

11. BAZELE FIZICO-CHIMICE A PROCESULUI DE ARDERE

11.1. Scopul și problemele activității de profilaxie a incendiilor

11.2. Clasificarea materialelor și substanțelor conform combustibilității

11.3. Proprietățile substanțelor și materialelor privind pericolul de explozie – incendiu și de incendiu

11.4. Arderea. Autoaprinderea. Incendiul. Factorii periculoși ai incendiului

11.1. Scopul și problemele activității de profilaxie a incendiilor

Profilaxia incendiilor este un complex de măsuri tehnico-ingenerești și organizatorice, îndreptate spre asigurarea protecției împotriva incendiilor a obiectivelor din gospodăria națională.

Scopul activității de profilaxie a incendiilor este menținerea unui nivel înalt de securitate împotriva incendiilor în orașe, localități, locuri de concentrare a bunurilor materiale și la alte obiective din gospodăria națională prin stabilirea unui regim exemplar de pază împotriva incendiilor.

Problemele principale ale activității de profilaxie sunt: elaborarea și realizarea măsurilor orientate spre lichidarea cauzelor ce pot provoca incendiile; limitarea în spațiu a posibilităților incendii și crearea condițiilor favorabile de evacuare a oamenilor și a bunurilor materiale în caz de incendiu; asigurarea condițiilor de descoperire la timp a incendiului apărut, anunțării rapide a serviciului de combatere a incendiilor și lichidării cu succes a incendiului.

Activitatea de profilaxie a incendiilor include:

- controlul periodic al stării securității împotriva incendiilor a obiectivului în ansamblu și a unor sectoare separate, precum și asigurarea controlului asupra executării la timp a măsurilor propuse;
- efectuarea reviziilor tehnice împotriva incendiilor ale obiectivelor de către reprezentanții organelor Supravegherii de stat a măsurilor contra incendiilor (S.S.M.C.I.) cu înmânarea dispozițiilor privind neajunsurile depistate și stabilirea unui control efectiv asupra executării acestor dispoziții;
- controlul permanent asupra executării lucrărilor cu pericol de incendiu, respectării regulilor de securitate contra incendiilor pe șantierele de construcție, la reconstruirea și reutilizarea secțiilor, instalațiilor, atelierelor, depozitelor și altor încăperi;
- efectuarea instructajelor-discuții și instruirii speciale a angajaților întreprinderii privind problemele securității împotriva incendiilor (același lucru se referă și la muncitorii temporar sosiți de la alte întreprinderi) și alte măsuri de propagandă și agitație cu privire la combaterea incendiilor;
- controlul stării de funcționare și întreținerii corecte a mijloacelor automate staționare și primare de stingere a incendiilor, a sistemelor de alimentare cu apă și informare despre incendiu;
- pregătirea personalului formațiunilor benevole de pompieri (F.B.P.) și altor formațiuni pentru efectuarea lucrului profilactic și stingerea incendiilor și a focarelor de incendiu;
- instalarea în secții, ateliere, depozite etc. a sistemelor automate de protecție contra incendiilor.

Lucrul de profilaxie a incendiilor la întreprinderi îl efectuează organele S.S.M.C.I., personalul unităților de combatere a incendiilor, comisiile tehnice de combatere a incendiilor, F.B.P., societățile benevole de combatere a incendiilor, serviciile de tehnica securității, precum și inspectorii netitulari de la organele autoadministrării locale.

Metoda de bază a activității de profilaxie a incendiilor – lichidarea imediată a neajunsurilor depistate, iar dacă acest lucru este imposibil – în termenul cel mai scurt.

11.2. Clasificarea materialelor și substanțelor conform combustibilității

Materialele de construcție se caracterizează numai după pericolul de incendiu.

Pericolul de incendiu al materialelor de construcție se determină conform următorilor indici: combustibilitatea, inflamabilitatea, propagarea flăcării pe suprafață, capacitatea fumigenă și toxicitatea.

Materialele de construcție se clasifică în incombustibile – C₀ și combustibile – C. Materialele de construcție combustibile se clasifică în patru grupe:

- C₁ – slab combustibile;
- C₂ – moderat combustibile;
- C₃ – normal combustibile;
- C₄ – puternic combustibile.

Pentru materialele de construcție incombustibile nu se stabilesc și nu se normează alți indici ai pericolului de incendiu.

După inflamabilitate materialele de construcție combustibile se clasifică în trei grupe:

- In1 – greu inflamabile;
- In2 – moderat inflamabile;
- In3 – ușor inflamabile.

După gradul de propagare a flăcării pe suprafață, materialele de construcție se clasifică în patru grupe:

- PF1 – nu propagă flacăra;
- PF2 – slab propagă flacăra;
- PF3 – moderat propagă flacăra;
- PF4 – puternic propagă flacăra.

După gradul de propagare a flăcării grupele de materiale de construcție se stabilesc pentru straturile superficiale ale acoperișului și pardoselilor, inclusiv pentru acoperiri-covoare.

Pentru alte materiale de construcție grupa de propagare a flăcării pe suprafață nu se stabilește și nu se normează.

După capacitatea fumigenă materialele de construcție combustibile se clasifică în trei grupe:

- F1- cu capacitate fumigenă mică;
- F2- cu capacitate fumigenă moderată;
- F3- cu capacitate fumigenă înaltă.

După toxicitatea produselor de ardere materialele de construcție combustibile se clasifică în patru grupe:

- T1 – puțin periculoase;
- T2 – moderat periculoase;
- T3 – puternic periculoase;
- T4 – extrem de periculoase.

11.3. Proprietățile substanțelor și materialelor privind pericolul de explozie – incendiu și de incendiu

În industrie, construcții și în alte domenii ale economiei naționale se folosesc cantități mari de substanțe și materiale combustibile în diferite stări de agregare: solidă, lichidă și gazoasă.

Gradul de pericol de incendiu și explozii al substanțelor și materialelor combustibile este caracterizat de următorii indici:

- *combustibilitate* – capacitatea substanțelor și materialelor de a arde;

- *temperatura izbucnirii (T_{izb})* – temperatura minimală a substanței combustibile, la care în condiții speciale de probare deasupra ei se formează vapori sau gaze, capabile să izbucnească de la sursa de aprindere, însă viteza formării lor este insuficientă pentru o ardere stabilă;

- *temperatura aprinderii (T_{apr})* – temperatura minimală a substanței, la care în condiții speciale de probare substanța degajă vapori sau gaze cu o așa viteză că după aprinderea lor apare arderea stabilă cu flacără;

- *temperatura autoaprinderii (T_{aapr})* – temperatura minimală a substanței, la care în condiții speciale de probare are loc creșterea bruscă a reacțiilor exotermice ce duce la apariția arderii cu flacără;

- *limita de sus de aprindere (explozie)* – concentrația maximală a gazelor și vaporilor în aer la care este posibilă explozia;

- *limita de jos de aprindere (explozie)* – concentrația minimală a gazelor și vaporilor în aer mai jos de care explozia este imposibilă;

- *explozie* – transformare chimică extrem de rapidă, însoțită de degajare de energie și formarea gazelor comprimate, capabile să efectueze lucru mecanic;

- *limitele de jos și de sus de răspândire a flăcării (aprinderii)* – cantitatea minimală și maximală a componentului combustibil în amestecul mediului oxidant – substanța combustibilă, la care este posibilă răspândirea flăcării prin amestec la orice distanță de sursa de aprindere;

- *limitele termice de propagare a flăcării* – temperaturile substanței, la care vaporii ei saturați formează într-un mediu oxidant concret concentrații egale corespunzător limitei de jos și de sus a concentrației de propagare a flăcării (limita termică de jos și limita termică de sus);

- *viteza de ardere* – cantitatea de combustibil ce arde într-o unitate de timp de pe o unitate de suprafață.

11.4. Arderea. Autoaprinderea. Incendiul. Factorii periculoși ai incendiului

Ardere se numește reacția chimică rapidă, însoțită de degajarea unei cantități mari de căldură și, de regulă, de lumină. În dependență de viteza procesului arderea se poate desfășura sub formă de ardere propriu-zisă, explozie și detonare.

Cea mai mare viteză a arderii poate fi observată în oxigen curat, cea mai mică – la un conținut în aer de 14-15 % de oxigen după volum. La micșorarea procentului de oxigen sub valoarea indicată, arderea majorității substanțelor se întrerupe. Arderea se desfășoară cu atât mai repede, cu cât este mai mare suprafața specifică a substanțelor; la o amestecare minuțioasă a substanței combustibile și oxigenului (oxidantului) viteza de ardere sporește.

Pentru apariția și dezvoltarea procesului de ardere sunt necesare, de regulă, substanța combustibilă, oxidantul și sursa de aprindere. Arderea se întrerupe dacă este înlăturată oricare din aceste condiții.

Pot fi deosebite două feluri de ardere: completă (la cantitate suficientă sau surplus de oxigen) și incompletă (la insuficiență de oxigen). În același timp arderea poate fi *difuză* – atunci când oxigenul pătrunde în zona de ardere prin difuzie și *cinetică* – atunci când combustibilul gazos și aerul sunt amestecați în prealabil. Arderea gazelor este o ardere omogenă, iar a substanțelor lichide sau solide – eterogenă.

Autoaprindere – fenomen de declanșare a procesului de ardere prin încălzirea sau autoîncălzirea unei substanțe combustibile până la valoarea temperaturii de autoaprindere specifică, fără a veni în contact direct cu o sursă exterioară de aprindere. După natura proceselor sau reacțiilor ce produc autoîncălzirea se definesc autoaprinderi de natură chimică, fizico-chimică și biologică. Fenomenul autoaprinderii prin autoîncălzire generează incendii în

stare mascată, apariția și dezvoltarea lor fiind favorizată de o serie de factori (umiditate, aerare, prezența unor impurități, grad de concasare etc.).

Autoaprindere de natură biologică – aprinderea unor produse vegetale (furaj, borhot, rumeguș de lemn, tutun, tăiței de sfeclă etc.) sau a unor produse de natură animală (lână, păr etc.), care, sub influența acțiunii microorganismelor, generează reacții chimice și/sau fiziologice ce produc cantitatea de căldură necesară declanșării procesului de ardere.

Autoaprindere de natură chimică – aprindere spontană a unor substanțe la contactul cu oxigenul din aer, apă sau compuși organici, cu care majoritatea substanțelor nu reacționează în condiții normale. Deosebim trei grupe:

- substanțe ce se aprind spontan în contact cu aerul, la temperatură normală (substanțe piroforice) – fosfor, metale alcaline etc.;

- substanțe care, în condiții normale, reacționează violent în contact cu apa (carbura de calciu – carbid, metale alcaline etc.);

- oxidanți și peroxizi care se aprind violent în contact cu substanțe organice (cloratul de potasiu în contact cu acidul oxalic, acidul azotic și sulfuric în contact cu materiale celulozice etc.).

Autoaprindere de natură fizico-chimică – aprindere de substanțe combustibile stimulată atât de procese chimice, cât și de factori de natură fizică (suprafață specifică, grad de aerare, izolare termică față de mediul exterior, prezența unor impurități). Exemple tipice: cărbune, azotat de amoniu, uleiuri, bumbac.

Incendiul este arderea necontrolată, care se dezvoltă în timp și spațiu, provoacă pagube materiale și prezintă pericol pentru oameni. Factorii periculoși ai incendiului:

- focul deschis și scânteile;

- temperatura înaltă a mediului înconjurător;

- produsele toxice ale arderii și fumul;

- concentrația scăzută a oxigenului;

- prăbușirea părților clădirilor, agregatelor, instalațiilor, explozia conductelor și aparatelor etc.

Durata oricărui incendiu τ (h) poate fi determinată dacă se cunoaște cantitatea de material combustibil și viteza arderii acestuia în condiții concrete:

$$\tau = N / n(h),$$

unde: N – cantitatea de substanță combustibilă, kg/m²;

n – viteza de ardere a substanței, kg/(m² · h).

Este o formulă simplificată, deoarece în realitate arderea depinde de un șir de factori (condițiile de păstrare, gradul de mărunțire, accesul aerului spre zona de ardere, conținutul de substanțe minerale etc.).