

METODIKA RIEŠENIA SKÚŠKY REAKCIE NA OHEŇ

Adelaida Fanfarová *)

ABSTRAKT

V súčasnosti predstavujú retardéry horenia jednu z najviac efektívnych a účinných možností pre zabezpečenie protipožiarnej ochrany. Vzhľadom na fakt, že firma Bakra s. r. o. aktívne spolupracuje s Katedrou požiarneho inžinierstva, Fakulty špeciálneho inžinierstva, Žilinskej univerzity v Žiline, bude predmetom výskumu práve ich retardér horenia, aplikovaný na skúšobných vzorkách tepelnej izolácie z konopného materiálu, ktorý bude podrobený skúmaniu a testovaniu skúšobnou metódou skúšky reakcie na oheň podľa zvolenej metodiky prispôsobenej pre naše laboratórne podmienky.

Kľúčové slová:

retardér horenia, Ohňostop špeciál, tepelná izolácia, konope, testovanie

ABSTRACT

In present the fire retardants represent one of the most efficient and effective options to ensure and improve the fire protection. The Department of Fire Engineering, Faculty of Special Engineering, University of Žilina actively working with the Bakra s. r. o. This company developed fire retardant, which will be the subject of research, applied on test specimens of thermal insulation made by hemp testing of the tests of reaction to fire according to the selected methodology adapted for our laboratory conditions.

Key words:

fire retardant, Ohnostop special, thermal insulation, hemp, testing

1 TESTOVANÝ MATERIÁL

Z ekologického hľadiska sa v súčasnej technickej aj stavebnej praxi častejšie využívajú pre tepelné izolácie prírodné materiály rastlinného, či živočíšneho charakteru. Medzi tie najčastejšie používané patria konopné tepelné izolácie, ktoré predstavujú zvolený testovaný materiál.

*) Ing. Adelaida Fanfarová, Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, 041/5136754, Adelaida.Fanfarova@fsi.uniza.sk

Tepelná konopná izolácia - (angl. *thermal hemp insulation*) - existujú dva základné druhy: konope indické a konope siate (bez obsahu omamných látok) využiteľné v mnohých priemyselných odvetviach (obr. 1). V Európe má už tisícročnú tradíciu. Ako stavebná izolácia je konope prírodná alternatíva tepelnej a zvukovej izolácie. Konopné izolácie majú dobré tepelno-zvukové vlastnosti, vďaka húževnatosti konopného vlákna sú dostatočne pružné, po krátkodobom stlačení sa dokážu vrátiť do pôvodného tvaru a zároveň si dlhodobo udržiavajú svoj tvar. Táto tepelná izolácia predstavuje materiál s rovnomerne rozloženým spojivom, o ktorom sa pre potreby praxe vyžadujú ďalšie špecifické informácie [1].



Obrázok 1 Ilustrácia tepelnej izolácie z materiálu konope

Vlastnosti charakteristické pre konopnú izoláciu: veľmi dobrá odolnosť voči vlhkosti, schopnosť rýchlo schnúť, súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda = 0.04 \text{ W/m.K}$ (pre porovnanie minerálna vata $\lambda = 0.04 \text{ W/m.K}$, polystyrén $\lambda = 0.04 \text{ W/m.K}$), difúzny faktor $\mu = 1$ (pre porovnanie minerálna vata $\mu = 1-2$, polystyrén $\mu = 20 - 100$), vďaka obsahu vlastných horkých látok odolnosť voči škodcom, krátke vegetačné obdobie (zber až 2krát ročne), z produkčného hľadiska rýchla obnova (za 3 mesiace nárast až o 3 m). Vďaka uvedeným parametrom konopné izolácie dosahujú kvalitatívne vyššiu úroveň ako napr. polystyrén, minerálna, či sklená vata [2]. V neposlednom rade treba zdôrazniť, že konope je ekologické, znovu použiteľné a kompostovateľné.

2 TESTOVANÝ RETARDÉR HORENIA

Tepelné konopné izolácie však v praxi nedosahujú až také dobré a požadované tepelno-technické vlastnosti, aby si dokázali zachovať svoje vlastnosti počas dlhšieho tepelného zaťaženia, preto pre zaistenie lepšej požiarnej odolnosti je potrebné konopné izolácie retardovať vhodnými retardérmi horenia. Zvolený testovaný retardér horenia je produkt s názvom Ohňostop špeciál, vyvinutý spoločnosťou Bakra s. r. o. (obr. 2).



Obrázok 2 Ilustrácia retardéra horenia Ohňostop špeciál

Ohňostop špeciál - (angl. *Ohnostop special*) - bezfarebný vodný roztok anorganických solí, je 100% ekologický, v prírode plne degradovateľný a zdravotne neškodný. Je hygroskopický a má schopnosť prostredníctvom absorpcie viazať molekuly vody z okolitého prostredia a pohltiť zo vzduchu vlhkosť alebo vodnú paru. Predstavuje protipožiarny a ochranný prostriedok určený proti ohňu a požiaru, ktorý je navrhnutý pre zníženie horľavosti, a rovnako pre zvýšenie požiarnej odolnosti stavebných konštrukčných prvkov v interiéri. Pracuje na princípe uvoľňovania nehorľavých plynov v takom tepelnom rozsahu, kedy sa tvoria aj horľavé plyny počas horenia a svojím chemickým zložením ovplyvňuje riedenie horľavých plynov, čím znižuje ich koncentráciu v bezprostrednej blízkosti horľavého materiálu alebo výrobku a sťažuje tak ich zapálenie alebo obmedzuje priebeh ďalších fáz procesu horenia. Pri dlhodobom pôsobení priameho plameňa výrazne bráni rozšíreniu požiaru. Môže byť aplikovaný náterom, nástrekom alebo máčaním [3].

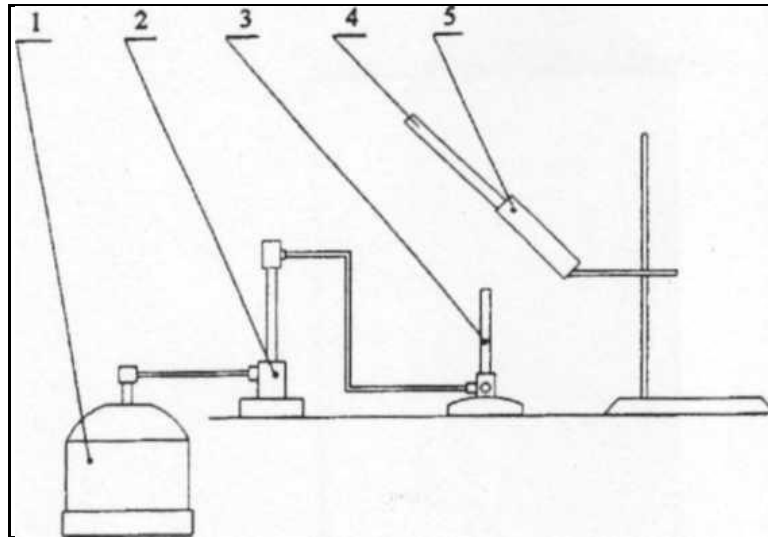
3 TECHNOLÓGIA RETARDÁCIE

Pri procese retardačnej úpravy testovaného materiálu tepelnej konopnej izolácie bude testovaný retardér horenia aplikovaný spôsobom máčania, teda pridaním chemickej prímеси priamo do štruktúry materiálu konope. Na začiatku technologického postupu si namiešame roztoky retardéra Ohňostop špeciál za dodržania chemického zloženia výrobku od jeho výrobcu. Zachovajú sa hmotnostné a objemové pomery vzhľadom na množstvo a koncentráciu požadovaného roztoku. Namiešaný roztok vylejeme do pripravenej nádoby. Vzorky konopnej izolácie určených rozmerov sa impregnujú máčaním, teda ponorením do roztoku retardéra horenia po stanovený čas, napr. po dobu 5 minút. po uplynutí tohto času vzorky z roztoku vyberieme a necháme ich uložené na neimpregnovanej strane schnúť. Následne všetky skúšobné vzorky

pravidelne vážeme až do úplného uschnutia, napr. každých 24 hodín. Až po ustálení hmotnosti všetkých vzoriek môžeme prejsť na samotný experiment vystavenia skúšobných vzoriek pôsobeniu plameňa.

4 TESTOVACIE ZARIADENIE

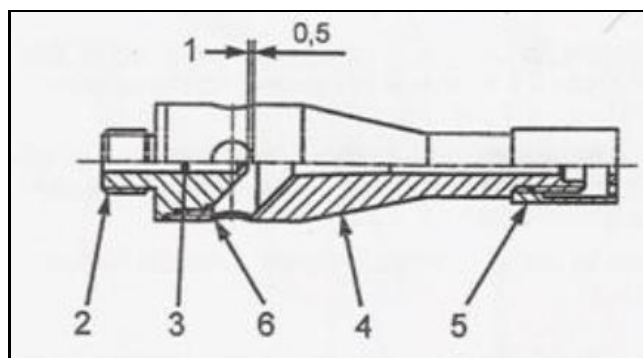
Testovacie a skúšobné zariadenie potrebné na testovanie retardérov horenia a retardačných úprav materiálov pre určenie ich požiarotechnických charakteristík predstavuje konštrukcia z materiálu, ktorý je odolný proti teplu a plameňu, a na ktorý nesmú nepriaznivo pôsobiť splodiny horenia a dymy uvoľňujúce sa počas priebehu skúšky. Skúšobné zariadenie je členité zariadenie určené na test horľavých výrobkov s aplikáciou retardéra horenia (obr. 3) a pozostáva z nasledovných súčastí : držiak skúšobnej vzorky z nehorľavého materiálu, skúšobná vzorka, plynový horák, prietokomer na reguláciu prietoku paliva a zdroj paliva.



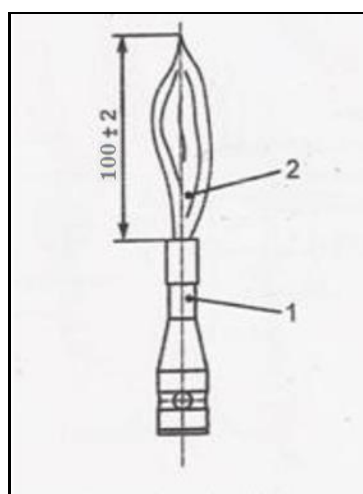
Obrázok 3 Schéma testovacieho zariadenia na testovanie retardérov horenia :
1 - plynová bomba, 2 - prietokomer, 3 - plynový horák, 4 - skúšobná vzorka,
5 - držiak skúšobnej vzorky

Zdroj paliva : plynová bomba s technickým propán-butánom (min. čistota 95%).

Zdroj zapálenia : plynový horák navrhnutý a skonštruovaný (obr. 4) tak, aby sa mohol pevne upevniť v skúšobnom zariadení. Musí byť ovládaný jemne nastavovateľným ventilom na zabezpečenie správneho nastavenia výšky plameňa (obr. 5), ktorá predstavuje výšku 100 mm (± 2 mm).



Obrázok 4 Usporiadanie plynového horáka : 1 - zalícovanie pri montáži, 2 - plynová dýza, 3 - škrtiaci rúrka, 4 - trubica horáka, 5 - stabilizátor plameňa, 6 - zárez



Obrázok 5 Vertikálna poloha a výška plameňa : 1 - ústie plynového horáka, 2 - plameň

Skúšobné vzorky potrebné k skúšobnej metóde testu ohraňeným šírením plameňa na testovanie retardérov horenia a retardačných úprav materiálov a určenie ich požiarotechnických charakteristík predstavujú reprezentatívne vzorky testovaného materiálu s rozmermi 200 x 100 x 50 mm (± 1 mm). Na jeden súbor skúšobných vzoriek sa musí skúšať minimálne 5 ks vzoriek, pričom na každej skúšobnej vzorke musí byť rovnakým spôsobom aplikovaný konkrétny retardér horenia. Testovanie skúšobnej vzorky musí reprezentovať podmienky konečného používania v praxi.

5 POSTUP TESTOVANIA

Skúšobný postup potrebný k tejto skúšobnej metóde predstavuje jednotný technologický postup, ktorý pozostáva z nasledovných krokov :

1. Pri každej skúšobnej vzorke sa pred vykonaním skúšky zistia jej rozmery a hmotnosť.
2. Skúšobná vzorka sa umiestni do držiaka vzorky pod uhlom 45° tak, aby bolo možné skonštruovať držiak aj so skúšobnou vzorkou na určené miesto do skúšobného zariadenia.
3. Pri každom jednotlivom meraní sa presne zistí definovaná vzdialenosť stredu skúšobnej vzorky od ústia horáka a stanovená výška plameňa.

4. Skúšobná vzorka sa vystaví účinkom priameho pôsobenia plameňa plynového horáka a pomocou zariadenia na meranie času sa meria čas pôsobenia plameňa.
5. Po uplynutí stanoveného času sa zariadením na meranie času merajú ďalšie hodnotiace kritériá.
6. Po vykonaní skúšky sa skúšobná vzorka odstráni z držiaka skúšobnej vzorky tak, aby nedošlo k jej mechanickému alebo inému poškodeniu.
7. Pri každej skúšobnej vzorke sa po vykonaní skúšky zistia jej rozmery a hmotnosť. Dĺžka pôsobenia zdroja tepla počas testovania je 5 minút.

6 SPÔSOB VYHODNOTENIA A VERIFIKÁCIE

Počas vykonávania požiarnych skúšok sa zaznamenávajú hodnotiace kritéria charakteristické pre proces horenia [4] : úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek, čas zapálenia, čas samovoľného horenia, čas tlenia, priebeh procesu horenia a fyzikálne správanie sa skúšobnej vzorky. Namerané a získané údaje budú štatisticky spracované a vyhodnotené, aby sa mohli čo možno najlepšie posúdiť a zhodnotiť stanovené hodnotiace kritériá. Podľa popísanej metodiky sa bude v priestoroch požiarno-chemického laboratória Katedry požiarneho inžinierstva na Fakulte špeciálneho inžinierstva vykonávať experimentálne testovanie a skúmanie skúšobných vzoriek z materiálu tepelnej konopnej izolácie s retardačnou úpravou Ohňostopom špeciál.

Počas testovania budú zaznamenávané požiarno-technické charakteristiky, charakteristické časy procesu horenia, hodnotiace kritérium úbytok na hmotnosti skúšobných vzoriek, odpadávanie alebo odkvapkávanie horiacich častí z testovaného materiálu a iné sprievodné javy procesu horenia. Hodnotiť sa bude protipožiarna účinnosť testovaného retardéra horenia a možná úprava koncentrácií jeho chemického zloženia so zámerom zlepšenia špecifických vlastností pre lepšie a širšie možnosti využitia retardéra horenia v praxi.

LITERATÚRA

- [1] OSVALD, A. et. al. 2009. Hodnotenie materiálov a konštrukcií pre potreby protipožiarnnej ochrany. Vysokoškolská učebnica. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2009. 355 s. ISBN 978-80-228-2039-4
- [2] E-DOMY. 2010. Portál spoločnosti E-domy, ekologické bývanie - prirodzená harmónia [on line]. Bratislava: Spoločnosť E-domy, s.r.o., 2010 [cit. 2013-04-20]. Dostupné na: <http://www.edomy.sk/produkty/konopne-izolacie/>
- [3] BAKRA. 2013. Produkt Ohňostop špeciál. [on line]. Rimavská Sobota: spoločnosť BAKRA s. r. o., 2013 [cit. 2013-09-13]. Dostupné na: <http://www.ohnostop.com/ohnostop-special.html>
- [4] HORROCKS, R. - PRICE, D. 2001. Fire retardant materials. England: Cambridge, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2000. 429 p. ISBN 1 85573 4192. Available at: www.woodhead-publishing.com

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.