

TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG Lò DẦU TRUYỀN NHIỆT ĐỐT KẾT HỢP THAN ĐÁ VÀ BIOGAS TRONG CÁC NHÀ MÁY CHẾ BIẾN TINH BỘT SẴN

APPLICATION POTENTIAL OF THERMAL OIL HEATERS CO-FIRING COAL AND BIOGAS IN CASSAVA STARCH MANUFACTURERS

Trần Văn Vang

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; bkmt69@gmail.com

Tóm tắt - Bài báo phân tích các loại lò dầu truyền nhiệt đang sử dụng và đánh giá tiềm năng ứng dụng lò dầu truyền nhiệt đốt kết hợp than đá và biogas trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy tiềm năng sinh khí và sử dụng biogas cho các lò dầu truyền nhiệt trong các nhà máy tinh bột sắn ở Việt Nam là rất lớn. Mặc dù, hầu hết các cơ sở chế biến tinh bột sắn đã chuyển đổi các lò dầu truyền nhiệt đốt nhiên liệu hóa thạch sang đốt biogas, tuy nhiên chất lượng biogas thấp (~50% hàm lượng khí Metan), công nghệ cung cấp biogas thô sơ và lượng biogas sinh ra không ổn định là các nhân tố chính ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất của lò dầu. Nghiên cứu chỉ ra rằng việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo và ứng dụng một mô hình lò dầu truyền nhiệt mới đốt kết hợp cùng lúc biogas và than đá là hoàn toàn khả thi. Nếu ứng dụng thành công thì các bài toán liên quan đến sự thiếu ổn định của sản xuất biogas có thể được giải quyết.

Từ khóa - lò dầu truyền nhiệt; tinh bột sắn; biogas; dầu truyền nhiệt; cháy hỗn hợp.

Abstract - This paper analyses and evaluates the potential of application of thermal oil heaters co-firing coal and biogas in cassava starch manufacturers in Vietnam. The results show that the production of biogas and its application for thermal oil heater in cassava starch manufacturers are very promising. It is found that most of the cassava starch manufacturers have converted thermal oil heaters using the fossil fuel (i.e. DO oil and coal) to biogas burning. However, the operating performance of thermal oil heaters can have some negative effects due to the low quality of biogas production (~50% CH₄ in biogas), simple biogas supply system and unstable biogas production. Therefore, research on designing, manufacturing and implementing a novel model of thermal oil heaters co-firing coal and biogas is necessary and feasible. If successfully applied, the model can deal with problems that are related to the instability of biogas production in cassava starch manufacturers.

Key words - thermal oil heater; cassava starch; biogas; heat transfer oil; co-firing.

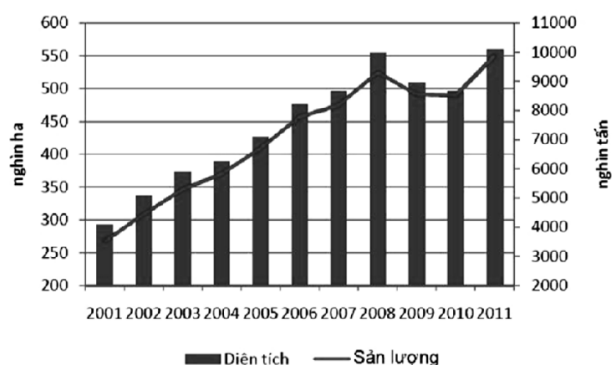
1. Đặt vấn đề

Sắn và các sản phẩm từ sắn đóng một vai trò rất quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế và xã hội của Việt Nam. Trong những năm gần đây, sản lượng sắn tăng trưởng mạnh mẽ, từ chỉ khoảng 2 triệu tấn năm 2000 tới hơn 9 triệu tấn vào năm 2009 (Hình 1), đưa Việt Nam trở thành nước đứng thứ 3 về xuất khẩu sắn, đứng sau Thái Lan và Indonesia [1, 2]. Một trong những thành phẩm rất quan trọng, chiếm tới gần 45% tổng sản lượng xuất khẩu sắn là tinh bột sắn [1]. Hiện nay, rất nhiều nhà máy đang cố gắng nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm chi phí vận hành để gia tăng tính cạnh tranh của sản phẩm so với các nước khác trong khu vực.

độ tác nhân sấy yêu cầu cho quá trình sấy tinh bột sắn từ 180°C đến 220°C [3], nên hầu hết các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở nước ta hiện đang sử dụng các hệ thống lò dầu truyền nhiệt để cung cấp nhiệt cho quá trình sấy tinh bột. Tuy nhiên, hầu hết các lò dầu truyền nhiệt này đang sử dụng các nguồn nhiên liệu truyền thống như: than đá hoặc dầu FO hoặc DO.

Trong thời gian gần đây, các chương trình quốc gia về tiết kiệm năng lượng và sản xuất sạch hơn đã được xây dựng và áp dụng cho các doanh nghiệp sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất, bảo vệ môi trường và tăng năng lực cạnh tranh của sản phẩm. Đối với ngành chế biến tinh bột sắn, chi phí năng lượng tiêu hao cho quá trình sấy khô sản phẩm là rất lớn, chiếm tới 75% tổng năng lượng cung cấp cho toàn nhà máy [4]. Thêm vào đó, lượng nước thải từ quá trình sản xuất là rất lớn (từ 20 đến 30 m³ nước cho 1 tấn sản phẩm tinh bột sắn [4]). Để giảm thiểu ô nhiễm môi trường do nước thải, hiện nay hầu hết các nhà máy tinh bột sắn ở Việt Nam đã đầu tư hệ thống hồ phủ bạt nhựa HDPE để sản xuất khí sinh học, gọi tắt là hồ biogas. Ở một số nhà máy, biogas sinh ra được sử dụng để cung cấp cho các lò dầu truyền nhiệt hoặc chạy máy phát điện [5]. Tuy nhiên, lượng biogas sinh ra thường không ổn định, tùy thuộc vào điều kiện nhiệt độ, độ ẩm cũng như nhiều yếu tố khác. Do đó, việc sử dụng biogas làm nhiên liệu đốt cho các loại lò dầu truyền nhiệt trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam hiện nay chưa thực sự có hiệu quả.

Mặc dù ngành chế biến tinh bột sắn đã có những bước tiến mạnh mẽ, nhưng lại có rất ít tài liệu nghiên cứu về việc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng cho các nhà máy chế biến tinh bột sắn. Chính vì vậy, trong bài báo này các tác giả đã mạnh dạn đi sâu vào phân tích các đặc tính của các lò dầu



Hình 1. Sản lượng sắn của Việt Nam qua các năm [2]

Trong ngành công nghiệp chế biến tinh bột sắn, quá trình sấy tinh bột là một trong những công đoạn quan trọng bậc nhất, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và giá thành của sản phẩm. Tác nhân sấy cần được duy trì ở một khoảng nhiệt độ ổn định, không quá cao để tránh hiện tượng hồ hóa tinh bột, cũng không quá thấp để tăng hiệu suất sấy. Nhiệt

truyền nhiệt hiện hành và đánh giá tiềm năng sử dụng một mô hình lò dầu truyền nhiệt mới đốt hỗn hợp than đá và biogas trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam.

2. Tình hình sản xuất biogas ở các nhà máy chế biến tinh bột sắn

Ở Việt Nam hiện nay có khoảng trên 100 nhà máy chế biến tinh bột sắn với qui mô công nghiệp, công suất từ 50 đến 240 tấn/ngày và hơn 4000 nhà máy chế biến qui mô nhỏ, công suất dưới 50 tấn/ngày [1]. Cần chú ý rằng, trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn, lượng nước yêu cầu cho các qui trình công nghệ là rất lớn, khoảng từ khoảng 20 - 30 m³ nước cho một tấn sản phẩm. Theo tài liệu [6], lượng nước thải ra môi trường chiếm tới 80% - 90% tổng lượng nước sử dụng. Do nước thải trong các nhà máy này có độ pH thấp, hàm lượng chất hữu cơ và vô cơ cao, cho nên rất phù hợp để ứng dụng công nghệ kỵ khí sản xuất biogas. Ở điều kiện nhiệt độ phòng (25 °C) và độ ẩm 85%, cứ một kg nước thải tinh bột sắn có thể tạo ra từ 0,2 đến 0,3 m³ [1,3, 7]. Do đó, hầu hết các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam đều ứng dụng công nghệ kỵ khí cho nước thải để tạo biogas sử dụng cho quá trình sấy hoặc phát điện.

Do lưu lượng nước thải lớn, cộng với chi phí đầu tư thấp, vận hành đơn giản và dễ bảo trì, nên công nghệ hồ

biogas hay còn gọi là hồ CIGAR (Covered In-Ground Anaerobic Reactor) được sử dụng ở hầu hết các nhà máy tinh bột sắn ở Việt Nam. Bảng 1 thể hiện công suất, tổng sản lượng và dung tích hồ biogas của một số nhà máy chế biến tinh bột sắn ở khu vực Miền Trung - Tây Nguyên. Hầu hết các nhà máy này đều đã xây dựng hồ biogas với dung tích rất lớn, trên 20.000 m³. Tuy nhiên, qua khảo sát thấy rằng một số hiện trạng chung cần phải được nghiên cứu xử lý để nâng cao hiệu suất sử dụng biogas đó là:

- Chất lượng biogas thấp: Hàm lượng khí Metan (CH₄) thường chỉ đạt được 50%, làm giảm đáng kể nhiệt trị của biogas.
- Biogas thường không được xử lý (ví dụ: tách nước, tách H₂S...) trước khi đưa vào buồng đốt, dẫn đến làm giảm hiệu suất cũng như tuổi thọ của các hệ thống trao đổi nhiệt.
- Công nghệ cung cấp biogas cho lò dầu truyền nhiệt rất thô sơ: Chủ yếu dùng quạt ly tâm để thổi biogas vào buồng đốt, trong khi đó các vòi phun đều tự chế không có bộ điều khiển, dẫn đến hiệu suất cháy rất thấp.
- Hầu hết các lò dầu truyền nhiệt đốt biogas đều được chuyển đổi từ lò dầu đốt than hoặc đốt dầu sang đốt biogas. Thêm vào đó, lượng biogas sinh ra không ổn định, làm ảnh hưởng không nhỏ đến công suất nhiệt của lò dầu cũng như quá trình vận hành chúng.

Bảng 1. Công suất và dung tích hầm biogas ở một số nhà máy [1]

Nhà máy Tinh bột sắn	Công suất (tấn/ngày)	Tổng sản lượng (tấn/năm)	Lượng nước thải (m3/ngày)	Dung tích bể biogas (m3)
Như Xuân	150	24.000	3450	8.000
Yên Thành	80	12.000	1680	25.000
Hà Tĩnh	100	16.000	2200	35.00
Sê Pôn	160	32.000	3920	23.000
Fococev Huế	150	21.600	2640	18.000
Fococev Quảng Nam	120	21.600	2520	20.000
Tịnh Phong	150	30.000	3450	54.000

3. Tầm quan trọng của thiết bị cấp nhiệt cho quá trình sấy tinh bột sắn

Như đã phân tích ở trên, công đoạn sấy tinh bột là công đoạn đóng vai trò quyết định đến chất lượng sản phẩm cũng như giá thành của sản phẩm. Năng lượng tiêu thụ cho quá trình sấy tinh bột chiếm tới hơn 75% tổng năng lượng tiêu thụ toàn nhà máy. Vì vậy, việc nghiên cứu các giải pháp làm tăng hiệu quả của quá trình sấy đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất do giảm được chi phí nhiên liệu tiêu thụ, đồng thời giảm thiểu phát thải khí nhà kính ra môi trường.

Trong quá trình sấy, tác nhân sấy cần phải có nhiệt độ và độ ẩm thích hợp để làm giảm độ ẩm tinh bột xuống còn 12,5 ÷ 13,5% đảm bảo bảo quản lâu dài sản phẩm. Bên cạnh đó, nhiệt độ tác nhân sấy cần được duy trì ổn định ở khoảng nhiệt độ nhất định nhằm tối ưu hóa giữa năng suất và chất lượng của sản phẩm sấy. Nếu nhiệt độ tác nhân sấy quá cao sẽ dẫn đến làm tinh bột bị cháy, vón cục hay bị hồ hóa, còn nếu quá thấp sản phẩm sẽ không đạt được độ ẩm và chất lượng yêu cầu. Do đó, thiết bị cấp nhiệt là thiết bị

rất quan trọng, nó là nhân tố chính ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sấy sản phẩm. Một thiết bị cấp nhiệt tốt không những đòi hỏi đáp ứng được các yêu cầu về công nghệ để có chất lượng sản phẩm cao, mà còn phải có hiệu suất cao, chi phí vận hành thấp, bảo trì bảo dưỡng dễ dàng, vv...

4. Các loại thiết bị cấp nhiệt

Các thiết bị cấp nhiệt có thể được ứng dụng trong quá trình sấy sản phẩm bao gồm: lò nhiệt, lò hơi và lò dầu truyền nhiệt.

4.1. Lò nhiệt

Đối với lò nhiệt, mặc dù chi phí đầu tư ban đầu thấp, nhưng hiệu quả rất thấp (do truyền nhiệt giữa khối với khí) nên nó không được ứng dụng hoặc chỉ được ứng dụng cho các cơ sở chế biến công suất nhỏ.

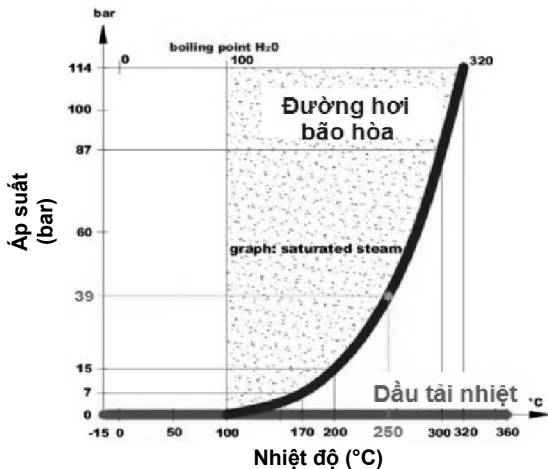
4.2. Lò hơi

Không thể phủ nhận rằng việc sử dụng hơi nước từ lò hơi để gia nhiệt cho tác nhân sấy có rất nhiều ưu điểm như: hệ số trao đổi nhiệt cao nên diện tích bộ trao đổi nhiệt sẽ gọn hơn, việc điều chỉnh nhiệt độ hơi nước khá dễ dàng vv... Tuy

nhien, cần chú ý rằng, trong các nhà máy tinh bột sắn thì nhiệt độ tác nhân sấy thích hợp để sấy tinh bột từ khoảng 180 °C - 220 °C [3]. Với khoảng nhiệt độ này (nhiệt độ chất tải nhiệt thường lớn hơn nhiệt độ tác nhân sấy ít nhất 10°C), nếu sử dụng lò hơi thì áp suất hơi nước bão hòa ở nhiệt độ tương ứng từ 12 bar - 25 bar (Hình 2). Ở quy mô các nhà máy công nghiệp, việc sử dụng các công nghệ lò hơi công nghiệp rất khó đáp ứng được dải áp suất lớn như vậy. Vì vậy, sử dụng lò hơi để cấp nhiệt cho các nhà máy tinh bột sắn tỏ ra không hiệu quả cả về mặt kinh tế lẫn kỹ thuật.

4.3. Lò dầu truyền nhiệt

Khác với lò hơi, lò dầu truyền nhiệt có ưu điểm vượt trội khi làm việc ở dải nhiệt độ cao như trên. Mặc dù nhiệt độ của lò dầu tăng cao, nhưng áp suất làm việc của lò dầu vẫn không thay đổi (Hình 2). Thêm vào đó, theo tài liệu [8] nếu hạn chế được các nguy cơ về rò rỉ dầu truyền nhiệt thì sử dụng hệ thống lò dầu truyền nhiệt có ưu điểm vượt trội so với hệ thống lò hơi do hiệu suất cao hơn, không bị ăn mòn do các chất khí hòa tan trong nước, vận hành cũng an toàn hơn, vv... Thực tế cho thấy, hầu hết các nhà máy tinh bột sắn ở Việt Nam cũng như trên thế giới thường sử dụng lò dầu truyền nhiệt để cung cấp nhiệt cho quá trình sấy.



Hình 2. Đồ thị so sánh áp suất theo nhiệt độ giữa hơi nước và dầu truyền nhiệt [8]

5. Lò dầu truyền nhiệt trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn

Như đã phân tích ở trên, lò dầu truyền nhiệt là một thiết bị nhiệt rất quan trọng trong một nhà máy tinh bột sắn. Vì vậy, việc phân tích và đánh giá các loại lò dầu truyền nhiệt trong các nhà máy này là vô cùng cấp thiết để nâng cao hiệu quả sản xuất và hạ giá thành sản phẩm.

5.1. Dầu truyền nhiệt

Hiệu suất và công suất của lò dầu truyền nhiệt phụ thuộc rất nhiều vào loại dầu truyền nhiệt được sử dụng. Do đó, không thể không phân tích các đặc tính của dầu truyền nhiệt được sử dụng trong các lò dầu.

Khi lựa chọn dầu truyền nhiệt cần đảm bảo các tính chất: không độc hại, không dễ cháy và không ăn mòn kim loại; hệ số truyền nhiệt cao; độ nhớt động học thấp; không bị oxy hóa và bền nhiệt giúp tuổi thọ dầu cao; áp suất bay hơi thấp, nhiệt độ sôi của dầu cao; không độc hại với môi

trường sinh thái khi rò rỉ hoặc xả bỏ. Ở Việt Nam chúng ta, các loại dầu truyền nhiệt được sử dụng phổ biến như Shell S2, Seriola 1510 và BP Transcal N. Các thông số vật lý của các loại dầu này được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. So sánh các tính chất của các loại dầu truyền nhiệt

Đặc tính vật lý của dầu truyền nhiệt	Đơn vị	Loại dầu truyền nhiệt		
		Shell S2	Seriola 1510	BP Transcal N
Tỉ trọng tại 15°C	Kg/m ³	868	870	872
Điểm chớp cháy COC	°C	220	225	221
Điểm cháy	°C	255	250	-
Điểm đông đặc	°C	-12	-12	-15
Độ nhớt động học:				
- Tại 40°C	mm ² /s	25	30,6	30
- Tại 100°C		4,7	5,2	5,1
Điểm sôi ban đầu	°C	355	280	-
Điểm sôi tự bốc cháy	°C	360	300	350
Trị số trung hòa (kiềm -OH)	mg/g	< 0,05	-	<0,05
Tro (Oxit)	%	< 0,01	-	-
Cặn carbon	%	0,02	0,03	<0,05
Ăn mòn		Đồng	-	-

5.2. Các loại lò dầu truyền nhiệt trong nhà máy tinh bột sắn

Nhiên liệu được sử dụng trong lò dầu truyền nhiệt có thể ở thể rắn (than đá, biomass), lỏng (dầu DO, FO) hay khí (khí thiên nhiên, biogas).

5.2.1. Lò đốt nhiên liệu rắn (than đá, biomass)

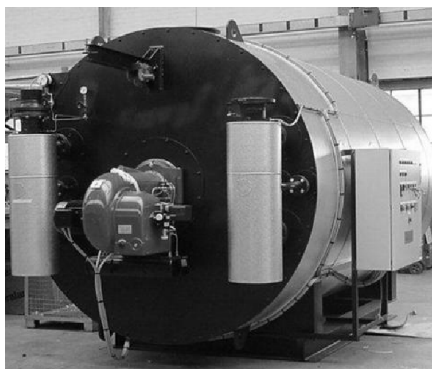
Phương pháp sử dụng than đá và biomass để cấp nhiệt cho các lò dầu truyền nhiệt khá phổ biến nhờ các ưu điểm nổi trội của nó là rẻ tiền, sẵn có, nguồn than đá và biomass tại Việt Nam khá lớn. Tuy nhiên, nhược điểm của việc sử dụng than và biomass (rơm rạ, trấu ép, mùn cưa, v.v...) là hiệu quả đốt không cao, nhiệt trị của than thấp hơn so với khí thiên nhiên và dầu, khi cháy sinh ra rất nhiều tro bụi bám vào bề mặt truyền nhiệt do đó cần được vệ sinh thường xuyên, khói thải gây ô nhiễm môi trường do đó cần phải lắp đặt hệ thống khử tro bụi cũng như các chất khí độc hại trong khói trước khi thải ra ngoài môi trường, điều này làm tăng chi phí đầu tư và vận hành của hệ thống lên rất nhiều. Lò đốt nhiên liệu rắn thường có thời gian khởi động khá lâu.



Hình 3. Lò đốt nhiên liệu rắn đặt đứng

5.2.2. Lò dầu truyền nhiệt đốt nhiên liệu lỏng (dầu DO, FO)

Trái ngược với đốt nhiên liệu rắn, lò dầu truyền nhiệt đốt dầu (Hình 4) có hiệu suất cháy khá cao, thời gian khởi động lò nhanh, kết cấu lò nhỏ gọn, dễ vận chuyển lắp đặt, vận hành dễ dàng, khả năng tự động hóa cao, lượng tro bụi sinh ra sau quá trình cháy ít đảm bảo vấn đề môi trường, giảm chi phí đầu tư cho hệ thống xử lý khói trước khi thải ra ngoài.



Hình 4. Lò dầu truyền nhiệt đốt dầu DO

Tuy nhiên, nhược điểm của loại lò này là chi phí nhiên liệu cao, nên chi phí vận hành cao, làm ảnh hưởng đến giá thành của sản phẩm, dẫn đến ảnh hưởng đến tính cạnh tranh. Do đó, đa số các lò dầu truyền nhiệt đốt dầu được nhập khẩu từ nước ngoài trước đây đều được cải biến lại để đốt nhiên liệu rắn nhằm giảm chi phí vận hành. Nhưng vì cấu tạo lò khi được thiết kế chỉ để đốt nhiên liệu lỏng/khí, cho nên sẽ không phù hợp khi đốt nhiên liệu rắn, bụi bám bề mặt trao đổi nhiệt rất nhiều, ảnh hưởng đến khả năng truyền nhiệt của lò, giảm hiệu suất lò dầu. Vì vậy lò dầu loại này hiện nay cũng bị hạn chế sử dụng.

5.2.3. Lò dầu truyền nhiệt cải tiến đốt biogas

Một đặc điểm khác biệt của các nhà máy tinh bột sắn đó là khả năng sản xuất lượng biogas rất lớn từ nguồn nước thải. Do đó, rất nhiều nhà máy đã chuyển đổi các lò dầu truyền nhiệt đốt nhiên liệu rắn hoặc lỏng sang đốt biogas nhằm tận dụng lượng biogas dư thừa để giảm chi phí cho nhiên liệu đốt. Có thể nói rằng, điều này có ý nghĩa vô cùng to lớn về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường. Giải pháp này không những góp phần giảm đáng kể chi phí nhiên liệu cho nhà máy, mà còn giải quyết được vấn đề về môi trường như giảm phát thải khí nhà kính từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch và giảm thiểu ô nhiễm do nguồn nước thải từ nhà máy.



Hình 5. Lò dầu truyền nhiệt đốt than đá chuyển đổi sang đốt biogas

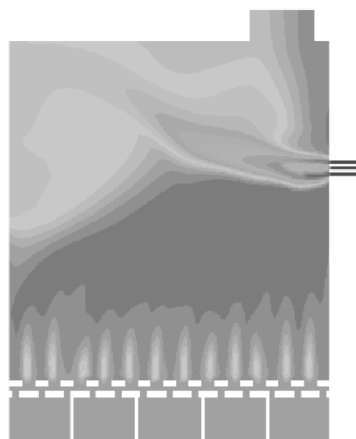
Tuy nhiên, ở các nhà máy chế biến tinh bột sắn lượng

biogas sinh ra không ổn định. Có những lúc lượng biogas được tạo ra đủ để chạy 100% công suất yêu cầu của nhà máy, thậm chí là phải đốt bỏ để đảm bảo an toàn cho hồ kỵ khí. Nhưng có những lúc lượng biogas sinh ra lại không đủ để cung cấp cho lò dầu truyền nhiệt hoặc khi bắt đầu bước vào mùa vụ sản xuất lại không có lượng biogas nào cả. Những trường hợp lượng biogas không đủ hoặc không có thì bắt buộc phải sử dụng nhiên liệu truyền thống (than đá, dầu) thay thế để đảm bảo công suất yêu cầu của lò dầu truyền nhiệt. Điều này dẫn đến những ảnh hưởng không nhỏ tới sự ổn định cũng như quá trình vận hành lò dầu truyền nhiệt do chuyển đổi nhiên liệu đốt.

Tóm lại, để giải quyết bài toán về sự thiếu ổn định của lượng biogas sinh ra, cần phải nghiên cứu một loại lò dầu truyền nhiệt có thể chuyển đổi 2 nhiên liệu một cách dễ dàng hoặc có thể đốt được đồng thời 2 loại nhiên liệu là biogas và than đá/dầu.

5.2.4. Một ý tưởng mới tiềm năng về lò dầu truyền nhiệt đốt kết hợp than đá và biogas

Đốt kết hợp nhiều loại nhiên liệu không phải là một bài toán hoàn toàn mới. Theo FAO [9], đốt kết hợp (co-firing) nhiên liệu truyền thống như than đá, xăng với các loại nhiên liệu tái tạo như biomass, biogas, biofuel có thể nâng cao hiệu suất nhiệt và giảm phát thải đáng kể các khí hiệu ứng nhà kính. Thực vậy, các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu và chế tạo thành công các loại buồng đốt kết hợp cùng lúc các loại nhiên liệu: biomass với than đá [10], biogas với khí thiên nhiên [11], hay biogas với biomass [12, 13]. Bằng nghiên cứu mô phỏng và thực nghiệm, Ionel và cộng sự [12] kết luận rằng, phương án đốt kết hợp biomass với biogas là hoàn toàn khả thi với hiệu suất cao (Hình 6). Thêm vào đó, Manil Poudyal và Randy S. Lewis [13] nghiên cứu ảnh hưởng của việc đốt kết hợp biomass và biogas lên hiệu quả của buồng đốt kết hợp cũng như nồng độ phát thải khí CO₂ ra môi trường. Các tác giả này đã chỉ ra rằng hiệu suất của buồng đốt kết hợp biomass và biogas tăng lên khoảng 2,8% so với buồng đốt biomass. Đồng thời, giảm phát thải khí CO₂ tới 58% khi đốt kết hợp 2 hỗn hợp biomass và biogas.



Hình 6. Mô phỏng buồng đốt kết hợp biogas và biomass [9]

Từ những phân tích ở trên cho thấy, việc nghiên cứu thiết kế và chế tạo một buồng lửa đốt kết hợp biogas với than đá để cung cấp nhiệt cho lò dầu truyền nhiệt trong các nhà máy chế biến tinh bột sắn là cần thiết và cấp bách hiện

nay. Lò dầu truyền nhiệt đốt kết hợp than đá với biogas sẽ được thiết kế để đốt với các tỉ lệ phối trộn biogas và than khác nhau (ví dụ: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 và 0:100). Do đó, việc thiết kế, chế tạo và ứng dụng thành công loại lò dầu truyền nhiệt mới này có thể giải quyết được các vấn đề liên quan đến sự thiếu ổn định của sản xuất biogas trong các nhà máy tinh bột sắn.

6. Kết Luận

Do năng lượng tiêu tốn cho quá trình sấy tinh bột chiếm trên 2/3 tổng năng lượng cung cấp cho toàn nhà máy, nên việc nghiên cứu các giải pháp cấp nhiệt hiệu quả cho quá trình sấy tinh bột sắn có ý nghĩa rất quan trọng trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất do giảm được chi phí nhiên liệu tiêu thụ, đồng thời giảm thiểu phát thải khí nhà kính ra môi trường. Nhiệt độ tác nhân sấy cho quá trình sấy tinh bột sắn khá cao, từ 180°C đến 220°C, nên hầu hết các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở nước ta hiện đang sử dụng các hệ thống lò dầu truyền nhiệt để cung cấp nhiệt cho quá trình sấy tinh bột. Tuy nhiên, hầu hết các lò dầu truyền nhiệt này đang sử dụng các nguồn nhiên liệu truyền thống như than đá hoặc dầu FO hoặc DO.

Một đặc trưng khác biệt của các nhà máy chế biến tinh bột sắn so với các nhà máy công nghiệp khác đó là tiềm năng sử dụng biogas từ nước thải để cung cấp năng lượng cho lò dầu truyền nhiệt trong quá trình sấy rất lớn. Cho nên, hiện nay hầu hết các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam đã đầu tư các hồ sinh học với công suất hồ khá lớn nhằm thu hồi biogas từ nước thải. Thêm vào đó, các lò dầu truyền nhiệt đốt nhiên liệu truyền thống như dầu DO và than đá cũng đã được đầu tư chuyển đổi sang đốt nhiên liệu biogas. Tuy nhiên, một vấn đề lớn cần giải quyết đó là lượng biogas sinh ra không ổn định nên ảnh hưởng không nhỏ đến công suất nhiệt của lò dầu cũng như quá trình vận hành chúng. Do đó, việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo và ứng dụng một mô hình lò dầu đốt kết hợp biogas với than đá để cung cấp nhiệt cho dầu truyền nhiệt là cần thiết và

cấp bách hiện nay nhằm giải quyết được các vấn đề liên quan đến sự thiếu ổn định của sản xuất biogas trong các nhà máy tinh bột sắn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Đình Long, *Tiềm năng thu hồi, sử dụng khí sinh học theo cơ chế phát triển sạch (CDM) – Nghiên cứu áp dụng cho các nhà máy chế biến tinh bột sắn khu vực miền trung*, Luận văn Thạc sĩ kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng, 2012.
- [2] Nguyễn Hữu Hỷ, Đinh Văn Cường và Trần Công Khanh, *Thành tựu trong nghiên cứu, phát triển cây sắn ở Việt Nam từ năm 2001 đến 2012*, Diễn đàn Khuyến nông và Nông nghiệp, 2013.
- [3] Francis Kemausuor, Ahmad Addo and Lawrence Darkwah, *Technical and Socioeconomic Potential of Biogas from Cassava Waste in Ghana*, Biotechnology Research International, 2015.
- [4] Sittichoke Wenlapatit and Klanarong Sriroth, *Manufacturing Process Development in Thai Cassava Starch Industry*, Thai Tapioca Starch Association (TTSA), <http://www.thaitapiocastarch.org/article01.asp>, xem vào ngày 15/1/2016
- [5] NL Agency, *Biomass Bussiness Opportunities Vietnam*, NL Energy and Climate Change, 2012.
- [6] Trung tâm sản xuất sạch Việt Nam, *Tài liệu hướng dẫn sản xuất sạch hơn ngành tinh bột sắn*, 2012.
- [7] Nguyễn Thành Thuận, *Nghiên cứu cải tiến công nghệ đốt Biogas trong các lò dầu truyền nhiệt*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng, 2011.
- [8] Northern Inovation, *Technical Invetigation into thermal oil technology*, Invert Northern Ireland, 2010.
- [9] FAO Corporate, *Bioenergy conversion technologies*, <http://www.fao.org/docrep/t1804e/t1804e06.htm>, xem vào ngày 02/04/2016.
- [10] M. Sami, K. Annamalai, *Co-firing of coal and biomass fuel blends*, Progress in Energy and Combustion Science, 2001.
- [11] Jun Young Kang, Do Won Kang, Tong Seop Kim, KwangBeomHur, *Economic evaluation of biogas and natural gas co-firing in gas turbine combined heat and power systems*, Applied Thermal Engineering, 2014.
- [12] ManilPoudyal, Randy S. Lewis, *Impacts of co-firing a tradition Peruvian Biomass Cookstove with biogas on emissions and Combusion efficiency*, IEEE 2014 Global Humanitarian Technology Conference.
- [13] Ioana Ionel, Francise Popescu, and et al, *Experimental results concerning the co-combustion of biomass in a stationary fluidised bed pilot with biogas support*, 16th Biomass European Conference & Exhibition, Spain, 2008.

(BBT nhận bài: 18/03/2016, phản biện xong: 30/03/2016)