

DISEÑO DE UN GASIFICADOR DE BIOMASA POR PIROLISIS

DANIELA ELIZA AULESTIA ESTRELLA

SEBASTIAN AMILCAR PADILLA VELA

RESUMEN

Un gasificador de biomasa por pirólisis es un dispositivo que tiene como objetivo la generación de energía eléctrica para zonas rurales donde existe gran cantidad de desperdicio agrícola especialmente para el residuo de la palma africana, después de un exhaustivo análisis de investigación se llegó a la conclusión de que la empresa eléctrica tiene deficiencia en proveer de energía a zonas rurales, además el método convencional aumenta la contaminación ambiental debido al consumo de hidrocarburos como combustible de generación.

La implementación del sistema en estas zonas significara un ahorro económico para la población y la optimización del uso de sus recursos.

Considerando esta necesidad, se buscó presentar una nueva alternativa para abastecer de energía a estos sitios sin una inversión demasiado alta, realizando un diseño adecuado que se ajuste a las exigencias del sitio en donde se busca aplicar el dispositivo para beneficio de la población agrícola.

ABSTRACT

A pyrolysis gasifier for biomass is a device which aims at the generation of electricity for rural areas where there are large amount of agricultural waste especially for the residue of the African Palm, after extensive research analysis concluded that the electricity company has deficiency in providing power to rural areas, besides the conventional method increases environmental pollution due to the use of oil as fuel generation.

The implementation of the system in these areas means a savings for the population and the optimal use of its resources.

Considering this need, we sought to present a new alternative to power these sites without investing too high, conducting a proper design that meets the requirements of the site where the device seeks to apply for the benefit of the agricultural population.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la red nacional de energía eléctrica no cubre la totalidad de las necesidades de la población, especialmente en las comunidades de las zonas rurales. El gasificador de biomasa por pirólisis no daña el ambiente, ya que la cantidad de dióxido de carbono que se emite a la atmosfera durante su combustión, se ve compensada por la misma cantidad de dióxido de carbono absorbida por las plantas durante la fotosíntesis.

Las áreas de influencia del proyecto estarían en la zona rural como es el caso de la Concordia, en donde existen una gran cantidad de desechos orgánicos que no han sido adecuadamente tratados. La posible implementación de un gasificador de biomasa traerá importantes beneficios a los pueblos. El uso de biomasa incentivará el cultivo de terrenos abandonados.

Para este proyecto se realizó una investigación de la teoría de la biomasa a fin de seleccionar la materia orgánica a ser usada como desechos del área de influencia, asegurando permanente disponibilidad. Se determina el tipo de proceso a utilizar y consecuentemente el desarrollo del diseño de gasificador.

CONTENIDO

MUESTRA.- Palma africana: Propiedades

RESUMEN PROVINCIAL – LOS RÍOS / EL ORO / PICHINCHA								
Producto	% Humedad Muestra	Residuo Seco T.M. / año			kcal/kg	Kcal x 10 ⁹		
		Los Ríos	El Oro	Pichincha		Los Ríos	El Oro	Pichincha
Fibra de Pulpa de Palma Africana	23,3	54973,6	*	15039	4100	225,4	*	62

TECNICA.- La pirólisis es la descomposición físico-química de la materia orgánica bajo la acción de calor y en ausencia de un medio oxidante cuyos residual son carbón, gas y alquitrán que dependen de las propiedades de la biomasa y de los parámetros del equipo.

La técnica de la pirólisis es muy antigua que fue utilizada para la obtención de carbón vegetal ahora se busca mejorar esta tecnología para optimizar su eficiencia y produciendo gas con un alto poder calorífico, la técnica de gasificación relacionada con motores o turbinas a gas puede alcanzar una eficiencia eléctrica de 22% a 37% a comparación de otras tecnologías de combustión que alcanzan eficiencias inferiores.

La pirólisis genera pocas emisiones contaminantes como CO₂ y NO_x. Es importante la limpieza del gas debido a que los compuestos de alquitrán pueden dañar el motor otra forma de eliminar el gas es aumentando la temperatura del proceso sin embargo en el uso de la madera con mayor producción de alquitrán no hay todavía una solución económicamente viable. La gasificación a presión da una mayor eficiencia pero dificulta la alimentación de biomasa y la limpieza de los gases.

PROCESO.- Gasificador de tiro invertido, este tipo de gasificador sirve para la eliminación de alquitranes donde el ingreso del aire es en la zona de combustión y el gas se extrae por la parte inferior lo que hace necesario el uso de un sistema de

succión para extraer el gas. La operación de este es a una temperatura superior a los 600 grados por lo que el alquitrán y gases volátiles se ven obligados a transformarse en Syngas o Gas de síntesis que es una mezcla gaseosa que contiene CO, CO₂, H₂, CH₄, N₂, O₂. Lo cual hace que sea apto para el uso en un MCI.

PRUEBAS Y RESULTADOS

Para realizar las pruebas de caudal de gas saliente se utilizo un aerómetro donde los resultados deberán dar valores entre los 0,1 m/seg – 0,5 m/seg. Realizamos la medición de composición de gases en el escape introduciendo ligeramente el tubo medidor del equipo durante 16 minutos. Deberemos obtener valores de CO₂ alrededor del 6% y de oxígeno alrededor del 5%.

Durante el proceso de gasificación en el prototipo se ha encontrado ciertos inconvenientes para el buen funcionamiento del dispositivo. Durante el proceso de combustión no se obtiene una temperatura ideal con lo que se obtiene mayor CO₂ y alquitranes y no el gas de síntesis.

La biomasa en el interior forma unas cavernas en donde no permite que se siga combustingando continuamente la biomasa originando una baja de presión por lo que se reduce la temperatura.

No se recomienda utilizar biomasa de menor tamaño debido a que tapara las pequeñas entradas de aire y afectar la entrada de oxígeno por lo que se puede recomendar un sistema de vibración continua para evitar las formaciones de dichas cavernas.

CONCLUSIONES

- Se determinó usar la palma africana por su disponibilidad y los resultados que contiene del poder calorífico, tomando en cuenta también la humedad relativa igual al 30% que es un valor óptimo. Además del porcentaje de cenizas que nos prueba que se tendrá un rendimiento aceptable de la biomasa para obtener la máxima eficiencia en el proceso.

- Se eligió el gasificador de tiro invertido debido a la facilidad en manufactura y operatividad, teniendo como beneficios además evitar el procesamiento previo de la biomasa a ser utilizada ya sea haciendo briquetas o carbón de ésta y rangos de escalas muy variables en su construcción.
- Proponemos un filtro que lograra limpiar el gas. Buscamos materiales filtrantes en la que tomamos en cuenta temperatura, humedad, composición química del gas y durabilidad del material concluimos que el material óptimo para el filtro sea tela acrílica ya que cumple con los requerimientos a un costo relativamente bajo.
- Los datos obtenidos de la composición del gas durante la prueba nos da como resultado picos altos de contenido de CO en la ruptura de las cavernas y forma picos bajos de producción de CO durante la formación de estas. Para evitar este tipo de grietas en el interior del gasificador se recomienda incorporar al gasificador un sistema con motor para hacer vibrar el gasificador durante el período de trabajo del gasificador.
- La utilización de biomasa entre sus ventajas fomenta el uso de terrenos abandonados y el costo de inversión para producirla es menor en relación a la construcción de las plantas convencionales.
- Se puede señalar como desventaja, la realización de este proyecto cuando las centrales en las que se quiera usar la biomasa como sistema de energía sean de gran extensión y la materia prima no se encuentre al alcance, con lo cual se vean en la necesidad de utilizar medios de transporte que involucrarían un costo adicional y convertirían al proyecto en no viable.