

Potencialidades del bagazo para la obtención de etanol frente a la generación de electricidad

Potential Uses of Bagasse for Ethanol Production Versus Electricity Production

Zumalacárregui-De Cárdenas Lourdes Margarita

*Grupo de Análisis de Procesos
Facultad de Ingeniería Química
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Cujae La Habana, Cuba
Correo: lourdes@quimica.cujae.edu.cu*

Pérez-Ones Osney

*Grupo de Análisis de Procesos
Facultad de Ingeniería Química
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Cujae, La Habana, Cuba
Correo: osney@quimica.cujae.edu.cu*

Rodríguez-Ramos Pedro Antonio

*Facultad de Ingeniería Mecánica
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Cujae, La Habana, Cuba
Correo: parr@economia.cujae.edu.cu*

Zumalacárregui-De Cárdenas Beatriz María

*Grupo de Análisis de Procesos
Facultad de Ingeniería Química
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Cujae, La Habana, Cuba
Correo: beatriz@quimica.cujae.edu.cu*

Lombardi Geraldo

*Laboratorio de Termodinámica y Fluidos
Universidade de Sao Paulo, Brasil
Correo: lombardi@sc.usp.br*

Información del artículo: recibido: marzo de 2014, reevaluado: abril de 2014, aceptado: julio de 2014

Resumen

Se presenta el procedimiento de cálculo aplicado para realizar el balance de energía en la producción de etanol a partir de la hidrólisis del bagazo. Se calcula la pérdida de potencialidades de generación de energía eléctrica que ocasiona utilizar el bagazo para producir etanol en lugar de usarlo para generar electricidad. Con el nivel de eficiencia del proceso de producción de etanol lignocelulósico esta pérdida es de 45-64%. Se analiza la relación que existe entre el volumen de etanol producido y los rendimientos de los ciclos Otto y Rankine mediante los que se utilizarían para producir electricidad a partir de etanol y de bagazo, respectivamente.

Descriptorios:

- etanol
- energía
- bagazo
- hidrólisis
- ciclo Otto
- ciclo Rankine

Abstract

The procedure to carry out the energy balance for ethanol production by bagasse's hydrolysis is presented. The loss of potentialities for electric power generation when bagasse is used to produce ethanol instead of electricity directly is calculated. Potential losses are 45-64% according to the efficiency of the lignocellulosic ethanol production. The relationship that exists between the volume of ethanol and the efficiency of Otto and Rankine cycles is analyzed. Those cycles are used to produce electricity from ethanol and bagasse, respectively.

Keywords:

- ethanol
- energy
- bagasse
- hydrolysis
- Otto cycle
- Rankine cycle

Introducción

La crisis del petróleo de los años 70 del siglo XX, comenzó a crear una conciencia mundial acerca de la necesidad de desarrollar fuentes alternativas y renovables de energía (Jolly, 2001). En la actualidad, el incremento del precio del petróleo, ha confirmado esta necesidad. Se vislumbra que en los próximos años el uso del petróleo se vuelva impracticable por su alto precio. También, la utilización de combustibles fósiles, ha provocado un incremento en la concentración de gases de efecto invernadero (principalmente CO₂), lo que está causando un incremento en la temperatura del planeta, con consecuencias negativas a corto, mediano y largo plazo (Muñoz, 2013; De Souza y Grandis, 2014).

Entre los combustibles provenientes de fuentes renovables se encuentra el etanol, que también es posible obtener a partir de los azúcares hidrolizados de la celulosa contenida en los residuos lignocelulósicos como el bagazo de la caña y otros residuos de la cosecha cañera (Martín, 2002). Existen en la actualidad diferentes procesos con varios grados de avance en la etapa experimental y muchos países interesados en la hidrólisis por vía química o fermentativa del bagazo y la paja de la caña de azúcar, para su fermentación alcohólica, así como la separación de la lignina para su conversión en energía u otros derivados de alto valor agregado.

Por otra parte, en las fábricas de azúcar de caña, el bagazo se ha utilizado como combustible, quemándose en los generadores de vapor, evitando el consumo de petróleo. Con la perspectiva de producir etanol a partir de bagazo (Galbe y Zacchi, 2002), se produce una competencia por este residuo de la producción de azúcar de caña.

Con el desarrollo tecnológico actual alcanzado en la obtención del etanol a partir de materiales lignocelulósicos (Souza y Grandis, 2014) y los niveles de rendimiento que se logran, no es posible todavía utilizar el etanol para generar electricidad en la industria azucare-

ra (Cardona y Sánchez, 2006). Por el momento el bioetanol producido a partir de residuos agroindustriales se ha evaluado como oxigenante en las gasolinas con el fin de obtener un combustible más sustentable (Rodríguez *et al.*, 2003; Dias *et al.*, 2005; Kumar *et al.*, 2010).

Este artículo tiene como objetivo fundamental, recomendar la conveniencia de efectuar un balance energético previo, antes de proceder al hidrolizado de productos con alto contenido de azúcares simples para su conversión en etanol por vía fermentativa. Los resultados permitirán disponer de información para acometer estudios de inversión en plantas industriales, discriminando entre producir etanol por hidrólisis del bagazo o emplear este en la generación eléctrica a partir de su combustión.

Desarrollo

Proceso de obtención de etanol a partir de biomasa lignocelulósica

Uno de los principales problemas vinculados con la producción de etanol a partir de biomasa lignocelulósica es el pretratamiento e hidrólisis enzimática de la materia prima. El complejo lignocelulósico está compuesto principalmente por una matriz de carbohidratos que contiene celulosa y lignina enlazada por cadenas de hemicelulosas. El pretratamiento, que consiste en las operaciones de recolección, transporte y manipulación, almacenamiento, molienda o astillado y otras, tiene como objetivo desintegrar esta matriz de manera que la celulosa reduzca al máximo su grado de cristalinidad y aumente la celulosa amorfa, que es la más adecuada para el ataque enzimático posterior. Incluye también un tratamiento termoquímico, con el fin de lograr un ablandamiento de la lignina y las hemicelulosas que facilite el ataque posterior de las enzimas.

La mayor parte de la hemicelulosa se hidroliza durante el pretratamiento y la lignina se libera o puede

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274884>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274884>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)