

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0230-07**

Štúdium kinetiky splyňovanie biomasy na procesný plyn

Zodpovedný riešiteľ **doc. Ing. Ľudovít Jelemenský, DrSc.**

Príjemca **FCHPT STU**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Oddelenie chemického a biochemického inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita v Bratislave

2.

3.

4.

5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1.

2.

3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. Vybudovaný reaktor s príslušenstvom na termický rozklad dechtov

2. Vybudovaný reaktor na splyňovanie biomasy

3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Gašparovič, L., Koreňová, Z. & Jelemenský, Ľ. (2010), Kinetic study of wood chips decomposition by TGA, Chemical Papers, 64, 174 - 181,

2. Gašparovič, L., Hrablay, I., Vojteková, Z. & Jelemenský, Ľ. (2011), Kinetic study of pyrolysis of waste water treatment plant sludge, Chemical Papers, 65, (2), 139 - 146,

3. Gašparovič, L., Labovský, J., Markoš, J. & Jelemenský, Ľ. (2012), Calculation of Kinetic Parameters of the Thermal Decomposition of Wood by Distributed Activation Energy Model (DAEM), Chemical and Biochemical Quarterly, 26, (1), 45 - 53,

4. Haydary, J., Jelemenský, Ľ., Gašparovič, L. & Markoš, J. Influence of Particle Size and Kinetic Parameters on Tire Pyrolysis, Journal of Analytical and Applied pyrolysis

5. Gašparovič, L., Šugár, L., Jelemenský, L. & Markoš, J. (2012), Catalytic Gasification of Tars from a Dumping Site, Journal of Material Cycles and Waste Management, v recenznom konaní

Uplatnenie výsledkov projektu

Získané poznatky, experimentálne praktiky a vybudované experimentálne zariadenia, nadobudnuté počas riešenie výskumného projektu týkajúceho sa splyňovanie biomasy za účelom produkcie procesného plynu, budú slúžiť pri plánovaní ďalších experimentov a štúdií. Vypracované postupy nábehu a odstávky splyňovacích reaktorov sú základom pre bezpečnú manipuláciu s týmito zariadeniami. Poznatky nadobudnuté v oblasti katalytického rozkladu dechtov majú význam jednak pri návrhu termokatalytického reaktora na rozklad dechtov obsiahnutých v procesnom plyne na výstupe z reaktora na splyňovanie biomasy ako aj pre víziu do budúcnosti týkajúcu sa likvidácie otvorených úložísk dechtov v prírode, ktoré sú pozostatkom z predchádzajúcich rokov, kedy ešte environmentálne cietenie obyvateľstva nebolo na tak vysokej úrovni ako je tomu dnes.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Riešenie projektu je možné rozdeliť na tri časti. V jednej z nich sme sa venovali výskumu termogravimetrického rozkladu drevnej biomasy a jej hlavných zložiek ako celulóza, hemicelulóza a lignín za účelom lepšieho porozumenia samotného rozkladu dreva. Z výsledkov TG a DTG závislostí sa zistilo, že biomasa tepelne degraduje v troch zónach. Bolo dokázané, že tepelná degradácia drevnej biomasy pozostáva z kombinácie tepelného rozkladu jej hlaných zložiek v závislosti od ich zastúpenia.

Ďalšia časť riešenia projektu sa venovala štúdiu rozkladu a odbúravania dechtov z plynnej fázy. Študovaný bol najmä vplyv parametrov procesu ako teplota, množstvo pridávanej vodnej pary a použitie katalyzátora na zloženie a množstvo vystupujúceho procesného plynu. Všeobecne sa dospelo k záveru, že zvyšovaním teploty reaktora sa dosahoval efektívnejší rozklad dechtov, čo sa prejavilo na pomalšej dezaktivácii katalyzátora a znížením množstva dechtov vykondenzovaných v separačnej linke aparatury a teda aj zvýšením konverzie procesu. Zvyšovanie prídavku vodnej pary do procesu spôsobilo zvýšenie produkcie vodíka a spomalenie dezaktivácie katalyzátora, ktorej následkom býva pokles produkcie vodíka a oxidu uhoľnatého.

Výsledkom poslednej časti projektu je vybudovanie, sprevádzkovanie a vykonanie sady experimentov na štvrt'prevádzkovom splyňovacom protiprúdnom reaktore s pohyblivým lôžkom. Vypracované postupy pre nábeh, prevádzkovanie a odstávku splyňovacieho reaktora na biomasu sú základom pre bezpečné prevádzkovanie zariadenia. Významná produkcia dechtov počas tohto procesu by mohla v budúcnosti byť potlačená zaradením katalytického reaktora na ich rozklad.

Všeobecne možno skonštatovať naplnenie cieľov projektu. Všetky dosiahnuté výsledky sú uvedené v dizertačnej práci doktoranda Lukáša Gašparoviča.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Work on the project can be divided into three parts. One of them was devoted to thermogravimetric decomposition of wood biomass and its main compounds such as cellulose, hemicellulose and lignin in order to better understand the process of wood decomposition. From the results of TG and DTG behavior it can be concluded that biomass thermal degradation occurs in three zones. It was proved that thermal decomposition of wood biomass consists of a combination of its main compounds degradation depending on their amount.

In the second part of the project, disposal and decomposition of tars in the gaseous phase

was studied. The influence of temperature, addition of steam, and catalyst utilization on the composition and amount of produced process gas was studied. Generally, it can be said that increasing the reactor temperature provides more effective tar decomposition resulting in slower catalyst deactivation and reduced amount of tars condensed in the separatory part of the equipment and thus it increases the conversion of the process. Increasing the steam amount addition to the process caused an increase of the hydrogen production and decreased the catalyst deactivation rate which often causes a decrease of the hydrogen and carbon monoxide production.

The outcome of the last part of this project includes building up, putting into operation and measuring biomass gasification performance on a pilot updraft moving bed gasifier. Elaborated procedures for start up, operation and shut down of the biomass gasifier are essential for safe operation of this experimental equipment. Formation of a significant amount of tars during this process can be suppressed using a catalytic reactor for their decomposition.

Generally, it can be concluded that the goals of the project were fulfilled. All obtained results are reported in the dissertation thesis of Lukáš Gašparovič, a PhD student.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Doc. Ing. Ľudovít Jelemenský, DrSc.

V Bratislave 23.7.2012

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. Ing. Ján Šajbidor, DrSc.

V Bratislave 23.7.2012

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu