

VPLYV TEPELNÉHO TOKU NA PROCES INICIÁCIE PLAMEŇOVÉHO A BEZPLAMEŇOVÉHO HORENIA TUHÝCH MATERIÁLOV

IMPACT OF HEAT FLUX TO THE PROCESS OF FLAME AND NONFLAME INITIATION OF SOLID MATERIALS

Jozef HARANGOZÓ – Zuzana TURŇOVÁ - Ivana TUREKOVÁ

Abstrakt

Predložený príspevok sa zaoberá skúmaním vplyvu tepelného toku na plameňovú a bezplameňovú iniciáciu tuhých materiálov. Pôsobenie tepelného toku bolo skúmané na vzorkách smrekového a bukového dreva. Štúdium vplyvu pôsobenia tepelného toku je významný najmä z hľadiska protipožiarnej ochrany.

Kľúčové slová: tepelný tok, iniciácia tuhých materiálov, smrekové a bukové drevo

Abstract

The paper deals with study of the effects of heat flux for flame and nonflaming initiation of solid materials. The effect of heat flux was investigated on samples of spruce and beech wood. The effect of heat flux is particularly important in terms of fire protection.

Key words: heat flux, initiation of solid materials, spruce and beech wood

Úvod

Okrem vzniku tepla je pre potreby protipožiarnej ochrany dôležitý aj transport tejto energie. Ako transport tepla sa označuje prenos tepelnej energie medzi telesami s rôznou teplotou alebo vo vnútri určitého telesa medzi miestami s rôznou teplotou [1].

Prenos tepla žiarením má výrazný podiel na výmene tepla najmä pri vyšších teplotách, ako je spaľovanie (požiare, pece, dýzy rakiet a podobne). Na rozdiel od prenosu tepla vedením a prúdením nie je pri prenose tepla žiarením požadovaný vzájomný bezprostredný kontakt telies, resp. médií, ktoré si vymieňajú energiu, nevyžaduje sa prítomnosť látky, cez ktorú sa prenos uskutočňuje. Všetky látky vyžarujú energiu, pričom množstvo emitovanej energie závisí od absolútnej teploty povrchu telesa [2, 3].

METODIKA PRÁCE

Príprava vzoriek

Z množstva existujúcich druhov drevín zastúpených na našom území boli pre experiment zvolené smrekové drevo a bukové drevo. Výber vzoriek bol determinovaný jednak tým, že sú najzastúpenejšie a najpoužívanejšie a cieľom bolo porovnať správanie sa mäkkého a tvrdého dreva. Vzorky boli reprezentatívne narezané na rozmer 165 x 165 mm o hrúbke 25 mm [4].

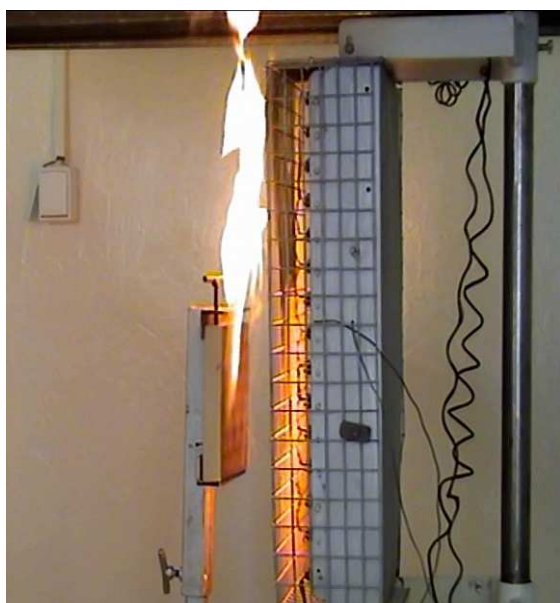
Postup experimentu

Po príprave vzoriek sa prešlo k samotnému experimentu. Experimentálne meranie bolo uskutočnené za pomoci skúšobného prístroja: Elektrický radiačný panel.

Podstatou experimentálneho merania bolo skúšanie zápalnosti povrchov vzoriek vystavených určitej hladine radiačného tepelného toku [4].

Priebeh merania

Pomocou stopiek bol meraný čas od doby umiestnenia vzorky do príslušnej vzdialenosti po dobu, kým nenastalo trvalé povrchové zapálenie vzorky (obr. 1). Tento čas závisí od tepelného toku, druhu vzorky (či ide o smrekové alebo bukové drevo), od povrchovej úpravy vzorky, od jej hustoty a veľkosti vzorky. Ak trvalé povrchové zapálenie nenastalo a vzorka horela len bezplameňovým horením, po 15 minútach sa skúška prerušila (obr.2). Počas každej skúšky okrem času do zapálenia bolo vizuálne pozorované aj celkové správanie sa vzorky ako: povaha iných zapálení, rozklad vzorky žeravením, penenie, drobenie, praskanie, rozťahovanie alebo zmršťovanie vystaveného povrchu vzorky.



Obr. 1 Plameňové horenie vzorky



Obr.2 Bezplameňové horenie vzorky

Namerané výsledky sú zaznamenané v tabuľke 1 a 2.

Tab. 1 Priemerné hodnoty časov do zapálenia pri výkone žiariča 5 kW

| Vzdialenosť od zdroja [mm] | Hustota tepelného toku [kW/m ²] | Čas do zapálenia [s] | |
|----------------------------|---|----------------------|------------|
| | | SMREK | BUK |
| 50 | 91 | 9 ± 0,2 | 22,4 ± 0,2 |
| 70 | 74 | 15,2 ± 0,2 | 30,2 ± 0,2 |
| 100 | 64 | 38,4 ± 0,2 | ----- |

Tab. 2 Priemerné hodnoty časov do zapálenia pri výkone žiariča 10 kW

| Vzdialenosť od zdroja [mm] | Hustota tepelného toku [kW/m ²] | Čas do zapálenia [s] | |
|----------------------------|---|----------------------|------------|
| | | SMREK | BUK |
| 100 | 90 | 16,2 ± 0,2 | 23,6 ± 0,2 |
| 150 | 62 | 44,8 ± 0,2 | 82,2 ± 0,2 |
| 200 | 47 | ----- | ----- |

ZÁVER

Pri smrekovom dreve a výkone žiariča 5 kW, vzdialenostiach 50, 70 a 100 mm, čomu zodpovedajú hodnoty tepelných tokov 91, 74 a 64 kW/m² dochádzalo pri každej skúšanej vzorke ku plameňovému horeniu. Pri bukovom dreve dochádzalo k plameňovému horeniu len vo vzdialenostiach 50 a 70 mm čomu zodpovedajú hodnoty tepelných tokov 91 a 74 kW/m². Vo vzdialenosti 100 mm od zdroja žiarenia, čomu zodpovedá hodnota tepelného toku 64 kW pri bukovom dreve už nedošlo k plameňovému horeniu vzorky, ale účinok tepelného toku sa prejavil bezplameňovým horením.

Hustota dreva a materiálov na báze dreva výrazne ovplyvňuje všetky fyzikálne a chemické vlastnosti. Hustota dreva vplýva na celý proces tepelnej degradácie, ale dôležité je jej chemické zloženie. Napríklad dreviny s vyšším obsahom hemicelulóz sú horľavejšie aj v tom prípade, ak majú vyššiu hustotu. To sa potvrdilo rozdielmi medzi jednotlivými časmi zapálenia.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] OSVALD, A. a kol., *Hodnotenie materiálov a konštrukcií pre potreby protipožiarnej ochrany*. Zvolen, 2009, ISBN 978-80-228-2039-4
- [2] KABÁT, E., HORÁK, M. *Prenos tepla*. Bratislava: STU, 2000. 129 s. ISBN 80-227-1409-7
- [3] BEJAN, A., KRAUS, A. D. *Heat transfer handbook*. USA: John Wiley & Sons, 2003. 1481 s. ISBN 0-471-39015-1
- [4] HARANGOZÓ, J., *Sledovanie vplyvu retardérov horenia na proces iniciácie plameňového a bezplameňového horenia tuhých materiálov*, [Dizertačná práca]: MTF STU, 2011

ADRESY AUTOROV

Jozef HARANGOZÓ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva, Paulínska 16, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: jozef.harangozo@stuba.sk

Zuzana TURŇOVÁ, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva, Botanická 49, 917 24, Trnava, Slovenská republika

Ivana TUREKOVÁ, doc. Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Katedra bezpečnostného inžinierstva, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika, e-mail: >ivana.turekova@stuba.sk<

RECENZENT

Mikuláš MONOŠI, doc. Ing. PhD., Žilinská univerzita v Žiline, FŠI, Katedra požiarneho inžinierstva, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, Slovenská republika,