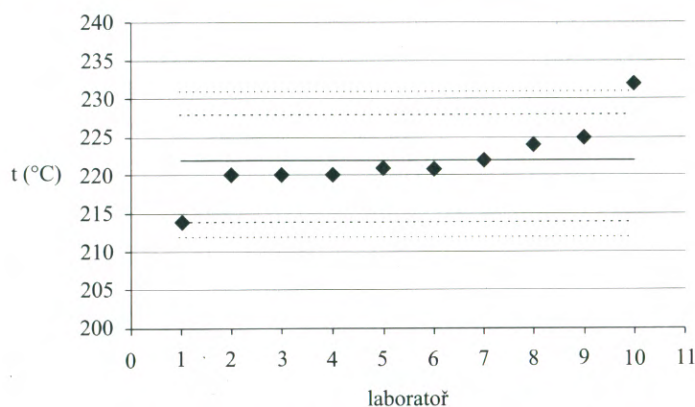


Tab. 4 Výsledky MPZ stanovení teploty vznícení podle pr EN4522

| t [°C] | n-Heptane (laboratoř 10 vyloučena) |
|---------------------|------------------------------------|
| \bar{X}_{Smean} | 220,7 |
| σ_{Smean} | 2,9 |
| \bar{X}_S | 220,9 |
| σ_S | $3,3 = 0,015 * \bar{X}_S$ |
| $x_{max} - x_{min}$ | $12 = 0,054 * \bar{X}_S$ |
| r | 5,5 |
| R | $9,7 = 0,044 * \bar{X}_S$ |

Literatura

- [1] EN 13673-1 ČSN EN 13673-1 - Stanovení maximálního výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu výbuchového tlaku plynů a par - Část 1: Stanovení maximálního výbuchového tlaku
- [2] DVOŘÁK, O. a kol.: *Závěrečná výzkumná zpráva výzkumného záměru*.
MV0K02:003 *Výzkum charakteristik chování látek a materiálů při hoření nebo výbuchu pro potřebu požární bezpečnosti a požárně technických expertíz*. Praha: Technický ústav PO, 2005.



Obr. 1 Porovnání výsledku stanovení teploty vznícení n-heptanu podle prEN 4522 (laboratoř č. 10 byla vyloučena z hodnocení)

- [3] DVOŘÁK, O. a kol.: *Dílčí výzkumná zpráva výzkumného projektu TÚPO č. 12, DVÚ č. 5 o výsledcích řešení v r. 2007*. Praha: TÚPO, 2007.
- [4] ANDĚL, J.: *Matematická statistika*. Praha: SNTL, 1958.
- [5] JANKO, J.: *Statistické tabulky*. Praha: Nakladatelství ČAV, 1958.
- [5] pr EN4522

Charakterizácia iniciačnej fázy bezplameňového horenia celulózy pomocou rýchlej detekcie rozkladných produktov

Ing. Tomáš Chrebet

Prof. Ing. Karol Balog, PhD.

Materiálovotechnologická fakulta STU so sídlom v Trnave

Paulínská 16, 91724 Trnava

tomas.chrebet@stuba.sk, karol.balog@stuba.sk

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá sledovaním uvoľňovaných horľavých plynov (CO, H₂, CH) pri termickom rozklade celulózy a celulózy impregnovanej 10 % vodným roztokom KHCO₃ pri konštantnej rýchlosti ohrevu v teplovzdušnej peci. Podľa množstva uvoľnených plynov sme hľadali kritickú teplotu pri ktorej začína proces tlenia.

Kľúčové slová

bezplameňové horenie, kritická teplota, uvoľnené plyny, detekcia

Úvod

Iniciácia procesu horenia tuhých látok závisí najmä na teplote okolia, podmienkach zahrievania a samozahrievania a akumulácii tepla [1, 2]. V závislosti od tepelného zaťaženia lignocelulózy materiály môžu horieť bimodálnym spôsobom. Vznietenie lignocelulózy materiálov môže nastať, ak rýchlosť uvoľňovania prchavých produktov je dostatočná na dosiahnutie horľavej zmesi s kyslíkom [3]. Bamford stanovil, že k zapáleniu dreva môže dôjsť, keď rýchlosť toku rozkladných produktov dosiahne $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ v tesnej blízkosti povrchu kondenzovanej fázy [4]. K bezplameňovému horeniu dochádza pri relatívne nízkej intenzite dopadajúceho tepelného toku. Pri ohrievaní povrchu dreva, dochádza k jeho uhoľnateniu, difúziou a prúdením sa dostáva kyslík do zuhoľnatej vrstvy, reaguje s uhlíkom dôsledkom čoho dochádza k bezplameňovému horeniu na povrchu tuhej látky. Keď

je teplota horľavej zmesi dostatočne vysoká, bezplameňové horenie môže prejsť do plameňového horenia [1, 3].

Experimentálna časť

Hlavným komponentom dreva je celulóza, preto sme sa v práci zamerali na štúdium jej teplotného rozkladu [5, 6]. Čistá celulóza nie je schopná propagovať bezplameňové horenie. Avšak u celulózy impregnovanej vodným roztokom KCl, NaCl, NaHCO₃ alebo KHCO₃ sa zistila silná tendencia k bezplameňovému horeniu [7]. Pomocou limitného kyslíkového čísla [8] sme zistili, že KHCO₃ spôsobuje zníženie horľavosti, ale na druhej strane iniciuje tlenie. U čistej celulózy bolo LOI = 18,37 obj. % kyslíka a u celulózy retardovanej 10 % -ným roztokom KHCO₃ bolo LOI = 25,57 obj. % kyslíka.

Experiment bol založený na pozorovaní uvoľňovaných plynov počas tepelného namáhania čistej celulózy a celulózy retardovanej 10 % -ným roztokom KHCO₃ v teplovzdušnej peci (STN ISO 871) [9].

Pre detekciu plynov sme použili snímač od firmy Adicos (obr. 1) určený na skoré rozpoznanie požiarov. Tento snímač je zložený z troch senzorov (obr. 2). H₂ senzor a CO senzor reagujú na tlejúce požiare a otvorené požiare. HC „uhľovodíkový“ senzor reaguje na tlejúce požiare papiera alebo dreva. Vzorky sme zahrievali konštantnou rýchlosťou $2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ v teplovzdušnej peci. Aby sme simulovali podmienky pri ktorých nedochádza k odvetrávaniu, nebolo použité prúdenie vzduchu. Použili sme vzorky s hmotnosťou 0,5 g a 3 g. Snímač na detekciu sme umiestnili vo výškach 10 cm, 30 cm, 50 cm a 70 cm nad otvor z ktorého prúdili rozkladné splodiny (obr. 3).

Termický rozklad čistej a retardovanej celulózy sme stanovili pomocou termogravimetrie a diferenčnej skenovacej kalorimetrie [11, 12].