

Nghiên cứu sinh: **Nguyễn Văn Lành**

Khóa: **2015**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật Cơ khí**

Mã số: **9 52 01 03**

Đề tài: **Nghiên cứu ảnh hưởng các thông số công nghệ đến sản phẩm khí và than trong thiết bị hóa khí trấu tại Việt Nam**

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN

Mục tiêu của luận án là nghiên cứu sự ảnh hưởng một số thông số công nghệ của quá trình hóa khí kiểu dòng khí đi xuống (downdraft) đối với trấu tại vùng Đồng bằng Sông Cửu Long, Việt Nam đến sản phẩm khí tổng hợp (syngas) và than sinh học (biochar) sử dụng cho sản xuất nhỏ và nông hộ tại các vùng nông thôn.

Các nội dung được triển khai nghiên cứu như sau:

- Thực nghiệm xác định các thông số lý hóa của trấu để làm cơ sở xác định công thức hóa học tổng quát; xác định tác nhân hóa khí; xác định các sản phẩm hóa khí.

- Nghiên cứu lý thuyết lập phương trình tổng quát hóa khí trấu và hệ phương trình gồm: các phương trình cân bằng khối lượng của nguyên tố C, H₂ và O₂; phương trình cân bằng phản ứng tạo khí CH₄ và phương trình cân bằng phản ứng chuyển H₂O; phương trình cân bằng năng lượng. Giải hệ phương trình phi tuyến tính để xác định các thành phần khí tổng hợp và lượng than sinh học bằng ngôn ngữ lập trình Python.

- Thực nghiệm hệ thống hóa khí trấu kiểu dòng khí đi xuống.

- Kiểm chứng mức độ phù hợp của mô hình lý thuyết và xây dựng các phương trình dự đoán sản phẩm của quá trình hóa khí trấu trong thiết bị hóa khí kiểu dòng khí đi xuống.

- Thực nghiệm tìm các giá trị hợp lý của các thông số công nghệ để thu được sản phẩm khí tổng hợp và than sinh học phù hợp nhất.

- Đánh giá sơ bộ chất lượng của than sinh học thông qua thực nghiệm tác động của than sinh học đến sự phát triển của cây trồng.

Kết quả đạt được của luận án tóm tắt như sau:

Đã xác định được các thông số lý hóa của trấu IR 50404.

Dung trọng (kg/m ³)	Ẩm độ (%)	Nhiệt trị (MJ/kg)	Phân tích nguyên tố (%)					Phân tích thành phần (%)		
			C	H	O	N	S	Chất bốc	Carbon cố định	Tro
100,42	9,99	15,55	41,26	4,75	35,46	0,48	0,01	58,28	13,98	17,71

$$\text{CH}_{1,38}\text{O}_{0,64} + 0,146\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{qH}_2\text{O}_{(\text{g})} + \text{mO}_2 + 3,76\text{mN}_2 = \text{n}_1\text{C} + \text{n}_2\text{H}_2 + \text{n}_3\text{CO} + \text{n}_4\text{CO}_2 + \text{n}_5\text{H}_2\text{O} + \text{n}_6\text{CH}_4 + 3,76\text{mN}_2$$
[illegible]

Đã tính toán, thiết kế và chế tạo hệ thống hóa khí trâu kiểu dòng khí đi xuống để thực nghiệm kiểm chứng kết quả nghiên cứu lý thuyết. Kết quả thực nghiệm đã cho thấy khi nhiệt độ tăng lên thì lượng than sinh học thu được từ kết quả thực nghiệm cũng như lý thuyết đều giảm; Bên cạnh đó, tại cùng một mức nhiệt độ vùng khử nếu tăng hệ số không khí cấp (ER) từ 0,2 đến 0,4 thì lượng than sinh học cũng giảm, tuy nhiên hàm lượng khí tổng hợp tăng khi $ER = 0,2 \div 0,3$ và hàm lượng khí tổng hợp giảm khi $ER = 0,3 \div 0,4$.

Căn cứ vào kết quả kiểm chứng lý thuyết phù hợp với thực nghiệm, luận án cũng đã xây dựng các phương trình dự đoán thể tích các khí thành phần (H_2 , CO và CH_4) và khối lượng than sinh học (C) ứng với nhiệt độ vùng khử T_2 và hệ số không khí cấp ER.

- $$Y_{H_2} = 35,569 - 0,099.T_2 + 28,439.ER - 55,721.ER^2 \text{ vói } R^2 = 0,98$$

- $$Y_{CO} = 50,124 - 0,153.T_2 + 109,009.ER - 152,271.ER^2 \text{ với } R^2 = 0,97$$

- + Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa Y_{CH_4} với T_2 và ER

$$Y_{CH_4} = 30,952 - 0,083.T_2 + 23,750.ER - 66,529.ER^2 \text{ với } R^2 = 0,97$$

+ Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa Y_C với T_2 và ER

$$Y_C = 84,174 - 0,061.T_2 - 12,684.ER \text{ với } R^2 = 0,98$$

Kết quả quy hoạch thực nghiệm để đánh giá khả năng làm việc phù hợp của hệ thống hóa khí trấu kiểu dòng khí đi xuống cũng được thực hiện. Kết quả giải bài toán đa mục tiêu đã xác định được các thông số và chỉ tiêu phù hợp như sau:

+ Thông số phù hợp: $T_2 = 745$ ($^{\circ}C$) và $ER = 0,29$

+ Chỉ tiêu phù hợp: $LHV_{\max} = 5,53$ (MJ/Nm^3) và $C_{\max} = 37,5$ (%).

Đánh giá tác động của than sinh học đến cây trồng cũng được thực hiện. Thông qua thực nghiệm đã chỉ ra rằng chất lượng than sinh học phụ thuộc vào nhiệt độ vùng khử và hệ số không khí cấp. Sự phát triển của cây bắp sau 35 ngày chỉ ra rằng có sự ảnh hưởng của than sinh học là rất rõ ràng.

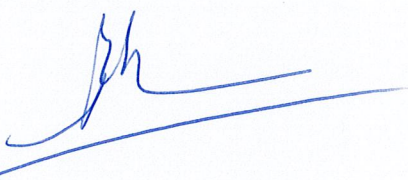
Tp. Hồ Chí Minh, ngày 28 tháng 6 năm 2022

Xác nhận của GV hướng dẫn

Nghiên cứu sinh



PGS. TS. Nguyễn Huy Bích



TS. Bùi Ngọc Hùng



Nguyễn Văn Lành