

IGNIFUGAREA - MODALITATE DE CONSERVARE

de ing. ARIANA STĂNESCU

Piese de patrimoniu de natură organică, puțin rezistente în timp la factorii biotici și abiotici care le produc degradări complexe, sînt în același timp prin definiție inflamabile sau combustibile, iar măsurile multiple luate în acest sens în toate muzeele sînt perfect justificate în orice context.

Cu toate acestea, în mod inevitabil, prin tratamentele de desinsecție sau dezinsecție practicate în muzee - curativ sau preventiv -, prin intervențiile curente de restaurare-conservare, datorită solvenților organici utilizați - majoritatea foarte volatili - pericolul de inflamabilitate crește considerabil. Pe lângă acestea, unele substanțe pot prezenta fenomenul de autoaprindere (acetona) sau pot atinge ușor concentrațiile critice care să genereze explozia incendiară (etilendiamina).

Măsurile de prevenire a incendiilor, luate în muzee și urmărite cu strictețe, sînt însă limitate la posibilitățile local create, aria de aplicabilitate rezumîndu-se la perimetrul instituției, fiind în funcție de capacitatea instalațiilor de avertizare și de intervenție diferite de la caz la caz. Scoase din acest context, organizat sau fortuit, piesele de natură organică devin însă imediat vulnerabile la distrugerea prin accident incendiar. Pentru prevenirea și evitarea oricăror situații și pentru înlăturarea în cît mai mare măsură a acestui gen de pericol se pune problema găsirii unor mijloace de protecție aplicate fie însăși pieselor muzeistice de natură organică, fie unor materiale care să constituie un agent de protecție în raport cu mediul ambiant, pentru a le asigura înmunitatea în raport cu orice sursă posibilă de distrugere prin incendiere.

În domeniul restaurării-conservării, activitatea de cercetare privind diversificarea materialelor și tehnicilor de lucru utilizate în laboratoare și muzee urmărește testarea și adaptarea produselor utilizate în mod curent în alte domenii de activitate, pe baza proprietăților lor tehnologice. Criteriile de apreciere a unui material sau tratament în vederea omologării lui în practica laboratoarelor de restaurare-conservare, în tehnicile de etalare sau depozitare sînt jalonate de principiile de bază ale restaurării-conservării, fiind seama în același timp de posibilitățile de adaptare la condițiile de laborator și la cerințele specifice ale pieselor muzeistice.

Dintre obiectele de muzeu de natură organică, s-a aplicat trata-

lmentul de ignifugare la materialul lemnos, care în același timp era tratat și antiseptic. În principal, substanțele utilizate în acest scop crează la suprafața piesei o peliculă protectoare care acționează pasiv ca strat inert și izolează lemnul de exterior, iar în cazul unui accident incendiar încetinește arderea, întârziind efectul distructiv.

Pe plan mondial, în industrii pentru tratamentul de ignifugare a materialelor textile se utilizează substanțe și se aplică procedee care urmăresc limitarea efectului combustiei la o suprafață minimă posibilă, având chiar rol de smălțurare a cauzei prin stingerea flăcării la atingerea cu aceasta (de exemplu ignifugant tip Flovan BU, CG sau AS, producție Elveția - CIBA-GEIGY).

Pentru evitarea accidentelor incendiare, sînt tratate ignifug materiale textile din cele mai variate domenii și sortimente, de la îmbrăcămintea pentru copii (la care tendința de a se juca cu focul este foarte frecventă) la materialele pentru decorațiuni interioare, de la echipamentul de lucru al muncitorilor din producție la țesăturile pentru tapiserii utilizate la mijloace de transport. Pentru o gamă largă de produse exportate unor parteneri externi (Japonia, Scandinavia, SUA, etc.) întreprinderile textile au obligația de a prezenta garanții de ignifugare, întrucît legislația țărilor prevede respectarea unor măsuri și norme în acest sens (DIN 53906, MUSS 302 etc.).

În țara noastră, Ministerul Industriei Chimice - prin Centrele de Cercetări Chimice Timișoara și Iași - în colaborare cu Ministerul Industriei Ușoare - prin Institutul de Cercetări Textile, Centralele Industriale și Întreprinderile Textile - au realizat tipuri de agenți ignifugi pentru materiale textile din fibre celulozice native și regenerare, simple sau în amestec cu fibre celulozice native și regenerare, simple sau în amestec cu fibre artificiale, inclusiv produse gata confecționate. Menționăm Pirovaton-Ignifugant P, Foscarb Ignifugant PU-1, problema fiind în continuare în studiu și cercetare, atît pentru perfecționarea agenților și tratamentelor de ignifugare, cît și pentru extinderea ariei de aplicabilitate asupra mai multor tipuri de fibre textile. Parametrii tehnologici ai produselor de ignifugare, procedeele de aplicare, rezultatele finale ale tratamentului și modificările suferite de materialul textil sînt variabile de la caz la caz și se stabilesc experimental.

Modul de verificare a eficacității tratării ignifuge a produselor textile este reglementat prin STAS 8025 - 67, 5901 - 68.

Agenții ignifuganți pentru materiale textile, în funcție de compoziția lor chimică, pot avea un caracter activ, acționînd prin atingerea flăcării la un interval de timp de ordinul secundelor din momentul atingerii cu flacăra. Plasîndu-se în interstițiile țesăturii în nodulii fibrelor, ignifugantul conferă materialului textil proprietăți speciale. Astfel, se reduce gradul de carbonizare prin delimitarea efectului combustiei la o zonă de maximum 12 cm distanță de la punctul de contact cu flacăra. Acest parametru este variabil, dar valoarea maximă admisă este o condiție obligatorie impusă de cerințele Institutului Internațional

de Textile din Londra. Deci, în urma tratamentului de ignifugare, în cazuri de accident incendiar apare numai problema unei deteriorări locale.

Pe lângă reducerea gradului de carbonizare se micșorează timpul de propagare a flăcării (aceasta stingându-se la unele tipuri de ignifugant chiar la câteva secunde după contact - după cum s-a menționat) și, în același timp, durata de postincandescență.

Datorită pH-ului de circa 6,5-7,5, agentul ignifug poate fi considerat neutru chimic, dar posibilitățile de inertare a produsului în raport cu materialul textil și influența chimică absolută a acestuia (în ceea ce privește reacțiile secundare sau îmbătrânirea în timp) constituie o problemă de experiment și testare, pentru stabilirea concentrațiilor de lucru și condițiilor de tratament. Tratamentul cu agenți ignifuganți pe materiale celulozice se face prin procedeul obișnuit de aplicare a apreturilor reactive: fularare, uscarea, condensare, spălare, uscare. Cantitatea de produs ignifugant ce trebuie depusă pe materialul textil depinde de rezistențele cerute apretului și de caracteristicile țesăturii tratate (calitatea fibrei, torsiunea fibrelor, textura), determinarea procentajului optim de substanță activă făcându-se prin încercări.

Substanțele ignifuge pot fi solide, cristalizate de culoare albă sau sub formă de lichid clar, incolor (sau ușor gălbui), cu greutate specifică 1,1-1,2. În principiu prepararea soluției de tratare este foarte simplă, necesitând doar încorporarea produsului în apă (eventual încălzirea la maxim 40°C) și dizolvare-omogenizare prin agitare.

În general agenții de ignifugare sînt compuși anorganici fosforoși, azotați sau halogenați, cu caracter neionic. Pot fi permanenți, rezistenți la orice tip de spălare sau nepermanenți - semipermanenți, cu caracter de lavabilitate. Aceștia se pot înlătura ușor la nevoie, prin tratare timp de 30 minute la 60°C cu o soluție apoasă de Tinovetine IU (produs CIBA-GEIGY) 1-2grame/litru sau un detergent pe bază de alcooli polietoxilați, Romapal LN fabricat de Detergentul - Timișoara. Caracterul temporar este în general conferit de stabilizatorii organici încorporați.

Substanțele de ignifugare sînt perfect compatibile și pot fi combinate cu agenți de apretare hidrofugi, oleofugi și aminoplaste; prin învelirea fără probleme a oricăror substanțe bactericide și fungicide materialele tratate pot obține în final și un caracter antiputrescibil, cu rezistență la orice tip de microorganisme. În cazul în care producții de ignifugare se utilizează fără adaos de produși hidrofugi sau oleofugi, pentru a evita eventualele reacții chimice secundare în contact cu orice material metalic, se recomandă încorporarea unei rășini melaminice. În acest fel se previne apariția fenomenelor de coroziune la contactul cu piesele metalice (fire metalice existente eventual în textură, ornamente sau accesorii). Agenții de ignifugare se pot combina și cu alte materiale de apretare (în urma testării reacției rezultate între

cele 2 componente). În acest caz însă, la operația de înlăturare (în cazul agenților semipermanenți, care trebuie la un moment dat îndepărtați) va trebui să se țină seama și de caracteristicile acestor materiale de adaos, care pot necesita alte tratamente de solubilizare.

În mod curent, agenții de ignifugare nu alterează tușul materialului textil, acest parametru fiind în funcție de modul de încorporare și de concentrația utilizată.

Influența asupra nuanței și a rezistenței coloranților este condiționată de tipul acestora; nuanța și rezistența la lumină sînt influențate în special la coloranții direcți, motiv pentru care se recomandă aplicarea tratamentului de ignifugare, în special pe materiale vopsite cu coloranți de cedă, de sulf, reactivi.

Efectul tratamentului de ignifugare este persistent, întrucît produsul nu se degradează în timp și la concentrații sub 15% are numai o slabă tendință de recristalizare; această concentrație reprezintă însă o valoare mult peste limita utilizată în mod curent în practică. Remanența efectului ignifug se menține chiar în situațiile în care piesele sau materialele textile necesită curățiri uscate repetate; condiția este să nu se utilizeze soluții apoase sau detergenți.

Din punct de vedere ecologic-toxicologic, agenții de ignifugare nu ridică probleme, doza semiletală fiind la concentrații ridicate mult peste concentrațiile utilizate în tratament. Acest lucru reiese evident din însăși aria de aplicabilitate a produselor de ignifugare. În timpul efectuării tratamentelor se recomandă măsurile curente de protecția muncii, ventilație pentru evitarea inhalării vaporilor, echipament de protecție pentru evitarea contactului direct cu soluțiile respective.

Produsii de ignifugare se pot stoca în principiu fără probleme (6 luni - 2 ani); chiar dacă unii au tendința de cristalizare prin depozitare la temperaturi scăzute, prin încălzire are loc solubilizarea cristalelor formate.

Ținînd seama de proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale substanțelor utilizate pentru tratamentele de ignifugare, se necesitatea aplicării tuturor măsurilor ce pot duce la conservarea optimă a valorilor de patrimoniu, se pune problema testării și adaptării lor la caracteristicile pieselor muzeistice și la condițiile de lucru în laboratoare și muzee, ținîndu-se cont de toată gama de cerințe obligatorii ridicate atît de sensibilitatea pieselor de muzeu, cît și de respectarea în cele mai eficiente condiții a principiilor de restaurare-conservare.

Utilizarea produselor de ignifugare în scopuri muzeistice poate avea un aspect direct, prin tratarea pieselor textile de patrimoniu. Această posibilitate este condiționată de parametri fizico-chimici ai obiectului (starea de sănătate, natura materialului, elementele de structură și estetică etc.) și de parametrii tehnologiei de aplicare. Întrucît practicarea tratamentelor de ignifugare pe textilele de patrimoniu implică foarte multe testări și experimentări în vederea reduce-

rii la maxim a coeficientului de risc - în cazul în care obiectele au caracteristici speciale, sînt într-o fază avansată de degradare, nu sînt expuse și se găsesc în depozite - ca primă măsură de conservare pot fi protejate prin huse sau perdele ignifugate. Utilizînd țesături de bumbac, in, cînepă sau alte materiale textile bine ignifugate pentru saci, huse sau draperii în jurul dulapurilor din depozite, acest strat protector nu va acționa numai ca agent pasiv, izolînd mecanic piesele textile de mediul înconjurător, ci, în caz de pericol incendiar minor, la contactul mediului de separație acesta va stinge flacăra, localizînd astfel posibilitățile de degradare. Eficacitatea agentului protector constituit din materialul textil ignifugat va fi în funcție de agentul utilizat, de concentrația acestuia și de procedul de aplicare.

Testările fiecărui tip din produsele de ignifugare existente în vederea utilizării lor la tratarea pieselor textile de patrimoniu vor fi făcute pe eșantioane-epruvete din material textil de compoziție cît mai apropiată de cea a piesei de muzeu. Prin tratamente de îmbătrînire artificială, executate în laboratoarele de restaurare-conservare (în cazul confecționării unei instalații de expunere intensivă la lumină-temperatură-deshidratare) sau prin colaborare cu Institutul de Cercetări Textile (xenotest), se va urmări aducerea acestor eșantioane la o formă de degradare echivalentă sau cît mai asemănătoare cu cea a textilelor de referință. Pe aceste eșantioane se va aplica tratamentul de ignifugare cu toate variantele de parametri, după care probele martor vor fi analizate vizual și pe cît posibil fizico-chimic și mecanic, pentru ca, prin comparație cu eșantioanele tratate, să se stabilească influența agentului de ignifugare și modificările rezultate.

Prin probe și încercări se vor determina: limita minimă de concentrație eficientă (verificată la parametrii specifici - gradul de carbonizare, postincandescență etc.), remanența în timp, influența asupra materialului textil (gama cromatică, tușeul, rezistența etc.). Prin coroborarea acestor date se va determina aplicabilitatea tratamentului de ignifugare.

Parametrii tehnologici ai tratamentului de ignifugare aplicat industrial sînt condiționați de productivitate, de randament, precum și de caracteristicile fizico-chimice și mecanice ale materialelor tratate. Acestea impun folosirea unor concentrații mari și a unui procedeu termic special, pentru obținerea unei eficiențe maxime în timp minim, deoarece, după o fulardare de 3-5 secunde și o stoarcere prin presare, cantitatea de agent ignifug rămasă în materialul textil este foarte redusă. Acest tip de procedeu industrial provoacă modificări produsului tratat, care nu afectează cu nimic valoarea comercială sau calitatea acestuia, dar nu sînt compatibile cu condițiile impuse de piesele muzeistice.

Adaptarea parametrilor tehnologici la caracteristicile textilelor cu valoare de patrimoniu și la condițiile unui laborator de restaurare-conservare poate crea posibilitatea utilizării unui procedeu de finețe

executat treptat, în timp, cu modalitatea de încorporare a agentului ignifug prin pulverizare sau inducție - pensulare. Testarea în acest sens a diferitelor procedee pentru stabilirea metodologiei optime poate micșora la maxim posibil modificările ce ar putea surveni în cazul tratamentului. Condițiile de uscare finală aplicate în producție se vor putea adapta de asemenea la gradul de sensibilitate a pieselor de muzeu și la utilajele din dotarea laboratoarelor (încălzire cu becuri I.R. sau prin suflare cu aer cald). Chiar metoda de preparare a soluției sau agentului ignifug se poate modifica în funcție de cerințele speciale ale pieselor muzeistice, prin utilizarea eventuală a unor solvenți organici, a procedeelelor de dispersie sau suspensie în diferiți solvenți de volume minime, întrucât nu se impun condiții de aplicare în sistem continuu.

În cazul utilizării unor materiale protectoare din textile ignifugate, rețetele industriale de încorporare a agentului de ignifugare sînt perfect aplicabile, utilizarea produselor fiind condiționată numai de testarea reacțiilor secundare pe care agentul ignifugant le-ar putea produce în microclimatul creat obiectului ce urmează a fi protejat. Eventualele degajări volatile (cum este cazul ignifugantului P, care conține 2% formol liber) se vor testa în timp, pentru a se stabili remanenta lor și influența asupra pieselor textile. Avînd în vedere că la tratarea ignifugă a materialelor pentru protecție nu vor trebui respectate condiții de reversibilitate, se vor putea utiliza și tipuri de agenți ignifugi permanenți, concentrații cît mai eficace și procedee cît mai rapide și mai economice, precum și aplicarea lor industrială în cadrul unităților textile. Condițiile impuse materialelor folosite rămîn cele legate de neutralitatea chimică a reacțiilor de mediu în relația piesă-material de protecție ignifugat.

Comunicarea reprezintă o primă etapă de studiu a acestei teme ce urmează a fi continuată cu partea aplicativă a experimentării complexe, legată de tipurile de agenți de ignifugare din producția internă și de datele furnizate de institutele de cercetări de specialitate, precum și de colaborarea cu întreprinderile industriale de profil.

LA TECHNIQUE DE L'IGNIFUGATION - MODALITÉ DE CONSERVATION

Résumé

L'exposé propose comme moyen de conservation des biens culturels l'application des méthodes d'ignifugation directement sur les pièces textiles - dans les situations spéciales. On peut élargir le principe en utilisant les housses protectrices d'un matériel bien traité avec des agents ignifuges recommandables, pour d'autres objets organiques aussi.