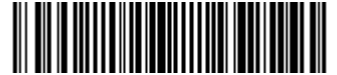




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002514

(51)⁷ **F23G 5/04**

(13) **Y**

(21) 2-2015-00158

(22) 15/06/2015

(45) 25/11/2020 392

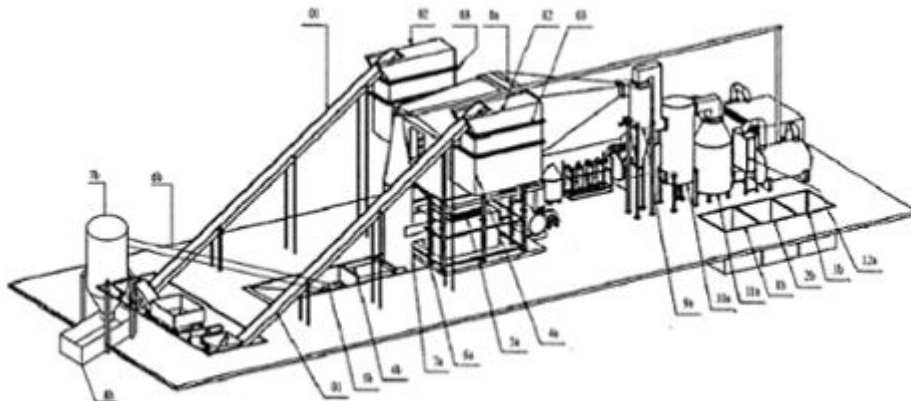
(43) 26/12/2016 345A

(76) Huỳnh Văn Hòa (VN)

B13-05 chung cư Hoàng Anh Gia Lai 2, 783 Trần Xuân Soạn, phường Tân Hưng, quận 7, thành phố Hồ Chí Minh

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ THEO PHƯƠNG PHÁP KHÍ HÓA CHẤT THẢI RẮN TRONG ĐIỀU KIỆN CHÁY KHÔNG HOÀN TOÀN

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa trong điều kiện cháy không hoàn toàn bao gồm cụm cấp liệu, cụm lò đốt và cụm xử lý than và nước thải, trong đó trong buồng sấy sơ cấp (4a), rác được từ từ di chuyển vào buồng đốt sơ cấp (5a), thời gian rác lưu trú và hoạt động ở buồng sấy sơ cấp (4a) là từ 15 đến 25 phút, nhiệt độ trong khoảng từ 300°C đến 500°C trên bề mặt rác. Buồng đốt sơ cấp (5a) dùng cho phản ứng cháy, có nhiệt độ từ 800°C đến 960°C. Sau thời gian phản ứng cháy định trước, cửa trượt thủy lực (3) sẽ được mở ra để đưa rác thải đã cháy $\geq 60\%$ xuống buồng khí hóa thứ cấp (7a) được duy trì trong điều kiện thiếu oxy. Nhiệt độ tại buồng khí hóa thứ cấp (7a) được duy trì từ 360°C từ 450°C để than hóa và tiếp tục phản ứng cháy yếm khí để sản xuất ra khí đốt. Buồng lưu khối (8a) được bố trí để tiếp nhận khối thải ra từ buồng sấy sơ cấp (4a) và buồng đốt sơ cấp (5a), với nhiệt độ được nâng lên đến từ 1000°C đến 1050°C nhằm mục đích để tiêu hủy các thành phần khí độc hại như dioxin, furan...



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực xử lý chất thải, cụ thể là đề cập đến thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa chất thải rắn trong điều kiện cháy không hoàn toàn.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Từ trước tới nay, trên thế giới và trong nước, đã biết nhiều loại lò đốt chất thải, từ lò đốt nhiệt phân, khí hóa đến lò đốt thiêu hủy. Trong đó phải kể đến các loại sau:

- Lò đốt chất thải trực tiếp;
- Lò đốt chất thải theo phương pháp khí hóa; và
- Lò đốt thải theo phương pháp nhiệt phân.

Các loại lò đốt nêu trên, ngoài những ưu điểm, vẫn tồn tại những nhược điểm như sau:

Lò đốt trực tiếp đòi hỏi cấp nhiều oxy, đạt công suất xử lý cao, nhưng khó kiểm soát và bảo đảm an toàn trong khí, nước thải. Tình trạng tro bay sẽ liên tục xảy ra, sinh ra khối lượng xỉ tro, cặn rắn nhiều nhưng không tái sử dụng được. Đốt rác có độ ẩm cao $> 55\%$ sẽ gặp nhiều khó khăn và phải có năng lượng bổ sung hỗ trợ (ví dụ phun dầu).

Lò đốt theo phương pháp khí hóa: sản phẩm phụ cơ bản sinh ra trong quá trình đốt đó là khí cháy, dùng khí cháy này để nâng cao công suất và nhiệt độ lò. Sử dụng phương pháp khí hóa thì công suất xử lý chỉ đạt 60%, so với phương pháp thiêu hủy khí hóa thì hạn chế được khí nhưng phát sinh mùi và thải nhiều chất nước tar, hắc ín, dầu nhờn. Xét về mặt kinh tế: Không có hiệu quả kinh tế về mặt tái tạo năng lượng cao, phát sinh giá trị đầu tư ban đầu cao.

Lò đốt theo phương pháp nhiệt phân: Không dùng được cho xử lý nhanh, phải nghiền rác thải, công suất kém, chỉ đạt 50%, chỉ dùng cho công việc sản xuất khí đốt, dầu.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Do đó, mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục những nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị đốt chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa chất thải rắn trong điều kiện cháy không hoàn toàn nhằm khắc phục các nhược điểm của các giải pháp đã biết nêu trên.

Theo đó, thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo giải pháp hữu ích bao gồm cụm cấp liệu, cụm lò đốt, cụm xử lý khói thải, và cụm xử lý than và nước thải, trong đó:

cụm cấp liệu bao gồm băng tải liệu 1 được bố trí để tiếp nhận rác thải đốt là chất thải rắn đô thị từ bãi tập kết chất thải và cấp rác thải vào phễu nạp liệu 2 được bố trí bên trên buồng sấy sơ cấp 4a thông qua cửa trượt thủy lực 3, phễu nạp liệu 2 có hai ngăn trên và dưới với thể tích về cơ bản bằng nhau, cửa trượt thủy lực 3 được điều khiển đóng mở bằng pít tông thủy lực, bao gồm hai tầng cửa là cửa thứ nhất để đóng/mở đáy ngăn trên của phễu 2 và cửa thứ hai để đóng/mở đáy ngăn dưới của phễu 2, cửa trượt thủy lực 3 được điều khiển sao cho sau khi rác vào đầy ngăn trên của phễu 2 thì cửa thứ nhất được điều khiển mở ra để cho rác rơi từ ngăn trên của phễu 2 xuống ngăn dưới của phễu 2, và khi rác rơi hết khỏi ngăn trên của phễu 2, cửa thứ nhất được điều khiển đóng lại để đóng kín đáy ngăn trên của phễu 2, đồng thời sau khi cửa thứ nhất đóng, cửa thứ hai được điều khiển để mở ra để rác thải đang nằm trong ngăn dưới của phễu 2 rơi toàn bộ vào buồng sấy sơ cấp 4a, nằm trên hệ thống ghi đùn của buồng sấy sơ cấp 4a;

cụm lò đốt bao gồm buồng đốt sơ cấp 5a được bố trí liền kề với buồng sấy sơ cấp 4a để nhận rác thải đã được sấy từ buồng sấy sơ cấp 4a để đốt cháy một

phần rác thải này trong buồng đốt sơ cấp 5a và cấp khối thải nóng của phản ứng đốt cháy rác trong buồng đốt cháy sơ cấp 5a vào buồng sấy sơ cấp 4a để sấy rác thải trong buồng sấy sơ cấp 4a, trong đó sau thời gian phản ứng cháy định trước, rác thải đã cháy một phần $\geq 60\%$ sẽ được xả xuống buồng khí hóa thứ cấp 7a thông qua cửa xả ở đáy của buồng đốt sơ cấp 5a, buồng khí hóa thứ cấp 7a là buồng yếm khí để rác thải cháy không hoàn toàn ở nhiệt độ cao từ 450°C đến 500°C trong điều kiện thiếu oxy để xảy ra phản ứng than hóa và khí hóa rác thải;

cụm xử lý khối thải bao gồm buồng lưu khối thứ cấp 8a được bố trí bên trên buồng sấy sơ cấp 4a để tiếp nhận khối thải ra từ buồng sấy sơ cấp 4a; bồn lắng 9a có dạng xyclon để tiếp nhận khối từ buồng lưu khối sơ cấp 8a để làm lắng bụi rắn từ khối thải xuống đáy bồn lắng 9a, tháp rửa khí 11a để hấp thu các thành phần NO_x , SO_x , CO_2 có trong khối thải đi ra từ bồn lắng 9a, bồn phản ứng metan hóa 13a để tiếp nhận khí sau khi khí được rửa và làm mát từ tháp rửa khí 11a, bồn phản ứng metan hóa 13a này được cấp nhiệt từ ngoài vào để thực hiện phản ứng giữa khí hỗn hợp với khí H_2 để tạo ra khí CH_4 để sử dụng cho máy phát điện 21a; và

cụm xử lý than và nước thải bao gồm bể chứa nước 1b tiếp nhận nước từ tháp rửa khí 11a, bể lắng thứ nhất 2b nhận nước từ bể chứa nước 1b, hầm chứa than 4b để chứa than xả ra từ buồng khí hóa thứ cấp 7a và là nơi chờ than nguội để chuyển than vào xylon chứa than.

Giải pháp hữu ích khác biệt với các công nghệ đã biết ở chỗ:

Giải pháp hữu ích đã liên kết các phức hợp khí hóa nhiệt phân thành một thiết bị nhiệt hóa với 2 tầng sơ cấp và 2 tầng thứ cấp, nhờ đó công suất khí hóa và nhiệt phân của thiết bị theo giải pháp hữu ích rất cao, không kém công suất đốt truyền thống tiêu hủy là bao nhiêu (đạt từ 80 đến 100% so với công suất đốt truyền thống).

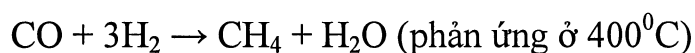
Rác thải đầu vào về ẩm độ, thành phần, không làm ảnh hưởng đến quá trình xử lý chất thải, thậm chí kích cỡ rác thải xử lý lên rất cao 20x20cm trong khi đó các loại lò khác luôn luôn hạn chế độ ẩm, và phải tuyển lọc kỹ rác thải.

Vừa xử lý chất thải có năng xuất vừa đem lại lợi ích kinh tế: tái tạo nguồn lớn năng lượng (khí đốt) để tái sử dụng vào các mục đích: Phát điện, cấp nhiệt cho lò hơi, nâng nhiệt cho lò đốt.

Thu gọn kích cỡ chất thải, than hóa chất thải nhờ kỹ thuật khí hóa trong điều kiện đốt cháy không hoàn toàn, giúp cho việc quản lý và kiểm soát an toàn chất thải sau xử lý. Chất thải than hóa được đưa vào buồng khí hóa để hóa khí năng lượng.

Không có khí độc hại đưa ra hoặc phát tán ra môi trường.

Hệ thống của giải pháp hữu ích có bốn phản ứng để metan hóa toàn bộ khí CO và CO₂ theo công thức:



Như vậy dòng khí đốt do thiết bị theo giải pháp hữu ích tạo ra hoàn toàn có khả năng giàu CH₄ và nhiệt trị cao lên: 4400Kcal/kg (trung bình là 2900Kcal/kg). Đây là điểm quan trọng khác biệt của giải pháp hữu ích.

Với phương pháp mới này mặc dù vẫn lấy sản phẩm năng lượng khí đốt nhưng công suất vẫn đạt cao: 80% so với phương pháp đốt trực tiếp, hoặc khí hóa hay nhiệt phân đơn thuần. Qua phương pháp khí hóa chất thải rắn trong điều kiện cháy không hoàn toàn: Toàn bộ khí được chuyển thành phản ứng khí đốt, hạn chế và kiểm soát được khí và nước thải ra môi trường, có năng lượng phụ là than cacbon, hàm lượng cacbon cao 40%. Giải pháp hữu ích này giúp không hạn chế độ ẩm của rác thải chất thải, không hạn chế kích cỡ của rác thải chất thải (trừ vật quá khổ, kim loại, đá đất, thủy tinh), chỉ cần tuyển lọc sơ bộ là xử lý. Vì sản xuất được khí đốt với nhiệt trị trung bình 2200Kcal/kg, nên có thể phát điện cung ứng cho việc sản xuất của nhà máy.

Với công nghệ mới, thiết bị theo giải pháp hữu ích khắc phục được các nhược điểm mà công nghệ đã biết đang mắc phải:

Giải quyết khí thải ra môi trường, không phải quan tâm vấn đề khí thải.

Giải quyết lượng tro xỉ chuyển hóa thành than có lợi ích kinh tế hơn.

Giải quyết được mối lo lắng về độ ẩm quá cao trong rác thải gây khó khăn trong xử lý nhiệt, làm tổn thất nhiệt, thiệt hại hiệu quả kinh tế.

Ưu điểm của công nghệ nhiệt khí hóa chất thải rắn trong điều kiện cháy không hoàn toàn:

Giảm khối lượng chất thải rắn.

Làm cho chất thải an toàn và biến thành chất tro để được kiểm soát tốt hơn.

Thu được giá trị của chất thải, các loại năng lượng nhiên liệu (như điện năng, than...).

Đi theo hướng phát triển bền vững, tiến tới việc tái sử dụng và tái chế.

Chất thải biến thành năng lượng là sự bổ sung cho việc tái chế các vật liệu.

Là một biện pháp xử lý thích hợp đối với lượng chất thải đang gia tăng.

Đẩy mạnh việc thay đổi thành phần chất thải rắn ở bãi chôn lấp.

Giải quyết tình trạng thiếu nơi chôn lấp chất thải.

Ứng phó với những công cụ kinh tế và tài chính (ví dụ như thuế chôn lấp và các khoản trợ cấp cho các nguồn thay thế).

Thay thế cho phương pháp chôn lấp hiện nay, do tình trạng quá tải và không xử lý được các thành phần không có khả năng phân hủy sinh học.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ nhìn từ phía trước của thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ nhìn từ phía sau của thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa theo giải pháp hữu ích.

Hình 3 là chiều đứng dạng sơ đồ của thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa theo giải pháp hữu ích.

Hình 4 là chiều bằng dạng sơ đồ của thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 4, thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa theo giải pháp hữu ích bao gồm cụm cấp liệu, cụm lò đốt và cụm xử lý than và nước thải.

Cụm cấp liệu bao gồm băng tải liệu 1, phễu nạp liệu 2, cửa trượt thủy lực 3, trong đó băng tải liệu 1 được bố trí để tiếp nhận nhiên liệu đốt là chất thải rắn đô thị từ bãi tập kết chất thải gọi là bãi chứa rác.

Rác thải được băng tải liệu 1 cấp vào phễu nạp liệu 2 được bố trí bên trên buồng sấy sơ cấp 4a để được cấp vào buồng sấy sơ cấp 4a thông qua cửa trượt thủy lực 3. Phễu nạp liệu 2 có hai ngăn trên và dưới với thể tích mỗi ngăn được tính toán bằng công thức $Q_{nh}/2$ (công suất giờ chia đôi). Cửa trượt thủy lực 3 được điều khiển đóng mở bằng thủy lực, bao gồm hai tầng cửa là cửa thứ nhất để đóng/mở đáy ngăn trên của phễu 2 và cửa thứ hai được bố trí bên dưới, cách cửa thứ nhất một đoạn để đóng/mở đáy ngăn dưới của phễu 2. Nhiệm vụ của cửa trượt 3 là làm kín miệng lò của buồng sấy sơ cấp 4a khi cấp rác vào buồng này. Sau khi rác vào đầy ngăn trên của phễu 2 thì cửa thứ nhất được điều khiển mở ra để cho rác rơi từ ngăn trên của phễu 2 xuống ngăn dưới của phễu 2. Khi rác rơi hết khỏi ngăn trên của phễu 2, cảm biến ghi nhận sẽ ra lệnh đóng cửa thứ nhất lại để đóng kín đáy ngăn trên của phễu 2. Sau khi cửa thứ nhất đóng, cửa thứ hai liền được điều khiển để mở ra để cho rác thải đang nằm trong ngăn dưới của phễu 2 rơi hết toàn bộ vào buồng sấy sơ cấp 4a, nằm trên hệ thống ghi đùn của buồng sấy sơ cấp 4a.

Cụm lò đốt bao gồm: Quạt thổi 1a được bố trí để cấp không khí cho bồn ỏn khí 2a thông qua ống dẫn. Quạt thổi 1a thường có công suất nằm trong khoảng từ 5HP đến 15HP. Bồn ỏn khí 2a chứa không khí do quạt thổi 1a thổi vào từ khí quyển. Không khí từ bồn ỏn khí 2a được cấp thông qua ống cấp khí lò 3a vào đáy buồng sấy sơ cấp 4a theo cách phân bố đều trên mặt đáy buồng sấy sơ cấp 4a. Buồng sấy sơ cấp 4a được bố trí bên dưới phễu cấp liệu 2 để nhận nhiên liệu là rác thải đô thị từ phễu 2. Trong buồng sấy sơ cấp 4a, rác được từ từ di chuyển nhờ hệ thống ghi đùn trong khi sấy từ đầu phía nhận rác từ phễu 2 cho đến cuối cùng là đi vào buồng đốt sơ cấp 5a. Thời gian rác lưu trú và hoạt động ở buồng sấy sơ cấp 4a là 30 phút, nhiệt độ diễn biến từ 300⁰C đến 500⁰C trên bề mặt rác. Buồng đốt sơ cấp 5a được bố trí liền kề với buồng sấy sơ cấp 4a để nhận rác đã sấy từ buồng sấy sơ cấp 4a. Buồng đốt sơ cấp 5a là nơi thật sự xảy ra phản ứng cháy, có khả năng đạt đến nhiệt độ từ 800⁰C đến 960⁰C, thời gian để đủ phản ứng cháy diễn ra là 20 phút. Sau khoảng thời gian đã được lập trình, cửa trượt thủy lực 4 sẽ được mở ra để đưa rác thải đã cháy $\geq 60\%$ xuống buồng khí hóa thứ cấp 7a. Ống tiếp liệu 6a được nối trực tiếp với cửa xả ở đáy của buồng đốt sơ cấp 5a để nhận liệu cháy chưa hết xả từ cửa xả ở đáy của buồng đốt sơ cấp 5a, tiếp tục phản ứng với các thành phần có trong rác thải để sinh khí, nhiệt độ tại đây được duy trì trong phạm vi từ 450⁰C đến 500⁰C, thời gian nhiệt ngâm trong điều kiện thiếu oxy là 15 phút. Buồng khí hóa thứ cấp 7a được nối trực tiếp với ống tiếp liệu 6a để tiếp nhận rác thải hỗn hợp cháy và chưa cháy hết của buồng đốt sơ cấp 5a và tại buồng khí hóa thứ cấp 7a sẽ được tiếp tục duy trì trạng thái nhiệt độ trong môi trường nhiệt phân thiếu oxy (từ 450⁰C đến 500⁰C) để than hóa và tiếp diễn phản ứng cháy sản xuất ra khí đốt. Thành phần khí tổng hợp ở đây là: H₂, CO, CH₄, C₂H₂, CO₂ (nhiên liệu đốt là chất thải rắn đô thị, không qua tuyển lọc loại các thành phần hữu cơ và nilon). Khí tại buồng khí hóa thứ cấp 7a sẽ được dẫn trực tiếp vào bộ sinh hàn 12a bằng đường ống. Bồn lắng hoặc xyclon lắng 9a có dạng xyclon để tiếp nhận khí từ đầu khí ra của buồng lưu khói 8a thông qua ống dẫn để làm lắng cặn rắn từ khí xuống đáy xyclon lắng 9a. Cặn lắng ở đáy xyclon lắng 9a. Bồn ngưng tụ 10a được bố trí để làm ngưng tụ

nước có trong khí được cấp từ đầu khí ra của xyclon lắng 9a thông qua ống dẫn. Nước ngưng tụ ở đáy bồn ngưng tụ 10a được xả theo định kỳ vào bể chứa nước 1b thông qua ống dẫn và van xả. Tháp rửa khí 11a để làm sạch khí sau khi khí đã được làm ngưng ở bồn ngưng tụ 10a. Tháp rửa khí 11a được nối với đầu khí ra của bồn ngưng tụ 10a. Nước ngưng tụ ở đáy tháp rửa khí 11a cũng được xả theo định kỳ vào bể chứa nước 1b thông qua ống dẫn, van xả. Bộ sinh hàn 12a được nối với đầu khí ra của tháp rửa khí 11a để làm mát khí. Khí sau khi được làm mát được cấp qua ống dẫn vào bồn phản ứng metan hóa 13a. Khí sau khi được phản ứng trong bồn phản ứng metan hóa 13a được cấp thông qua ống dẫn vào bồn lọc sinh khối 14a. Bồn chứa khí đốt trung gian 15a với áp lực chứa là 0,2MPa (2 bar), được bố trí để tiếp nhận khí từ đầu ra của bồn lọc sinh khối thông qua ống dẫn. Bộ lọc khô 16a được bố trí để lọc khí từ bồn chứa khí đốt trung gian 15a, được cấp khí từ bồn chứa khí đốt trung gian 15a bằng ống dẫn. Quạt hút hoặc máy nén 17a được bố trí để hút khí từ đầu ra của bộ lọc khô 16a thổi sang bồn chứa khí 18a. Quạt hút hoặc máy nén 17a nối với bộ lọc khô 16a và bồn chứa khí 18a bằng các ống dẫn. Bồn chứa khí 18a được bố trí để chứa khí sau khi lọc khô với áp lực chứa trong bồn $\geq 0,2\text{MPa}$ (2 bar). Bộ đập lửa 19a được bố trí để nhận khí từ bồn chứa khí 18a và được nối với bồn chứa khí 18a bằng ống dẫn. Bồn ổn áp 20a được nối với bộ đập lửa 19a bằng ống dẫn. Máy phát điện 21a với công suất 600KVA.

Cụm xử lý than và nước thải bao gồm: Bể chứa nước 1b tiếp nhận nước từ tháp rửa khí 11a và bồn ngưng tụ 10a, bể lắng thứ nhất 2b nhận nước từ bể chứa nước 1b, bể lắng thứ hai 3b nhận nước từ bể lắng thứ nhất 2b. Hàm chứa than 4b để chứa than xả ra từ buồng khí hóa thứ cấp 7a và là nơi chờ than nguội. Xe chở than 5b để chuyển than vào xylon chứa than 7b, vít tải than 6b, hệ thống đóng gói than 8b để đóng gói than.

Quá trình xử lý rác được mô tả một cách tóm tắt như sau: Tại bãi chứa rác, dùng phương tiện cơ giới đưa rác thải vào phễu chứa rác, phễu chứa rác có cửa dưới và cần gạt để đưa rác thải vừa phải lên băng chuyền tuyển lựa vật quá

khỏ. Băng chuyền tuyển lựa có thể dài từ 20m đến 25m chạy với tốc độ chậm $2s = 1m$, để nhân công đứng hai bên có thể móc gạt lấy ra những vật quá khô, dây dợ dài, kim loại và gạch đá. Còn lại tất cả hỗn hợp như: mùn đất, chất hữu cơ, rau quả, giấy bìa, vải, da, nilon, nhựa, cao su, gỗ vụn... sẽ được đưa vào cối nghiền ép đồng bộ hóa rác thải

Sau khi đã nghiền ép, rác thải tự động rơi vào hố chứa. Rác được đưa lên phễu nạp liệu 1 nằm phía trên buồng sấy sơ cấp 4a và từ đó thông qua hai tầng cửa trượt bằng piston thủy lực 3 rác thải rơi vào buồng sấy sơ cấp 4a nằm trên hệ thống ghi đùn của buồng sấy sơ cấp 4a và ghi đùn sẽ đưa rác thải chạy từ từ vào trong buồng đốt sơ cấp 5a và hoàn toàn không dùng một loại năng lượng nào hỗ trợ vào từ ngoài để đốt cháy rác bên trong buồng, và đây là điểm khác biệt quan trọng so với các lò xử lý rác đã biết.

Rác trong buồng đốt sơ cấp 5a được đốt cháy ban đầu là do tự thân của một số lượng rác tương đối khô (có độ ẩm nằm trong khoảng từ 20% đến 35%), do nhân công nhen lên từ buồng đốt sơ cấp 5a. Lửa cháy ở vùng này sẽ nâng nhiệt độ của toàn bộ buồng đốt sơ cấp 5a lên cao (khoảng $400^{\circ}C$), lúc bấy giờ mới thật sự nạp rác xử lý đạt công suất. Khi rác được đưa vào ghi đùn, thời gian lưu trú trên ghi được tính toán đủ để khối lượng rác trên ghi được khô và cháy, nhiệt độ của buồng sấy sơ cấp 4a nằm trong khoảng từ $300^{\circ}C$ đến hơn $500^{\circ}C$. Nước được bốc hơi và chất thải được giải ẩm hoàn toàn. Đây là điểm khác biệt thứ hai so với các lò đốt xử lý chất thải đã biết, chính nhờ điểm này mà thiết bị theo giải pháp hữu ích xử lý được các chất thải sinh hoạt có độ ẩm cao (từ 60% đến 70%).

Khi chất thải được đùn tới 4 cấp ghi cuối cùng, nhiệt độ tăng dần lên hơn $500^{\circ}C$, rác sẽ bốc cháy và rơi xuống đáy buồng đốt sơ cấp 5a, có quạt cấp khí 1a và bồn ổn khí 2a cùng đường ống cấp khí 3a để nếu cần sẽ trộn với khí đốt do quá trình xử lý sinh ra, nâng áp, lưu giữ và cấp trộn vào để duy trì sự cháy an toàn và bình ổn trong buồng đốt sơ cấp 5a và duy trì nhiệt nằm trong khoảng từ

800⁰C đến 960⁰C không dao động kể cả lúc đang nạp liệu. Đây là đặc điểm thứ ba về kỹ thuật đốt, khác biệt hoàn toàn với các công nghệ có trước nay.

Giải pháp hữu ích sử dụng phương pháp nhiệt khí hóa trong điều kiện thiếu oxy, đốt rác không phân loại, chỉ tuyển lọc vật quá khổ lớn hơn 200mm, có độ dày trên 100mm), tuyển lọc gạch đá, chai lọ thủy tinh và kim loại. Chất thải rắn đốt được là chất thải có độ ẩm trên 60% và dưới 70%. Thiết bị đốt theo phương pháp nhiệt hóa khí được diễn đạt và phân làm hai cấp như sau.

Cấp 1 là buồng sấy sơ cấp và buồng khí hóa sơ cấp bao gồm vùng làm bốc hơi nước, làm khô rác thải (liệu) và làm cho rác thải bốc cháy, nhiệt của các buồng nhận được nhờ cho nạp liệu khô vào thẳng buồng khí hóa và đốt cháy bởi hệ thống nhiệt (cảm ứng, hoặc đốt tự nhiên) trong khoảng thời gian 45 phút đốt. Khi nhiên liệu bốc cháy, lò nóng lên, đưa rác thải vào phủ kín và giảm cấp gió, đóng các cửa van của lò để phản ứng khí hóa xảy ra trong buồng khí hóa. Sau đó đưa rác vào theo định lượng và công suất thông qua đường ghi đùn dưới chế độ cấp khí vừa đủ, phản ứng liên tục xảy ra ở hai buồng sơ cấp, khí đốt được sinh ra. Lúc này, nhiệt độ trong buồng sơ cấp và buồng khí hóa đạt từ từ 800⁰C đến 960⁰C.

Cấp 2 là buồng khí hóa thứ cấp: Nhiệt độ tại đây duy trì trung bình khoảng 500⁰C. Sau 20 phút, rác thải trong thời gian khí hóa chưa cháy và phản ứng hết được đưa xuống buồng khí hóa để nhường chỗ cho thành phần rác thải mới nhằm nâng cao hiệu quả công suất đầu vào. Phản ứng tại đây hoàn toàn là yếm khí, và phải đạt thời gian ít nhất 35 phút để rác thải hóa than. Tại đây, than sinh học bắt đầu hình thành (vì thế quá trình này được gọi là nhiệt ngâm thứ cấp).

Trong quá trình sấy, đốt và khí hóa tại buồng sấy sơ cấp và buồng khí hóa sơ cấp, chất thải phát sinh khí bao gồm: CO, CO₂, SO_x, H₂, NO_x, furan, dioxin...

Khí sản sinh ra trong quá trình nhiệt hóa sẽ có hướng gom tụ về khoang lưu khói, tại đây tốc độ đi chậm lại do bên trong có bố trí các tấm chắn, tốc độ

khí đi chậm lại (7m/s) nhằm lưu khí này trong vòng ít nhất 2 giây. Nhiệt tăng cao nhờ thành phần khí đốt tập trung về vùng này, nhiệt độ khí đạt từ 1000°C đến 1050°C để triệt tiêu các khí độc hại có trong quá trình đốt thiêu hủy chất thải rắn đô thị.

Khí sau khi được lưu lại để nâng lên từ 1000°C đến 1050°C đi vào bồn lắng 9a, bồn ngưng tụ 10a, tháp rửa khí 11a, bộ sinh hàn 12a để hạ nhiệt độ đột ngột, trước khi thoát ra ngoài. Tại bộ phận sinh hàn 12a, hai dòng khí, một là từ buồng lưu khói, hai là dòng khí từ buồng khí hóa thứ cấp sẽ được trộn chung. Thành phần khí tại đây là: CH_4 , H_2 , C_2H_2 , C_2H_4 , CO , CO_2 . Thành phần khí đốt thu được theo giải pháp hữu ích hoàn toàn khác biệt với sinh gas từ sinh khối và rác của các công nghệ đã biết.

Khí không đưa ra môi trường, vì sản phẩm cuối cùng của dòng khí là khí đốt - một loại năng lượng dùng để chạy phát điện, cung cấp nhiệt để sấy, nung, hoặc hóa hơi nước.

Nhờ kết cấu kỹ thuật đặc thù của thiết bị đốt theo sáng chế như nêu ở trên, nên mặc dù việc xử lý nhiệt được thực hiện trong môi trường hiếm khí, nhưng quá trình xử lý không làm chậm và giảm năng suất. Giải pháp hữu ích có các ưu điểm là:

Tận thu năng lượng từ lò đốt nhiệt khí hóa để dùng trong sản xuất đa dạng như chạy máy phát điện, sấy rác, đốt nóng hơi nước. Nguồn nhiệt thải được tái sử dụng nên không có khí thải ra môi trường.

Tận thu được nguồn năng lượng cacbon, thu gọn. chất thải, kiểm soát và tái sử dụng an toàn.

Dùng năng lượng tái tạo trong xử lý nhiệt khí hóa làm năng lượng hỗ trợ cho lò đốt. Không tồn hao năng lượng từ ngoài. Tiết kiệm, kinh tế.

Lò đốt có công suất xử lý lớn từ 50 tấn/ngày đến 500 tấn/ngày.

Không cần qua dây chuyền tuyển lọc phân loại. Chỉ tuyển bỏ các loại vật liệu quá khổ.

Chế độ ẩm của chất thải rắn trong quá trình xử lý cao có thể lên trên 82%.

Chú thích các số chỉ dẫn

- 1: băng tải liệu
- 2: phễu nạp liệu
- 3: cửa trượt
- 4: cửa trượt thủy lực
- 4a: buồng sấy sơ cấp
- 4b: hầm chứa than
- 5a: buồng đốt sơ cấp
- 5b: xe chở than
- 6a: ống tiếp liệu
- 6b: vít tải than
- 7a: buồng khí hóa thứ cấp
- 7b: xylon chứa than
- 8a: buồng lưu khói
- 8b: hệ thống đóng gói than
- 9a: bồn lắng hoặc xyclon lắng
- 10a: bồn ngưng tụ
- 11a: tháp rửa khí
- 12a: bộ sinh hàn
- 13a: bồn phản ứng metan hóa
- 14a: bồn lọc sinh khối
- 15a: bồn chứa khí đốt trung gian
- 16a: bộ lọc khô
- 17a: máy nén
- 18a: bồn chứa khí
- 21a: máy phát điện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

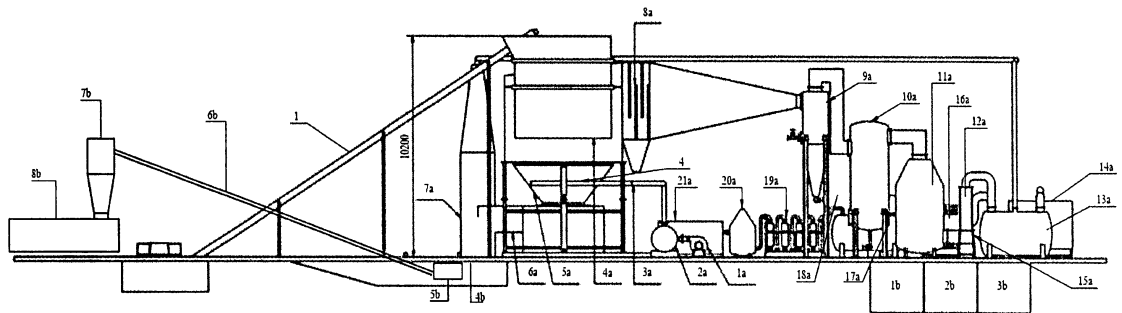
1. Thiết bị xử lý chất thải rắn đô thị theo phương pháp khí hóa chất thải rắn trong điều kiện cháy không hoàn toàn bao gồm cụm cấp liệu, cụm lò đốt, cụm xử lý khói thải, và cụm xử lý than và nước thải, trong đó:

cụm cấp liệu bao gồm băng tải liệu (1) được bố trí để tiếp nhận rác thải đốt là chất thải rắn đô thị từ bãi tập kết chất thải và cấp rác thải vào phễu nạp liệu (2) được bố trí bên trên buồng sấy sơ cấp (4a) thông qua cửa trượt thủy lực (3); phễu nạp liệu (2) có hai ngăn trên và dưới với thể tích về cơ bản bằng nhau, cửa trượt thủy lực (3) được điều khiển đóng mở bằng pít tông thủy lực, bao gồm hai tầng cửa là cửa thứ nhất để đóng/mở đáy ngăn trên của phễu (2) và cửa thứ hai để đóng/mở đáy ngăn dưới của phễu (2), cửa trượt thủy lực (3) được điều khiển sao cho sau khi rác vào đầy ngăn trên của phễu (2) thì cửa thứ nhất được điều khiển mở ra để cho rác rơi từ ngăn trên của phễu (2) xuống ngăn dưới của phễu (2), và khi rác rơi hết khỏi ngăn trên của phễu (2), cửa thứ nhất được điều khiển đóng lại để đóng kín đáy ngăn trên của phễu (2), đồng thời sau khi cửa thứ nhất đóng, cửa thứ hai được điều khiển để mở ra để rác thải đang nằm trong ngăn dưới của phễu (2) rơi toàn bộ vào buồng sấy sơ cấp (4a), nằm trên hệ thống ghi đùn của buồng sấy sơ cấp (4a);

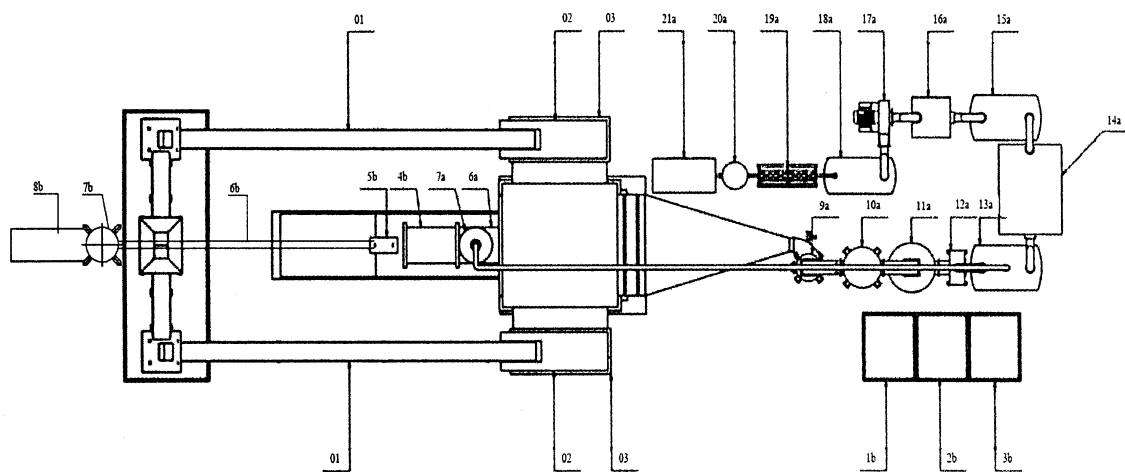
cụm lò đốt bao gồm buồng đốt sơ cấp (5a) được bố trí liền kề với buồng sấy sơ cấp (4a) để nhận rác thải đã được sấy từ buồng sấy sơ cấp (4a) để đốt cháy một phần rác thải này trong buồng đốt sơ cấp (5a) và cấp khói thải nóng của phản ứng đốt cháy rác trong buồng đốt cháy sơ cấp (5a) vào buồng sấy sơ cấp (4a) để sấy rác thải trong buồng sấy sơ cấp (4a), trong đó sau thời gian phản ứng cháy định trước, rác thải đã cháy một phần $\geq 60\%$ sẽ được xả xuống buồng khí hóa thứ cấp (7a) thông qua cửa xả ở đáy của buồng đốt sơ cấp (5a), buồng khí hóa thứ cấp (7a) là buồng yếm khí để rác thải cháy không hoàn toàn ở nhiệt độ cao từ 450°C đến 500°C trong điều kiện thiếu oxy để xảy ra phản ứng than hóa và khí hóa rác thải;

cụm xử lý khói thải bao gồm buồng lưu khói thứ cấp (8a) được bố trí bên trên buồng sấy sơ cấp (4a) để tiếp nhận khói thải ra từ buồng sấy sơ cấp (4a), bồn lắng (9a) có dạng xyclon để tiếp nhận khí từ buồng lưu khói sơ cấp (8a) để làm lắng bụi rắn từ khói thải xuống đáy bồn lắng (9a), tháp rửa khí (11a) để hấp thu các thành phần NO_x , SO_x , CO_2 có trong khói thải đi ra từ bồn lắng (9a), bồn phản ứng metan hóa (13a) để tiếp nhận khí sau khi khí được rửa và làm mát từ tháp rửa khí (11a), bồn phản ứng metan hóa (13a) này được cấp nhiệt từ ngoài vào để thực hiện phản ứng giữa khí hỗn hợp với khí H_2 để tạo ra khí CH_4 để sử dụng cho máy phát điện (21a); và

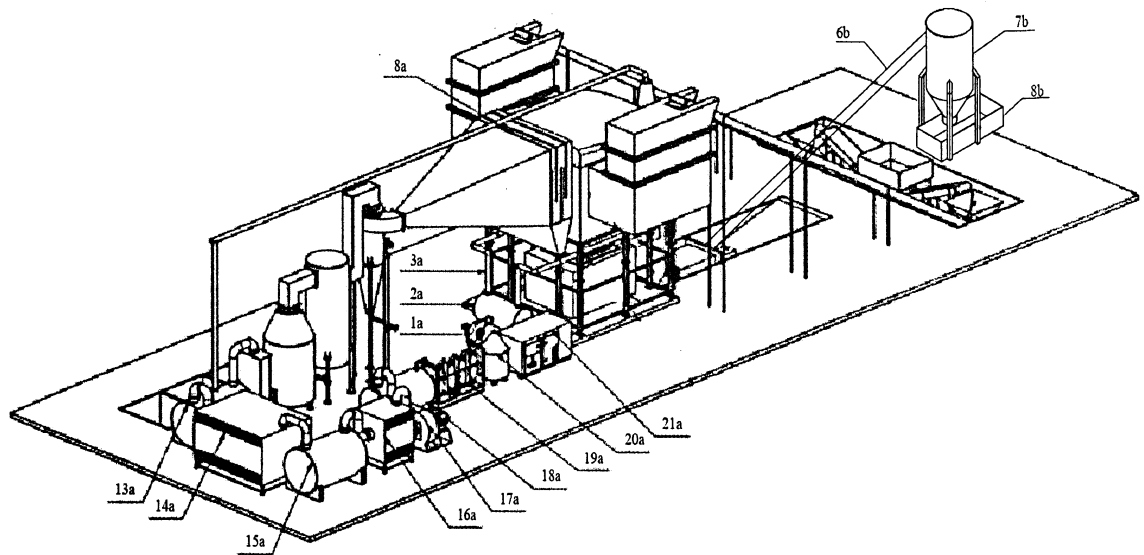
cụm xử lý than và nước thải bao gồm bể chứa nước (1b) nhận nước từ tháp rửa khí (11a), bể lắng thứ nhất (2b) nhận nước từ bể chứa nước (1b), hầm chứa than (4b) để chứa than xả ra từ buồng khí hóa thứ cấp (7a) và là nơi chờ than nguội để chuyển than vào xylon chứa than.



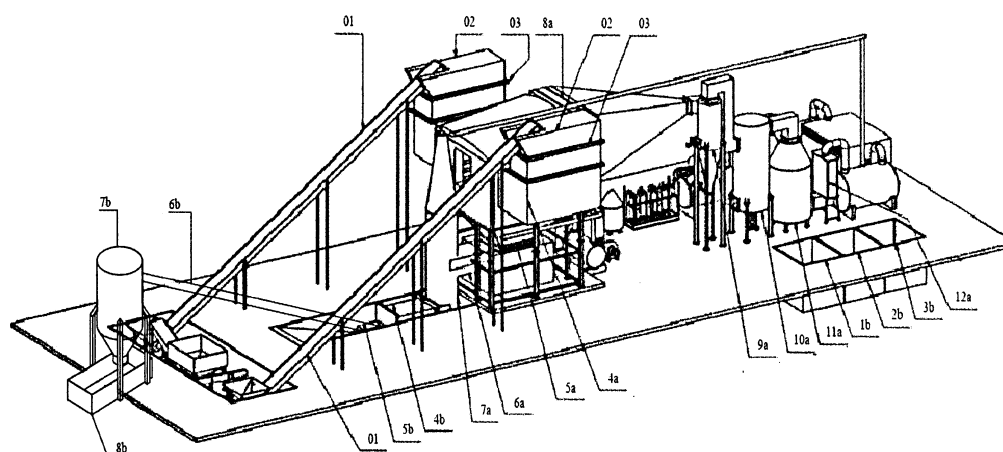
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4