

БЪЛГАРСКО ИНОВАТИВНО РЕШЕНИЕ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ТЕКСТИЛНИ ИЗДЕЛИЯ С ПОНИЖЕНА ГОРИМОСТ

(второ публикуване)

проф. д-р Николай Симеонов

BULGARIAN INNOVATIVE SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF TEXTILES WITH REDUCED FLAMMABILITY

(second posting)

Nikolai Simeonov

Производството на текстилни материали с понижена горимост в последните години придобива все по голямо значение поради непрекъснато нарастващата опасност от пожари. Тази тенденция се засилва поради широкото навлизане на полимерните материали (към тях принадлежат и текстилните материали) в индустрията и бита на хората. Повечето от масово произвеждани полимери се характеризират с повишена горимост, а в много от случаите и с отделяне на силно токсични газове в процеса на горене. За съжаление чести явления са пожари в жилищни и обществени сгради, лаборатории, промишлени предприятия, изложбени зали, складове, транспортни и товарни средства и др., в които са използвани полимерни материали. Обикновено те са съпроводени със значителни материални загуби и човешки жертви. Ежегодните загуби от пожари в промишлено развитите страни средно надхвърля 1 % от националният им доход, а човешките жертви са десетки хиляди.

Най-много пожари стават в жилищните сгради, но тъй като в жилищното строителство се използват в по-голяма степен огнезащитени материали, загубите при тези пожари са помалки, отколкото при пожари в промишлени сгради. Освен това в промишлеността се работи с големи количества лесно запалими и горими суровини и материали.

Всъщност много е трудно да се определят точните загуби от пожари, защото към стойно-

стга на разрушените и повредени сгради трябва да се прибавят и човешките жертви и осакатявания, които не могат да бъдат изчислени в пари. Опитът показва, че там, където са употребени полимерни материали, пожарите могат сравнително по-лесно да се предизвикат от неизправности в електрическата инсталация, от нагревателни уреди или други маломощни източници, както и от неизгасени цигари. Според статистически данни около 80% от регистрираните пожари възникват именно поради гореизброените причини.

Поради това интересът към проблемите, свързани с повишаване на огнеустойчивостта на полимерните материали остава постоянно висок, независимо, че вече има създадени много добри решения за полимерни материали с понижена горимост. Когато се познават механизмът и закономерностите на процеса на горене, възможно е да се води по-ефикасна борба за предотвратяване на пожарите и да се създават материали с повишена огнеустойчивост.

Прогресът в областта на огнезащитата на материалите и конструкциите на сградите е в основата на успеха в борбата с пожарите. В сферата на строителството са въведени редица противопожарни изисквания при проектиране и строителство, към степента на горимост на използваните материали за строителството, както и при обзавеждането на сградите.

За определяне устойчивостта на материалите при контакт с топлинен източник се използва понятието "степен на горимост", а за окачествяване на строителните елементи и конструкции - "огнеустойчивост". Степента на горимост на материалите и огнеустойчивостта на строителните елементи и конструкции се регламентират със съответни нормативни документи. У нас, съгласно утвърдените противопожарни и строително-технически норми, материалите по своята степен на горимост се отнасят в една от следните категории: *негорими, трудногорими и горими*.

- *Негорими* са материалите, които не се запалват, не горят на въздуха при температура до 900 °C или под действието на огън, не се овъгняват и не тлеят;
- *Трудногорими* са материалите, които се запалват, тлеят или се овъгняват само под действието на външен източник на запалване, но престават да горят след отстраняването му;
- *Горими* са тези материали, които поддържат горенето и след премахването на източника на огън.

От своя страна *горимите* материали в зависимост от източника на огъня се подразделят на *лесновъзпламеними, истински горими и трудновъзпламеними*. Последните се възпламеняват само от силни източници на запалване, способни да нагреят значителни части от пробното тяло до температурата на възпламеняване.

От особена важност е използваните в строителството материали да са трудногорими. За съжаление обаче, често нормите за използване на трудногорими материали не се спазват, когато става въпрос за вътрешното обзавеждане на сградите. А според редица изследвания най-висок дял от видовете материали, участващи в избухването на пожарите, имат тези, използвани за мебели, и вътрешен интериор - завеси, килими и т.н. Тук спадат текстилът, използван за дамаски, завеси, килими, както и дървесината, използвана при направата на мебели и на други части от вътрешния интериор. И текстилът, и дървесината са лесно запалими материали, затова преди да бъдат използвани, те трябва да бъдат обработени, за да се понижи тяхната

степен на горимост. Това е задължително особено за сгради с обществено предназначение, където се събират повече хора, което би затруднило овладяването на евентуално възникнал пожар.

Най-просто би могло да се каже, че материалите, използвани в строителството на сгради и за обзавеждане, не трябва да се запалват от електрическа искра, пламък от клечка шабрит или от запалена цигара. По този начин значително ще се намали възможността за възникване на пожар. Придаването на понижена горимост на материалите се постига посредством обработката им с вещества, наречени *антипирени*. Те са основно приложими за обработка на дървесина и текстил. Към антипирените също има редица изисквания, като най-важно от които е те да не отделят вредни вещества в процеса на горене.

Таблица 1

Причини за смъртност по време на пожар

Причинител за смъртта	дял в %
Димни газове (задушаване, отравяне)	62,4
Пламъци (изгаряния)	26
Други (сърдечен пристъп, механични увреждания)	11,6
Общо	100

Както се вижда от **Таблица 1**, основната опасност по време на пожар са димните газове, които се отделят при горенето. В някои случаи при горенето на полимерни материали се отделят и отровни газове - напр. при горене на полиакрилонитрил се отделя циановодород, който в много ниски концентрации предизвиква задушаване и смърт. Не бива да се допуска използването на такива материали във вътрешния интериор на сградите.

Придаването на понижена горимост на текстилните материали може да се осъществи по следните начини:

- В процеса на производството се използват влакна, които са с понижена горимост, вследствие на използване на трудно горими полимери или внасяне на подходящи антипирени в етапа на производството на влакната;

· При готови тъкани придаването на понижена горимост може да стане чрез обработка (апрегиране) с подходящи антипирени.

По първия начин се получават текстилни материали с много висока степен и перманентен ефект на понижена горимост, тъй като използваните антипирени остават включени в масата на влакната. Недостатъците са в необходимото по-скъпо технологично оборудване, както и в ограниченията за използване на определени типове влакна, и то най-често в ограничени разцветки.

Текстилните материали, използвани за мебели и вътрешен интериор, се подчиняват на модните тенденции, като разнообразието им по десени и състав е много голямо. Затова най-често на обработка за придаване на ефект на понижена горимост се подлагат готови тъкани. Методите от втората група се състоят в повърхностна обработка на готовите тъкани с антипирени или изходни съединения, образуващи антипирени при подходящо термично въздействие (обикновено при температура 150-200 °C).

Антипирени се наричат веществата, които понижават горимостта на текстилните и изобщо на полимерните материали. Антипирените могат да бъдат органични и неорганични химични съединения. По химичен състав те биват халогенни, фосфор-азот съдържащи, само азотсъдържащи и др. До скоро най-масово се използват халоген-съдържащи антипирени, но те все повече се ограничават и в редица случаи се забраняват, поради съдържащите се в тях органично свързани халогени, които при пиролиз отделят силно токсичните фоксини. Засега най-добър ефект на понижена горимост се постига при използване на фосфор- и азот-съдържащите антипирени, като в тази група са и едни от най-безвредните и екологично приемливи анти-пирени.

В зависимост от вида на антипирена и прилаганата технология, полученият ефект на понижена горимост може да бъде *перманентен*, т.е. устойчив на пране и химическо чистене, и *неперманентен*. За придаване на перманентна към мокри обработки понижена горимост на текстилни изделия от естествени целулозни влакна, обикновено след нанасяне на антипирена и изсушаване на плата се налага термична обработка в кисела среда при температура над

160-170°C. Целта е създаване на химична връзка между реактивностоспособният антипирен и целулозата, изграждаща влакната. При тази обработка здравината на получения текстилен материал с понижена горимост значително се влошава. За нормално при този вид апретурни обработки се приема понижаване здравината на скъсване на плата до 30% от първоначалната му здравина. Поради тази причина за производ-ство на платове с понижена горимост с перманентен ефект към мокри обработки е необходимо изходните платове да са с достатъчно високи физико-механични показатели. В много случаи експлоатационните условия на плата не изискват мокри обработки и тогава не е необходимо използването на антипирен, притежаващ реактивностоспособни групи и провеждане на високо-температурна обработка. Достатъчно е след нанасяне на антипирена плата да се изсуши при нормални температури от 100-105°C. В този случай физико-механичните показатели на плата практически не се променят или ако има промени, те са незначителни.

Много фирми предлагат на пазара се различни антипирени за понижаване горимостта на платове от природни и синтетични влакна. В редица случаи антипирените не осигуряват необходимата понижена горимост, а и перманентност на ефекта. За постигане на достатъчно добър ефект на понижена горимост, в зависимост от теглото на плата е необходимо нанасяне на минимум 10-12 % антипирен.

В България бяха синтезирани няколко антипирена на базата на фосфор- и азот-съдържащи съединения, които придават много добър ефект на понижена горимост на платове от 100% памучни и вълнени влакна и на смесени със съдържание до 50% на синтетични влакна. Практическо приложение намират два от синтезираните антипирени, които са патентовани и се произвеждат в Комбината за битова химия "Верила". Това са "Верипрен КДФ", осигуряващ перманентен ефект на мокри обработки и химическо чистене, и "ВерипренАФК", съответно осигуряващ ефект на понижена горимост, устойчив само на химическо чистене.

Технологията за получаване на текстилни материали с устойчив на пране ефект на

понижена горимост включва напояване на плата на фулар с 20-25% воден разтвор на "Верипрен", изстиска се до степен, осигуряваща отлагане върху плата на 15-18% тегловен прираст на антипирен като сух продукт спрямо теглото на плата. Платът се изсушава на шпанрама при температура 100-120°C, след което се термофиксира 100-120 секунди при температура 170°C. Ако се изисква платът да бъде по-мек, то се изпира с вода при температура 50-60°C. След прането се изстиска на фулар или се центрофугира, ако е необходимо, се нанася омекотител и се суши при температура 100-120°C. Този антипирен може да се използва и за термофиксиране, но тогава

ефектът на понижена горимост е устойчив само на химическо чистене. В този случай техно-логията на неговото ползване е аналогична на технологията на ползване на антипирен "Верипрен АФК".

Когато не е необходимо постигането на перманентен ефект на понижена горимост, технологията на приложение е следната: платът се напоява на фулар с 18-20 % разтвор на антипирен, изстиска се така, че да има тегловен прираст 8-10% антипирен като сух продукт спрямо теглото на плата. След това платът само се изсушава в опънато състояние, без да се подлага на термофиксиране.