitat, în funcție de necesități. 3.3. Documentele sunt tipărite cu verificarea îndeplinirii criteriilor de calitate.

Gama de variabile

Scop propus la introducerea informațiilor: obținerea de bănci de date diverse, cu date colectate în cadrul procesului de evaluare, bancă de date beneficiari tradiționali și potențiali beneficiari, diverse modele de contracte, oferte tehnice și financiare etc.

Suporturi de memorare: CD-uri, dischete, flash etc.

Documente specifice: rapoarte de evaluare, contracte diverse, oferte tehnice și financiare, CV-uri, etc.

Criterii de calitate: aspect îngrijit, respectarea formatului necesar, documente complete etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- noțiuni de operare pe calculator;
- navigare pe Internet;
- limbaj tehnic de specialitate;
- programe informatice specifice.

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de introducere corectă a datelor;
- ușurința în utilizarea calculatorului;
- atenția în tipărirea documentelor specifice respectând criteriile de calitate necesare.

UNITATEA 4

APLICAREA NORMELOR DE SSM ȘI A NORMELOR PSI

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru identificarea riscurilor în muncă, aplicarea NSSM, aplicarea NPSI, evitarea pericolelor de incendiu și de accidentare în timpul desfășurării activității și intervenția în caz de accident.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Aplică normele de sănătate și securitate în muncă și de P.S.I.	<p>1.1. Normele de sănătate și securitate în muncă și de P.S.I sunt însușite corect prin participarea la instruirile periodice.</p> <p>1.2. Echipamentul de lucru este exploatat în condiții de siguranță, cu aplicarea riguroasă a normelor de sănătate și securitate în muncă specifice fiecărei operații.</p> <p>1.3. Materialele și mijloacele de intervenție pentru stingerea incendiilor sunt păstrate conform reglementărilor legale.</p> <p>1.4. Materialele și mijloacele de stingere a incendiilor sunt folosite eficient, în cazul apariției unui incendiu.</p>
2. Aplică prevederile procedurilor și ale prescripțiilor tehnice	<p>2.1. Toate lucrările executate la instalații cu grad ridicat de risc în exploatare sunt efectuate cu respectarea prevederilor proiectului, a procedurilor și a prescripțiilor tehnice aplicabile.</p> <p>2.2. Prevederile procedurilor și prescripțiilor tehnice sunt însușite corect, prin participare la cursuri de pregătire profesională.</p> <p>2.3. Prevederile procedurilor și prescripțiilor tehnice sunt aplicate cu responsabilitate în vederea realizării examinărilor nedistructive în conformitate cu cerințele proiectului.</p>
3. Sesizează pericolele	<p>3.1. Sursele de pericol sunt identificate, analizate cu atenție și eliminate în timp util.</p> <p>3.2. Sursele de pericol care nu pot fi eliminate sunt raportate cu promptitudine factorilor de decizie.</p> <p>3.3. Accidentele/avarile sunt raportate cu promptitudine șefului ierarhic.</p>
4. Aplică procedurile de urgență	<p>4.1. Măsurile de prim ajutor sunt aplicate rapid, în funcție de tipul de accident/avarie produs.</p> <p>4.2. Măsurile de urgență și evacuare sunt aplicate corect și cu luciditate, respectând procedurile specifice.</p> <p>4.3. Măsurile luate în caz de accident sunt conforme cu prevederile legale în vigoare.</p>

Gama de variabile

- Normele de sănătate și securitate în muncă și de PSI se referă la: norme generale și norme specifice locului de muncă.
- Mijloace de primă intervenție în caz de incendiu: stingătoare cu praf și CO₂
- Tipuri de accidente: mecanice, electrocutări etc.
- Factori de decizie: conducătorul locului de muncă, conducătorul organizației
- Persoane abilitate: membrii comisiei de anchetă, inspectorul de protecția muncii

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- norme de SSM și de PSI (generale și specifice locului de muncă);
- prevederile din procedurile și prescripțiile tehnice în vigoare;
- instrucțiunile de întreținere și exploatare a echipamentelor de control nedistructiv;
- măsuri de avarie și de prim ajutor în caz de accident;
- procedura de urgență în caz de incendiu.

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de a utiliza echipamentele din dotare în deplină siguranță;
- capacitatea de a identifica sursele de pericol;
- însușirea și aplicarea adecvată a NSSM și de PSI;
- aplicarea eficientă și cu operativitate a măsurilor de evacuare și a măsurilor de prim ajutor în caz de accidente;
- corectitudinea și responsabilitatea cu care execută manevrele curente pentru evitarea accidentelor;
- responsabilitatea în aplicarea măsurilor de avarie, urgență și de prim ajutor.

UNITATEA 5

APLICAREA PROCEDURILOR DE CALITATE

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare aplicării la locul de muncă a cerințelor de calitate și desfășurării activităților cu însușirea și aplicarea prevederilor referitoare la calitate, disponibile la locul de muncă.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Aplică procedurile de calitate	1.1. Activitățile sunt efectuate în raport cu exigențele cuprinse în documentele de calitate. 1.2. Procedurile sunt respectate cu rigurozitate. 1.3. Calitatea produselor se raportează în permanență la standardele de calitate.
2. Participă la rezolvarea problemelor privind calitatea	2.1. Informațiile necesare altor departamente pentru îmbunătățirea calității sunt transmise eficient și cu responsabilitate. 2.2. Problemele din domeniul propriu de competență sunt rezolvate cu operativitate în vederea îmbunătățirii calității, prin mijloace și metode specifice. 2.3. Îmbunătățirea calității și eficienței procesului tehnologic de examinare se face cu creativitate și profesionalism.
3. Verifică rezultatele examinării	3.1. Rezultatele remedierilor efectuate sunt comparate permanent cu cerințele de calitate. 3.2. Eventualele neconformități apărute sunt remediate cu operativitate. 3.3. Deficiențele de calitate identificate sunt raportate și soluționate la timp, în conformitate cu procedurile interne.

Gama de variabile

Documente referitoare la calitate:

- proceduri și instrucțiuni referitoare la calitate specifice locului de muncă;
- standarde de calitate;
- fișe de măsurători;
- înregistrări specifice.

Mijloace utilizate la controlul calității pot fi:

- etaloane;
- echipamente de examinare standardizate;
- instrumente de măsură și control: șublere, micrometre, comparatoare;
- simboluri specifice: simbolurile aparatelor de măsură.

Metode de control al calității pot fi:

- inspecție vizuală;
- comparare cu etaloane;
- măsurare;
- monitorizare;
- testare funcțională;

Tipuri de cerințe privind calitatea referitoare la:

- calitatea materialelor folosite;
- parametrii funcționali ai echipamentelor utilizate;
- procedee de lucru;
- succesiunea operațiilor.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- Proceduri specifice de control al calității;
- Cerințele standardelor referitoare la calitate specifice locului de muncă;
- Cerințe referitoare la calitate ale clientului;
- Caracteristicile tehnice ale materialelor folosite;
- Echipamente de examinare nedistructivă;
- Proceduri de remediere a neconformităților.

La evaluare se urmărește:

- Capacitatea de a aplica corect procedurile de calitate;
- Capacitatea de a utiliza adecvat echipamentul de examinare nedistructivă;
- Capacitatea de analiză și discernământul la aprecierea corectă a calității activităților efectuate;
- Acuratețea cu care respectă prevederile de calitate ale documentației tehnice;
- Capacitatea de a identifica și remedia cu operativitate defectele;
- Corectitudinea și acuratețea la efectuarea lucrărilor de control.

UNITATEA 6

ÎNTOCMIREA RAPORTULUI DE EXAMINARE

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru analizarea și interpretarea rezultatelor obținute în urma examinării, întocmirea raportului de examinare, luarea deciziei ADMIS/ RESPINS privind calitatea produsului pe baza criteriului de acceptabilitate prestabilit și înregistrarea rezultatelor conform procedurilor.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Analizează rezultatele examinării.	1.1. Rezultatele examinării sunt analizate cu rigurozitate pentru selectarea indicațiilor certe de discontinuitate. 1.2. Indicațiile selectate sunt analizate cu atenție, pentru identificarea corectă a tipurilor de discontinuități. 1.3. Discontinuitățile identificate sunt încadrate corect în categoria corespunzătoare din standardul de defecte specific categoriei de produse.
2. Decide admiterea/ respingerea produsului examinat	2.1. Caracteristicile discontinuităților identificate sunt modificate corect, prin aplicarea unor coeficienți de corecție, menționați în procedura de control. 2.2. Discontinuitățile sunt corect reprezentate grafic pe o hartă, atât cele înregistrabile cât și cele neadmisibile. 2.3. Caracteristicile discontinuităților sunt comparate cu discernământ, cu măsurile specificate prin criteriul de acceptabilitate. 2.4. Decizia ADMIS/RESPINS privind calitatea produsului examinat este luată corespunzător criteriilor de acceptare specificate în proceduri și standarde.
3. Elaborează raportul	3.1. Raportul este completat corect cu informațiile de identificare a produsului examinat. 3.2. Elaborarea raportului se face prin înscrierea cu rigurozitate a condițiilor examinării. 3.3. Rezultatele examinării sunt consemnate atent în formularul de raport de examinare și în anexele acestuia, după caz. 3.4. Elaborarea raportului se face cu înregistrarea cu acuratețe a rezultatelor în sistemul de evidență al laboratorului, elaborare efectuată cu promptitudine, conform normelor de asigurare a calității.

Gama de variabile

În funcție de metoda de examinare rezultatele examinării pot fi:

Particule magnetice: indicații de discontinuități obținute prin aglomerarea particulelor magnetice în zonele unde se manifestă câmpuri de scăpări, perturbații ale liniilor de câmp magnetic.

Lichide penetrante: indicații de discontinuități sub forma unor pete colorate, pete fluorescente vizualizate în lumină ultravioletă.

Ultrasunete: oscilograme cu ecouri sau impulsuri care semnaleză prezența unei discontinuități, în variantele de prezentare A, B, C, D și P, semnal sonor sau optic în cazul utilizării porților, vizualizarea tridimensională pe monitorul unui PC, în cazul explorării pe mai multe canale. (sau prin metode ca PHASED ARRAY, TOFD etc.).

Radiații penetrante: indicații de discontinuități pe filme radiografice, cu diverse densități de înnegrire, indicații pe ecrane fluorescente: pete cu diverse grade de luminozitate, reprezentând

proiecția imaginii discontinuității pe o suprafață de referință, preluarea imaginii și conversia în vizibil prin sistemul TVX.

Curenți turbionari: semnale electrice pe un aparat de măsură, vizualizări ale perturbațiilor produse de discontinuități pe ecrane LCD(sau CRT) , înregistrabile pe suport magnetic sau în format electronic.

Verificarea etanșeității: indicații pe un aparat de măsurare a presiunii sau a nivelului de vid, scurgeri detectate prin măsurarea variației de presiune, formarea unor bule de gaze în lichid atunci când piesa este imersată, sau într-o soluție de bule care se depune în zona verificată , ca urmare a existenței unor neetanșeități, detectarea gazelor trasoare etc.

Discontinuitățile detectate pot fi:

- abateri dimensionale;
- abateri de formă și poziție;
- discontinuități: fisuri, crăpături, reprize, delaminări (suprapuneri), pori, sufluri, incluziuni, lipsă de legătură (topire), lipsă de pătrundere etc.;
- abateri de la structura specificată;
- abateri ale caracteristicilor electrice, magnetice etc.

Rapoartele de examinare pot fi pentru produse unicat sau produse în serie, cu un format adaptat fiecărei categorii, după caz, pot fi anexate fișe de neconformitate.

Criteriul de acceptabilitate poate fi: un standard, național sau internațional, o înțelegere între beneficiar și executant, o specificație în contractul cu beneficiarul, cerințe ale unui organism de supraveghere, specifice unor lucrări de cercetare, fundamentat prin calcule de mecanica ruperii corelate cu durata de viață a produsului(și aprobate de beneficiar).

Sistemul de evidență a examinărilor și circulația informațiilor rezultate pot fi: specificate prin documentele sistemului calității, impuse de un organism de acreditare, statuat prin regulamente de ordine interioară sau prin înțelegeri între departamente.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- modalitățile de afișare a rezultatelor, specifice metodelor aplicate;
- calculul coeficienților de corecție pentru estimarea mărimii defectelor reale;
- reprezentarea grafică a defectelor și întocmirea hărții defectelor în raport cu un sistem de referință;
- criteriile de acceptabilitate standardizate pe categorii de produse;
- fundamentarea deciziei ADMIS/RESPINS privind calitatea produsului examinat;
- cerințele raportului de examinare privind: datele de identificare a produsului, condițiile de efectuare a examinării, consemnarea sintetică a rezultatelor;
- aspectele juridice privind elaborarea unui raport de examinare

La evaluare se va urmări:

- abilitatea de a selecta informațiile utile cu discernământ și simț tehnic;
- capacitatea de a aprecia corect semnalele afișate sau înregistrate de aparatele de măsură;
- abilitatea de a reprezenta grafic discontinuitățile identificate;
- capacitatea de a încadra discontinuitățile detectate în categoria corespunzătoare din standard;
- capacitatea de a lua decizia adecvată pe baza unor argumente corect fundamentate;
- deprinderea de a consemna rezultatele în concordanță cu tipul documentelor prestabilite;
- responsabilitatea asumată la luarea deciziei și semnarea raportului de examinare.

UNITATEA 7

STABILIREA METODEI/TEHNICII DE EXAMINARE A PRODUSULUI

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru identificarea scopului /obiectului examinării, analiza documentației tehnice aferente examinării, alegerea metodei de examinare și stabilirea tehnicilor de examinare.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Identifică scopul/obiectul examinării	<p>1.1. Identificarea elementelor constructive ale obiectului de examinat se realizează cu exactitate prin analizarea cu rigurozitate a acestuia.</p> <p>1.2. Analizarea obiectului de examinat se face cu atenție pentru identificarea particularităților care influențează examinarea.</p> <p>1.3. Tipul de material și tehnologia prin care este realizat obiectul sunt analizate cu discernământ pentru a identifica discontinuitățile posibile.</p>
2. Analizează documentația tehnică aferentă examinării	<p>2.1. Documentația tehnică aferentă examinării este analizată cu atenție consultând instrucțiunile și specificațiile relevante, chiar și în cazul unor lucrări repetate.</p> <p>2.2. Analizarea documentației tehnice se face cu clarificarea aspectelor neclare sau neînțelese din documentație și prin comunicarea selectivă cu persoanele interesate și responsabilizate în acest sens.</p> <p>2.3. În urma analizării documentației, informațiile incomplete sau erorile observate sunt semnalate conducătorilor ierarhici</p>
3. Alege metoda de examinare	<p>3.1. Metoda de examinare este aleasă prin corelarea corectă a cerințelor documentației tehnice cu performanțele echipamentelor disponibile aferente.</p> <p>3.2. Metodele de examinare sunt analizate cu responsabilitate pentru a stabili grupul optim de metode necesare pentru identificarea defectelor.</p> <p>3.3. Alegerea fiecărei metode de examinare se face în concordanță cu cerințele impuse prin documentație și sensibilitatea sistemului de examinare.</p>
4. Stabilește tehnicile de examinare	<p>4.1. Tehnicile de examinare sunt stabilite cu discernământ.</p> <p>4.2. Clarificarea limitelor și particularităților specifice tehnicilor de examinare se face cu rigurozitate.</p> <p>4.3. Alegerea componentelor sistemului de examinare se face corespunzător scopului examinării.</p> <p>4.4. Componentele sistemului de examinare alese sunt verificate cu responsabilitate.</p>

Gama de variabile

Obiecte de examinat pot fi:

- semifabricate: bare, țevi, profile, table;
- piese finite: turnate, forjate, sudate;
- structuri sudate.

Materiale:

- oțeluri carbon și oțeluri aliate;
- oțeluri inoxidabile (feritice, martensitice, austenitice);
- fonte (cenușii, maleabile cu grafit nodular);
- aliaje neferoase: pe bază de aluminiu, pe baza de cupru, alte aliaje;
- aliaje pe baza de Ni și Cr;
- materiale nemetale: compozite cu matrice polimerică, materiale plastice, materiale folosite în construcții.

Tehnologia prin care este realizat obiectul poate fi:

- turnare;
- forjare liberă sau în matriță;
- laminare, extrudare sau tragere;
- sudare;
- așchiere.

Neconformități sau defecte posibile:

- discontinuități de material: interioare sau exterioare;
- abateri dimensionale, discontinuități, abateri de la caracteristicile mecanice, fizice, chimice, metalografice, magnetice, electrice;

Documentația tehnică:

- desene tehnice sau schițe din planul de examinare;
- proceduri diferențiate după produsele examinate;
- standarde cu criterii de acceptabilitate.
- proceduri și instrucțiuni de lucru;
- planuri de inspecție;
- planuri de examinare nedistructivă;
- rapoarte de examinare;
- rapoarte pentru produse neconforme;
- fișe de neconformitate;
- fișe de trasabilitate, în măsura în care semifabricatul urmează a fi controlat în fabrică.

Metode de examinare nedistructivă (uzuale):

- optico-vizual (VT);
- cu particule magnetice (MT);
- cu lichide penetrante (PT);
- cu ultrasunete (UT);
- cu radiații penetrante (RT);
- cu curenți turbionari (ET);
- verificarea etanșeității (LT);
- termografiere în infraroșu (IRT);
- metode combinate.

Parametrii regimului de examinare:

Optico-vizuală:

- tipul și intensitatea luminii de examinare;
- puterea de mărire a sistemelor de vizualizare (lupe, microscopie, endoscopie, etc)
- geometria examinării.

Particule magnetice:

- magnetizare: circulară, longitudinală, mixtă, multidirecțională;
- iluminarea obiectului examinat;

- geometria examinării - schema de amplasare a jugului magnetic, a electrozilor, a magneților permanenți, a conductorilor electrici, pasul de examinare;
- parametrii electrici ai surselor de curent;
- durata de magnetizare;
- proprietățile fizice și chimice ale particulelor magnetice utilizate, interacțiunile cu obiectul de examinat;

Lichide penetrante:

- tipul și intensitatea luminii de examinare;
- spălarea și uscarea suprafețelor de examinat;
- duratele de: penetrare, spălare, uscare, dezvoltare;
- proprietățile fizice și chimice ale lichidelor penetrante utilizate;
- interacțiunile cu obiectul de examinat.

Ultrasunete:

- tipul de unde utilizate: longitudinale (normale și înclinate), transversale, de suprafață (unde Creeping, unde difractate folosite în TOFD);
- frecvența;
- dimensiunile elementului piezoelectric;
- mărimea câmpului apropiat;
- caracteristica sonică a traductorului;
- unghiul de incidență la traductoare unghiulare;
- punctul de zero;
- rezoluția sau puterea separatoare;
- distanța focală, zona focală;
- geometria examinării: amplasarea traductoarelor, pasul de examinare, direcțiile și sensurile de examinare;
- tensiunea de excitare;
- vizualizarea semnalelor traductorului;
- afișarea rezultatelor;
- poarta monitorului;
- amplificarea;
- examinare manuală, automată sau semiautomată, examinare impuls-ecou reflectat, prin transmisie, tandem etc.
- metoda de reglare a sensibilității de examinare (AVG, blocuri de referință, blocuri de calibrare).

Radiații penetrante: (radiații X, radiații)

Radiații X:

- geometria expunerii: distanța focală, poziția unghiulară a sursei de radiații în raport cu filmul și obiectul examinat, distanța piesă-film;
- energia radiației;
- tensiunea anodică;
- intensitatea curentului anodic;
- expunerea;
- tipul filmului: dimensiuni, granulație, densitatea de înnegrire.

Radiații :

- geometria expunerii: distanța piesă-film; distanța focală, poziția unghiulară a sursei de radiații în raport cu filmul și obiectul examinat;
- tipul radionuclidului;
- activitatea;
- energia radiației mono sau polienergetică;
- perioada de înjumătățire;
- expunerea;
- tipul filmului: dimensiuni, granulație, densitatea de înnegrire.

Curenți turbionari:

- parametrii geometrici ai examinării: pasul de baleiere, distanța sondă-piesă;
- parametrii electrici: curent, tensiune, schema de redresare, frecvența sau frecvențele de lucru, amplificările orizontale și verticale, curenți de joasă frecvență, examinarea prin curenți de înaltă frecvență, cu simplă frecvență și cu dublă frecvență;
- examinare cu bobină aplicată, cu bobină de trecere;
- poziția punctului de zero, unghiul fazei, nivelul de excitație al sondei;
- valorile filtrelor „trece sus” și „trece jos”;
- baza de timp;
- semnalizarea sonoră și/sau vizuală a depășirii pragului prestabilit;
- tipul constructiv al bobinelor și caracteristicile geometrice ale sondei;
- viteza relativă de deplasare piesă-traductor;
- scanare manuală sau automată.

Verificarea etanșeității:

- metode de verificare: prin măsurarea variației de presiune, cu bule de gaz în lichid, cu bule de gaz în soluția de bule ; cu gaze trasoare;
- presiunea;
- debitul;
- timpul de menținere (impregnare);
- concentrația volumică (pentru gaze trasoare);
- temperatura;
- mărimea pragurilor (sensibilitatea de examinare);
- semnalizarea sonoră și/sau vizuală a depășirii pragului prestabilit;
- tipul de unități de măsură folosite;
- explorare prin metode locale, metode globale, metode local/globale. tehnici de investigare

Sisteme de examinare:

Optico-vizuală:

- sursă de lumină;
- lupe, microscop;
- endoscoape; binocluri;

Particule magnetice:

- stand pentru magnetizare;
- jug magnetic;
- electrozi pentru magnetizare;
- bobine de magnetizare
- magneți permanenți;
- conductori electrici;
- sursă de curent, cabluri de legătură;
- particule magnetice: uscate și umede;
- dispozitiv pentru depunerea pulberii;
- aparate pentru măsurarea fluxului magnetic (fluxmetre, gaussmetre);
- aparate pentru măsurarea câmpului magnetic tangențial
- sonde pentru verificarea calității pulberii și a magnetizării (blocuri de referință);
- sursă de lumină în domeniul vizibil;
- sursă de lumină în domeniul ultraviolet;
- piese cu defecte artificiale;

Lichide penetrante:

- sursă de lumină în domeniul vizibil;
- sursă de lumină în domeniul ultraviolet;
- set de lichide penetrante;
- etaloane;
- stand cu apă curentă și dispozitiv de uscare;

Ultrasunete:

- defectoscop US (analogic sau digital);
- traductoare: normale, unghiulare, cu unghi fix sau reglabil, cu reglaj mecanic sau electronic;
- cabluri de legătură;
- blocuri de calibrare și etaloane;
- blocuri de referință;
- cuplanți;
- diagrame cu curbe AVG.

Radiații penetrante: (radiații X, radiații)

Radiații X:

- aparat Roentgen;
- dispozitiv de fixare reglare a aparatului;
- dispozitive pentru fixarea filmelor;
- măști și filtre;
- filme radiografice;
- spațiu special amenajat conform regulilor impuse funcționării unei unități nucleare: cameră de expunere, cameră de comandă, cameră pentru interpretarea filmelor;
- laborator (cameră obscură) pentru prelucrarea filmelor;
- indicatoare de calitate a imaginii;
- negatoscop;
- dozimetre individuale și generale

Radiații :

- sursă de gamagrafiere;
- conducte de legătură pentru comanda de la distanță;
- capete de iradiere;
- buncăr pentru depozitarea surselor;
- dispozitiv de fixare reglare a aparatului;
- dispozitive pentru fixarea filmelor;
- măști și filtre;
- filme radiografice;
- spațiu special amenajat conform regulilor impuse funcționării unei unități nucleare: cameră de expunere, cameră de comandă, cameră pentru interpretarea filmelor;
- laborator (cameră obscură) pentru prelucrarea filmelor;
- indicatori de calitate ai imaginii (ICI);
- negatoscop;
- dozimetre individuale și generale

Curenți turbionari:

- generatoare de curenți turbionari: cu scală gradată, cu osciloscop, normale sau miniaturizate, cu elemente IT, cu softuri proprii, alimentate la o sursă de 220V, portabile; informatizate, automatizate sau semiautomate sau automate specializate (pentru controlul barelor, țevilor, sârmelor, tablelor, îmbinărilor sudate); modalități de prelucrare a semnalului;
- traductoare: transformatoare, parametrice, normale, manuale, automate, speciale, de suprafață, de interior (pentru găuri), de trecere (inelare), absolute, diferențiale, ecranate, neecranate, cu bobine multiple; frecvență, dimensiuni, geometrie și soluții constructive, modalități de cuplare la aparat, adaptoare, ghidaje și șabloane utilizate; modalități de verificare, etaloane și blocuri de calibrare
- lanțul de măsurare, efectul de apropiere-depărtare lift-on effect, efectul de margine edge effect.

Verificarea etanșeității:

- *instalații specifice fiecărei metode de verificare:* metode de verificare prin: retenția vidului, cu vas compensator, cu bule de gaz în lichid, metode de verificare cu gaze trasoare (cu heliu, amoniac, cu freoni, cu hidrogen), alte metode (cu ultrasunete, cu indicatori chimici, cu lichide penetrante).
- scheme de montaj ale instalațiilor;
- pompe de presiune, pompe de vid;
- detectoare de gaze;
- manometre;
- vacuummetre;
- butelii de gaze.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- caracteristici ale materialului/produsului examinat care influențează examinarea nedistructivă;
- tipuri de materiale și tehnologii de prelucrare;
- discontinuități posibile, probabile și originea lor;
- elemente de bază de desen tehnic;
- elemente componente ale documentației tehnice care însoțește produsul;
- metode și tehnici de examinare posibile;
- structura unui sistem de examinare;
- mărimi ce caracterizează un sistem de examinare: sensibilitatea, rezoluția etc.;
- modalități de verificare a componentelor unui sistem de examinare.
- modalități de evaluare a mărimii discontinuităților.

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de a analiza particularitățile obiectului supus examinării;
- capacitatea de a identifica elementele constructive și particularitățile obiectului care pot influența examinarea;
- cunoașterea tipurilor de discontinuități care pot exista în produsul examinat în funcție de tipul materialului și de tehnologia de prelucrare;
- capacitatea de a interpreta corect instrucțiunile și specificațiile din documentația tehnică;
- însușirea modalităților practice de a corela exigențele impuse prin norme sau standarde cu performanțele echipamentelor aferente metodelor de examinare;
- capacitatea de a alege cu discernământ ansamblul minim necesar de metode/tehnici capabile să semnaleze discontinuități posibile;
- corectitudinea cu care apreciază limitele și particularitățile componentelor tehnice dintr-un sistem de examinare în corelație cu exigențele impuse;
- responsabilitatea cu care verifică componentele sistemului de examinare.

UNITATEA 8**ELABORAREA PLANULUI DE EXAMINARE****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru elaborarea planului de examinare adecvat metodei sau tehnicilor stabilite, în concordanță cu documentele sistemului calității și cerințele proiectului și beneficiarului.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Identifică cerințele lucrării	<p>1.1. Identificarea cerințelor lucrării este efectuată în concordanță cu prevederile sistemului calității.</p> <p>1.2. Cerințele lucrării sunt analizate împreună cu echipa care urmează să efectueze examinările.</p> <p>1.3. Cerințele lucrării sunt identificate în concordanță cu cerințele proiectului și ale beneficiarului.</p>
2. Stabilește succesiunea activităților de executat	<p>2.1. Stabilirea succesiunii activităților de executat se face conform cu cerințele beneficiarului.</p> <p>2.2. Succesiunea activităților de executat se stabilește în funcție de particularitățile obiectului de examinat;</p> <p>2.3. Stabilirea planului de examinare se face împreună cu echipa care va efectua examinarea.</p>
3. Întocmește graficul lucrărilor	<p>3.1. Graficul lucrărilor este întocmit corect respectând cerințele de planificare a fabricației și locul examinării, în planul inspecției calității;</p> <p>3.2. Întocmirea graficului lucrărilor se face cu stabilirea responsabilităților fiecărui membru al echipei.</p> <p>3.3. Graficul lucrărilor se întocmește stabilind corecții în planul de examinare, dacă este necesar, în timpul desfășurării activităților de examinare.</p>

Gama de variabile

Documentele sistemului calității:

- manualul calității;
- proceduri generale
- planificarea inspecției calității: pe fluxul de fabricație, inspecție finală, autocontrol, control în puncte fixe, control volant, inspecție 100%, inspecție prin eșantionare conform unor calcule statistice sau standardelor de inspecție statistică, examinare parțială stabilită procentual;
- politica firmei în domeniul calității.

Cerințele beneficiarului privind nivelul de calitate

- raportarea la un standard care prevede criteriile de acceptabilitate;
- stabilirea mărimilor care definesc calitatea prin negociere sau contract.

Particularitățile obiectului examinat:

- dimensiunile și geometria obiectului;
- tipul și structura materialului
- suprafețe accesibile pentru examinare;
- starea suprafețelor accesibile;
- gradul de curățenie a obiectului de examinat;
- amplasarea defectelor posibile în zone determinate de tehnologia de prelucrare și de particularitățile tipului de material.
- caracteristicile de mediu (temperaturi, influențe electro-magnetice etc.)

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- documentele sistemului calității aferente examinărilor nedistructive;
- informații tehnice care stau la baza stabilirii planului de examinări: accesibilitatea suprafețelor, structura materialului, starea suprafeței, caracteristici electromagnetice, amplasarea probabila a discontinuităților posibile etc.
- structura standard a unei proceduri de lucru, specifică examinărilor nedistructive;
- condițiile tehnice de examinare impuse de beneficiar;
- costuri legate de examinare.

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de a identifica în documentele sistemului calității elementele aferente examinărilor nedistructive;
- capacitatea de a selecta cu discernământ informațiile tehnice care stau la baza elaborării planului de lucru;
- abilitatea de a elabora grafice de lucru corecte și complete;
- capacitatea de a întocmi planul de examinare în concordanță cu particularitățile obiectului examinat și cu metoda de examinare stabilită;
- capacitatea de a identifica elementele care impun revizuirea planului de examinare.

UNITATEA 9

PREGĂTIREA SUPRAFETEI ÎN VEDEREA EXAMINĂRII

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pregătirii suprafeței în vederea examinării produsului respectând cerințele proiectului, ale tehnologiilor de produs, procedurilor, prescripțiilor tehnice.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică suprafața de examinat	1.1. Starea suprafețelor accesibile examinării este analizată cu atenție 1.2. Suprafața de examinat este verificată cu conștiințiozitate pentru alegerea metodei adecvate de curățare. 1.3. Verificarea suprafeței de examinat se realizează prin analizarea rugozității acesteia.
2. Degresează suprafața	2.1. Degresarea suprafeței se face în conformitate cu specificațiile tehnice și în funcție de tipul impurităților existente. 2.2. Suprafața este degresată cu materiale de curățare adecvate 2.3. Suprafața de examinat este degresată corect și atent. 2.3. Suprafața astfel degresată este verificată din punct de vedere al compatibilității cu agentul de lucru.
3. Curăță mecanic suprafața	3.1. Curățarea mecanică a suprafeței se execută conform tehnologiilor de realizare a obiectului și cerințelor documentației tehnice. 3.2. Curățarea mecanică a suprafeței este executată corespunzător. 3.3 Starea de curățire a suprafeței de examinat. este examinată vizual și dacă este cazul se impun corecții.

Gama de variabile:

Tehnologia prin care este realizat obiectul de examinat

- turnare;
- forjare liberă sau în matriță ;
- extrudare
- sudare;
- așchiere;
- tratamente termice.

Cerințe ale documentației tehnice

- specificații ale contractului cu beneficiarul;
- cerințe ale unui organism de supraveghere;
- cerințe ale procesului de fabricație.

Ghid pentru evaluare:

Cunoștințe necesare:

- cunoașterea influențelor stării suprafeței asupra etapelor de examinare;

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de analiză a particularităților suprafețelor obiectului de examinat;
- capacitatea de alegere corectă a metodelor de pregătire a suprafeței;
- capacitatea de a identifica elemente ale metodei de examinare care pot influența starea ulterioară a obiectului de examinat;
- responsabilitatea asumată la luarea deciziilor legate de corecțiile aplicate suprafeței obiectului de examinat sau de schimbarea metodei de examinare în funcție de condițiile oferite

UNITATEA 10

PREGĂTIREA EXAMINĂRII

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru pregătirea examinării în concordanță cu cerințele beneficiarului, metoda de examinare aplicată și particularitățile obiectului de examinat.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Pregătește echipamentele necesare.	<p>1.1. Necesarul de echipamente este stabilit prin analizarea planului de examinare cu simț practic și responsabilitate.</p> <p>1.2. Necesarul de echipamente este stabilit prin evaluarea cu discernământ a posibilităților de alcătuire a sistemului de examinare.</p> <p>1.3. Echipamentele necesare sunt pregătite corect în raport cu planul de examinare și disponibilitățile laboratorului de examinare nedistructive.</p>
2. Alege accesoriile și materialele	<p>2.1. Accesoriile și materialele necesare sistemului de examinare sunt alese cu atenție.</p> <p>2.2. Alegerea componentelor disponibile este efectuată în concordanță cu performanțele impuse.</p> <p>2.3. Alegerea accesoriilor și materialelor este realizată cu verificarea fiecărei componente, conform normelor sau instrucțiunilor interne.</p>
3. Etalonează echipamentele de examinare	<p>3.1. Analiza posibilităților de etalonare se efectuează în concordanța cu particularitățile sistemului.</p> <p>3.2. Sistemul de etalonare este ales în strictă concordanță cu metoda de examinare.</p> <p>3.3. Etalonarea sistemului este efectuată conform standardelor impuse de metodă.</p>

Gama de variabile

- metoda de examinare nedistructivă aplicată.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- disponibilitățile laboratorului de examinare nedistructive.
- norme, instrucțiuni interne

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a pregăti examinarea în concordanța cu cerințele beneficiarului
- capacitatea de a alege corect metoda de examinare ținând cont de particularitățile obiectului de examinat.

UNITATEA 11

ELABORAREA PROCEDURILOR DE LUCRU

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare operatorului control nedistructiv cu studii superioare, pentru elaborarea procedurilor de lucru în concordanță cu cerințele proiectantului, ale beneficiarului, cu metoda de examinare aplicată și particularitățile obiectului de examinat.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică în documentația tehnică cerințele proiectului și ale beneficiarului	<p>1.1. Cerințele proiectului și ale beneficiarului sunt verificate prin analizarea proiectului și a tehnologiei de execuție a echipamentului ce urmează a fi examinat nedistructiv</p> <p>1.2. Verificarea în documentația tehnică se face prin consultarea standardelor și a prescripțiilor tehnice specifice</p> <p>1.3. Cerințele proiectului și ale beneficiarului sunt coroborate cu analizarea caracteristicilor tehnice ale aparaturii de control nedistructiv din dotarea laboratorului.</p>
2. Stabilește metoda de examinare nedistructivă.	<p>2.1. Metoda de examinare nedistructivă este stabilită adecvat pentru echipamentul care urmează a fi examinat</p> <p>2.2. Stabilirea metodei de examinare este în conformitate cu aparatura de examinare și parametrii tehnici de execuție a controlului</p> <p>2.3. Metoda de examinare nedistructivă este stabilită în funcție de tipurile de etaloane și blocurile de referință necesare.</p>
3. Întocmește proceduri de lucru pe baza documentației tehnice	<p>3.1. Procedurile de lucru sunt întocmite cu stabilirea ordinii operațiilor care se efectuează</p> <p>3.2. Întocmirea procedurilor de lucru se face cu stabilirea tipului de documente ce se vor emite în urma execuției controlului.</p> <p>3.3. Procedurile de lucru sunt întocmite cu rigurozitate și discernământ.</p> <p>3.4. Întocmirea procedurilor de lucru se face cu stabilirea criteriilor de admisibilitate, în funcție de cerințele proiectului și beneficiarului.</p>

Gama de variabile

- tehnologia de execuție a echipamentului ce urmează a fi examinat nedistructiv
- tipurile de etaloane și blocurile de referință necesare.

Ghidul de evaluare:

Cunoștințele necesare se referă la:

Documentația tehnică

- Metode de analizare bazate pe control nedistructiv
- standardele și prescripțiile tehnice specifice
- criteriile de admisibilitate a discontinuităților.
- caracteristicile tehnice ale aparaturii de control nedistructiv din dotarea laboratorului.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a elabora proceduri de lucru în concordanță cu cerințele proiectantului și ale beneficiarului
- capacitatea de a stabili corect metoda de examinare, ținând cont de particularitățile obiectului de examinat.

UNITATEA 12**EXAMINAREA CU RADIĂȚII PENETRANTE****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea examinării cu radiații penetrante în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Aplică măsuri de securitate radiologica	<p>1.1. Aplicarea măsurilor de securitate radiologică se face în raport cu condițiile reale de efectuare a examinărilor și conform planurilor avizate de organismele abilitate</p> <p>1.2. Aplicarea măsurilor de securitate biologică se face cu conștiinciozitate, în conformitate cu normativele aplicabile, în vigoare..</p> <p>1.3. Măsurile de securitate biologică sunt aplicate securizând cu grijă zona în care se efectuează examinarea cu radiații penetrante.</p>
2. Alege aparatele de examinare și accesoriile acestora	<p>2.1. Accesoriile și materialele necesare sistemului de examinare sunt alese cu atenție.</p> <p>2.2. Componentele disponibile sunt selectate cu atenție, în concordanță cu procedurile de lucru avizate.</p> <p>2.3. Verificarea fiecărui aparat sau accesoriu este realizată cu minuțiozitate, conform standardelor sau instrucțiunilor interne.</p>
3. Efectuează examinarea cu radiații penetrante	<p>3.1. Examinarea cu radiații penetrante se efectuează cu atenție, pregătind echipamentul pentru examinare, conform procedurii specifice și a instrucțiunilor de lucru.</p> <p>3.2. Examinarea cu radiații penetrante se face cu aplicarea corectă a radiofilmului și a accesoriilor pe echipament, respectând timpul de expunere indicat.</p> <p>3.3. Examinarea cu radiații penetrante se efectuează cu expunerea radiografică corectă.</p> <p>3.4. Prelucrarea radiofilmelor se face cu atenție și rigurozitate.</p> <p>3.5. Interpretarea radiografică se efectuează cu discernământ.</p> <p>3.6. Efectuarea examinării cu radiații penetrante se finalizează cu redactarea buletinelor de examinare, adecvat criteriilor de admisibilitate din procedura de lucru.</p>

Gama de variabile

- normativele de securitate radiologică: NSR1, NSR2 si NSR3; NSR10 - Norme de radioprotecție operațională privind desfășurarea practicii de control nedistructiv;
- măsurile de securitate radiologică: organizarea și zonarea spațiului de lucru, lucrul în incinta unui laborator sau pe teren, activități cu surse de radiații X sau gama.
- criterii de admisibilitate: doze maxim admise în diverse zone ale spațiului de lucru, doze zilnic admise în funcție de tipul radiației.

Ghidul de evaluare:

Cunoștințele necesare se referă la:

- normative aplicabile în vigoare: Normele Fundamentale de Securitate Radiologica (NSR-01), aprobate prin Ordinul CNCAN;
- proceduri de lucru, instrucțiuni de lucru, proceduri specifice;
- tehnica de expunere radiografică;
- norme, instrucțiuni interne.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a pregăti echipamentul pentru examinare;
- abilitatea de a alege tehnica de expunere optimă;
- capacitatea de a prelucra radiofilmele;
- abilitatea de a efectua interpretarea radiografică cu încadrarea discontinuităților în criteriile de acceptare /respingere conform procedurilor.

UNITATEA 13**INTREȚINERE ECHIPAMENTE - EXAMINARE CU RADIAȚII PENETRANTE****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea întreținerii echipamentelor utilizate la examinarea cu radiații penetrante, în concordanță cu cerințele fabricantului și procedurile de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	1.1. Starea exterioară și funcționarea echipamentului sunt verificate cu responsabilitate în laborator. 1.2. Starea de funcționare a echipamentelor din incinta de prelucrare a radiofilmelor se verifică cu atenție.
2. Aplică procedurile de întreținere	2.1. Aplicarea procedurilor de întreținere se efectuează prin alegerea cu atenție a accesoriilor și materialelor necesare sistemului de examinare. 2.2. Componentele disponibile sunt alese în concordanță cu procedurile de lucru avizate. 2.3. Aplicarea procedurilor de întreținere se face corect și la timp
3. Remediază defecțiunile minore	3.1. Remedierea defecțiunilor minore se face cu promptitudine, prin înlocuirea siguranțelor, a becurilor lămpilor de semnalizare avariate sau înlocuirea tuburilor flexibile care s-au defectat. 3.2. Defecțiunile minore sunt evitate prin curățarea atentă a tuburilor flexibile.
4. Informează asupra deteriorării/defectării echipamentului	4.1. Informarea asupra defectării echipamentului se face în timp util, pentru a nu afecta derularea procesului de examinare. 4.2. Defectarea echipamentului este consemnată ca aparatură necorespunzătoare. 4.3. Aparatura înregistrată ca necorespunzătoare este trimisă către laboratoare autorizate pentru reverificare și reparații.

Gama de variabile

- incinta de prelucrare a radiofilmelor: cuvele de prelucrare radiografică;
- tuburile flexibile defecte: întinse, răsucite, lovite sau îndoite sub o rază de curbură care a dus la deteriorarea lor;
- laboratorul autorizat: C.N.C.A.N.
- curățarea tuburilor flexibile se face pentru ca în timpul cuplării și decuplării să nu pătrundă praf sau impurități.
- verificarea stării de funcționare a echipamentului constă în examinarea cablurilor, a colimatoarelor și a dispozitivelor de fixare a aparaturii.

Ghid de evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- însușirea schemei de funcționare a defectoscopului cu radiații penetrante
- noțiuni de depanare a unor defecțiuni minore.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control cu radiații penetrante;
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.

UNITATEA 14

EXAMINAREA CU ULTRASUNETE

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea examinării cu ultrasunete în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Efectuează calibrarea bazei de timp a defectoscopului	1.1. Calibrarea bazei de timp a defectoscopului se efectuează conform procedurilor de lucru și metodei validate. 1.2. Baza de timp a defectoscopului se calibrează atât la începutul controlului cât și pe parcurs.
2. Efectuează reglarea sensibilității de examinare	2.1. Ridicarea curbelor de referință pe blocuri de referință se face corect. 2.2. Se utilizează corect diagramele (DAM) clasice și cele pe suport electronic, furnizate de defectoscoapele ultrasonice moderne.
3. Examinează piesa	3.1. Examinarea piesei se face după mai multe direcții, conform procedurii și cu software-ul adecvat. 3.2. Examinarea se face astfel încât să se evidențieze cât mai multe discontinuități/defecte interne posibile.
4. Evaluează indicațiile înregistrate în urma examinării cu ultrasunete	4.1. Indicațiile înregistrate sunt evaluate cu atenție și profesionalism. 4.2. Încadrarea discontinuităților în criteriile de admisibilitate / respingere se face conform procedurilor.

Gama de variabile

- efectuarea calibrării bazei de timp a defectoscopului se face funcție de mărimea domeniului de lucru;
- reglarea sensibilității se face în funcție de starea suprafeței de examinat: rugozitatea, acoperirea, gradul de curățire.
- evaluarea indicațiilor se face prin raportare la blocurile de calibrare folosite, conform procedurii sau conform cerințelor specificate de beneficiar;
- evaluarea indicațiilor se va face având în vedere aspectele concrete în care s-a făcut examinarea: tipul de cuplant, direcțiile și volumul scanat, tipul de traductori folosiți, unghiul și modul de propagare a undelor.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele necesare se referă la:

- cerințe standard privind calibrarea;
- modalități de ridicare a curbelor DAC și de utilizare a curbelor AVG;
- modalități de scanare;
- criteriile de admisibilitate a discontinuităților;
- caracteristicile tehnice ale defectoscoapelor ultrasonice din dotarea laboratorului.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a aplica cerințele standard privind calibrarea;
- abilitatea de a utiliza practic curbele DAC și/sau AVG;
- abilitatea de a scana corect suprafața de examinare;
- capacitatea de a manevra corect traductorii;
- abilitatea de a sintetiza informațiile pentru încadrarea adecvată a indicațiilor în criteriile de acceptabilitate/respingere.

UNITATEA 15

ÎNTREȚINERE ECHIPAMENTE – EXAMINARE CU ULTRASUNETE

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea întreținerii echipamentelor utilizate la examinarea cu ultrasunete în concordanță cu cerințele fabricantului și procedurile de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	1.1. Verificarea stării exterioare și funcționarea echipamentului se face în laborator, la începutul fiecărei examinări, cu rigurozitate. 1.2. Se verifică principalele funcții ale aparatului prin calibrarea bazei de timp.
2. Aplică proceduri de întreținere	2.1. Aplicarea procedurilor de întreținere se efectuează prin alegerea cu atenție a accesoriilor și materialelor necesare sistemului de examinare. 2.2. Alegerea componentelor disponibile este efectuată în concordanță cu procedurile de lucru avizate. 2.3. Aplicarea procedurilor de întreținere se face corect și la timp
3. Remediază defecțiuni minore	3.1. Remedierea defecțiunilor uzuale se face prin schimbarea cablurilor defecte și a traductorilor necorespunzători. 3.2. Remedierea defecțiunilor minore se realizează prin curățarea și eventual îndreptarea conectorilor electrice pentru a elimina contactele imperfecte, potențial generatoare de semnale false. 3.3. Suprafețele calibrate și tălpile de contact ale traductorilor sunt curățate cu grija.
4. Informează asupra deteriorării/ defectării echipamentului	4.1. Informarea asupra defectării echipamentului se face în timp util pentru a nu afecta derularea procesului de examinare. 4.2. Defectarea echipamentului este consemnată ca aparatură necorespunzătoare. 4.3. Aparatura înregistrată ca necorespunzătoare este trimisă către laboratorul metrologic pentru reverificare și reparații corespunzătoare.

Gama de variabile:

- *Defectoscoape*: analogice sau digitale, normale sau miniaturizate, cu elemente IT, cu softuri proprii, alimentate la o sursă de 220V, portabile, alimentate cu baterii; gradul de informatizare a echipamentelor de control cu ultrasunete; gradul de automatizare a examinării cu ultrasunete: echipamente semiautomate sau automate specializate (pentru controlul barelor, țevilor, îmbinărilor sudate);
- *Modalități de afișare a rezultatelor*: osciloscoape, display-uri, prezentarea rezultatelor în variantele A, B, C, D și P;
- *Posibilități de reglare a parametrilor*: reglare automată, reglare manuală, nivelul energiei, scala distanțelor, punctul de zero, poarta monitorului.
- *Accesorii*: cabluri, cuplanți, dispozitive, instrumente de măsurare, dispozitive pentru examinarea în tandem, instalații de examinare în imersie.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- schema de funcționare a defectoscopului ultrasonic;
- noțiuni de depanare a defecțiunilor uzuale.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control cu ultrasunete;
- însușirea schemei de funcționare a defectoscopului ultrasonic;
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.

UNITATEA 16

EXAMINAREA CU LICHIDE PENETRANTE

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea examinării cu lichide penetrante în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Aplică pe piesa de controlat lichidul penetrant	1.1. Verificarea stării suprafeței de examinat și a temperaturii acesteia înainte de aplicarea lichidului penetrant se face cu atenție. 1.2. Aplicarea lichidului penetrant se face conform procedurii avizate
2. Îndepărtează excesul de penetrant	2.1. Îndepărtarea excesului de penetrant se face cu grijă, la sfârșitul timpului corect de penetrare și în funcție de temperatura piesei. 2.2. Îndepărtarea excesului de penetrant se efectuează cu mare atenție, conform procedurilor de lucru.
3. Aplică developantul	3.1. Aplicarea developantului se face cu mare atenție, conform instrucțiunilor de lucru. 3.2. La aplicarea developantului, timpul de dezvoltare este urmărit continuu, cu atenție
4. Evaluează indicațiile înregistrate în urma examinării cu lichide penetrante	4.1. Indicațiile înregistrate sunt evaluate cu profesionalism 4.2. Încadrarea discontinuităților în criteriile de admisibilitate/respingere se face cu responsabilitate, conform procedurilor.

Gama de variabile

- modalități de aplicare a lichidelor: cu pensula, spray-uri, scufundare, în funcție de etapa specifică (penetrare, dezvoltare);
- accesorii utilizate: containere de procesare, dispozitive de suspendare și de transport a containerelor de procesare sau a pieselor procesate individual, stații de inspecție obscurizate folosite în cazul utilizării penetranților fluorescenți, instrumente și mijloace auxiliare de vizualizare, dispozitive de reglare, fixare și indicare a parametrilor variabili de lucru, aparate pentru verificarea condițiilor de iluminare etc.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- metodele de examinare;
- utilizarea blocurilor de comparare;
- utilizarea diverselor echipamente.

La evaluare se urmărește:

- abilitatea de a efectua o examinare cu lichide penetrante;
- abilitatea de a încadra discontinuitățile depistate în piese conform criteriilor de acceptare /respingere din proceduri;

UNITATEA 17**ÎNTREȚINERE ECHIPAMENTE – EXAMINARE CU LICHIDE PENETRANTE****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea întreținerii echipamentelor pentru examinarea cu lichide penetrante în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	1.1. Verificarea stării de funcționare a echipamentului se face prin observarea termenelor de valabilitate a seturilor de lichide 1.2. Funcționarea corespunzătoare a dispozitivelor de aplicare a lichidelor penetrante și a corpurilor de iluminat este verificată ori de câte ori este nevoie.
2. Aplică proceduri de întreținere	2.1. Aplicarea procedurilor de întreținere este asigurată prin verificarea condițiilor de păstrare a lichidelor penetrante (în special cele în vrac). 2.2. Curățarea dispozitivelor de pulverizare după utilizare și păstrarea acestora în permanență curate se face cu grijă, conform procedurilor de întreținere. 2.3. Aplicarea procedurilor de întreținere implică curățarea filtrelor lămpilor UV. 2.4. Verificarea periodică a intensității de emisie a becurilor se face cu grijă, conform procedurilor de întreținere. 2.5. Curata si conserva blocurile de comparare prin procedee specifice.
3. Remediază defecțiuni minore	3.1. Remedierea defecțiunilor minore constă în schimbarea de arcuri, garnituri sau supape ale dispozitivelor de pulverizare și curățarea blocurilor comparatoare, prin procedee specifice. 3.2. Defecțiunile minore sunt remediate prin schimbarea filtrelor sau becurilor corpurilor de iluminare , când este necesar.
4. Informează asupra deteriorării/defectării echipamentului	4.1. Seturile expirate sunt înlocuite conform unei proceduri specifice. 4.2. Echipamentul electric se remediază numai în ateliere autorizate.

Gama de variabile:

- echipamente: portabile (truse portabile pentru examinarea la fața locului); echipamente staționare; instalații manuale care constau dintr-un număr de stații individuale care pot fi de
- mărimi diferite, fiecare stație satisfăcând o etapă anumită a procesului de examinare cu lichide penetrante, folosite în general.; instalații mecanizate (automatizate parțial sau în
- totalitate, cu excepția etapei de inspecție propriu zisă) pentru examinarea unor cantități mari de piese similare; echipamente speciale în care este folosit pistolul electrostatic de pulverizare pentru aplicarea penetranților dar și pentru aplicarea emulsifianților și developanților (umezi sau uscați), pentru examinarea pieselor de dimensiuni mari a căror manipulare este dificilă;
- proceduri specifice: seturile expirate sunt înlocuite cu altele în termen de valabilitate sau se recalifică cele vechi cuprinzând analize chimice și teste comparative de sensibilitate.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se refera la:

- însușirea schemei de funcționare a dispozitivelor de aplicare a lichidelor penetrante
- însușirea schemei de funcționare a dispozitivelor de iluminare
- noțiuni de depanare a unor defecțiuni minore.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control cu lichide penetrante
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.

UNITATEA 18**EXAMINARE CU PARTICULE MAGNETICE****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea examinării cu particule magnetice în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Magnetizează suprafața de examinat.	1.1. Aplicarea tehnicii de magnetizare se face conform procedurii. 2.1. Magnetizarea suprafeței se realizează verificând intensitatea câmpului magnetic tangențial, în momentul aplicării particulelor magnetice.
2. Aplică particulele magnetice	2.1. Aplicarea particulelor magnetice se efectuează funcție de tipul acesteia precum și de importanța momentului aplicării. 2.2. Durata acțiunii simultane de aplicare a câmpului și a particulelor magnetice este urmărită cu mare atenție.
3. Evaluează indicațiile înregistrate în urma examinării cu particule magnetice	3.1. Indicațiile înregistrate sunt evaluate cu mare atenție. 3.2. Încadrarea discontinuităților în criteriile de admisibilitate/respingere se face cu responsabilitate conform procedurilor.

Gama de variabile

Produce examinate: materiale brute și materiale semiprelucrate (lingouri, bare, țagle, turnate, forjate), materiale fabricate și suduri înainte și/sau după tratamentul termic (piese forjate, turnate, țevi, conducte pentru transportul gazelor, petrolului și apei, șine de tramvai sau de cale ferată, recipienți, carcase, structuri metalice realizate prin sudare, etc.), produse aflate în exploatare.

Metode de magnetizare: metoda circulară, longitudinală, mixtă, multidirecțională;

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- metodele de examinare;
- utilizarea diferitelor tipuri de particule magnetice;
- utilizarea blocurilor de sensibilitate.

La evaluare se urmărește:

- abilitatea de a efectua o examinare cu particule magnetice;
- abilitatea de a încadra discontinuitățile depistate în piese conform criteriilor de acceptare /respingere din proceduri.

UNITATEA 19

ÎNTREȚINERE ECHIPAMENTE –EXAMINARE CU PARTICULE MAGNETICE**Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea întreținerii echipamentelor pentru examinarea cu particule magnetice în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	<p>1.1. Buna funcționare a aparatelor de măsură electrice cu care este dotat generatorul de câmp magnetic este asigurată ori de câte ori este nevoie.</p> <p>1.2. Verificarea jugurilor magnetice ca intensitate a câmpului magnetic generat se face prin una din metodele standard existente.</p> <p>1.3. Starea bună de funcționare a surselor de iluminare este verificată ca și intensitate a luminii de examinare.</p>
2. Aplică proceduri de întreținere	<p>2.1. Aplicarea procedurilor de întreținere se efectuează prin alegerea cu atenție a accesoriilor și materialelor necesare sistemului de examinare.</p> <p>2.2. Alegerea componentelor disponibile este efectuată în concordanță cu procedurile de lucru avizate.</p> <p>2.3. Aplicarea procedurilor de întreținere se face corect și la timp</p>
3. Remediază defecțiuni minore	<p>3.1. Remedierea defecțiunilor minore constă în schimbarea becurilor sau filtrelor corpurilor de iluminare, atunci când devin necorespunzătoare.</p> <p>3.2. Remedierea dispozitivelor de pulverizare în cadrul laboratorului se efectuează prin reparații curente.</p> <p>3.3. Remedierea defecțiunilor minore este asigurată prin curățarea contactelor aparatelor electrice de intensitate mare și menținerea blocurilor comparatoare curate.</p>
4. Informează asupra deteriorării/defectării echipamentului	<p>4.1. Informarea asupra defectării echipamentului se face în timp util pentru a nu afecta derularea procesului de examinare.</p> <p>4.2. Defectarea echipamentului este consemnată ca aparatură necorespunzătoare.</p> <p>4.3. Aparatura înregistrată ca necorespunzătoare este trimisă către laboratorul metrologic pentru reverificare și eventuale reparații.</p>

Gama de variabile

- *Echipamente de examinare cu particule magnetice*: echipamente de tip portabil: juguri magnetice, juguri electromagnetice, generatoare de curent cu electrozi de contact, bobină rigidă sau solenoid; echipamente de tip staționar: aparate universale de control (defectoscoape magnetice) cu două dispozitive de magnetizare (circulară și longitudinală); aparate speciale de control : cu un singur dispozitiv de magnetizare pentru examinarea produselor cu o orientare preferențială a discontinuităților, aparate cu șoc de curent pentru magnetizarea circulară și cu vas cu turbion pentru aplicarea mediului de detecție, folosit la examinarea pieselor forjate, aparate cu sursă dublă de curent pentru examinarea arcurilor elicoidale; echipamente de examinare mecanizate, semiautomate și automate pentru examinarea produselor de serie mare.

- *Dispozitive și accesorii*: dispozitive de fixare, reglare și indicare a parametrilor de lucru, dispozitive de manipulare a pieselor, mijloace de vizualizare și aparate de măsurare.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- însușirea schemei de funcționare a echipamentelor de magnetizare;
- însușirea schemei de funcționare a dispozitivelor de iluminare;
- noțiuni de depanare a unor defecțiuni minore.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control cu particule magnetice;
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.

UNITATEA 20**EXAMINARE CU CURENȚI TURBIONARI****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea examinării cu curenți turbionari în concordanța cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Efectuează calibrarea în regim dinamic	<p>1.1. Calibrarea în regim dinamic se efectuează ținând cont de sensibilitatea de examinare a defectoscopului.</p> <p>1.2. Realizarea calibrării se face pe blocul de referință prevăzut cu discontinuități artificiale și la frecvență de examinare stabilită în procedură.</p> <p>1.3. Tipurile de defecte artificiale folosite la calibrarea sensibilității de examinare și semnalele tipice date de acestea pe ecranul defectoscopului sunt punctele esențiale ale examinării.</p> <p>1.4. Calibrarea se efectuează cu stabilirea frecvenței de examinare în funcție de grosimea și natura materialului de examinat.</p>
2. Execută controlul cu curenți turbionari	<p>2.1. Executarea controlului cu curenți turbionari se realizează trecând corect piesa de examinat prin echipamentul de control.</p> <p>2.2. Trecerea piesei de examinat prin echipamentul de control cu curenți turbionari se face cu menținerea unei distanțe constante între bobină și piesă</p> <p>2.3. La executarea controlului cu curenți turbionari menține o viteză de deplasare constantă a elementelor în mișcare.</p> <p>2.4. Executarea controlului cu curenți turbionari este însoțită de activarea simultană a software-ului de achiziție a datelor.</p>
3. Evaluează indicațiile înregistrate în urma examinării cu curenți turbionari	<p>3.1. Evaluarea indicațiilor înregistrate se face utilizând tehnica de calcul existentă în sistem și cu software-ul specializat de achiziție și de interpretare a datelor.</p> <p>3.2. Evaluarea indicațiilor înregistrate se face explicitând formele unor semnale provenite de la eventuale discontinuități reale , sensibil diferite de semnalele etalon.</p>

Gama de variabile:

Modalități de explorare: tehnica scanării manuale; tehnica scanării automate sau semiautomate.

Tipuri de examinări: examinarea prin curenți de joasă frecvență; examinarea prin curenți de înaltă frecvență, cu simplă frecvență și cu dublă frecvență, examinare cu bobină aplicată, examinare cu bobină de trecere.

Utilizarea blocurilor de referință: corelația obiect examinat - bloc de referință; eventual proiectarea unor noi blocuri de referință adecvate unui nivel de exigență impus.

Localizarea discontinuităților: pe suprafață, sub suprafață, pe fața opusă, direcția și orientarea radială în cazul fisurilor longitudinale din găuri, diferențierea defectelor din țevi (transversale, longitudinale, de interior, la exterior, abateri de la grosimea țevii), adâncimea, orientarea față de axa sudurilor, zone cu grosime acceptată/neacceptată.

Activarea simultană a software-ului de achiziție a datelor se face în scopul înregistrării semnalelor produse de discontinuitățile naturale existente în țevă. -

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la:

- metodele de examinare cu curenți turbionari
- utilizarea blocurilor de referință pentru calibrare
- standardul de referință

La evaluare se urmărește:

- abilitatea de a calibra echipamentul pe domenii cât mai variate;
- abilitatea de a încadra semnale provenite de la discontinuități reale depistate în piese conform criteriilor de acceptare /respingere din proceduri;

UNITATEA 21**ÎNTREȚINERE ECHIPAMENTE –EXAMINARE CU CURENȚI TURBIONARI****Descriere**

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea întreținerii echipamentelor pentru examinarea cu curenți turbionari în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și a procedurilor de lucru

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	<p>1.1. Buna funcționare a aparatelor de măsură cu care este dotat defectoscopul de curenți turbionari este asigurată ori de câte ori este nevoie.</p> <p>1.2. Verificarea parametrilor electrici se face prin una din metodele standard existente.</p> <p>1.3. Verificarea reproductibilității rezultatelor obținute pe blocuri de calibrare este asigurată conform procedurii</p>
2. Aplică proceduri de întreținere	<p>2.1. Aplicarea procedurilor de întreținere se efectuează prin alegerea cu atenție a accesoriilor și materialelor necesare sistemului de examinare, în concordanță cu procedurile de lucru avizate.</p> <p>2.3. Aplicarea procedurilor de întreținere se face corect și la timp.</p>
3. Remediază defecțiuni minore	<p>3.1. Remedierea defecțiunilor minore constă în înlocuirea componentelor uzate, atunci când devin necorespunzătoare.</p> <p>3.2. Remedierea dispozitivelor de deplasare a sondelor în cadrul laboratorului se efectuează prin reparații curente.</p> <p>3.3. Remedierea defecțiunilor minore este asigurată prin curățarea contactelor aparatelor electrice și menținerea blocurilor de calibrare curate.</p>
4. Informează asupra deteriorării/defectării echipamentului	<p>4.1. Informarea asupra defectării echipamentului se face în timp util pentru a nu afecta derularea procesului de examinare.</p> <p>4.2. Defectarea echipamentului este consemnată ca aparatură necorespunzătoare.</p> <p>4.3. Aparatura înregistrată ca necorespunzătoare este trimisă către laboratorul autorizat pentru reverificare și eventuale reparații.</p>

Gama de variabile:

Sisteme de examinare ET: aparat: defectoscoape, grosimetre, structuroscoape, traductoare.

Accesorii: aparate de masura, blocuri de calibrare, dispozitive de deplasare, elemente IT, softuri.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele se referă la

- schema de funcționare a echipamentelor de examinare cu curenți turbionari
- schema de funcționare a echipamentelor de calcul
- noțiuni de depanare a unor defecțiuni minore.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control cu curenți turbionari
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.

UNITATEA 22

EXAMINARE PENTRU VERIFICAREA ETANȘEIȚĂȚII

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea verificării etanșeității în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Efectuează calibrarea sistemului de măsurare a debitului de scăpări	1.1. Calibrarea aparatelor incluse în sistem se efectuează corect. 1.2. Verificarea calibrării se efectuează la începutul controlului și pe parcursul acesteia.
2. Efectuează etapele verificării etanșeității conform procedurii	2.1. Verificarea parametrilor regimului de lucru prestabiliți se efectuează corect și ori de câte ori este necesar. 2.2. Manevrarea robinetelor, elementelor de comandă ale pompelor de presiune sau de vid și ale tuturor accesoriilor sistemului este efectuată conform instrucțiunilor de lucru. 2.3. Urmărirea evoluției parametrilor măsurați este corect asociată cu consemnarea valorilor deosebite și a momentului apariției acestora..
3. Evaluează indicațiile înregistrate în urma verificării etanșeității	4.1. Indicațiile înregistrate sunt evaluate cu mare atenție și corectitudine. 4.2. Încadrarea discontinuităților în criteriile de admisibilitate / respingere se face conform procedurilor.

Gama de variabile

Tipuri de produse supuse verificării etanșeității: rol funcțional, componentă, materiale utilizate, tehnologii de fabricare aplicate. Consecințele existenței scăpărilor asupra produsului, altor instalații, oamenilor, mediului.

Tipuri de îmbinări folosite la realizarea produselor: îmbinări demontabile (cu filet, cu șuruburi și piulițe, cu pene, prin strângere, cu elemente elastice etc.); îmbinări nedemontabile (prin sudare, prin lipire, prin fretare etc.).

Tipuri de sisteme de etanșare folosite la realizarea produselor: garnituri de etanșare, materiale folosite pentru confecționarea garniturilor, chituri, paste etc.

Tipuri de neetanșități și cauzele care le generează: modurile de defectare a produselor, probabilitatea, detectabilitatea și criticitatea defectărilor. Neetanșități generate de materialele folosite, neetanșități apărute în procesul de fabricație a componentelor produsului și la asamblarea lui, neetanșități generate de utilizarea incorectă sau de transportul necorespunzător.

Sisteme de examinare folosite: aparate de măsură (manometre, vacuummetre, termometre, debitmetre, detectoare de gaze, analizoare de gaz); sisteme monobloc, sisteme complexe, scheme de principiu, scheme de montaj.

Ghid de evaluare:

Cunoștințele necesare se referă la:

- normative aplicabile în vigoare;
- proceduri de lucru, instrucțiuni de lucru, proceduri specifice.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a pregăti echipamentul pentru examinare;
- abilitatea de a calibra pe mai multe tipuri de etaloane;
- abilitatea de a încadra discontinuitățile depistate conform criteriilor de acceptare /respingere din proceduri;

UNITATEA 23
INTREȚINERE ECHIPAMENTE – EXAMINARE PENTRU VERIFICAREA
ETANȘEIȚĂII

Descriere

Unitatea cuprinde cunoștințele și deprinderile necesare efectuării întreținerii echipamentelor pentru verificarea etanșeității, în concordanță cu cerințele proiectantului, beneficiarului și procedurilor de lucru.

Elemente de competență	Criterii de realizare
1. Verifică starea de funcționare a echipamentului	1.1. Starea de funcționare a echipamentului se verifică prin punerea în funcțiune și executarea unei calibrări standard. 1.2. Verificarea stării de funcționare a echipamentului se face în conformitate cu instrucțiunile de lucru.
2. Aplică proceduri de întreținere	2.1. Procedurile de întreținere se aplică cu verificarea tubulaturii existente, a garniturilor etc. 2.2. Aplicarea procedurilor de întreținere se realizează prin curățarea tubulaturii existente, a garniturilor etc. 2.3. Întreținerea aparaturii de testare se face cu responsabilitate, menținând condiții de curățenie.
3. Remediază defecțiuni minore	3.1. Remedierea constă în schimbarea cu promptitudine a uleiului pentru pompa de vid sau a altor componente consumabile 3.2. La defecțiuni minore se execută corect înlocuirea garniturilor. 3.3. Defecțiunile minore se remediază după caz, cu înlocuirea corectă a componentelor uzate.
4. Informează asupra deteriorării/defectării echipamentului	4.1. Informarea asupra defectării echipamentului se face în timp util pentru a nu afecta derularea procesului de examinare. 4.2. Defectarea echipamentului este consemnată ca aparatură necorespunzătoare. 4.3. Aparatura înregistrată ca necorespunzătoare este trimisă către laboratorul autorizat pentru reverificare și eventuale reparații.

Gama de variabile

- defecțiuni minore: schimbul de ulei pentru pompa de vid, schimbarea garniturii, a filamentelor, a componentelor electronice, reglarea aparaturii de testare,
- laboratoare de intervenție specializată : în depanare, în verificare metrologică

Ghid de evaluare:

Cunoștințele necesare:

- schema de funcționare a echipamentelor
- noțiuni de depanare a unor defecțiuni minore.

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a asigura buna funcționare a echipamentului de control a etanșeității
- capacitatea de executare a unei calibrări standard
- responsabilitatea de a asigura legătura permanentă cu unitățile de service autorizate.