

ACȚIUNEA FOCULUI ASUPRA ELEMENTELOR ȘI STRUCTURILOR DIN OȚEL

Autor: Vitali MORUZ, st. gr. IAPC-1111
Conducător: lect. univ. Mariana CIOBANU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Acest articol analizează comportarea construcțiilor din oțel în condiții de incendiu, este dată definiția rezistenței la foc (stabilitatea la foc) a elementelor din metal, cerințele impuse de normative privind exploatarea construcțiilor din oțel indiferent de compoziția chimică a acestuia. Sunt prevăzute procedeele de majorare a rezistenței la foc.

Cuvinte cheie: Incendiu, rezistență la foc, stabilitate la foc, capacitate portantă.

Incendiul este un proces complex de ardere, cu evoluție nedeterminată, incluzând și alte fenomene de natură fizică și chimică (transfer de căldură, formarea flăcărilor, schimbul de gaze cu mediul înconjurător, transformări structurale produse în materialele de construcție și elementele de rezistență etc.). Agenții termici, chimici, electromagnetici ori biologici rezultați în urma incendiului acționează asupra construcțiilor, instalațiilor și utilizatorilor putând produce multiple efecte negative (deformații, reducerea rezistenței, instabilitate, prăbușire, respectiv arsuri, intoxicații, traumatisme, panică ș.a.)

În cercetarea incendiilor sunt des întâlnite urme de topire și deformare a metalelor. Deformările pot apare atât ca efect la temperaturi cât și ca efect la eforturi mecanice. Dintre metale și aliajele lor, cele mai des întâlnite în construcții este *oțelul*. Proprietățile mecanice și termice ale oțelului diferă în funcție de compoziția acestuia, modul de elaborare, tratamentele aplicate. De aceea este necesară cunoașterea caracteristicilor oțelului utilizat în clădirea incendiată. Ori care ar fi tipul de oțel utilizat, rezistența lui se diminuează rapid începând cu 350 – 400 °C și coeficienții de siguranță admiși în mod curent nu mai pot compensa această diminuare începând cu 500 – 550°C, considerată temperatura critică, când elementele metalice încep să cedeze. Conductibilitatea termică a oțelului este mare, în medie de $3,7 \times 10 \text{ W / cm}$. C și ca urmare este posibil ca grinzile de oțel să propage incendiul de la o încăpere la alta. Pentru oțeluri prelucrate la rece, înrăutățirea unor caracteristici ca limita plasticității, precum și rezistența este mult mai rapidă decât pentru oțeluri prelucrate la cald. Câteva metale, la încălzire în aer, formează straturi de oxid, care produc în funcție de temperatură efecte de culoare, la anumite grosimi.

Una din cele mai caracteristice particularități a tuturor metalelor este capacitatea de a se înmuia la încălzire și de a-și restabili proprietățile sale fizico-chimice după răcire. Dacă metalele nu ar poseda această proprietate excepțională ele nu ar fi căpătat o răspândire atât de largă în toate domeniile tehnicii, deoarece posibilitățile de prelucrare la rece a metalelor sunt limitate. Totodată această proprietate este și un neajuns semnificativ în cazul când temperaturile înalte influențează asupra construcțiilor din metal. La producerea incendiului construcțiile metalice se încălzesc foarte repede, își pierd rezistența, se deformează și se prăbușesc.

Dar totuși există diferite metode de sporire a rezistenței la foc a metalelor. Produsele rezistente la foc sunt acele materiale sau substanțe care inhibă sau încetinesc propagarea focului. Termenul de rezistență la foc folosit ca atare nu se referă la o clasă specifică de produse chimice. Acest termen descrie mai degrabă funcția unui produs (rezistența la foc) și de aceea acest concept nu este totdeauna înțeles.

Materialele chimice folosite sunt încorporate în diverse produse pentru a reduce riscul la foc prin creșterea rezistenței la aprindere, acționând în sensul de încetinire a combustiei și în acest fel, prin întârzierea propagării focului sunt salvate vieți omenești, se previn rănirile, pierderile materiale și se contribuie la protejarea mediului ambiant.

Procedeul tradițional de protecție antifoc a construcțiilor din oțel este căptușirea acestora cu materiale incombustibile cum ar fi: cărămidă, tencuială, plăci termoizolatoare, diferite vopseli rezistente la flăcări etc. În calitate de plăci termoizolatoare sunt folosite plăcile din ipsos, azbest-perlit-ciment, perlit-vermiculit-ciment, care se întăresc către coloane și grinzi cu tiranți metalici sudați de construcțiile protejate și căpețele de armătură incluse în plăci la confecționarea acestora. Tencuiala antifoc se aplică pe coloane sau grinzi pe plasă și carcase din armătură.

Produse de întârziere a propagării focului care conțin brom.

Sunt cunoscute aproximativ 75 de produse comerciale întârziatori de propagare a focului, cu diferite proprietăți în funcție de natura materialului protejat.

Bromul, clorul, fluorul și iodul sunt elemente ale grupului elementelor chimice cunoscute sub numele de halogeni. Efectiv, produsele întârziatoare de flacără pe bază de brom acționează prin abilitatea de a forma atomi activi de brom în stare gazoasă înainte ca materialul să atingă temperatura de aprindere. Deci înaintea aprinderii produsului pe bază de brom are loc o reacție chimică prin care se produce un nor de brom care afectează flacăra reducând căldura generată și încetinind, sau chiar prevenind procesul de ardere.

În multe cazuri, și când acest lucru este permis, adăugarea unor compuși metalici ca zinc sau oxizi de stibiu vor mări eficiența produșilor bromurați.

Trioxidul de stibiu.

Acest produs nu are proprietăți de întârziator de propagare a flăcării dar are un efect sinergetic pentru produsele pe baza de brom și clor folosite.

Produse de întârziere a propagării focului anorganice.

Se folosesc o gamă mare de produse anorganice ca întârziator de propagare a flăcării. Cel mai des folosite produse sunt hidroxizii de aluminiu și hidroxizii de magneziu. Aceste produse acționează prin trei principale procese fizice:

- elimină gaze inerte, spre exemplu vapori de apă care diluează amestecul de combustibil/oxigen în acest fel prevenind reacția exotermă din zona de combustie;
- absorbție de energie prin descompunere endotermică (reducând energia necesară răspândirii focului) prin aceasta contribuind la răcirea și încetinirea procesului de piroliză;
- producerea unui strat neinflamabil și rezistent pe suprafața materialului care reduce eliminarea gazelor inflamabile.

În colaborare cu firma Sivit din Italia am dezvoltat un produs epoxidic autonivelant întârziator de flacără pentru clasa de foc **Bfl-S1**. În acest sistem se folosesc produse anorganice de tipul hidroxidului de aluminiu.

Concluzie. Luând în considerație dezvoltările tehnico-științifice secolului XXI și mai ales în domeniul securității la incendiu avem la dispoziție o gamă largă de soluții și material pentru sporirea rezistenței la foc a diferitor materiale și elemente de construcții și mai ales a celor din oțel. Anume datorită acestor material și soluții astăzi putem asigura siguranța clădirilor și instalațiilor.

Bibliografie

1. Olaru E. *Stabilitatea construcțiilor în condiții de incendiu*. Chișinău, 2009.
2. Disponibil: <<http://www.enanochem.ro/>> [Accesat 10.11.2014].
3. NCM E.03.02.2014 *Protecția contra incendiilor a clădirilor și instalațiilor*.