



MOŽNOSTI VYUŽITIA RETARDÉROV HORENIA

Jozef HARANGOZÓ - Enrico OBST - Siegfried HIRLE

STUDY ON HEAT FLOW FLAMMABILITY RETARDER PREPARED WOOD MATERIAL

ABSTRAKT

Článok sa zaoberá praktickým využitím retardérov a ich aplikáciou v rôznych oblastiach priemyslu. Retardéry horenia majú svoj historický význam už od pradávna. V dnešnej dobe však použitie retardérov je veľmi intenzívne. Vďaka nim drevo alebo iné vláknité prírodné materiály sa klasifikujú ako nehorľavé materiály s určitým nízkym stupňom horľavosti.

KLúčové slová: retardéry horenia, nehorľavé materiály, drevo

ABSTRACT

Article deals with the practical use of flame and their applications in various fields of industry. Flame retardants have their historical significance since ancient times. Nowadays, however, use retarder is very intense. They make wood or other natural fiber materials are classified as non-combustible materials with a certain low degree of flammability.

Key words: flame retardants, noncombustible material, wood

ÚVOD

Horľavé materiály sa upravujú tak, aby horľavosť dreva bola čo najviac potlačená. Hovoríme o retardéroch horenia [1]. Retardéry horenia sú chemické látky, ktoré svojim chemickým a fyzikálnym alebo kombinovaným spôsobom bránia rýchlemu zapáleniu a horeniu dreva [2].

Retardéri horenia hrajú dôležitú úlohu pri aplikácii nie len na drevo, ale aj na ostatnom materiály a zariadenia, ako napr. elektrické zariadenia a spotrebiče, káblové elektrické rozvody, podlahové krytiny, textilie (odevy), obklady stien a stropov, plasty, nábytok a iné. Od novodobých retardérov sa vyžaduje komplexnejšia retardácia, a to nielen procesu horenia materiálu, ale aj napr. úprava splođín, ktoré vznikajú pri horení materiálu [2].

PRINCÍPY RETARDÁCIE HORENIA

V procese retardácie horenia je potrebné dosiahnuť ovplyvnenie tých dejov, ktoré v konečnom dôsledku spôsobujú zastavenie horenia. V podstate je potrebné ovplyvniť rýchlosť tvorby alebo rýchlosť odvodu tepla z reakčnej zóny horenia. Chemické reakcie plameňového horenia prebiehajú v plynnej fáze, ale celý proces prechádza cez viaceré medzistupne horenia (tab. 1).

Tab. 1 Medzistupne procesu horenia [3]

Medzistupeň	Charakteristika
I. Tvorba paliva	Teplo z vonkajšieho zdroja a termolytických i termooxidačných exotermických reakcií spôsobuje trhanie väzieb a následne degradáciu substrátu a rozklad na nízkomolekulové zložky.
II. Vznietenie	Zmes horľavých plynov a kyslíka po dosiahnutí limitnej koncentrácie sa pôsobením reakčného tepla alebo účinkom intenzívneho vonkajšieho zdroja zapáli a začne silne exotermický proces horenia.
III. Plameňové horenie	Proces prebiehajúci v plynnej fáze, spojený so spätným tepelným tokom z plameňa na degradujúci povrch.
IV. Bezplameňové horenie	Proces horenia, ktorý môže prebiehať pri materiáloch s vysokým podielom pomeru veľkosti povrchu k objemu, sprevádzaný degradáciou materiálu na karbónový zvyšok.



PRINCÍPY FUNGOVANIA RETARDÉROV HORENIA

Retardéry horenia môžeme rozdeliť podľa princípov funkcie do štyroch skupín:

- Prvú skupinu tvoria retardéry, ktoré uvoľňujú nehorľavé plyny v tom tepelnom rozsahu, kedy sa tvoria aj horľavé plyny, ako produkty rozkladu dreva. Tým nastáva riedenie horľavých plynov, znižuje sa ich koncentrácia a sťažuje sa ich zapálenie.
- Druhú skupinu tvoria retardéry, ktoré kumulujú teplo z tepelného zdroja a takto ten zdroj „ochladzujú“. Majú malú aplikáciu použitia, pretože rýchlo podbiehajú starnutiu a klesá ich účinnosť.
- Tretiu skupinu tvoria intumescentné – penotvorné retardéry horenia. Ich účinnosť je dvojstupňová, fyzikálna – chemická. V prvej etape pôsobenia tepla reaguje jedna zložka retardéru, ktorá z tenkého filmu vytvorí niekoľko centimetrovú penu. Tým vlastne oddiaľuje povrch dreva od zdroja tepla, čo je prvý spôsob fyzikálnej retardácie. Druhý spôsob fyzikálnej retardácie je v tom, že pena je veľmi zlý vodič tepla a spôsob ohrievania dreva sa značne spomalí. Tretím spôsobom je chemická retardácia, keď pri ďalšom ohriatí dochádza k chemickým reakciám, ktoré význačne spomaľujú spôsob horenia [2].
- Štvrtú skupinu retardérov sú retardéry mechanického typu, ako napríklad fólie a rôzne obklady z nehorľavých materiálov. Aplikácia takýchto retardérov na drevo je síce účinná, ale nie je bez rizík. Rizikom je biologická degradácia dreva, lebo medzi obkladom a drevom sa vytvára mikroklíma, v ktorej sú vhodné podmienky na činnosť plesní a húb [4].

MECHANIZMY PÔSOBENIA RETARDÉROV HORENIA

Retardačné zmesi prvej kategórie smerujú k modifikácií priebehu termickej degradácie so snahou produkovať nehorľavé prchavé látky, ktoré znižujú rýchlosť pyrolýznych procesov, alebo môžu podporiť tepelnú stabilizáciu chemickej štruktúry dreva. Pre danú modifikáciu sa používa mnoho rôznych retardérov, avšak týmito mechanizmami nebolo nikdy dosiahnuté úplne uspokojivej protipožiarnej retardácie dreva.

Retardéry druhej kategórie inhibujú horenie horľavých prchavých látok tvorbou halogénových radikálov, vstupujú do terminačných reakcií s požiarom vzniknutými radikálmi, za tvorby nehorľavých produktov [5].

Tretia kategória retardácie obmedzuje nárast teploty tvorbou termicky izolačných povlakov na povrchu dreva, či uhlíkatej vrstvy chemickým alebo fyzikálnym absorbovaním tepla. Napríklad odparovaním vody pri kryštalizácii retardérov a zvyšovaním tepelnej kapacity alebo rýchlejšim odvodom tepla [5].

ZNIŽOVANIE HORĽAVOSTI DREVA

Praktické využitie retardérov a ich aplikácia sa využíva v rôznych oblastiach priemyslu. Veľký význam je kladený na znižovanie horľavosti dreva tromi postupmi: impregnáciou, povrchovými nátermi (zábranové a penotvorné) a laminovaním.

Ochrana dreva impregnáciou je najstarší spôsobom znižovania jeho horľavosti. Vo väčšine prípadov sa ako impregnačný systém používa rozpúšťadlo voda a anorganické soli, pričom do materiálu vnikajú penetráciou alebo difúziou. Týmto spôsobmi sa impregnačná látka dostáva hlboko pod povrch dreva a tým neohrozí nebezpečenstvo zníženia účinnosti ochrany v dôsledku pôsobenia vody, odierania pri ďalšom spracovaní dreva [6].

Ochrana dreva povrchovými nátermi predstavuje prechodný spôsob, ktorý vzhľadom na účinnosť ochrany nedosahuje vždy požadované parametre.

Použitie náterov na ochranu dreva je vhodné za nasledujúcich podmienok:

- náter má maximálny vplyv na proces horenia a povrchové šírenie plameňa,
- vplyv náteru na prevažnú časť fyzikálnych vlastností substrátu je minimálny,
- množstvo použitého náteru je ekonomické [6].

Po použití náter však po určitom čase stráca súdržnosť, odpadáva a dochádza k horeniu nechráneného podielu materiálu, preto tieto retardéry nazývame ako zábranové ochranné látky, ktoré v skutočnosti neplnia funkciu retardéra horenia [6].

Ochrana materiálov lamináciou je praktický spôsob ochrany horľavého materiálu proti ohňu, ktorý pozostáva zo „zabalenia“ takéhoto materiálu do nehorľavého, ohňovzdorného obalu.

Laminácia prebieha rôznymi spôsobmi s použitím rôznych materiálov:

- ohňovzdorné fólie a lamináty,
- minerálne vlákňité dosky,
- silikátové obklady a tvárnice,
- ohňovzdorné omietky [6].



ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] OSVALD, A., *Ochrana pred požiarmi*. - Zvolen, Technická univerzita, 2005, ISBN 80-228-1493-8, 286 s.
- [2] OSVALD, A., OSVALDOVÁ, L., *Retardácia horenia smrekového dreva*. - Zvolen: Technická univerzita Zvolen, Vedecké štúdie. 2003, 61 s., ISBN 80-228-1274-9
- [3] DAMEC, J. a kol., *Protivýbuchová prevencia v potravinárstve a zemľedelstve*. Ostrava: SPBI Spektrum, 1999, ISBN 80-86111-41-5
- [4] KAČÍKOVÁ, D. a kol., *Materiály v protipožiarinej ochrane*. - Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2. vydanie. 2007. 124 s. ISBN 978-80-228-1725-7.
- [5] ŠENOVSKÝ, M., a kol., *Základy požárneho inžinýrství*. - Ostrava : SPBI Spektrum, 2004. ISBN 80-86634-50-7, s. 2-16
- [6] KOŠÍK, M. a kol., *Polymérne materiály a ich požiarne ochrana*. Bratislava: ALFA, 1986

ADRESY AUTOROV:

Jozef HARANGOZÓ, Ing. PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, Ústav bezpečnosti, environmentu a kvality, Trnava, e-mail: jozef.harangozo@stuba.sk

Enrico OBST, Dipl.-Ing.,

- Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, Paulínska 16, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: enrico.obst@stuba.sk

- Galgheide Str. 12, D-413 66 Schwalmtal, Bundesrepublik Deutschland, e-mail: Obst@oekotec-sv.de

Siegfried HIRLE, Dipl.-Ing.,

- Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, Paulínska 16, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: siegfried.hirle@stuba.sk

- Kapellen Str. 8, D-96 110 Schesslitz, Bundesrepublik Deutschland, e-mail: hirle.sv-brandschutz@t-online.de

RECENZENT:

Ružena KRÁLIKOVÁ, doc. Ing., PhD., Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Park Komenského 5, 042 00 Košice, Slovenská republika