



národní
úložiště
šedé
literatury

Modelování parciální oxidace olejové suspenze biomasy

Tukač, V.
2011

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-71618>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 23.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Modelování parciální oxidace olejové suspenze biomasy

V. Tukač, ¹J. Hanika, ¹V. Veselý, ²D. Kovač, ²J. Lederer
 VŠCHT Praha, Ústav organické technologie, Technická 5, 166 28 Praha 6, E-mail: vratislav.tukac@vscht.cz; ¹Ústav chemických procesů, AV ČR v.v.i., Rozvojová 135, 165 02 Praha 6, E-mail: hanika@icpf.cas.cz, vesely@icpf.cas.cz; ²Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s., Revoluční 84, 400 01 Ústí n. Labem, E-mail: jaromir.lederer@vuanch.cz, dusan.kovac@vuanch.cz

MOTIVACE

Současná produkce bionafty a biolihu z obnovitelných zdrojů je doprovázena vznikem značných množství odpadní biomasy. Zplyňování biomasy parciální oxidací kyslíkem za přítomnosti vodní páry je cestou, jak využít nejen jejího energetického obsahu, ale jak současně vyrobit chemickou surovinu, obvykle syntézní plyn obsahující oxid uhelnatý a vodík. Cílem práce bylo matematické modelování variant složité chemické rovnováhy při zplyňování olejové suspenze bioodpadu v poloprovozním hořákovém reaktoru. Výsledky simulací byly porovnány s poloprovozními experimenty zplyňování řepkového šrotu a výše vroucí frakce uhlovodíků tak, aby byly použitelné pro návrh a zvětšování měřítka tohoto procesu.

ŘEŠENÍ

Matematické simulace byly založeny na předpokladu chemické rovnováhy mezi surovinami a produkty za podmínek parciální oxidace. Současně byl zkoumán i případný vliv rychlosti probíhajících chemických reakcí a proudění reakční směsi reaktorem. Pomocí komerčního simulátoru technologických procesů Aspen Plus bylo propočteno neideální rovnovážné složení minimalizací Gibbsovy funkce při parciální oxidaci biomasy – řepkového šrotu. Biomasa byla ve výpočtech nahrazena směsí zástupných sloučenin (vanilin, glukosa, butylstearát, glycin, atd., zastupující lignin, celulosu, tuky a bílkoviny) se stejným výsledným elementárním složením jako zájmové suroviny. Simulační model experimentálního reaktoru byl využit pro vyhodnocení poloprovozních pokusů parciálního spalování řepkového šrotu. Kromě kinetického vyhodnocení byla posuzována i vzdálenost stavu reaktoru od komplexní chemické rovnováhy. Vedle bilančních výpočtů bylo analyzováno i proudění uvnitř pilotního reaktoru metodou výpočtů dynamiky toku (CFD) programem Comsol Multiphysics.

VÝSLEDKY

Termodynamické výpočty rovnovážných bilancí parciálního spalování řepkového šrotu byly provedeny v několika variantách procesním simulátorem Aspen Plus, umožňujícím výpočet chování neideálních soustav v ustáleném stavu. Byla ověřena vhodnost metody reprezentující složení šrotu výběrem zástupných látek a výpočet zdánlivé rovnovážné teploty odpovídající experimentálnímu složení. Experimenty parciální oxidace řepkového šrotu byly zaměřené na studium vlivu koncentrace biomasy v suspenzi a vzájemných poměrů reakčních složek v nástřiku. Výsledky simulačních modelů a provedených experimentů byly ve velmi dobré shodě. Potvrdilo se také, že promíchávání uvnitř oxidačního reaktoru významně ovlivňuje experimentální výsledky a formulace matematického modelu reaktoru je musí brát v úvahu.

Poděkování:

Projekt byl řešen za podpory grantu MPO programu Trvalá prosperita ev.č. 2A-2TP1/024 Ministerstva průmyslu a obchodu ČR.