

Ordin nr. 108 din 1 august 2001
pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor
de incendiu generate de încărcări electrostatice
- D.G.P.S.I.-004 -

Ministrul de interne,
având în vedere prevederile art. 17 lit. c) din Legea [nr. 121/1996](#) privind organizarea și funcționarea Corpului Pompierilor Militari,
în temeiul art. 13 alin. 2 din Legea [nr. 40/1990](#) privind organizarea și funcționarea Ministerului de Interne, cu modificările ulterioare,
emite următorul ordin:

Art. 1. - Se aproba Dispozițiile generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice - D.G.P.S.I.-004, cuprinse în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. - Inspectoratul General al Corpului Pompierilor Militari va urmări prin marile unități și unitățile de pompieri militari punerea în aplicare a prevederilor prezentului ordin.

Art. 3. - Nerespectarea prevederilor Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice - D.G.P.S.I.-004 atrage răspunderea juridică potrivit legii.

Art. 4. - (1) Prezentul ordin va fi publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, și va intra în vigoare la 30 de zile de la data publicării.

(2) La data intrării în vigoare a prezentului ordin orice dispoziții contrare își încetează aplicabilitatea.

p. Ministru de interne,
Toma Zaharia,
secretar de stat
București, 1 august 2001.
Nr. 108.

[ANEXA](#)

Dispoziție generală
din 1 august 2001

privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice - D.G.P.S.I.-004
Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 597 din 24 septembrie 2001

CAPITOLUL I

Dispoziții generale

Art. 1. - (1) Dispozițiile generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice - D.G.P.S.I.-004 stabilesc măsurile tehnico-organizatorice, principiile, cerințele și condițiile tehnice necesare în vederea prevenirii formării scânteilor produse de descărcarea sarcinilor electrostatice, care în anumite împrejurări pot iniția incendiul sau explozii.

(2) Prevederile prezentelor dispoziții se aplică și sunt obligatorii indiferent de titularul dreptului de proprietate.

Art. 2. - Măsurile tehnico-organizatorice se stabilesc, se realizează și se mențin în exploatare de către proiectanții, executanții sau proprietarii (utilizatorii) construcțiilor și amenajărilor, echipamentelor, utilajelor și instalațiilor tehnologice, potrivit obligațiilor legale ce le revin, pe timpul desfășurării proceselor tehnologice, precum și al manipulării, transportului și al depozitării materialelor.

Art. 3. - În sensul prezentelor dispoziții, termenii și expresiile utilizate au următoarele semnificații:

a) aditiv antistatic - substanță solidă (praf, pulbere) sau lichidă care, introdusă într-un volum

de lichid combustibil, are rolul de a reduce efectul difuziei turbulente datorat pulsațiilor de viteză, în cazul transvazării, transportului etc. lichidelor prin conducte cilindrice și de a limita astfel riscul datorat încărcărilor electrostatice;

b) antistatic - caracteristica intrinsecă a materialului de a nu se încarcă cu electricitate statică; în mod obișnuit această caracteristică este avută în vedere la materialele care se utilizează în medii cu risc de incendiu sau explozie;

c) corp electrostatic la pământ - substanță, material, circuit, aparat, mașină, recipient sau instalație a cărei rezistență de scurgere a sarcinilor electrostatice nu depășește 10⁶ ohmi, rezistența fiind măsurată între pământ și un punct oarecare al elementului considerat;

d) descărcare corona - descărcare electrică incompletă (nu se dezvoltă pe toată distanța dintre electrozii configurației) care apare în zone ale conductoarelor cu raza de curbura mică; descărcarea corona se dezvoltă numai dacă intensitatea câmpului electric în zona depășește o valoare determinată;

e) descărcare electrostatică - proces de realizare a unui canal conductor între două corpuri aflate la potențiale diferite față de pământ; în funcție de valoarea medie a câmpului electric între cele două corpuri, descărcarea poate fi incompletă (corona) sau completă (străpungere);

f) dispersie - fenomen de împrăștiere, răspândire, risipire; în sensul prezentelor dispoziții, definiția se referă la pulberi, prafuri, gaze, cețuri, care se pot aprinde; de exemplu, praful este o formă dispersă a substanțelor solide, iar ceata este o formă dispersă a lichidelor combustibile;

g) electricitate statică - energie de natură electrică ce apare datorită unor fenomene electrochimice, frecări, încălziri și de deformare a corpurilor, plasării acestora într-un câmp electric, precum și ca urmare a altor acțiuni fizice care presupun schimbarea relativă a suprafețelor de contact; energia acumulată rămâne practic constantă sau prezintă variații foarte lente; energia acumulată, dacă se disipează într-o descărcare electrică, poate iniția explozia unor amestecuri inflamabile, dacă este mai mare decât energia minimă de aprindere a acestora;

h) influența electrostatică - fenomen de separare a sarcinilor electrice pe un conductor neutru izolat sau modificarea repartiției sarcinilor electrice pe un conductor încărcat și izolat, sub acțiunea unui câmp electric exterior;

i) încălțăminte antistatică - încălțăminte încercată în conformitate cu metoda 5.7 din SR EN 344; rezistența electrică trebuie să fie cuprinsă între 100 kohm și 1.000 Mohm;

j) încărcare electrostatică - proces fizic prin care, pe corpuri solide, lichide sau vapori, apar sarcini electrice datorită unor acțiuni mecanice (frecare, ciocnire, vibrații), termice, chimice etc;

k) legare la pământ - legătura electrică a unui corp conductor la priza de pământ, pentru a asigura acestuia, în mod permanent, potențialul pământului (considerat nul);

l) legătura de echipotențializare - legătura electrică realizată între diferite puncte pentru a asigura acestora același potențial față de pământ;

m) pardoseala izolantă electric (electroizolantă) - pardoseala realizată din materiale izolante electrice (lemn, cauciuc, bachelita etc.), care acoperă întreaga suprafață a pardoselii, sunt lipite pe suport, nu prezintă crăpături, iar rosturile nu depășesc 3 mm;

n) priza de pământ - instalație care asigură o legătură electrică directă cu pământul a unei instalații electrice sau a unor echipamente electrice;

o) rezistența electrică de dispersie a unei prize de pământ - rezistența electrică echivalentă a prizei de pământ;

p) scânteie electrostatică - descărcare bruscă de electricitate, printr-un interval, între două corpuri;

r) transvazare - operațiune de trecere a unui fluid (lichid, gaz etc.) sau a unui material pulverulent dintr-un vas în altul prin curgere gravitațională, pompare etc.;

s) zona cu pericol de explozie - spațiul în care, în condiții normale de funcționare, se pot

acumula, accidental sau permanent, gaze, vapori sau praf în cantități suficiente pentru a da naștere unei atmosfere explozive în amestec cu aerul sau cu oxigenul.

CAPITOLUL II

Formarea și acumularea încărcărilor electrostatice

Art. 4. - Formarea și acumularea încărcărilor electrostatice reprezintă fenomene de sistem sau de asociație cu apariția unei sarcini electrice pe suprafața unui corp izolat sau izolat din punct de vedere al conductibilității electrice.

Art. 5. - Cele mai frecvente moduri de electrizare a corpurilor sunt: frecarea, contactul direct, influența, acțiunea electrochimică și acțiunea fotoelectrică.

Art. 6. - (1) Principalele materiale și substanțe utilizate frecvent și pe scara largă, susceptibile să formeze și să acumuleze sarcini electrostatice, sunt:

a) solide: cauciucul natural și sintetic, masele plastice, fibrele artificiale, textilele pe baza de lână, fibrele artificiale, hârtia, sticla, sulful, rășinile sintetice, unele rășini naturale (chihlimbarul);

b) lichide: sulfura de carbon, eterul, benzina, hidrocarburile, esterii, hidrocarburile clorurate, cetonele inferioare și alcoolii;

c) gaze (vapori): dioxidul de carbon, metanul, propanul, etanul, butanul, acetilena și hidrogenul.

(2) Principalele operațiuni cinetice în care sunt prezente materiale și substanțe menționate la alin. (1), pe timpul cărora pot să apară încărcări electrostatice, sunt:

a) încărcare, descărcare, umplere, golire, transvazare, alimentare;

b) amestecare, malaxare, agitare, barbotare, omogenizare;

c) filtrare, separare, sortare, cernere, centrifugare;

d) ventilare, exhaustare, desprăfuire, aerisire, vacuumare;

e) pulverizare, injecție, dispersare, stropire, purjare, refulare;

f) frecare, angrenare, transmisie;

g) spălare, curățare, purificare, ambalare;

h) transport, vehiculare, manipulare;

i) polizare, șlefuire, sablare;

j) rulare, derulare, lipire, dezlipire;

k) măcinare, concasare, sfărâmare.

(3) Principalele procese tehnologice în care sunt prezente materialele și substanțele prevăzute la alin. (1), cu capacitate ridicată de încărcare electrostatică, sunt:

a) fabricarea fibrelor și firelor textile;

b) fabricarea foliilor de polietilena sau de policlorura de vinil;

c) fabricarea pulberilor pentru explozivi;

d) egrenarea bumbacului;

e) fabricarea hârtiei și imprimarea acesteia;

f) fabricarea cauciucului și produselor de cauciuc.

(4) Exemplele de operațiuni și procese pe parcursul cărora pot să apară încărcări electrostatice sunt prezentate în anexa nr. 1 iar aspectele referitoare la pericolul de explozie și/sau incendiu, în cazul unor operațiuni și procese tehnologice care generează electricitate statică, sunt prezentate în anexa nr. 2.

Art. 7. - Electricitatea statică poate provoca incendiu sau explozie urmata sau nu de incendiu, în cazul îndeplinirii simultane a următoarelor condiții:

a) existența materialului combustibil sau a atmosferei explozive;

b) deplasarea sarcinilor cu apariția descărcărilor disruptive;

c) energia eliberată prin descărcare să fie mai mare decât energia minimă pentru aprinderea materialului combustibil sau a atmosferei explozive.

Art. 8. - În cazul în care atmosfera din spațiile închise este uscată artificial, prin sisteme de încălzire sau ventilare cu aer uscat, apar condiții favorizante astfel încât încărcările electrostatice pot provoca incendiu sau explozie.

CAPITOLUL III

Riscuri sau pericole de explozie și/sau de incendiu determinate de electricitatea statică

Art. 9. - Pericolul de explozie poate să apară la manipularea substanțelor combustibile sau oxidabile, dacă acestea se prezintă sub formă de dispersie fină de gaze, vapori, ceață (particule fine de lichid, aerosoli) sau prafuri (particule fine de solid, respectiv aerosoli), atunci când concentrația acestora în amestec cu aerul se află între limitele de explozie și când există un potențial electrostatic egal sau mai mare decât energia minimă de aprindere a unor substanțe combustibile din mediul respectiv.

Art. 10. - Scântelele electrice care provin din diferențe de potențial inferioare nivelului de 350 volți sunt considerate nepericuloase datorită insuficienței căldurii la vârfurile scântelilor.

Art. 11. - Nivelul riscului generat de încărcările electrostatice într-o zonă de lucru se apreciază în funcție de energia minimă de aprindere, astfel:

- a) foarte redus ≥ 100 mJ
- b) redus 50-100 mJ
- c) mediu 10-50 mJ
- d) mare 0,1-10 mJ
- e) foarte mare $\leq 0,1$ mJ.

Art. 12. - Pericolul de explozie și/sau incendiu depinde de viteza și de modul de manipulare a lichidelor prin conducte sau instalații pe timpul desfășurării operațiunilor de alimentare, golire, transport și distribuție.

Art. 13. - Stratul de praf combustibil se comportă diferit la descărcările electrostatice, în funcție de natura produsului de aprindere.

CAPITOLUL IV

Măsuri generale de prevenire a incendiilor determinate de electricitatea statică

SECȚIUNEA 1

Soluții pentru dispersia electricității statice

Art. 14. - În funcție de caracteristicile proceselor tehnologice și de capacitatea de reacție a operatorilor se pot adopta soluții care să conducă la dispersia electricității statice. Soluțiile cele mai eficiente sunt:

- a) legarea la pământ (sisteme echipotențiale);
- b) neutralizarea sarcinilor;
- c) reducerea frecărilor;
- d) umidificarea atmosferei;
- e) mărirea conductivității corpurilor izolante.

Art. 15. - (1) La o valoare a rezistenței de scurgere a sarcinilor electrice mai mică de 106 ohmi, pentru majoritatea substanțelor inflamabile se elimină posibilitatea formării sarcinilor electrostatice mari și se consideră realizată legarea la pământ.

(2) În locurile în care se manipulează substanțe explozive valorile limită care se aleg sunt de ordinul 104-105 ohmi pentru rezistența de scurgere a sarcinilor electrice.

Art. 16. - Legarea la pământ a obiectelor metalice asigură reducerea diferenței de potențial dintre obiecte și pământ, până la limite nepericuloase, iar conductibilitatea materialelor utilizate trebuie să fie suficient de mare, astfel încât să permită scurgerea fără descărcare disruptivă a încărcărilor electrostatice.

Art. 17. - (1) Este obligatoriu să fie legate la pământ:

- a) construcțiile metalice, echipamentele, rezervoarele, conductele, utilajele și instalațiile (pentru amestec, valțurile, calandrelor, mașinile de extrudare sau injecție etc.) care vehiculează materiale și substanțe care produc electricitate statică;
- b) elementele bune conducătoare de electricitate care nu participă direct la procesul

tehnologic;

c) părțile metalice ale echipamentelor electrice (carcase, motoare, aparataj, tablouri etc.), ale instalațiilor, utilajelor, încărcătoarelor și cisternelor, inclusiv ale șinelor de cale ferată de la rampele de încărcare-descărcare.

(2) Conductibilitatea electrică a legăturilor se asigură prin:

a) fixarea demontabilă (strângere);

b) fixarea nedemontabilă (sudare, lipire etc.).

Art. 18. - (1) Atunci când continuitatea tubulaturii metalice este întreruptă prin burdufuri din materiale textile sau plastice, se prevăd sisteme de echipotentializare între tronsoanele bune conducătoare de electricitate.

(2) Legături echipotențiale se prevăd la racordurile și flanșele cu garnituri izolatoare de pe traseele de conducte, tuburi și furtunuri pentru vehicularea fluidelor generatoare de electricitate statică și, după caz, la dispozitivele (capetele) de pulverizare, refulare sau debitare a acestora.

Art. 19. - Conductele și recipientele racordate la gurile de aspirație, fixe sau mobile, precum și filtrele sau ciururile care intra în contact cu o substanță capabilă să acumuleze sarcini electrostatice în timpul unui proces de fabricație, stocare sau al operațiunii de transvazare trebuie să fie legate între ele (pentru a se asigura echipotentialitatea), precum și la pământ.

Art. 20. - Legăturile la pământ trebuie verificate astfel:

a) zilnic, vizual;

b) periodic, prin personal specializat se măsoară valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ, precum și asigurarea continuității la instalațiile electrice.

Art. 21. - Legarea la pământ a bobinelor, cilindrilor și a tamburelor metalice ale căror extremități se rotesc în lagăre prevăzute cu ungere se asigură prin sisteme speciale cu perii alunecătoare pe arbore, tangențiale și de capăt.

Art. 22. - Reducerea frecărilor între corpurile (suprafețele) aflate în contact se poate realiza prin diminuarea presiunii exercitate pe corpuri.

Art. 23. - Neutralizarea sarcinilor electrostatice înmagazinate pe corpurile neconducătoare se realizează prin:

a) ionizarea permanentă a atmosferei;

b) inducție electrostatică;

c) umidificarea atmosferei.

Art. 24. - (1) Ionizarea atmosferei se realizează cu:

a) generatori de câmpuri electrostatice foarte intense, create în apropierea mediului încărcat electrostatic;

b) neutralizatori radioactivi cu radiații tip alfa sau beta.

(2) Neutralizatoarele radioactive se recomandă pentru procesele tehnologice de fabricare a foliilor de plastic, de cauciuc sau a hârtiei, precum și la prelucrarea firelor și fibrelor sintetice, ionizarea aerului realizându-se de-a lungul materialului.

Art. 25. - Inducția electrostatică se realizează cu dispozitive care formează un câmp electrostatic autoindus, ele constând dintr-un fir metalic fix legat de o bară prevăzută cu un capăt mișcător sau o tija terminată prin vârfuri. Legată la pământ, bara trebuie să fie așezată foarte aproape de suprafața materialului (obiectului) încărcat cu sarcini electrostatice, fără să o atingă însă, fapt pentru care nu este recomandată utilizarea dispozitivelor în atmosfere inflamabile sau explozive.

Art. 26. - (1) Umidificarea atmosferei se recomandă să fie utilizată în cazul operațiunilor de fabricație sau de manipulare care permit acest procedeu.

(2) Pentru împiedicarea formării sarcinilor electrostatice se recomandă umidități relative ale aerului peste 70%.

(3) Măsura devine sigură atunci când este combinată cu utilizarea eliminătorilor inductivi sau radioactivi.

Art. 27. - Mărirea conductivității corpurilor izolante (textile, cauciuc, materiale plastice,

hârtie, lichide pure etc.) poate fi făcută, în masa lor sau superficial, prin adaosul sau aplicarea pe suprafața acestora a unor produse antistatice cum sunt compozițiile organice azotate (aminele, sărurile de amoniu cuaternare, amidele etc.), derivații acidului fosforic sau fosforos.

SECȚIUNEA a 2-a

Măsuri tehnico-organizatorice

Art. 28. - Stabilirea măsurilor tehnico-organizatorice de prevenire a producerii scânteilor electrostatice trebuie să se bazeze pe o analiză detaliată care vizează:

- a) identificarea operațiunilor și instalațiilor care conduc la formarea și acumularea sarcinilor electrostatice;
- b) cunoașterea proprietăților fizico-chimice ale materiilor prime și materialelor folosite;
- c) evaluarea valorilor tensiunilor de încărcare;
- d) evaluarea mediului în care se lucrează;
- e) modul de manipulare a materialelor;
- f) controlul eficacității acestor măsuri.

Art. 29. - Măsurile tehnico-organizatorice rezultate în urma analizei, conform art. 28 trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să fie în concordanță cu caracteristicile specifice ale construcțiilor, instalațiilor tehnologice, utilajelor pentru care sunt adoptate;
- b) să aibă la bază calcule, determinări, metode și experimentări științifice;
- c) să aibă cea mai mare eficiență pentru limitarea acumulării sarcinilor electrostatice;
- d) să fie în concordanță cu noutățile în domeniu.

Art. 30. - Reducerea riscurilor determinate de electricitatea statică se realizează prin acțiuni de prevenire care vizează:

- a) locul de muncă;
- b) legăturile la pământ;
- c) îmbrăcămintea sau echipamentul de protecție a personalului;
- d) operațiunile și procesele de fabricație;
- e) conductorii electrici;
- f) izolanții.

Art. 31. - Acțiunea asupra locului de muncă are în vedere, în primul rând, controlul amestecurilor, respectiv crearea unei atmosfere care să fie în afara intervalului cuprins între limitele inferioare și superioare de explozie ale amestecului. Principalele metode utilizate sunt:

- a) inertizarea incintelor închise (rezervoare, reactoare etc.) pentru produsele cu niveluri de risc mare și foarte mare;
- b) ventilarea mecanică forțată a spațiilor sau a incintelor de lucru.

Art. 32. - Protecția împotriva electricității statice se realizează prin conectarea la priza de pământ, care în mod uzual poate avea și alte funcționalități cum ar fi, legarea la pământ a instalațiilor și utilajelor din motive de securitate a muncii sau legarea la pământ a instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului.

Art. 33. - Legarea la pământ trebuie realizată cu ajutorul unor conductoare din otel zincat, cu aria secțiunii transversale de minimum 10 mm².

Art. 34. - Elementele de contact cu solul și circuitul de legare la pământ trebuie să fie protejate împotriva deteriorărilor mecanice, termice, chimice etc.

Art. 35. - Rezistența între obiectul legat la pământ și sol se compune din rezistența conductorului de legătură și a electrodului din sol.

Art. 36. - Elementele conducătoare ale unui obiect, aparat, utilaj sau ale unei instalații susceptibile să acumuleze sarcini electrostatice ca urmare a procesului de fabricație sau a procedurii de manipulare trebuie să fie legate la pământ.

Art. 37. - Se interzice folosirea îmbrăcămintei și încălțămintei confecționate din materiale care se încarcă electrostatic.

Art. 38. - În zonele în care exista pericolul formării atmosferei explozive personalul trebuie să utilizeze echipament special de protecție.

Art. 39. - În procesele de producție în care se produce electricitate statică trebuie să se aibă în vedere:

- a) înlocuirea, pe cât posibil, a elementelor izolante cu elemente conducătoare de electricitate;
- b) mărirea conductibilității electrice a benzilor transportoare, curelelor de transmisie și a tubulaturilor prin realizarea punților echipotențiale sau tratarea acestora cu adezivi buni conducători de electricitate;
- c) efectuarea proceselor de fabricație în încăperi cu atmosfera controlată și inertizată;
- d) limitarea vitezelor de curgere a lichidelor și a materialelor pulverulente;
- e) legarea la pământ pe toată durata desfășurării operațiunilor generatoare de sarcini electrostatice, inclusiv a celor care se desfășoară ocazional sau pentru a căror efectuare se folosesc sisteme demontabile;
- f) evitarea mișcărilor suplimentare ale persoanelor care execută ori supraveghează activitățile prevăzute la art. 6 alin. (2).

Art. 40. - Acțiunea asupra conductorilor vizează:

- a) asigurarea echipotentialității între materialele și obiectele legate la pământ;
- b) realizarea unor contacte sigure, de bună calitate.

Art. 41. - Acțiunea asupra izolațiilor se referă la utilizarea selectivă, în funcție de procesele tehnologice, a limitatorilor de sarcini electrostatice prin ionizări inductive, electrice sau radioactive, precum și a substanțelor antistatice.

Art. 42. - Descărcarea electricității statice din baloturile de textile, materiale sintetice, hârtie etc. se realizează eficient prin ionizare, cu vârfuri, ace metalice, perii de descărcare, benzi metalice sau prin umezirea locală a aerului.

Art. 43. - Pentru îmbunătățirea conductibilității părților în mișcare, în cazul lagărelor care folosesc lubrifianți, se utilizează adaosuri de grafit sau sulfat de molibden.

Art. 44. - În procesele de uscare, prin pulverizare sau în strat fluidizat a substanțelor pulverulente, pentru limitarea acumulărilor de sarcini electrostatice atât în uscătorul propriu-zis, cât și în separatorul de praf, pe lângă legarea la pământ trebuie asigurată inertizarea uscătoarelor pe toată durata desfășurării operațiunilor de uscare.

Art. 45. - La spălarea recipientelor de produse petroliere, viteza apei nu trebuie să depășească 1 m/s, iar presiunea aburului 3 atm.

Art. 46. - La descărcarea din cisterne a gazelor petroliere lichefiate (GPL) se limitează viteza acestora la 1 m/s.

Art. 47. - Sunt interzise:

- a) pomparea unor produse grele (petrol, motorină, ulei, păcură etc.) într-un rezervor care a conținut anterior benzina sau alte produse inflamabile, înainte de golirea completă a conductei de încărcare și a rezervorului de produsele anterioare sau înainte de evacuarea din rezervoare a gazelor rezultate;
- b) desfundarea cu apă a robinetelor prin care s-au vehiculat lichide combustibile;
- c) spălarea cu apă a conductelor aferente rezervoarelor, înainte de asigurarea unui strat de apă, care să depășească cu minimum 3 cm cota racordului conductei;
- d) vopsirea prin stropire sau pulverizare cu aer sau alte gaze a recipientelor deschise care conțin produse volatile și care pot genera gaze inflamabile;
- e) încărcarea recipientelor cum ar fi: rezervoare, vagoane, autocisterne etc., cu produse combustibile lichide prin curgere gravitațională sau fără utilizarea pentru încărcare a pâlniilor sau prelungitoarelor, care trebuie să ajungă la cel mult 30 cm deasupra părții inferioare a recipientului;
- f) accesul personalului pe rezervoare pe durata unor operațiuni cum ar fi, pompare, amestec etc.; în cazul în care necesitățile tehnologice impun totuși executarea unor măsurători sau luarea probelor în timpul operațiunilor de pompare sau amestecare se vor lua măsuri

corespunzătoare pentru asigurarea legării la pământ a utilajelor sau dispozitivelor utilizate;

- g)** executarea de reparații în timpul funcționării instalațiilor tehnologice;
- h)** utilizarea transmisiilor cu curele în medii unde apar frecvent amestecuri explozive;
- i)** utilizarea încărcătoarelor cu găuri sau neetanșeități, prin care produsul inflamabil pompat se poate răspândi sub forma de stropi, generând suplimentar sarcini electrostatice;
- j)** scurgerea brusca, sub forma de jet, a produselor inflamabile și volatile, prin legăturile de luat probe, pe la sticlele de nivel etc.;
- k)** desfundarea robinetelor de scurgere aferente aparatelor sau vaselor sub presiune prin lovire sau prin alte operațiuni mecanice;
- l)** transportul și manipularea produselor petroliere în ambalaje din material plastic, cu excepția celor antistatizate și special destinate în acest scop;
- m)** folosirea indicatoarelor de nivel cu plutitor în rezervoare de produse inflamabile, dacă nu sunt luate măsuri de punere la pământ a plutitorului;
- n)** agitarea sau omogenizarea în rezervoare, vase etc. a lichidelor ușor inflamabile; omogenizarea poate fi făcută numai prin recirculare sau cu amestecătoare mecanice având palete situate sub nivelul lichidului;
- o)** utilizarea unor instalații pentru exhaustarea prafului de materiale combustibile sau a vaporilor inflamabili, comune cu cele pentru evacuarea materialelor pulverulente provenite de la utilajele de șlefuit, polizat, strunjit etc.;
- p)** folosirea aerului comprimat pentru alimentarea reactoarelor; aceasta se face în circuit etanș, mecanizat (automatizat) atât pentru încărcarea, cât și pentru descărcarea reactoarelor;
- r)** deschiderea capacului reactorului în timpul procesului tehnologic fără asigurarea în prealabil a pernei de gaz inert și punerea în funcțiune a sistemului de ventilare;
- s)** luarea probelor în timpul proceselor de cristalizare din reactor;
- t)** deschiderea capacului reactorului în care au fost efectuate diferite operațiuni, fără programarea prealabilă a unei faze de liniștire cu durata cel puțin egală cu timpul de relaxare pentru substanțele din reactor.

Art. 48. - Vasele metalice portabile, butoaiile, canistrele metalice etc., care urmează să fie încărcate cu produse petroliere lichide, trebuie să fie așezate, pe durata încărcării lor, pe o placă metalică legată la pământ și conectate, prin intermediul unei legături electrice, la recipientul sau racordul din care se face încărcarea.

Art. 49. - Furtunurile flexibile de descărcare sau încărcătoare trebuie prevăzute cu armături din bronz și garnituri etanșe.

Art. 50. - Operațiunile de transvazare a lichidelor combustibile, cum ar fi alimentarea cu carburant, trebuie să se întrerupă pe durata fenomenelor meteo însoțite de furtuni cu descărcări sub forma de trăsnet, dacă aceste fenomene se produc în zone apropiate.

Art. 51. - În cazul GPL, pentru egalizarea potențialelor cisterne și rezervorului se utilizează cablul de șuntare, aflat în dotarea cisternei.

Art. 52. - Este obligatorie instruirea personalului operator asupra modului de formare și acumulare a sarcinilor electrostatice, asupra metodelor de combatere a acestora, precum și asupra riscurilor determinate de încărcările electrostatice.

CAPITOLUL V

Unele măsuri specifice de prevenire a incendiilor determinate de electricitatea statică

SECȚIUNEA 1

Măsuri de prevenire la vehicularea și depozitarea lichidelor inflamabile

Art. 53. - **(1)** Încărcarea rezervoarelor cu lichide inflamabile se face pe la baza acestora, sub nivelul lichidului.

(2) Viteza de curgere poate fi mărită numai după ce nivelul lichidului în recipient depășește cu 2 cm gura conductei de intrare, iar în cazul rezervoarelor cu capac plutitor numai după ce capacul plutește pe lichid.

Art. 54. - (1) La umplerea rezervoarelor trebuie luate măsuri pentru evitarea stropirii sau pulverizării lichidului.

(2) În cazul pâniilor confecționate din materiale izolante, înainte de începerea operațiunii de umplere, prin pâlnie trebuie introdus un conductor legat la pământ, până la partea inferioară a rezervorului.

Art. 55. - În timpul încărcării cu gaze petroliere lichefiate a vaselor tip termos trebuie introdusă în acestea o sârma sau tija metalică, în vederea realizării contactului dintre lichidul din vas și racordul de încărcare legat la pământ.

Art. 56. - Pentru a se evita pătrunderea în interiorul rezervoarelor a corpurilor străine, acumulate de sarcini electrice, în circuitele de transvazare trebuie să se utilizeze filtre.

Art. 57. - Înainte de spălarea cu apa sau spuma a rezervoarelor, autocisternelor, tancurilor petroliere sau a șlepurilor trebuie să se asigure evacuarea amestecurilor inflamabile, utilizându-se în acest scop gaz inert sau abur.

Art. 58. - Furtunurile pentru spălarea cu apa a depunerilor din rezervoare, vase sau utilaje, precum și cele pentru abur trebuie să fie prevăzute cu inserție sau armare metalică și legate la pământ, înainte de începerea operațiilor de aburire și curățare.

Art. 59. - Furtunurile flexibile ale pompelor de distribuție a carburanților trebuie să fie omologate, antistatizate, lungimea lor nedepășind valoarea specificată de normativele în vigoare; ele trebuie menținute în stare de utilizare, iar dispozitivele de închidere trebuie realizate din materiale neferoase.

Art. 60. - Fiecare sortiment de carburant se depozitează în rezervoarele sau compartimentele stabilite, fiind interzisă schimbarea destinației acestora de la un sortiment de produs la altul, fără asigurarea tuturor măsurilor de pregătire necesare (golire, curățare a pereților interiori etc.).

Art. 61. - La gurile de descărcare a carburanților în rezervoare se prevăd borne de legare la pământ pentru conectarea autocisternelor.

SECȚIUNEA a 2-a

Măsuri de prevenire la separarea substanțelor lichide și solide

Art. 62. - La operațiunile de separare prin filtrare a suspensiilor din lichidele inflamabile se impun următoarele măsuri:

- a) utilizarea numai a filtrelor metalice conectate la priza de pământ;
- b) conectarea la pământ a tuturor elementelor metalice ale instalației de separare;
- c) mărirea conductivității lichidelor prin adăugare de aditivi cu proprietăți antistatice.

Art. 63. - La operațiunile de separare prin centrifugare a substanțelor lichide și solide se vor avea în vedere următoarele:

- a) utilizarea unor instalații de centrifugare care să aibă în construcție partea inferioară din materiale bune conducătoare de electricitate;
- b) asigurarea inertizării recipientului înainte începerii operațiunii de separare;
- c) confecționarea cicloanelor în care sunt separate substanțele pulverulente din materiale bune conducătoare de electricitate;
- d) legarea individuală la pământ a utilajelor de amestec, valțurilor, calandrelor, filtrelor, uscătoarelor cu aer.

SECȚIUNEA a 3-a

Măsuri de prevenire la vopsirea și/sau la lăcuirea prin pulverizare

Art. 64. - În zonele de lucru pentru operațiuni de vopsire și/sau lăcuire prin pulverizare trebuie să se asigure umezirea locală a aerului.

Art. 65. - În camerele de pulverizat vopsea și/sau lac trebuie asigurate funcționarea la parametri normali a instalațiilor de ventilație generală, interblocarea dintre sistemul de ventilație și cel de admisie a aerului comprimat la pistolul de pulverizare, precum și funcționarea perdelelor cu apă.

Art. 66. - Pentru operațiunile de vopsire și/sau lăcuire prin pulverizare se va utiliza numai aer comprimat fără impurități, iar temperatura acestuia, în cazul pulverizării nitrolacului la cald, nu trebuie să depășească 50°C.

Art. 67. - La alimentarea utilajelor pentru turnarea lacului trebuie să se utilizeze numai recipiente cu structura metalică, etanșe în raport cu mediul de lucru.

SECȚIUNEA a 4-a

Măsuri de prevenire specifice vopsirii în câmp electrostatic

Art. 68. - La vopsirea în câmp electrostatic se respectă regulile și măsurile precizate la art. 64-67, precum și următoarele:

- a) curentul maxim de scurtcircuit nu trebuie să depășească 0,2 mA;
- b) distanța de siguranță prevăzută în reglementările tehnice specifice se menține strict, pentru a nu se produce străpungeri ale dielectricului dintre pistolul/duza de pulverizare și piesele supuse vopsirii;
- c) instalația de vopsire prin pulverizare în câmp electrostatic se prevede cu sisteme de protecție împotriva căderilor bruște de tensiune.

SECȚIUNEA a 5-a

Măsuri de prevenire la ansambluri și subansambluri aflate în mișcare

Art. 69. - În cazul transmisiilor prin curele trebuie să se utilizeze materiale bune conducătoare de electricitate, obținute prin aplicarea unui tratament antistatic pe toată suprafața acestora.

Art. 70. - Legarea la pământ a benzilor transportoare este obligatorie și se poate realiza cu sisteme tip pieptene metalic, cu dinți ascuțiți și îndreptați spre partea interioară a benzii, în punctul în care aceasta se desparte de tambure (role).

Art. 71. - Pentru scurgerea electricității statice generate de lagărele cu cuzineți din materiale izolatoare (teflon, nailon etc.) sau de cele care lucrează pe perna de ulei sunt necesare realizarea legăturii electrice între arborele și carcasa lagărului, precum și legarea la pământ a întregului sistem.

SECȚIUNEA a 6-a

Măsuri de prevenire la prelucrarea cauciucului și a maselor plastice

Art. 72. - Toate elementele aflate în mișcare ale utilajului tehnologic prin care se prelucrează cauciuc și/sau mase plastice trebuie legate la pământ prin intermediul unor perii metalice sau din cărbune.

Art. 73. - Instalațiile și utilajele de prelucrare a cauciucului și/sau a maselor plastice trebuie prevăzute cu ventilație mecanică locală și sisteme de umidificare a atmosferei, iar încăperile în care sunt amplasate se prevăd în mod obligatoriu cu pardoseala antistatică.

Art. 74. - (1) Reducerea nivelului de încărcare electrostatică în procesele de prelucrare a maselor plastice se obține prin introducerea în material a unor substanțe antistatice, cum sunt:

- a) eter sau poliglicol multimolecular pentru polistiren, polietilena sau polivinilclorid;
 - b) combinație de stearina-amoniac (18-50%), pentru cele mai multe dintre masele plastice;
 - c) fosfați de alcool gras pentru materialele plastice și fibrele sintetice.
- (2) Suprafețele din materiale izolante ale utilajelor trebuie să fie acoperite cu substanțe antistatice.

SECȚIUNEA a 7-a

Măsuri de prevenire la prelucrarea celulozei și hârtiei

Art. 75. - Formarea și acumularea sarcinilor electrostatice trebuie diminuate semnificativ prin reducerea presiunii dintre cilindri și modificarea unghiului sub care intra hârtia la presare.

Art. 76. - Pornirea mașinilor de fabricat hârtie este permisă numai după verificarea sistemelor de colectare a sarcinilor electrice care se montează pe întreaga lățime a cilindrului de imprimare.

Art. 77. - Instalațiile de fabricație a celulozei și hârtiei trebuie menținute în stare de curățenie, după fiecare schimb de lucru personalul de deservire procedând la îndepărtarea

deșeurilor și materialelor combustibile și la curățarea acestora de praf, scame și ulei.

Art. 78. - La fabricarea sortimentelor de hârtie trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- a) asigurarea funcționării instalației de ventilație generală pentru introducerea aerului proaspăt și evacuarea aerului viciat din compartimentele de fabricație;
- b) asigurarea permanentă a operaționalității instalațiilor automate de stingere a incendiilor.

SECȚIUNEA a 8-a

Unele măsuri de prevenire la rampele auto și de cale ferată pentru încărcarea-descărcarea produselor petroliere

Art. 79. - (1) La rampele auto și de cale ferată pentru încărcarea-descărcarea produselor petroliere se realizează echipotentializarea elementelor metalice.

(2) La intrarea în rampa și în zonele de descărcare sînelor de cale ferată se leagă electric între ele și se conectează la priza de pământ.

(3) Conductele prin care se transvazează produsele petroliere și recipientele aferente operațiunilor de încărcare/descărcare se conectează la priza de pământ.

SECȚIUNEA a 9-a

Unele măsuri de prevenire la alimentarea cu carburant a aeronavelor și navelor

Art. 80. - Pe durata alimentării cu carburant aeronavele nu trebuie să se afle în imediată apropiere a unui radar de sol, la care se execută probe sau care se afla în stare de funcționare.

Art. 81. - Pe durata operațiunilor de alimentare cu carburant sunt interzise instalarea sau demontarea bateriilor de acumulatori ale aeronavei, precum și branșarea generatoarelor de sol.

Art. 82. - (1) Pentru ca o aeronavă sau navă să poată fi alimentată cu carburant în timp ce pasagerii se afla la bord, se îmbarcă sau se debarcă, este necesară prezenta la bord a personalului calificat care poate executa procedurile de protecție și evacuare a pasagerilor.

(2) Suplimentar se aplică următoarele măsuri de prevenire:

- a) traseul urmat de pasageri trebuie să evite zonele în care există riscul degajării vaporilor de carburant; operațiunile de îmbarcare/debarcare trebuie să fie supravegheate;
- b) prin sistemul de intercomunicații al aeronavei sau prin orice alte mijloace adecvate trebuie asigurată comunicarea bilaterală între echipa de la sol responsabilă cu aceste operațiuni și personalul specializat de la bordul aeronavei.

Art. 83. - (1) Legarea la pământ a unei aeronave sau nave constă în luarea următoarelor măsuri:

- a) legarea la priza de pământ a alimentatorului;
- b) legarea la priza de pământ a aeronavei, respectiv a navei;
- c) realizarea unei legături electrice între aeronavă, respectiv a navei și alimentator;
- d) realizarea unei legături electrice între aeronavă și capătul furtunului flexibil pentru carburant, în cazul alimentării prin extradusul aripilor.

(2) La terminarea operațiunii de alimentare toate legăturile electrice trebuie deconectate în ordinea inversă celei specificate mai sus.

Art. 84. - În cazul în care nu este specificată obligația legării la pământ a aeronavei sau navei, se vor lua următoarele măsuri pentru înlăturarea sarcinilor electrice:

- a) realizarea unei legături electrice între aeronavă și alimentator;
- b) realizarea unei legături electrice între aeronavă și capătul furtunului flexibil pentru carburant, în cazul alimentării prin extradusul aripilor.

Art. 85. - La alimentarea cu carburant de la o stație (sistem de pompare fix) se va evita conectarea la priza de pământ în zona stației (pompei fixe), deoarece în momentul conectării pot apărea descărcări electrice datorate diferențelor de potențial.

Art. 86. - Toate aeronavele aflate pe pista, precum și autoalimentatoarele de pe platformele pistelor de decolare/aterizare trebuie să fie legate la pământ pe toată durata de staționare.

SECȚIUNEA a 10-a

Măsuri de prevenire la umplerea rezervoarelor din benzinarii și la alimentarea cu carburanți a autovehiculelor

Art. 87. - Personalul benzinărilor trebuie să urmărească permanent menținerea în bune condiții a capacelor și a ramelor chesoanelor rezervoarelor, pentru a evita formarea straturilor izolante electrice.

Art. 88. - (1) Furtunurile flexibile ale pompelor de distribuție a carburanților trebuie să fie omologate, antistatizate, lungimea lor nedepășind valoarea specificată de normativele în vigoare.

(2) Dispozitivele de închidere trebuie realizate din materiale metalice care nu produc scântei.

(3) Se interzice livrarea de carburanți în vase din mase plastice.

Art. 89. - Fiecare sortiment de carburant se depozitează în rezervoarele sau în compartimentele stabilite, fiind interzisă schimbarea destinației acestora de la un sortiment de produs la altul fără asigurarea tuturor măsurilor de pregătire necesare (golire, curățare a pereților interiori etc.).

Art. 90. - La gurile de descărcare a carburanților în rezervoare se prevăd borne de legare la pământ pentru conectarea autocisternelor.

SECȚIUNEA a 11-a

Măsuri de prevenire specifice activităților domestice (gospodărești)

Art. 91. - În cazul activităților domestice (gospodărești) principalele măsuri de prevenire a incendiilor, destinate reducerii riscurilor generate de electricitatea statică, se referă la:

a) interzicerea spălării sau curățării îmbrăcăminteii cu benzine, solvenți și alte lichide inflamabile;

b) interzicerea utilizării bidoanelor, canistrelor și a altor recipiente din mase plastice la transportul, stocarea sau manipularea benzinei, petrolului și a altor lichide inflamabile;

c) interzicerea folosirii pâniilor din materiale plastice la transvazarea lichidelor inflamabile;

d) legarea la pământ, pe durata încărcării cu produse petroliere sau cu alte lichide inflamabile a butoaielor și canistrelor metalice, prin așezarea acestora pe o placă metalică legată la pământ, respectiv prin conectarea la recipientul legat la pământ de la care se realizează încărcarea.

SECȚIUNEA a 12-a

Verificarea la recepția și darea în exploatare a instalațiilor de legare la pământ

Art. 92. - În vederea recepției și dării în exploatare a instalațiilor de legare la pământ executantul trebuie să întocmească și să predea beneficiarului:

a) documentația tehnică de execuție;

b) procesul-verbal de lucrări ascunse pentru elementele îngropate;

c) buletinele de verificare.

Art. 93. - Buletinele de verificare trebuie să cuprindă:

a) data efectuării verificării;

b) funcția, calitatea și numele persoanei care a efectuat verificarea;

c) denumirea instalației sau a părții din instalație la care s-au efectuat verificări;

d) rezultatul verificării continuității conexiunilor electrice între utilaje și priza de pământ;

e) valoarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ, măsurată la utilajul cel mai îndepărtat de priza de pământ;

f) metoda de măsurare folosită, tipul și clasa de precizie a aparatelor utilizate în acest sens;

g) aprecieri asupra gradului de umiditate a solului (umed, uscat, foarte uscat);

h) observații asupra defectelor constatate și înlăturate.

Art. 94. - Măsurarea rezistenței de dispersie pentru instalația de legare la pământ se face:

a) în instalații subterane și în instalații locale de legare la pământ, cel puțin de două ori pe an;

b) la rețelele generale de legare la pământ, cel puțin o dată pe an.

CAPITOLUL VI

Dispoziții finale

Art. 95. - Îmbrăcămintea, încălțăminte și echipamentul de protecție a persoanelor care supraveghează activitățile prevăzute la art. 6 alin. (2) se aleg astfel încât să îndeplinească condițiile de prevenire a formării electricității statice stabilite în prezentele dispoziții.

Art. 96. - (1) În vederea aplicării prezentelor dispoziții factorii de decizie (patron, utilizator, administrator etc.) vor stabili, prin actele de autoritate prevăzute de lege, aspectele de natura organizatorică și tehnică specifice și vor lua măsuri de elaborare a procedurilor și instrucțiunilor proprii, pentru detalierea anumitor prevederi.

(2) În termen de 90 de zile de la data intrării în vigoare a prezentelor dispoziții patronii vor analiza situația existentă în raport cu prevederile prezentelor dispoziții și vor stabili, după caz, măsurile de reabilitare necesare, specifice fiecărei instalații, fiecărui utilaj, echipament sau produs, capabile să producă încărcări electrostatice.

Art. 97. - Unele date privind valorile tensiunilor de încărcare, ale energiilor minime de aprindere, pentru amestecuri inflamabile sau pulverulente, pulberi metalice, la prelucrarea unor produse agricole, precum și ale rezistivității lichidelor inflamabile vor fi cuprinse într-un îndrumător care va fi publicat în Revista "Pompierii Români" cu scopul de a veni în sprijinul specialiștilor care doresc să aprofundeze unele aspecte privind riscul generat de electricitatea statică.

Art. 98. - Anexele nr. 1 și 2 fac parte integrantă din prezentele dispoziții.

ANEXA Nr. 1

la dispozițiile generale

EXEMPLE

de operațiuni și procese pe parcursul cărora pot să apară încărcări electrostatice

Principalele operațiuni și procese pe parcursul cărora pot să apară încărcări electrostatice sunt:

- vehicularea lichidelor combustibile sau a solvenților cu viteze relativ mari (peste 0,7 m/s) prin elemente sau porțiuni de conducte;
- încărcarea și/sau descărcarea lichidelor combustibile aflate la presiunea atmosferică în/din rezervoare (cisterne);
- vehicularea lichidelor inflamabile prin elemente care determină reducerea secțiunii transversale a traseului, cum ar fi ajutaje, ventile, diafragme etc.;
- pulverizarea produselor combustibile (lichide, pulberi etc.) prin utilizarea principiului lui Bernoulli;
- purjarea sau încălzirea lichidelor inflamabile vâscoase utilizându-se aburul;
- transportul și manipularea produselor lichide inflamabile în ambalaje din materiale plastice;
- operațiunile de încărcare/descărcare în dane a navelor petroliere destinate transportului lichidelor combustibile;
- spălarea prin agitare, frecare etc. a țesăturilor și hainelor, utilizându-se substanțe inflamabile;
- separarea prin centrifugare a substanțelor solide și lichide inflamabile;
- operațiunile cum ar fi umplerea, golirea, agitarea lichidelor inflamabile, efectuate în vase emailate;
- operațiunile de filtrare a suspensiilor din lichide inflamabile;
- uscarea prin pulverizare sau în strat fluidizat;
- vacuumarea lichidelor inflamabile;
- alimentarea aeronavelor cu carburanți la sol;
- procesele de măcinare, amestecare etc. a unor produse combustibile;
- procesele de filtrare prin site, materiale poroase etc. a unor pulberi (prafuri) combustibile;
- măcinarea materialelor combustibile;
- procesele de producere a pulberilor (prafurilor) combustibile;

- operațiunile de șlefuire și polizare a metalelor, maselor plastice, lemnului, plutei etc.;
- transportul pneumatic prin conducte al produselor pulverulente;
- sortarea, cernerea, ambalarea, măcinarea, malaxarea și amestecarea produselor pulverulente;
- procesele de fabricație a firelor și fibrelor în industria textilă;
- fabricarea pulberilor explozive în industria de armament;
- operațiunile de sablare a structurilor metalice;
- filtrarea aerului sau a altor gaze impurificate cu pulberi metalice, pulberi (prafuri) agricole;
- desprăfuirea suprafețelor metalice de diferite forme, utilizându-se aer sau alte gaze sub presiune;
- transportul unor amestecuri de pulberi în flux de aer (uscare cu aer sau cu alte gaze);
- procesele locale și generale de ventilare, aerisire, desprăfuire etc.;
- egrenarea bumbacului;
- antrenarea cu curele de transmisie din materiale izolante, dispuse pe roți dințate sau fullii, în procese care utilizează produse combustibile;
- frecarea îmbrăcăminte și încălțămintei confecționate din materiale izolante (mătase, fibre sintetice sau artificiale etc.) de corpul operatorului pe durata utilizării acestora în procesul de producție;
- descărcarea accidentală, la presiune atmosferică, a unui recipient care a conținut gaze inflamabile;
- transmisiile utilizând curele realizate din cauciuc izolant electric;
- spălarea cu jet pulverizant de apă și/sau abur supraîncălzit a recipientelor (cazane, rezervoare, cisterne etc.) care au conținut produse volatile și care mai pot conține vapori ai acestor produse;
- operațiunile de omogenizare în rezervoare a produselor combustibile prin agitarea cu aer, diverse alte gaze sau prin utilizarea de dispozitive mecanice;
- operațiunile de lăcuire și vopsire a materialelor prin procedeul pulverizării;
- pulverizarea electrostatică utilizând vopseluri, pulberi etc.;
- procesele de imprimare utilizându-se procedeul gravării;
- operațiunile de imprimare în instalații tipografice (litografice, vopsire etc.);
- detenta gazelor comprimate sau lichefiate;
- fabricarea foliilor de polietilena;
- procesele tehnologice de producere a hârtiei;
- derularea unor filme sau pelicule, benzi din hârtie și textile;
- manipularea foliilor din materiale plastice; procese de ambalare în saci din materiale izolante;
- transvazarea aburului, aerului sau a altor gaze, prin conducte sau furtunuri, când aburul este umed, iar aerul sau gazul conține particule din materiale care se pot electriciza ușor;
- operațiunile de umplere sau golire cu jet sau prin cădere liberă a unor utilaje, rezervoare etc.;
- purificarea gazelor conținând particule coloidale;
- formarea cristalelor de gheață;
- zgârierea, comprimarea, întinderea structurilor din cuarț;
- deformarea mecanică a unor materiale (de exemplu, mica);
- dezintegrarea radioactivă;
- efectul fotoelectric;
- purificarea gazelor de particule lichide și solide în suspensie etc.

Corpul uman intervine în acest fenomen în 3 moduri:

- ca generator de electricitate statică (acumulare-descărcare) datorită mișcării corpului operatorilor (îndeosebi cei cu îmbrăcăminte de nailon sau plastic) ori prin frecarea materialelor în timpul deplasării;
- în transportul sarcinilor electrostatice de la un material încărcat la corpul uman;

- la descărcarea electrostatică de la corpul uman la pământ, mai rapid la cei cu pielea umedă.

ANEXA Nr. 2

la dispozițiile generale

ASPECTE

referitoare la pericolul de explozie și/sau incendiu în cazul unor operațiuni și procese tehnologice care generează electricitate statică

Încărcarea electrostatică a materialelor sau conductelor din vecinătatea celor prin care se vehiculează lichide inflamabile se produce prin influența, în acest caz având loc descărcarea prin scânteie între părțile metalice aflate în apropiere.

La vehicularea hidrocarburilor prin pompare în/din recipiente apare o încărcare electrostatică a lichidului și a conductelor, respectiv a furtunurilor (curgere în conductele de legătură, turbulenta mare în pompa) cu producerea de descărcări prin scânteie între părțile metalice ale conductelor și recipientelor, în special la intrarea și ieșirea din funcțiune a pompei.

La umplerea sau golirea mijloacelor de transport auto pot apărea descărcări electrostatice prin scânteie între părțile bune conducătoare de electricitate ale sistemelor de alimentare cu combustibil și mijlocul de transport, precum și între șofer și autovehicul sau sistemul de alimentare.

La recipientele din materiale izolatoare (sticla, mase plastice etc.) cu capacitate sub 5 litri sarcinile electrostatice formate sunt nepericuloase, excepție făcând sulfura de carbon.

La încărcarea rezervoarelor mari din materiale izolatoare, datorită curgerii și turbulentei se pot produce descărcări prin scânteie între părțile conducătoare ale conductelor de alimentare (flanșele de metal) și personalul de deservire.

Pe timpul încărcării cu hidrocarburi a vaselor prevăzute cu agitatoare pot avea loc descărcări electrostatice prin scânteie între lichid și vas cu consecințe grave (explozii, incendii).

Pe timpul manevrelor de la o gura de vizitare deschisă a unui reactor plin cel mai mare pericol de descărcare prin scânteie este în zona gurii de vizitare datorită amestecării vaporilor inflamabili cu aerul. Pe timpul încărcării cu substanțe solide (pulberi) a reactoarelor care conțin hidrocarburi, în special la încărcarea vasului cu substanțe solide concomitent cu funcționarea sistemului de agitare-omogenizare se încarcă electrostatic substanțele solide și lichidul inflamabil și pot avea loc descărcări prin scânteie atât la suprafața lichidului, cât și în zona gurii de vizitare.

La filtrarea suspensiilor din lichidele inflamabile sarcinile electrostatice preluate de pe materialele izolatoare ale filtrelor de către conductele sau terminațiile metalice ale furtunurilor din material sintetic pot produce descărcarea prin scânteie la apropierea unei astfel de părți de un obiect legat la pământ, descărcările fiind cu atât mai mari cu cât lichidul are polaritatea mai mică.

În situația în care rezervorul este izolat față de sol, potențialul format între rezervor și sol poate să creeze o descărcare electrostatică prin scânteie atât la operațiunile de umplere, cât și la cele de golire a rezervorului (izolat de sol prin pneurile autovehiculului).

Scânteile de aprindere din interiorul rezervoarelor conectate la sol nu pot fi oprite și nici evitate în totalitate prin simpla punere la pământ și nici prin scurgerea sarcinilor electrostatice. În exteriorul rezervorului însă formarea unei scânteie de aprindere nu este probabilă, cu excepția cazului în care rezervorul este prevăzut cu o izolație față de sol mai mare de 106 ohmi.

În cazul turbionării substanțelor pulverulente, la prelucrare, transport și depozitare pot apărea descărcări puternice care conduc la aprinderea pulberii, prima explozie având loc în zona turbionară, după care pot avea loc și explozii secundare.

La operațiunile de uscare (prin pulverizare sau în strat fluidizat) descărcările disruptive pot să apară între materialele pulverulente și părțile conducătoare care vin în contact cu

pulberea (cum ar fi cicloanele, separatoarele de praf, filtrele etc.), precum și între corpurile încărcate electrostatic și personalul de deservire din imediata apropiere.

În cazul operațiunilor de prelucrare a cauciucului și materialelor plastice electricitatea statică poate constitui o sursă de aprindere.

La trecerea materialelor prin valțuri, pentru omogenizare și plastifiere, acumularea sarcinilor electrostatice este însoțită de degajarea vaporilor de plastifianți, aceștia putând forma cu aerul amestecuri explozive.

Mașinile de formare a colilor de hârtie (în procesul de presare, dimensionare, taiere), precum și operațiunea de imprimare a colilor (ca urmare a tehnicii imprimării rapide și folosirii unor solvenți, cerneluri inflamabile cu uscare rapidă) generează sarcini electrostatice care pot duce la apariția descărcărilor disruptive între materialele și părțile conducătoare de electricitate din zona de lucru.

La lucrările policrome procesul tehnologic se desfășoară în atmosfera inflamabilă, electricitatea statică acumulată fiind influențată de umiditate. La viteze mari presele de policromie dezvoltă sarcini electrostatice care pot aprinde vaporii inflamabili formați deasupra rezervorului cu solvenți (cerneluri) sau în mediul înconjurător.

În cazul preselor pentru heliogravura sarcinile electrostatice se formează pe materiale și cilindri de cauciuc și de cupru, descărcările disruptive care pot apărea având energia suficientă pentru aprinderea vaporilor inflamabili formați în zona de lucru.

La operațiunile de aplicare a lacurilor, vopselelor sau materialelor de impregnare se pot produce acumulări electrostatice apărând totodată și descărcările disruptive. În cazul metodei de vopsire sau lăcuire prin pulverizare sarcinile electrostatice acumulate pe suprafața supusă pulverizării pot produce doar un punct de aprindere care poate fi însă suficient pentru a ridica temperatura până la punctul de aprindere a solvenților inflamabili, antrenând și o reacție în lanț care poate avea urmări grave.

Sarcinile electrostatice produse pe timpul funcționării cu viteze mari a curelelor plate din piele sau din cauciuc, precum și în cazul benzilor transportoare utilizate pentru materiale încălzite sau foarte uscate produc descărcări disruptive la zonele de contact între părțile aflate în mișcare. Și materialele care sunt vărsate la capătul unui transportor cu banda pot produce descărcări disruptive ale căror energii sunt capabile să aprindă amestecuri explozive de pulberi cu aer.

Cantitatea de electricitate ce poate fi acumulată pe corpul uman, care se comporta ca un capacitor, poate fi suficientă pentru a da naștere unei descărcări disruptive la contactul corpului omenească cu o masă legată la pământ. În cazul în care persoanele (operatorii) sunt echipate cu încălțăminte izolantă, acestea se pot încărca și prin influența de la vehiculele încărcate electrostatic, iar la atingerea unui corp (obiect) legat la pământ descărcarea se face prin scântei.

Energia maximă susceptibilă să fie eliberată printr-o descărcare disruptivă poate să atingă valoarea zecilor de milijouli, valoare suficientă pentru aprinderea mediilor explozive.