

IDROGENAZIONE DIRETTA DI BIOMASSE FINALIZZATA ALLA PRODUZIONE DI BIO-COMBUSTIBILI

BIOMASS DIRECT HYDROGENATION FOR BIO-FUELS PRODUCTION

Leonetto CONTI, Fernando DE LIMA CAMARGO**, Giuseppe MANGANO*, Stefano MASCIA

*Università degli Studi di Sassari

Dipartimento di Chimica - Via Vienna, 2 - 07100 Sassari - ITALY

Tel.: (+39) 079 229533 - Fax: (+39) 079 212069 – E-mail: conti@uniss.it

**Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Engenharia Térmica e Fluidos

Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo

13083-970 CAMPINAS, SP – BRASIL

Tel.: (+55) 019 37883370 – E-mail: fcamargo@fem.unicamp.br

Parole chiave: liquefazione, biomasse, bio-combustibili

Keywords: liquefaction, biomass, bio-fuels

RIASSUNTO:

La conversione delle biomasse in prodotti liquidi ha l'obiettivo di trasformare un materiale che è voluminoso, difficile da maneggiare e con una bassa densità energetica, in un bio-olio che possa essere usato come fonte di prodotti chimici o come combustibile con caratteristiche chimico-fisiche che ne permettano l'uso nei mezzi di trasporto o negli impianti di potenza.

Ci sono diversi procedimenti per ottenere prodotti liquidi dalle biomasse:

- flash-pirolisi
- liquefazione diretta
- estrazione con solventi
- fermentazione

Ad oggi quello che massimizza la resa in prodotti liquidi è la flash pirolisi, ma la scadente qualità dei bio-oli così ottenuti ne limita l'utilizzo, e rende necessari successivi processi di miglioramento (raffinazione).

Una significativa componente del costo finale del prodotto è dovuta al costo del bio-olio grezzo di pirolisi che incide per oltre il 50% del costo totale.

In questo contesto sono state eseguite una serie di prove sperimentali allo scopo di verificare la possibilità di *liquefare* la biomassa per mezzo dell'idrogenazione diretta, eliminando lo stadio di pirolisi. Dopo alcune prove preliminari, sono state individuate le condizioni di processo alimentando la biomassa in sospensione con un olio di riciclo derivato da una precedente idrogenazione di un bio-olio di pirolisi.

Sono state condotte prove a diverse temperature (400 e 450 °C) e pressioni (10 e 15 MPa), utilizzando un catalizzatore NiMo solfitato alimentato in fase di slurry. La portata nominale della sospensione alimentata è stata in tutte le prove di 100 g/h.

I risultati ottenuti sono stati molto incoraggianti. In tutte le condizioni di reazione impiegate si è verificata la dissoluzione completa della biomassa con una rimozione dell'ossigeno pari al 69% e 87 % in peso per le prove condotte a 15 MPa e 400 e 450°C rispettivamente.

ABSTRACT:

The biomass conversion to liquid fuels presents the advantage to transform a hindering, difficult to handle, low energetic density material into a bio-oil, which can be used both as source of chemicals and as a combustible to fuel automotive engines or power plants.

Different processes to obtain liquids from biomass exist:

- flash-pyrolysis
- direct liquefaction
- extraction by solvents
- fermentation

Flash-pyrolysis represents the best method to obtain the optimum yields in liquids, but the poor quality of the bio-oils limits their use and further refining steps are required.

More than 50% of the final price of the product is due to the cost of the raw pyrolysis bio-oil.

In this work, experimental trials for direct hydrogenation of the biomass were performed in order to avoid the pyrolysis step and to find a shortcut in the production process of the final bio-oil.

After some tests, operative conditions were found for the direct hydrogenation. The biomass was fed to the plant as a slurry using an oil derived from the hydrogenation of a previously produced pyrolysis bio-oil

The tests were carried out at different temperatures (400 and 450°C) and pressures (10 and 15 MPa), in the presence of a sulfided NiMo catalyst. The flow rate of the slurry was kept at 100 g/h.

Results were encouraging and in all the reaction conditions the dissolution of the biomass was complete. Analyses of the mass balances showed a reduction of the oxygen content of 69 and 87w% in the tests performed at 15 MPa, at 400°C and 450°C respectively.