

# ELEMENTE DIN MASE PLASTICE ÎN CONDIȚII DE INCENDIU. PROCEDEE DE SPORIRE A REZISTENȚEI LA FOC.

Cristina UNTILĂ, st. gr. IAPC-1306

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Larga utilizare a maselor plastice a făcut ca sinteza polimerilor să devină una dintre cele mai importante activități ale industriilor chimice. Odată cu aceasta s-a dezvoltat, în paralel, industria de prelucrare a materialelor plastice și de transformare a acestora în produse utile.

**Cuvinte cheie:** Materiale polimerice, plastifianți, pigmenții, stabilizatori, antioxidanți, materialele plastice din lemn-stratificat, sticloplasticele, materialele pentru finisare, rezistență la foc, impermeabil.

**Polimerii** sunt materiale cu abundență naturală care constituie în lumea de astăzi centrul dezvoltării confortului vieții: pot fi definiți ca baza materială a lumii naturale și corpului uman. Ca materiale, aceștia au devenit, din momentul descoperirii lor, indispensabili unei societăți moderne prospere. Pe de altă parte, polimerii constituie clasa materialelor funcționale și flexibile, fundament al tuturor industriilor moderne în domeniul chimic, textil, medicină, biologie, farmacologie, electronică, aeronautică și pentru multe alte tehnologii avansate.

Polimerii sunt substanțe moleculare, pot fi de natură: anorganică, organică sau mixtă.

În industria materialelor de construcții se folosesc polimeri organici și micști, deoarece în cursul fabricației numai aceștia trec printr-o fază plastică ceea ce ușurează prelucrarea lor. De aceea aceste materiale se numesc și "mase plastice".

Domeniul de utilizare este destul de larg, datorită unui șir de priorități față de materialele de construcții tradiționale. Folosirea MPC permite un grad sporit de industrializare; reducerea considerabilă a masei clădirilor și instalațiilor; îmbunătățirea calității lucrărilor și a finisării; reducerea volumului lucrărilor de transport și a termenelor de montare; efect economic considerabil.

Totodată, folosirea MPC la confecționarea elementelor de construcții permite a da noi forme instalațiilor, a ameliora aspectul exterior al acestora.

Materiale polimerice de construcții constau din câteva componente: polimerul, umpluturile, plastificatoarele, antipirenele, stabilizatorii, coloranții și alte componente. În cazuri rare acestea constau doar din polimer, exemplu – pelicula nevopsită de polietilen.

**Plastifianți** - au rolul de a mari elasticitatea, plasticitatea și rezistența la șoc a polimerului, precum și de a conserva proprietățile lui fizico-mecanice, într-un interval mai mare de temperatură; ca plastifianți se utilizează substanțe cu molecule mai mici decât macromoleculele polimerului .

Acțiunea plastifianților se explică prin intercalarea lor între macromoleculele polimerului, provocând deformarea sau îndepărtarea acestora.

**Stabilizatori sau antioxidanți** - sunt adaosuri care întârzie procesul de îmbătrânire în timp a polimerilor.

Acțiunea stabilizatorilor este diferită în funcție de natura lor chimică (împiedică difuziunea oxigenului, absorb radiațiile care accelerează oxidarea sau reacționează mai ușor cu oxigenul decât polimerul).

**Substanțele de umplutura și armare:**

- se utilizează sub formă de diferite pulberi (mica, grafit, negru de fum, etc.) care îmbunătățesc rezistențele mecanice și stabilitatea termică;

- sub formă de fibre (de sticlă, celuloză, azbest) sau țesături din fibre vegetale sau minerale care având rol de armatură îmbunătățesc rezistențele mecanice;

- sub formă de foi (hârtie, metale ușoare, furnir, etc.) care se intercalează între masa polimerului, obținându-se produse stratificate sau compozite din polimeri cu rezistențe mecanice foarte mari și cu deformații sub sarcina redusă.

**Pigmenții** - sunt pulberi minerale colorate care se folosesc la colorarea materialelor din polimeri.

Componentul de bază al MPC este agregatul de umplură, de care depind proprietățile fizico – chimice și mecanice, precum și combustibilitatea. După proveniență agregatele se divizează în: **organice și minerale**. Foarte răspândite sunt umpluturile: făina de lemn, creta, caolinul, talcul, mica, cuarțul. Folosirea umpluturilor din materiale fibroase este cel mai efektiv procedeu de căpătare a materialelor de mare rezistență. În calitate

de umpluturi fibroase sunt folosite pe larg fibrele din sticlă, lemn, deșeurile industriei textile. În calitate de umpluturi sub formă de folii se utilizează: hârtia, țesăturile, furnirul (шпон) de lemn ș.a.

MPC sunt clasificate după diverși indici:

- tipul polimerului (polivinililor, din polietilen, fenolformaldehidice ș.a.);
- tehnologia de producție (turnate, extruzive, vâlțuite ș.a.);
- după destinația lor în construcții (de construcție, finisare, pentru pardoseli, materiale termofonoizolatoare, țevi, articole sanitaro –tehnice și liniare, masticuri și cleiuri adezive).

Tehnologia de producție:

- *turnarea* - folosită pentru obținerea unor obiecte cu transparență mare și fără defecte optice, procedeul se aplică mai ales elastomerilor fuzibili care se topesc și apoi se toarnă în diferite tipare; prin răcire se obține produsul dorit;

- *presarea* - se aplică mai ales la polimeri termoreactivi prin exercitarea unor presiuni asupra materialului ce se găsește în tipare încălzite;

- *laminarea* - se efectuează prin trecerea polimerilor termoplastici printr-o serie de valțuri încălzite obținându-se benzi, țevi, etc.;

- *extrudarea* - se realizează prin presare în filiere a polimerului adus în stare plastică;

- *expandarea și înspumarea* - sunt operații care se aplică în scopul obținerii unor polimeri cu pori numeroși;

- *peliculizarea* - constă în aplicarea unor emulsii sau soluții de polimeri prin pulverizare sau suflare în mai multe straturi pe diferite obiecte pentru a le proteja și înfrumuseța.

#### **Avantaje a MPC:**

- Majoritatea acestor materiale au o mare rezistență la șoc, uzură și o durabilitate apreciabilă, dacă sunt folosite în mod potrivit.

- Pot lua ușor forma dorită datorită diferitelor moduri de prelucrare.

- Nu necesită nici un fel de prelucrare la punerea în opera în construcții.

- Colorarea, eventual în mai multe culori, se poate face foarte bine fie în masa materialului, fie la suprafața lui, în așa fel încât materialul nu se decolorează.

- Sunt impermeabile la apă.

- Sunt rezistente la acțiunea substanțelor chimice.

- Au bune proprietăți de izolare electrică.

- Densitatea aparentă poate fi cuprinsă între 15 și 2000 kg/m<sup>3</sup>.

Conductivitatea termică este în general redusă, ceea ce determină folosirea lor la executarea termoizolațiilor.

#### **Dezavantajele materialelor din polimeri:**

- nu sunt rezistente la temperaturi înalte, temperatura de înmuiere aflându-se între 50°C și 100°C;

- coeficientul de dilatare termică este de 2-8 ori mai mare decât al materialelor obișnuite de construcții.

- stabilitate termică redusă;

- coeficient de dilatare termică ridicat (de circa 2-15 ori mai mare decât al oțelului:  $25 \cdot 10^{-6}$ - $125 \cdot 10^{-6}$ );

- îmbatrânire în timp - se manifestă prin pierderea elasticității și plasticității.

Pentru realizarea elementelor portante, împrejmuitoare sau de altă natură sunt: polimerbotoanele, plasticele din sticlă și din lemn stratificat.

**Polimerbetoanele** sunt căpătate pe bază liantului polimeric cu umpluturi minerale, se utilizează, în principal, pentru executarea învelitoarelor rezistente la uzură a dambelor și a instalațiilor portuare, pentru pardoseli chimic rezistente în clădirile industriale, uluce, canale de scurgere și alte construcții exploatate în condiții de mediu agresiv.

**Materialele plastice din lemn-stratificat** – materialele confecționate sub formă de foi și plăci prin presare la fierbinte a pachetelor din furnir de lemn îmbibat cu rășini polimerice. După proprietățile fizico-mecanice aceste materiale plastice depășesc materialul inițial – lemnul și se folosesc pentru realizarea elementelor portante, în calitate de materiale constructiv – finisatoare pentru finisarea pereților și despărțiturilor, tavanelor.

**Sticoplasticele** – masele plastice ce conțin în calitate de umplutură de rezistență materiale din fibre de sticlă. Au rezistență mare și greutate mică. Folosirea construcțiilor ușoare din sticoplastice permit reducerea greutății clădirilor de 16 ori față de cele din cărămidă și de 8 ori față de cele din beton. În construcții acestea sunt folosite sub formă de folii plane sau ondulate pentru executarea de acoperișuri fotopermeabile a clădirilor industriale, serelor și oranjeriilor, cupolelor și membranelor, panourilor cu multe straturi fotopenetrante și înfundate, blocurilor de uși și ferestre, articole sanitaro-tehnice ș.a.

**Materialele pentru finisare** au căpătat cea mai largă răspândire în construcții. Pentru finisarea interioară este rațional de utilizat materiale sub formă de folii de dimensiuni mari, care posedă calități înalte decorative

și de exploatare. Aceste materiale nu necesită pregătirea specială a suprafețelor expuse finisării, fapt ce reduce considerabil volumul lucrărilor de finisare și durata construcției în ansamblu.

MPC pentru finisare se confecționează sub formă de folii, plăci și materiale în rulou. La acestea se referă : plasticul pe bază de hârtie, lincrustul, textovinitul, diverse tipuri de tapete, peliculele din polivinilclorid (izoplen, povinol, vinisten ș.a.), pelicule adezive (самоклеящиеся пленки), linoleumul, mocheta ș.a., plăcile polimerice, masticurile, articolele liniare (plinte, pervazuri, mâini curente, platbande pentru trepte, stinghii pentru fâțuire interioară, chenare ș.a.).

Unul din cele mai mari neajunsuri a polimerilor și a maselor plastice ca materiale de construcții este stabilitatea foarte joasă a acestora la acțiunea termică. Capacitatea de înmuiere la încălzire – proprietate care a condiționat prelucrarea tehnologică de un nivel înalt a maselor plastice în articole – aici se manifestă în calitate de neajuns. Stabilitatea termică a diferitor polimeri este diversă. Spre exemplu, polimetilacrilatul (sticla organică) își pierde complet rezistența la 100°C, polimerii cu umplutură de siliciu își păstrează calitățile și la 200°C. La incendiu însă, temperatura peste câteva minute atinge deja valori de 400 - 500°C, de aceea aceste deosebiri n-au nici o importanță și a vorbi despre RF a construcțiilor executate din MPC, actualmente, nu are rost.

Inflamabilitatea, intensitatea arderii, temperatura de aprindere, autoaprindere și izbucnire, temperatura de ardere, capacitatea de formare a fumului și descompunerea termică cu emisie de produse toxice caracterizează proprietățile pericolului de incendiu al MPC. Ținând cont de aceste caracteristici, se poate vorbi că polimerii și masele plastice, într-o măsură mai mare sau mai mică sunt incendiar periculoase. Dacă ar fi să comparăm MPC cu așa material combustibil tradițional cum este lemnul ne vom convinge că majoritatea din MPC au temperatura de ardere, intensitatea arderii și capacitatea fumigenă mult mai înaltă. Ele se aprind de la surse de aprindere mult mai slabe și au temperatura de inflamabilitate mai joasă decât lemnul. Multe tipuri de polimeri sub acțiunea focului se topesc și curg în torente arzânde, fapt ce complică considerabil situația în caz de incendiu.

Unul din cele mai esențiale neajunsuri ale MPC este acela, că la descompunerea termică și ardere acestea elimină în mediu produse toxice capabile să irite învelișurile mucozitare ale ochilor și ale căilor respiratorii, să deregleze ritmul și să paralizaze respirația, să provoace intoxicații grave și chiar decesul.

De menționat, că în faza inițială a incendiului, când MPC încă nu ard, ci doar se descompun sub influența temperaturii înalte, produsele ce se degajă în mediu sunt mult mai toxice decât produsele arderii.

#### **Procedee de sporire a rezistenței la foc.**

Pentru reducerea combustibilității materialelor polimerice de construcții (MPC) se folosesc următoarele procedee: includerea umpluturilor; includerea substanțelor antipirene; modificarea chimică a polimerilor; învelișuri antifoc.

**Includerea umpluturilor.** Deoarece toate materialele polimerice la fel ca și alte materiale organice sunt materiale combustibile, reducerea combustibilității acestora poate fi realizată prin includerea în componența lor a fracțiilor incombustibile, care reduc conținutul de componenți combustibili, influențează procesul de piroliză a polimerilor, schimbă condițiile schimbului de masă și căldură la ardere.

**Includerea antipirenilor.** Cel mai răspândit, efectiv și econom procedeu de căpătare a MPC protejate de foc este folosirea antipirenilor – substanțe ce reduc combustibilitatea. Antipirenii se împart în două mari clase: care se combină mecanic cu polimerii și care reacționează chimic, acestea incluzându-se în procesul de sinteză sau producere a materialelor polimerice în structura moleculară a polimerului. Actualmente există câteva ipoteze care lămuresc reducerea combustibilității MPC în prezența antipirenilor.

În conformitate cu aceste ipoteze, materialele antipirene, după mecanismul de acțiune, condițional pot fi divizate în următoarele grupe:

- care se descompun cu degajare de gaze incombustibile (arderea încetinește din cauza creșterii limitei concentrației de jos a inflamabilității și reducerii temperaturii flăcării ca rezultat a diluării produselor combustibile ale pirolizei cu produse incombustibile);

- cu conținut de halogeni, acțiunea cărora este bazată pe inhibarea proceselor în lanț în faza gazoasă;

- care formează pelicule protectoare și favorizează sporirea coxificării (combustibilitatea MPC se reduce în rezultatul încetirii schimbului de masă și căldură între flăcără și suprafața materialului).

Materialele antipirene trebuie să satisfacă următoarele cerințe: să posede o eficacitate înaltă de stingere a flăcării, să se combine bine cu polimerii, să înrăutățească proprietățile fizico-mecanice a MPC, să nu fie toxice, să fie accesibile și ieftine.

**Modificarea chimică a polimerilor.** Această direcție este considerată cea mai prosperă. Folosirea antipirenilor capabili de reacție în chimică în principiu poate fi studiată ca o modificare chimică a polimerilor, deoarece se schimbă rețeaua chimică și proprietățile macromoleculilor. În același timp, modificarea chimică a polimerilor este o noțiune mult mai vastă, sub care se înțelege modificarea polimerilor cu scopul majorării

stabilității termice și de oxidare termică. Direcția prioritară este sinteza polimerilor cu conținut minimal de fracție combustibilă, precum și a polimerilor rezistenți la temperatură, care degajă la descompunere produse netoxice și incombustibile.

**Învelișurile de protecție la foc.** În principiu pentru protecția de foc a MPC pot fi folosite învelișurile pentru protejarea construcțiilor din lemn, însă în majoritatea cazurilor acest lucru nu este rațional din cauza înrăutățirii calităților decorative a suprafețelor protejate.

Mai frecvent aceste învelișuri se folosesc pentru protecția de foc a plăcilor din strujitură sau fibre de lemn care se aplică în procesul confecționării acestora fără a schimba procesul tehnologic. În unele cazuri, aceste învelișuri îmbunătățesc calitățile produselor finite.

Industria construcțiilor se completează permanent cu noi materiale și construcții efective, care însă pe lângă un șir de calități pozitive, adesea au caracteristici de pericol incendiar mult mai rele decât materialele tradiționale.

**Concluzie:** Dacă secolul al XIX-lea a fost denumit secolul aburului și al electricității secolul al XX-lea a fost denumit printre altele și secolul maselor plastice și al fibrelor sintetice. Dintre acestea cei mai utilizați sunt polimerii. Datorită calităților lor superioare, masele plastice și materialele sintetice au înlocuit materiale clasice ca: lemnul, metalele, lâna, bumbacul, cauciucul natural. S-a născut astfel o adevărată civilizație a maselor plastice - „o civilizație a înlocuitorilor”.

## Bibliografie

1. Olaru, E. *Stabilitatea construcțiilor în condițiile de incendiu*. Chișinău 2007.
2. Bălulescu, P., Crăciun, I. *Agenda pompierului*. Oradea, Imprimeria de Vest, 2009.
3. Mihail, R. *Prelucrarea materialelor plastice*. Editura Tehnică, 1963.
4. *Masele plastice*.  
Disponibil: <<https://ro.wikipedia.org/wiki/>> [Accesat 15 Noiembrie 2015].
5. [www.agir.ro/buletin/1613.pdf](http://www.agir.ro/buletin/1613.pdf). [Accesat 16 Noiembrie 2015].
6. <http://unimedia.info/stiri/de-ce-trebuie-sa-evitam-termoizolarea-blocurilor-cu-materiale-polimerice-recomandari-de-la-dse-98814.html>. [Accesat 17 Noiembrie 2015].