

# PERICOLUL DE EXPLOZIE-INCENDIU LA TRANSPORTAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR PETROLIERE

Dana CIOBAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** *Produsele petroliere sunt substanțe ușor inflamabile. Ele se folosesc în calitate de combustibile casnice și industriale, agenți de răcire în instalațiile frigorifice, solvenți pentru uleiuri și în diferite sinteze chimice. Transportarea și păstrarea lor este însoțită de un pericol sporit de explozie-incendiu. Lucrarea se referă la măsurile de prevenire a exploziilor și incendiilor, la modalitățile de transportare și păstrare formulate în baza regulilor și normelor de prevenire a exploziilor și incendiilor. Sunt descrise condițiile de formare a mediului exploziv la transportarea și păstrarea produselor petroliere, precum și parametrii acestuia.*

**Cuvinte cheie:** *produse petroliere, explozie-incendiu, inflamabilitate, limita inferioară de explozie, limita superioară de explozie, temperatura de autoaprindere, butelii de depozitare.*

## 1. Transportarea produselor petroliere. Transportarea cu autocamioane

**Transportul buteliilor** de la stația de îmbuteliere la centrele de distribuție sau direct la consumatori se face cu autocamioane prevăzute cu stelaj special. Pentru a preîntâmpina exploziile și incendiile, buteliile se așează numai în poziție verticală, evitându-se lovirea lor.

Autocamioanele pentru transportul buteliilor vor avea toba de eșapament în partea din față, prevăzută cu site pentru reținerea scânteilor. În timpul transportării buteliile, atât cele goale, cât și cele pline vor avea montate piulițele de siguranță și căpacele de protecție.

La distribuția buteliilor consumatorilor se va verifica etanșeitățile cu ajutorul emulsiei de săpun. Nu se va întrebuința în acest scop chibritul aprins. Buteliile ce prezintă defecțiuni vor fi restituite centrului de distribuție cu căpacele de siguranță și protecție montate. În cazul în care, din cauza ventilului defect, gazul nu poate fi oprit nici după montarea piuliței de siguranță, se va face golirea buteliei într-un loc viran, departe de orice sursă de foc.

Cauzele care pot da naștere la explozie-incendiu sunt legate de defecțiunile buteliilor și instalației, precum și de lipsa de supraveghere sau prin neglijență, verificarea etanșeității cu flacăra deschisă, aprinderea arzătoarelor după ce în prealabil au ieșit gaze, folosirea buteliilor fără regulator.

## 2. Transportul produselor petroliere pe conducte

Conductele de produse petroliere, în special cele de produse volatile, prezintă pericole mari de explozie-incendiu în cazul ruperii conductei, întrucât vaporii produsului scurs din conductă se răspândesc pe suprafețe mari, se aprind de la o sursă oarecare. Perimetrul focarului de incendiu este în funcție de datele de exploatare ale conductei, de diametrul conductei și timpul până la închiderea vanelor de secționare.

Conform unei statistici, ruperea conductelor se datorește în 36% din cazuri unor suduri defectuoase, 40% - coroziunii, 20% - unor cauze externe (de exemplu lovirea de către un excavator) și 4% din cazuri - unor cauze necunoscute.

Pentru a putea preveni ruperile de conducte care transportă țiței sau produse petroliere volatile este necesar a se lua o serie de măsuri speciale. Controlul de calitate al țevilor în timpul fabricației și înainte de montare trebuie făcut de un specialist. Sudurile, atât cele de îmbinare a țevilor, cât și cele longitudinale vor fi probate nedistructiv (prin gamagrafiere sau cu ultrasunete) în proporție de 100%. Se previn astfel sudurile necorespunzătoare, care sunt cauză a numeroase ruperi de conducte. Presiunea de probă pentru conductele de transportat produse petroliere trebuie să fie mai mare față de cea de regim, în raport cu alte conducte. Coroziunea fiind una din cauzele importante de rupere a conductelor, se va efectua un control periodic al conductei, pentru a determina schimbări în structura cristalină a materialului prin mijloace electronice sau cu ultrasunete. Conductele vor fi prevăzute cu sisteme de protecție contra coroziunii.

La transportul produselor petroliere prin conducte trebuie luată în considerație și influența asupra celorlalte conducte în cazul ruperii uneia din conducte. Ruperea conductei trece la apariția unui șant simetric în cazul conductelor sudate longitudinal și de forma neregulată în cazul conductelor sudate în spirală. Drept rezultat, conducta se deplasează atât de mult, încât există pericolul influenței asupra conductelor paralele alăturate.

### 3. Depozitarea produselor lichide inflamabile. Pericolul de incendiu și surse de aprindere

Posibilitatea formării amestecurilor explozive în rezervoarele de produse petroliere este determinată de existența în interiorul rezervorului a unui spațiu de vapori de produs și aer la suprafața lichidului. Concentrația vaporilor în spațiul de deasupra lichidului este în funcție de temperatura inițială de fierbere a produsului și de condițiile climatice.

La creșterea temperaturii în rezervor se produce o creștere a presiunii în spațiul de vapori, ca urmare a vaporizării unei cantități suplimentare de produs. În condiții egale de temperatură, presiunea în spațiul de vapori și deci concentrația vaporilor este mai mare în cazul depozitării unor produse cu punct de fierbere scăzut. Din aceasta cauză produse petroliere volatile, cum sunt: pentanul, hexanul, heptanul, izo-octanul se depozitează în rezervoare la o oarecare suprapresiune (peste 200 mm H<sub>2</sub>O), în timp ce produsele greu volatile, ca petrolul lampant, motorina și uleiurile pot fi depozitate în rezervoare având comunicație liberă cu atmosfera.

*Surse de aprindere.* Cauzele principale ale aprinderii amestecurilor de vapori-aer din rezervoare sunt: sarcinile electrostatice; descărcările atmosferice; producerea accidentală de scânteii electrice; formarea sulfurii de fier. Se vor examina pe rând aceste cauze, arătându-se măsurile de înlăturare a lor.

*Sarcini electrostatice* sunt inevitabile la mișcarea lichidului cu conductivitate scăzută. Sarcinile și diferențele de potențial produse sunt însă inofensive, aflându-se în recipiente metalice legate la pământ și lipsite de gaze. Zonele de lichid încărcate electrostatic se descarcă prin lichid sau prin suprafața acestuia, cu atât mai repede, cu cât conductivitatea lor este mai mare și cu cât distanța față de părțile metalice legate la pământ este mai mică la curgerea lichidelor inflamabile, vitezele ce depășește 1 m/s trebuie considerate periculoase.

*Descarcări atmosferice.* Rezervoarele sunt predispușe de a fi lovite de trăsnet datorită formei lor rotunjite, suprafeței exterioare mari și faptului că ies în relief față de solul înconjurător. La contactul direct al trăsnetului, curentul de descărcare, ajungând până la 80000 A, produce încălzirea părților metalice ale rezervorului până la topire, ceea ce provoacă aprinderea amestecului de vapori-aer din interior. Protecția rezervoarelor împotriva descărcărilor atmosferice se realizează cu instalații de paratrăsnet.

Producerea de *scânteii electrice* poate fi clasificată în două grupe. Prima grupă se referă la incendii provocate de supraîncărcarea conductorilor, prin formarea de scânteii la instalații prost montate sau datorită unor neglijențe. În a doua grupă mai importantă figurează incendii provocate de scurt-circuite sau legături la pământ cu defecte de izolație.

*Formarea sulfurii de fier (FeS)* rezultă în urma acțiunii hidrogenului sulfurat asupra fierului sub forma unui praf de culoare neagră sau brună. Expusă la aer, sulfura de fier se oxidează spontan. Aceasta oxidare degajă suficientă căldură pentru a inflama sulfura de fier, care este adusă în stare de incandescență.

### 4. Măsuri de securitate la depozitarea produselor petroliere

Pentru a evita scăpările de produse petroliere și răspândirea lor, care constituie principalul pericol de incendii și explozii, la depozitare se vor lua o serie de măsuri:

*Cuve de retenție.* Rezervoarele izolate sau grupurile de rezervoare se prevăd cu cuve de retenție pentru a împiedica revărsarea produsului în cazuri de avarie sau incendiu. Înălțimea digului de protecție, spațiul din interiorul îndiguirii se calculează ca să încapă în el întreaga capacitate de lichid din rezervoarele grupei respective sau a rezervorului izolat. Oglinda lichidului scurs trebuie să fie cu 0,20 m sub înălțimea digului. Rezervoarele având spațiul colector sub forma inelară format din peretele rezervorului și o manta exterioară din oțel. Spațiul inelar acoperit, datorită pernei de aer realizează o izolație termică eficientă, care la produsele ușor volatile, în cazul rezervoarelor cu capac fix, duce la scăderea pierderilor prin evaporare.

Reducerea spațiului gazos este una din măsurile principale împotriva scăpărilor de produse, aceasta se realizează prin următoarele metode:

- ❖ *Rezervoare „picatura de apă”.* Forma ca o picătură de lichid ce stă pe o suprafață plană sub acțiunea forțelor de tensiune superficială. Ele se folosesc în special pentru produse volatile, în cazul depozitării îndelungate, fiind calculate la presiuni până la 2 at și vid de 500 mm H<sub>2</sub>O.
- ❖ *Rezervoare cu capac plutitor.* Căpacul plutește pe suprafața lichidului depozitat, coborându-se și ridicându-se odată cu acesta. Rezervoarele cu capac plutitor nu au spațiu gazos deasupra lichidului, cu excepția unui spațiu mic din zona închizătorului, care fiind însă constant la orice poziție a capacului nu reprezintă o sursă de pierderi. Rezervoarele cu capac plutitor au neajunsul că deasupra capacului în spațiul cilindric, se pot acumula vapori de produse petroliere, în cazul unei etanșări necorespunzătoare, ceea ce prezintă pericol de incendiu. El nu se recomandă pentru depozitarea produselor foarte volatile ( izoctan, benzine de aviație) din cauza imposibilității de a se asigura o închidere absolut etanșă a spațiului inelar.

- ❖ *Rezervoarele cu capac „respirator”*. Căpacul acestor rezervoare constă într-o membrană de oțel elastic cu grosime de 2-3 mm. Când rezervorul este gol, partea de mijloc a căpacului, sub propria greutate, coboară și se sprijină pe suport. La umplerea rezervorului sau la creșterea presiunii, căpacul se ridică și volumul rezervorului crește. Variațiile de volum reprezintă 3-5%.
- ❖ *Rezervoarele gazometrice cu capacul construit sub forma unui clopot*. La creșterea presiunii în rezervor clopotul se ridică. Etanșarea spațiului inelar dintre pereții clopotului și ai rezervorului se realizează cu ajutorul unei închideri hidraulice. Pentru a nu permite pătrunderea diferitelor obiecte și a precipitațiilor atmosferice, el este apărat de o manta exterioară. Poziția corectă a clopotului se realizează cu ajutorul unor dispozitive de ghidare.

## 5. Măsuri generale

Conform HG Nr. 1159 din 24.10.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova” RT DSE 1.01-2005 se prevăd măsuri:

1. Autocamioanele pentru transportarea produselor petroliere trebuie să fie echipate cu mijloace adecvate pentru stingerea incendiilor.
2. Sunt stabilite trasee și programe pentru circulația autocamioanelor, locurile în care se permite staționarea sau parcarea acestora.
3. Autocisternele care transportă produse petroliere trebuie dotate cu prize de legare la pământ sigure, cu mijloace de stingere a incendiilor de primă intervenție și marcate în conformitate cu gradul de pericol al încărcăturii, iar țevile de eșapament trebuie dotate cu stingătoare de scântei.
4. La transportarea substanțelor cu pericol de explozie-incendiu trebuie instalate simboluri de securitate.
5. La transportarea substanțelor cu pericol de explozie-incendiu se interzice:
  - frânarea bruscă, izbiturile, zdruncinăturile;
  - transportarea buteliilor cu GC fără saboți de frână de protecție;
  - lăsarea mijloacelor de transport fără supraveghere.
6. Terenurile bazelor (depozitelor) de produse petroliere, stațiilor de pompare trebuie îngrădite cu garduri cu înălțimea de minimum 2 m.
7. Digurile din jurul rezervoarelor, precum și locurile de trecere peste ele trebuie întreținute în stare perfectă. Terenurile din interiorul îndiguirilor trebuie să fie nivelate și acoperite cu nisip.
8. Se interzice:
  - exploatarea utilajului și a armăturii de închidere neetanșe;
  - micșorarea înălțimii digurilor, stabilită în normativele de proiectare;
  - exploatarea rezervoarelor deformate și fisurate, precum și a utilajelor, aparatelor de control și măsurare, conductelor de transport a produselor și dispozitivelor staționare de protecție împotriva incendiilor defectate;
  - existența arborilor și arbuștilor în interiorul îndiguirilor;
  - instalarea rezervoarelor pe fundație combustibilă;
  - supraîncărcarea rezervoarelor și cisternelor;
  - luarea de probe din rezervoare în timpul golirii sau turnării produselor petroliere;
  - golirea și turnarea produselor petroliere pe timp de furtună.

9. Supapele respiratoare și opritoarele de foc trebuie verificate privind corespunderea lor prevederilor din fișa tehnică, minimum o dată pe lună, iar la temperatura aerului sub 0 °C - minimum o dată în 10 zile.

Depozitele pentru păstrarea buteliilor cu GC trebuie să fie cu un singur nivel cu acoperișuri cu elemente ușor zburătoare și fără încăperi în pod. Ferestrele încăperilor de păstrare a buteliilor cu gaze trebuie vopsite în alb sau dotate cu dispozitive incombustibile de protecție contra razelor solare.

În cazul în care buteliile se păstrează pe terenuri deschise construcțiile de protecție contra depunerilor atmosferice și razelor solare trebuie executate din materiale incombustibile.

Amplasarea instalațiilor de butelii în grup se admite lângă pereții exteriori plini (fără goluri). Dulapurile și cabinele în care se păstrează buteliile trebuie executate din materiale incombustibile și să aibă ventilație naturală, care exclude acumularea în ele a amestecurilor explozive. Buteliile cu GC trebuie păstrate separat de buteliile cu oxigen, aer comprimat, clor, fluor și de alți oxidanți, precum și separat de buteliile cu gaze toxice.

### **Bibliografie: Acte normative:**

1. HOTĂRÎRE nr. 1159 din 24.10.2007 Cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova” RT DSE 1.01-2005.
2. NCM C.02.00 - 2015 Proiectarea construcțiilor, Construcții industriale. Clădiri de producție.
3. P. Bălulescu, I. Crăciun. *Agenda pompierului*. Ediția a 2-a. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea, 2009.
4. S. Calotă, G. Temian. *Manualul pompierului*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea, 2009.