



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
- (51)^{2020.01} G21F 9/32; G21F 9/02; F27D 17/00; (13) B
F27D 19/00

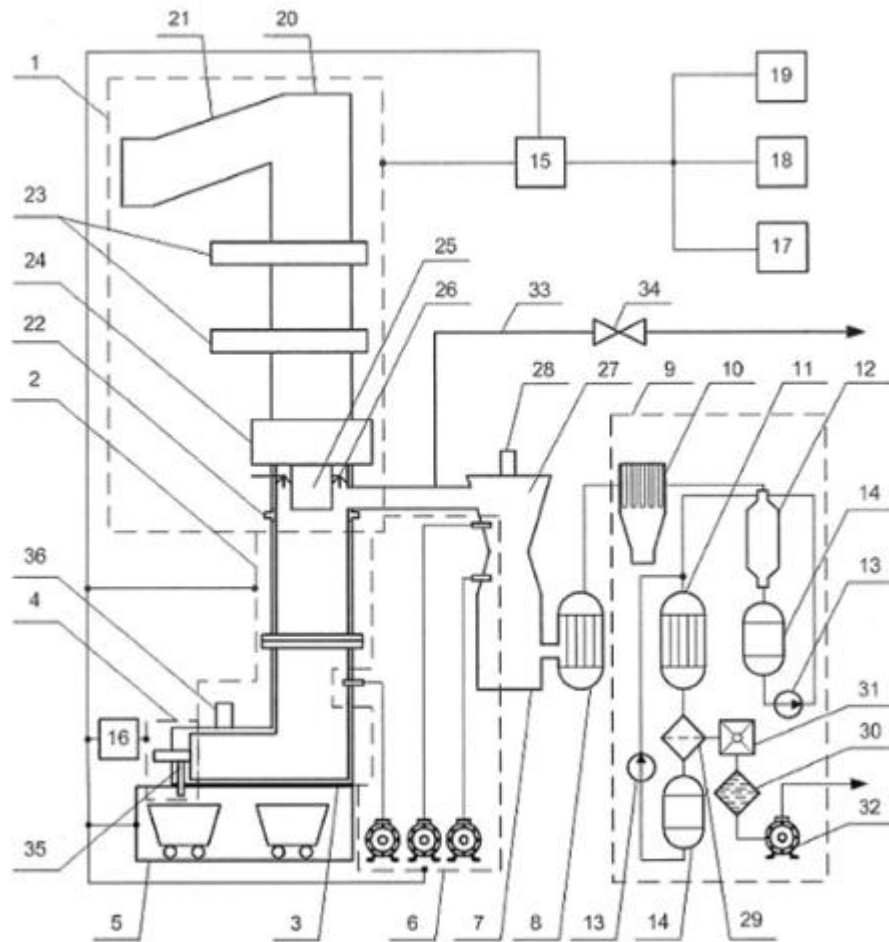


1-0039333

- (21) 1-2018-05904 (22) 08/12/2017
(86) PCT/RU2017/000914 08/12/2017 (87) WO 2019/112462 A1 13/06/2019
(30) 2017142623 06/12/2017 RU
(45) 25/04/2024 433 (43) 26/10/2020 391A1
(73) 1. Joint Stock Company "Rosenergoatom" (RU)
ul. Ferganskaya, d. 25, Moscow, 109507, Russian Federation
2. JOINT STOCK COMPANY "SCIENCE AND INNOVATIONS" (RU)
Staromonetnyi per., d. 26, Moscow, 119180, Russian Federation
(72) POLKANOV Mikhail Anatol'evich (RU); ROZIN Vladimir Nikolaevich (RU);
SHAROV Aleksandr Nikitovich (RU); SHCHUKIN Aleksandr Pavlovich (RU).
(74) CÔNG TY LUẬT TNHH DENTONS LUẬT VIỆT (DENTONS LUAT VIET)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT THẢI PHÓNG XẠ

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý chất thải phóng xạ bao gồm các bộ phận sau đây: bộ phận nạp chất thải (1), lò nung kiểu trục plasma (2) có thiết bị nấu chảy (3) ở phần đáy lò và bộ phận xả xỉ (4) được kết nối với buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy (5), thiết bị cấp không khí (6) vào lò nung (2) và buồng đốt khí nhiệt phân (7), thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi (8) dùng để giảm mạnh nhiệt độ khí thải, khối làm sạch khí (9) có bộ lọc dạng túi (10), thiết bị trao đổi nhiệt (11) và thiết bị rửa khí (12), các máy bơm (13), các bồn đựng các chất phản ứng (14) và các sản phẩm đã được xử lý, cốt hỗ trợ. Hệ thống này được trang bị thêm ít nhất một mô đun kiểm soát (15), mô đun kiểm soát (15) này được kết nối điện với mô đun kiểm soát (16) của bộ phận xả xỉ (4), mô đun kiểm soát môi trường bên trong (17), mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị (18) và, ít nhất, một mô đun phân tích khí (19). Theo đó, mô đun kiểm soát (15) cũng được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận nạp chất thải (1), lò nung kiểu trục plasma (2), buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy (5) và phần cứng điện của thiết bị cấp không khí (6) vào lò (2) và vào buồng đốt khí nhiệt phân (7), còn mô đun kiểm soát (16) của bộ phận xả xỉ (4) được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận xả xỉ (4).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực năng lượng hạt nhân và cụ thể là sáng chế liên quan đến hệ thống xử lý chất thải phóng xạ được sử dụng để xử lý chất thải phóng xạ mức độ hoạt động thấp và trung bình, đặc biệt là của các lò phản ứng năng lượng nước-nước (Vodo-Vodyanoi Energetichesky Reaktor (Water-Water Power Reactor) - VVER), lò phản ứng hạt nhân kiểu kênh công suất lớn (Reaktor Bolshoy Moshchnosti Kanalniy - RBMK) và các thiết bị năng lượng hạt nhân khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến hệ thống xử lý các chất thải phóng xạ và chất thải độc hại có chứa xenluloza, các hợp chất polyme, nhựa, PVC và các hỗn hợp không cháy chẳng hạn như thủy tinh và kim loại, trong đó các chất cặn bã được tạo thành trong quá trình đốt cháy được nung nóng chảy thêm để chuyển hóa thành một khối cứng (Bằng độc quyền sáng chế Liên bang Nga số 2107347).

Các nhược điểm của hệ thống này là: hệ thống tải có hiệu suất thấp, lượng khí thải lớn, không đủ mức độ loại bỏ các tạp chất sol khí và nuclit phóng xạ ra khỏi các khí thải khỏi, không có chế độ điều khiển tự động trong khâu xử lý các chất thải phóng xạ.

Hệ thống có sự tương đồng nhiều nhất với sáng chế là hệ thống xử lý chất thải phóng xạ thuộc Bằng độc quyền sáng chế Liên bang Nga số 2320038, hệ thống này bao gồm các thiết bị sau: bộ phận nạp, lò nung kiểu trục plasma có thiết bị nấu chảy ở phần đáy lò và bộ phận xả xỉ được kết nối với buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy, thiết bị cấp không khí vào lò và buồng đốt khí nhiệt phân, thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi dùng để giảm mạnh nhiệt độ khí thải, khối làm sạch khí có bộ lọc dạng túi, thiết bị trao đổi nhiệt và thiết bị rửa khí, các máy bơm, các bồn đựng các chất phản ứng và các sản phẩm đã được xử lý, cốt hỗ trợ.

Các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật này là như sau: không thể thay đổi và điều chỉnh quy trình xử lý chất thải phóng xạ tùy theo loại chất thải, hiệu quả xử lý chất thải phóng xạ thấp và khả năng chống ăn mòn thấp do sử dụng các thông số vận hành rất cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nâng cao chức năng, cải thiện khả năng chống ăn mòn và hiệu suất của hệ thống xử lý chất thải phóng xạ. Kết quả kỹ thuật của sáng chế là thiết kế chế độ vận hành linh hoạt, trong đó chất thải phóng xạ có mức phóng xạ khác nhau sẽ được xử lý ở chế độ điều khiển tự động, đồng thời tăng cường khả năng chống ăn mòn của các bộ phận cấu thành hệ thống.

Kết quả kỹ thuật này đạt được nhờ hệ thống xử lý chất thải phóng xạ bao gồm các bộ phận sau: bộ phận nạp chất thải, lò nung kiểu trực plasma có thiết bị nấu chảy ở phần đáy lò và bộ phận xả xỉ được kết nối với buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy, thiết bị cấp không khí vào lò và buồng đốt khí nhiệt phân, thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi dùng để giảm mạnh nhiệt độ khí thải, khối làm sạch khí có bộ lọc dạng túi, thiết bị trao đổi nhiệt và thiết bị rửa khí, các máy bơm và các bồn đựng các chất phản ứng và các sản phẩm đã được xử lý, cốt hỗ trợ, hệ thống này (theo sáng chế này) được trang bị thêm ít nhất một mô đun kiểm soát trong đó mô đun kiểm soát này được kết nối điện với mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ, mô đun kiểm soát môi trường bên trong, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị và, ít nhất, một mô đun phân tích khí. Mô đun kiểm soát này cũng được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận nạp chất thải, lò nung kiểu trực plasma, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy và phần cứng điện của thiết bị cấp không khí vào lò và vào buồng đốt khí nhiệt phân này, và mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận xả xỉ này.

Mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ có thể bao gồm thiết bị ghi video kỹ thuật số, bộ cảm biến nhiệt độ dùng cho xỉ đã được xả, các bộ cảm biến giám sát quang học được lắp bên trong buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy và hệ thống báo động ánh sáng có các cột sáng và nút khẩn cấp.

Mô đun kiểm soát môi trường bên trong có thể bao gồm, ít nhất, một bộ cảm biến nhiệt độ, một bộ cảm biến áp suất, một bộ cảm biến dòng chảy và một bộ cảm biến độ hiếm.

Mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị có thể bao gồm, ít nhất, một bộ chuyển đổi vị trí cốt hỗ trợ và một bộ cảm biến vận hành máy bơm.

Mô đun phân tích khí có thể bao gồm các bộ cảm biến sau: các bộ cảm biến đo nồng độ khí (oxy, cacbon monoxit, cacbon đioxit, nitơ monoxit, nitơ đioxit, nồng độ tổng hợp của nitơ oxit, lưu huỳnh đioxit và nồng độ tổng hợp của các hydrocacbon). Vị trí lắp đặt của mô đun phân tích khí có thể được lựa chọn để cho phép kiểm soát thành phần khí nhiệt phân trong ống khói giữa lò nung kiểu trực plasma và buồng đốt, và/hoặc kiểm soát các khí thải trong ống khói giữa buồng đốt và thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi và/hoặc tại đầu xả của hệ thống xử lý chất thải này.

Mô đun kiểm soát có thể được trang bị bộ lưu trữ dữ liệu và màn hình hiển thị dữ liệu, mô đun kiểm soát là bộ điều khiển và/hoặc máy tính, trong đó các đầu vào của mô đun kiểm soát này được kết nối điện với các đầu ra của mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ, mô đun kiểm soát môi trường bên trong, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị và, ít nhất, với một mô đun phân tích khí. Các đầu ra của mô đun kiểm soát này được kết nối điện với các đầu vào phần cứng điện của thiết bị sau đây: bộ phận nạp chất thải, lò nung kiểu trực plasma, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy, thiết bị cấp không khí vào lò và buồng đốt này.

Bộ phận nạp chất thải có thể được trang bị bể nạp và băng tải cấp liệu. Bể nạp này có thể được trang bị, ít nhất, một bộ cảm biến tiệm cận và ít nhất hai cửa trượt kín khí, màn chắn nhiệt và máng nạp liệu.

Lò nung kiểu trực plasma có thể được trang bị các vòi phun ly tâm là một phần của hệ thống phun nước khẩn cấp và được bố trí tại phần trên của lò nung này.

Buồng đốt khí nhiệt phân này có thể được trang bị buồng đốt trước (pre-chamber) và máy phát plasma được đặt ở nắp trên của buồng đốt trước này, và thiết bị cấp không khí bổ sung.

Khối làm sạch khí có thể được trang bị thêm thiết bị lọc - tách và ít nhất một bộ lọc tinh.

Lò nung kiểu trực plasma và buồng đốt có thể được trang bị thêm ống xả khí có các van xả khí khẩn cấp và hệ thống lọc hấp thụ khẩn cấp, và bộ phận xả xỉ có thể bao gồm khối xả có lỗ xả trung tâm và bộ phận chặn.

Lò nung kiểu trực plasma có thể có thiết kế tháo rời được và được trang bị, ít nhất, một máy phát plasma (80 - 170 KW), hơn nữa, thiết bị nấu chảy của lò nung này có thể được thiết kế để cho phép dịch chuyển nếu cần, và phần kết nối giữa bộ phận xả xỉ này và buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy này cũng có thể tháo rời được.

Bộ phận nạp chất thải có thể được trang bị phễu để cấp chất thải phóng xạ ở dạng chất lỏng nóng vào lò nung kiểu trực plasma này.

Việc sử dụng, ít nhất, một mô đun kiểm soát cho phép tự động hoá quá trình xử lý chất thải phóng xạ.

Việc sử dụng mô đun phân tích khí cho phép lựa chọn các thông số vận hành tối ưu cho hệ thống xử lý chất thải này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo sáng chế bao gồm: bộ phận nạp chất thải 1, lò nung kiểu trực plasma 2 có thiết bị nấu chảy 3 ở phần đáy của lò và bộ phận xả xỉ 4 được kết nối với buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5, thiết bị cấp không khí 6 vào lò nung 2 và buồng đốt khí nhiệt phân 7, thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 8 dùng để giảm mạnh nhiệt độ khí thải, khối làm sạch khí 9 và cốt hỗ trợ (không được thể hiện trên hình vẽ). Khối làm sạch khí 9 bao gồm bộ lọc dạng túi 10, thiết bị trao đổi nhiệt 11, thiết bị rửa khí 12, các máy bơm 13 và các bồn 14 dùng để đựng các chất phản ứng và các sản phẩm đã được xử lý. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ này cũng bao gồm mô đun kiểm soát 15 và các mô đun được liệt kê dưới đây được kết nối điện với mô đun kiểm soát 15 này: mô đun kiểm soát 16 dùng

cho bộ phận xả xỉ 4, mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18, và mô đun phân tích khí 19. Mô đun kiểm soát 15 được kết nối điện với phần cứng điện của các bộ phận sau đây: bộ phận nạp chất thải 1, lò nung kiểu trục plasma 2, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5, thiết bị cấp không khí 6 dùng để cấp không khí vào lò nung 2 và buồng đốt 7. Mô đun kiểm soát 16 của bộ phận xả xỉ 4 được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận xả xỉ 4 và có thể bao gồm thiết bị ghi video kỹ thuật số, bộ cảm biến nhiệt độ dùng cho xỉ đã được xả, các bộ cảm biến quang (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp bên trong buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5, và hệ thống báo động ánh sáng có các cột sáng và nút khẩn cấp.

Mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17 có thể bao gồm, ít nhất, một bộ cảm biến nhiệt độ, một bộ cảm biến áp suất, một bộ cảm biến dòng chảy và một bộ cảm biến độ hiếm (không được thể hiện trên hình vẽ).

Mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18 bao gồm ít nhất một bộ chuyển đổi vị trí cốt hỗ trợ và bộ cảm biến vận hành máy bơm (không được thể hiện trên hình vẽ).

Mô đun phân tích khí 19 bao gồm các bộ cảm biến đo nồng độ cho các khí sau đây: oxy, cacbon monoxit, cacbon đioxit, nitơ monoxit, nitơ đioxit, nồng độ tổng hợp của nitơ oxit, lưu huỳnh đioxit và nồng độ tổng hợp của các hydrocacbon (không được thể hiện trên hình vẽ). Vị trí lắp đặt của của mô đun phân tích khí 19 có thể được lựa chọn để cho phép kiểm soát thành phần khí nhiệt phân trong ống khói giữa lò nung kiểu trục plasma 2 và buồng đốt 7, và/hoặc kiểm soát khí thải trong ống khói giữa buồng đốt 7 và bộ trao đổi nhiệt bay hơi 8 và/hoặc tại đầu xả của hệ thống xử lý chất thải phóng xạ này.

Mô đun kiểm soát 15 được trang bị thiết bị lưu trữ dữ liệu và mô đun xuất ra dữ liệu ở dạng màn hình hiển thị, mô đun kiểm soát 15 là bộ điều khiển và/hoặc máy tính. Các đầu vào của mô đun kiểm soát 15 này được kết nối điện với các đầu ra của mô đun kiểm soát 16 của bộ phận xả xỉ 4, mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18 và với một mô đun phân tích khí 19, trong đó các đầu ra của mô đun kiểm soát 15 được kết nối điện với các đầu vào của phần cứng điện của bộ phận nạp chất thải 1, lò nung kiểu trục plasma 2, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5, thiết bị cấp không khí 6 cung cấp không khí vào lò nung 2 và buồng đốt khí nhiệt phân 7.

Bộ phận nạp chất thải 1 có thể được trang bị bể nạp 20 và băng tải cấp liệu 21. Bể nạp 20 có thể được trang bị, ít nhất, một bộ cảm biến tiệm cận 22 và, ít nhất, hai cửa trượt kín khí 23, màn chắn nhiệt 24 và máng nạp liệu 25. Lò nung kiểu trục plasma 2 có thể được trang bị các vòi phun ly tâm 26 là một phần của hệ thống phun nước khẩn cấp và được bố trí ở phần trên của lò nung này.

Buồng đốt khí nhiệt phân 7 có thể được trang bị buồng đốt trước 27 và máy phát plasma 28 nằm ở nắp trên của buồng đốt trước này.

Để quá trình đốt khí nhiệt phân đạt hiệu quả cao hơn, buồng đốt khí nhiệt phân 7 có thể được trang bị thêm thiết bị cấp không khí 6. Tại đây, cửa nạp không khí từ thiết bị cấp không khí 6 có thể được lắp ở cùng mức với cửa nạp khí nhiệt phân trong buồng đốt trước 27 này, còn cửa nạp bổ sung từ thiết bị cấp không khí 6 có thể được đặt ở phần trên của khối cơ sở của buồng đốt khí nhiệt phân 7. Cửa nạp không khí từ thiết bị cấp không khí 6 vào lò nung kiểu trực plasma 2 được đặt ở phần đáy của lò nung này.

Khối làm sạch khí 9 có thể được trang bị thêm thiết bị lọc - tách 29 và ít nhất một bộ lọc tinh 30 và các thiết bị trộn khí 31 và quạt hút 32.

Lò nung kiểu trực plasma 2 và buồng đốt khí nhiệt phân 7 được trang bị ống xả khí 33 có các van xả khí khẩn cấp 34 và hệ thống làm sạch hấp thụ khẩn cấp.

Bộ phận xả xỉ 4 có thể bao gồm khối xả 35 có lỗ tâm và bộ phận chặn.

Lò nung kiểu trực plasma 2 có thể tháo rời được và được trang bị, ít nhất, một máy phát plasma 36 (80 - 170 KW), hơn nữa, thiết bị nấu chảy 3 của lò nung 2 được thiết kế để cho phép dịch chuyển nếu cần, chẳng hạn có thể được đặt trên xe di động. Ngoài ra, phần kết nối giữa bộ phận xả xỉ 4 và buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5 cũng có thể tháo rời được.

Bộ phận nạp chất thải 1 có thể được trang bị phễu để cấp chất thải phóng xạ ở dạng chất lỏng nóng vào lò nung kiểu trực plasma 2.

Thiết bị cấp không khí 6 dùng để cấp không khí vào lò nung 2 và buồng đốt khí nhiệt phân 7 bao gồm các quạt thổi.

Hệ thống xử lý chất thải này vận hành như sau: chất thải phóng xạ ở thể rắn đã được đóng gói trong túi kraft được đưa vào bộ phận nạp chất thải 1, ở đây các túi chất thải này sẽ được các công nhân vận hành xếp lần lượt lên băng tải 21 để chuyển đến bể nạp 20. Mô đun kiểm soát 15 gửi các lệnh tới bộ phận nạp 1 này để nạp từng phần chất thải phóng xạ đã được đóng gói vào lò nung 2. Lò nung kiểu trực plasma 2 tiến hành tất cả các giai đoạn chuyển hoá chất thải phóng xạ này: sấy khô, nhiệt phân, oxy hoá cặn than và nấu chảy xỉ. Kết quả của quy trình xử lý chất thải là xỉ nóng chảy và khí nhiệt phân.

Việc kiểm soát nhiệt độ ở tất cả các giai đoạn chuyển hoá chất thải phóng xạ được thực hiện nhờ mô đun kiểm soát 15. Luồng không khí được thổi vào qua các cửa nạp của thiết bị cấp không khí 6 dùng để cấp không khí vào lò nung 2 và buồng đốt khí nhiệt phân 7, việc điều chỉnh hướng của luồng không khí được thổi vào được thực hiện nhờ các cánh dẫn hướng. Xi nóng chảy này được tích trữ tại thiết bị nấu chảy 3. Thiết bị nấu chảy 3 này được gia nhiệt bằng, ít nhất, một máy phát plasma 36 có công suất từ 80 đến 170 KW. Từ thiết bị nấu chảy 3, xỉ nóng chảy đi qua bộ phận xả xỉ 4 và được nạp vào buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy kín khí 5. Bộ phận xả xỉ 4 được kiểm soát bởi mô đun kiểm soát 16 của bộ phận xả xỉ 4, trong đó mô đun kiểm soát 16 này được kiểm soát bởi mô đun kiểm soát 15. Xi nóng chảy này được đưa vào các container kim loại để được giữ lại và làm mát thêm.

Các container chứa xỉ nóng chảy được đưa ra từ buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy 5 và được tay máy chuyển vào container bảo vệ không hoàn lại. Việc kiểm soát các bộ phận của bộ phận xả xỉ 4 được thực hiện nhờ mô đun kiểm soát 15.

Khí nhiệt phân được tạo ra trong lò nung kiểu trực 2 được nạp vào buồng đốt khí nhiệt phân 7. Nguồn nhiệt nung nóng trong buồng đốt khí nhiệt phân 7 là từ máy phát plasma 28. Trong giai đoạn khởi đầu, hai vòi phun nhiên liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) được sử dụng cùng lúc với máy phát plasma 28 giúp đẩy nhanh tốc độ gia nhiệt buồng đốt khí nhiệt phân 7 và ngăn chặn việc hình thành các nitơ oxit được tạo ra do hoạt động của, ít nhất, một máy phát plasma 28. Hoạt động của các vòi phun nhiên liệu được hỗ trợ bởi hệ thống cấp nhiên liệu diesel và hệ thống cấp không khí nén.

Không khí được thổi vào buồng đốt trước 27 qua các cửa nạp của thiết bị cấp không khí 6 nằm ở phần trên và phần dưới của buồng đốt 7. Khí thải được gia nhiệt trong buồng đốt 7 đến nhiệt độ từ $+1200^{\circ}\text{C}$ đến $+1350^{\circ}\text{C}$ được nạp vào thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 8, tại đây khí thải được giảm nhiệt độ đáng kể xuống còn khoảng $+200^{\circ}\text{C}$ đến $+250^{\circ}\text{C}$. Quá trình làm mát được đảm bảo nhờ sự bay hơi hoàn toàn của nước được phun bởi các vòi phun khí nén được đặt ở phần trên của thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 8. Sau khi đi qua thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 8, khí thải này đi vào bộ lọc dạng túi 10, tại đây phần lớn các hạt (bụi) sol khí rắn bị giữ lại. Khí thải đã được làm sạch tại bộ lọc dạng túi 10 đi vào thiết bị rửa khí 12, tại đây dung dịch kiềm 4% được phun vào dòng khí đi xuống này với cường độ cao.

Tại thiết bị rửa khí 12, khí thải được làm mát tới nhiệt độ $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ và được làm sạch thêm các khí axit và các sol khí. Sau khi qua thiết bị rửa khí 12, khí thải được làm mát tới nhiệt độ $25 - 35^{\circ}\text{C}$ trong thành ống của thiết bị trao đổi nhiệt 11. Trong thiết bị lọc - tách 29, khí thải đã được làm mát được tách hơi ẩm ngưng tụ. Trong các máy trộn khí 31, khí thải được gia nhiệt và được trộn với không khí nóng, sau đó khí thải đi qua bộ lọc tinh 30 và được đưa vào ống thông gió nhờ quạt hút 32.

Các mô đun phân tích khí 19 cho phép kiểm soát trạng thái môi trường bên trong, cụ thể là cho phép xác định nồng độ và nhận biết các khí được tạo ra do quá trình xử lý chất thải. Các mô đun phân tích khí 19 là các hệ thống cố định vận hành liên tục được dùng để đo nồng độ khí sau đây: O_2 (oxy), CO (cacbon oxit), CO_2 (cacbon đioxit), NO (nitơ oxit), NO_2 (nitơ đioxit), NO_x (nồng độ tổng hợp của nitơ oxit), SO_2 (lưu huỳnh đioxit) và CH (nồng độ tổng hợp của các hydrocacbon). Phương pháp hấp phụ hồng ngoại được sử dụng để đo nồng độ CO, CO_2 , CH_4 và SO_2 , phương pháp phát quang hoá học được sử dụng để đo nồng độ NO, NO_2 và NO_x , phương pháp ion hoá bằng ngọn lửa được sử dụng để đo nồng độ CH. Phương pháp lấy mẫu có thể được mô tả là phương pháp lấy mẫu cưỡng bức bằng máy tăng áp dòng chảy. Hệ thống lấy mẫu cho phép lọc mẫu để tách các tạp chất cơ

học, loại bỏ hơi nước (để đo CO, CO₂, SO₂, CH₄ và O₂), đưa mẫu vào kênh đo mà không làm ngưng tụ hơi nước, đưa mẫu vào kênh đo CH ở nhiệt độ (190 ± 10) °C.

Việc điều khiển và kiểm soát vận hành hệ thống này được thực hiện nhờ mô đun kiểm soát 15, mô đun kiểm soát 15 được kết nối với mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17, mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17 này được kết nối với các bộ cảm biến môi trường bên trong (không được thể hiện trên hình vẽ). Thông tin về điều kiện môi trường bên trong được hiển thị trên màn hình của mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17.

Hoạt động của mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18 phụ thuộc vào thông tin được mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17 gửi đến mô đun kiểm soát 15, tại đây, theo các thuật toán tích hợp, mô đun kiểm soát 15 tạo ra các tín hiệu điện điều khiển được đưa đến mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18. Tiếp theo, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18, theo các thuật toán tích hợp của nó, tạo tín hiệu điện điều khiển tương ứng để tác động đến việc vận hành của thiết bị tương ứng. Khi đạt được các thông số cần thiết của môi trường bên trong, các bộ cảm biến kiểm soát môi trường bên trong có được thông tin này và chuyển thông tin này đến mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17. Sau đó, mô đun kiểm soát môi trường bên trong 17 ghi nhận thông tin về việc đạt được các thông số cần thiết của môi trường bên trong và gửi tín hiệu tương ứng tới mô đun kiểm soát 15. Mô đun kiểm soát 15 sau khi nhận được tín hiệu này gửi lệnh tới mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị 18 để ngừng tác động lên thiết bị này.

Việc áp dụng sáng chế tạo ra chế độ vận hành linh hoạt cho hệ thống xử lý chất thải phóng xạ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ, bao gồm:

bộ phận nạp chất thải;

lò nung kiểu trục plasma có thiết bị nấu chảy ở phần đáy lò và bộ phận xả xỉ được kết nối với buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy;

thiết bị cấp không khí dùng để cấp không khí vào lò nung này và buồng đốt khí nhiệt phân;

thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi dùng để giảm mạnh nhiệt độ khí thải;

khô làm sạch khí có bộ lọc dạng túi;

thiết bị trao đổi nhiệt và thiết bị rửa khí;

các máy bơm và các bồn đựng các chất phản ứng và các sản phẩm đã được xử lý; cột hỗ trợ;

hệ thống này, khác biệt ở chỗ, còn được trang bị thêm ít nhất một mô đun kiểm soát được kết nối điện với mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ, mô đun kiểm soát môi trường bên trong, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị và, ít nhất, một mô đun phân tích khí;

mô đun kiểm soát này được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận nạp chất thải, lò nung kiểu trục plasma, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy và phần cứng điện của thiết bị cấp không khí vào lò nung này và vào buồng đốt khí nhiệt phân này;

mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ này được kết nối điện với phần cứng điện của bộ phận xả xỉ này;

mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ này bao gồm thiết bị ghi video kỹ thuật số, bộ cảm biến nhiệt độ dùng cho xỉ đã được xả, các bộ cảm biến giám sát quang học được lắp bên trong buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy này và hệ thống báo động ánh sáng có các cột sáng và nút khẩn cấp;

mô đun phân tích khí này bao gồm các bộ cảm biến sau đây: các bộ cảm biến đo nồng độ khí (oxy, cacbon monoxit, cacbon đioxit, nitơ monoxit, nitơ đioxit, nồng độ tổng hợp của nitơ oxit, lưu huỳnh đioxit và nồng độ tổng hợp của các hydrocacbon);

vị trí lắp đặt của mô đun phân tích khí có thể được lựa chọn để cho phép kiểm soát thành phần khí nhiệt phân trong ống khói giữa lò nung kiểu trục plasma này và buồng đốt này, và/hoặc kiểm soát khí thải trong ống khói giữa buồng đốt này và thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi này và/hoặc tại đầu xả của hệ thống này;

buồng đốt khí nhiệt phân này có thể được trang bị buồng đốt trước và máy phát plasma được đặt trên nắp buồng trước này, và thiết bị cấp không khí bổ sung;

khối làm sạch khí này có thể được trang bị thêm thiết bị lọc - tách và ít nhất một bộ lọc tinh;

lò nung kiểu trực plasma này và buồng đốt khí nhiệt phân này được trang bị ống xả khí có các van xả khí khẩn cấp và khối làm sạch hấp thụ khẩn cấp;

lò nung kiểu trực plasma này có thể tháo rời được và được trang bị ít nhất một máy phát plasma (80 - 170 KW);

thiết bị nấu chảy của lò nung kiểu trực plasma này được thiết kế để cho phép dịch chuyển, khi cần; và

hệ thống xử lý chất thải phóng xạ này, khác biệt ở chỗ, phần kết nối giữa bộ phận xả xỉ này và buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy này cũng có thể tháo rời được.

2. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, mô đun kiểm soát môi trường bên trong này bao gồm, ít nhất, một bộ cảm biến nhiệt độ, một bộ cảm biến áp suất, một bộ cảm biến dòng chảy và một bộ cảm biến độ hiếm.

3. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị này bao gồm, ít nhất, một bộ chuyển đổi vị trí cốt hỗ trợ và một bộ cảm biến vận hành máy bơm.

4. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, mô đun kiểm soát này được trang bị thiết bị lưu trữ dữ liệu và mô đun xuất ra dữ liệu dưới dạng màn hình hiển thị, trong đó mô đun kiểm soát này bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển và máy tính cá nhân (personal computer - PC).

5. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, các đầu vào của mô đun kiểm soát này được kết nối điện với các đầu ra của mô đun kiểm soát bộ phận xả xỉ này, mô đun kiểm soát môi trường bên trong này, mô đun kiểm soát trạng thái thiết bị này và, ít nhất, với một mô đun phân tích khí; và

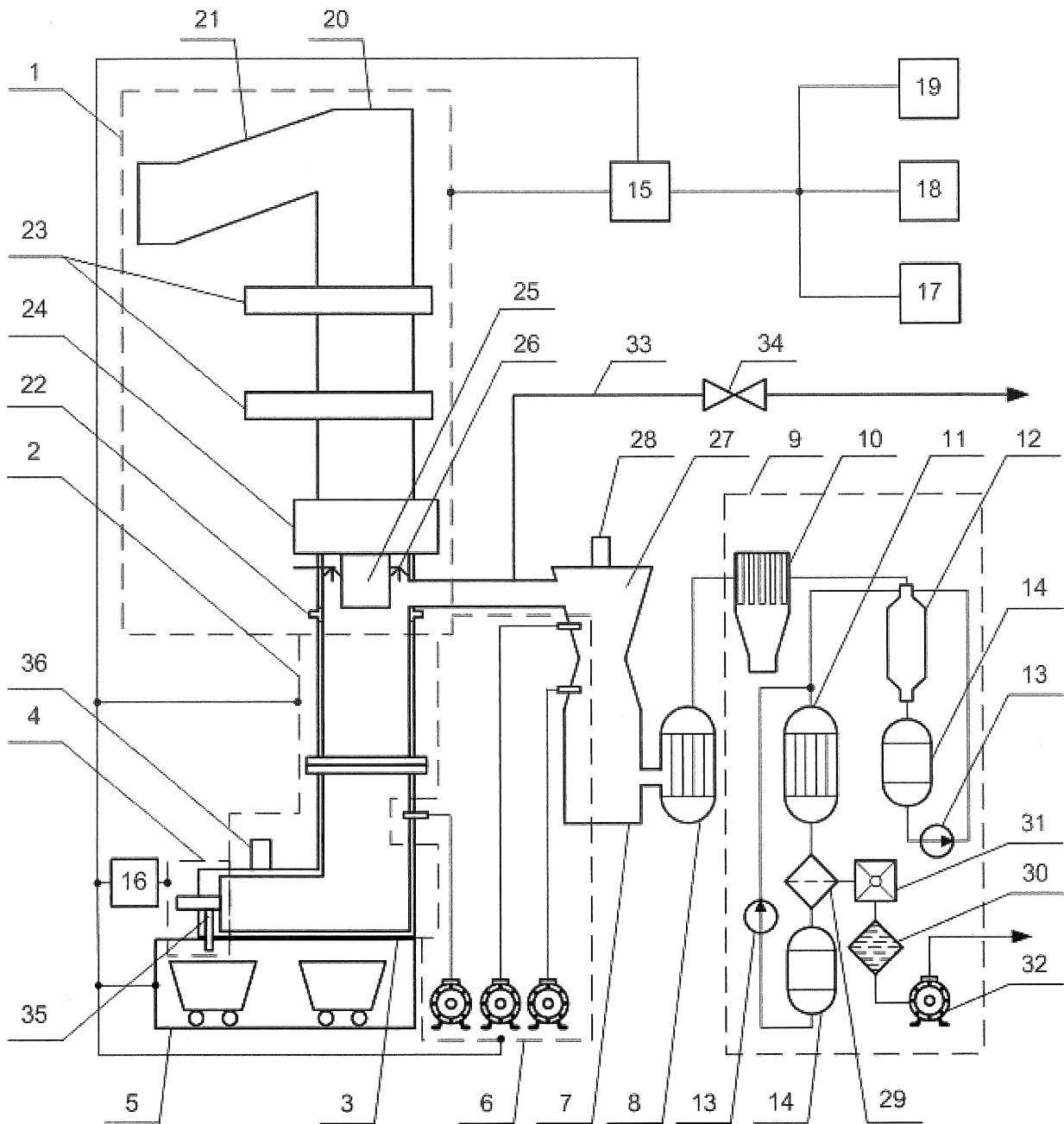
các đầu ra của mô đun kiểm soát này được kết nối điện với các đầu vào của phần cứng điện của các thiết bị sau đây: bộ phận nạp chất thải, lò nung kiểu trực plasma, buồng tiếp nhận xỉ nóng chảy và thiết bị cấp không khí vào lò nung này và buồng đốt khí nhiệt phân này.

6. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bộ phận nạp chất thải này được trang bị bể nạp và băng tải được kết nối với bể nạp này.

7. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, băng tải này là băng tải cấp liệu và bể nạp này được trang bị ít nhất một bộ cảm biến tiệm cận và ít nhất hai cửa trượt kín khí, một màn chắn nhiệt và máng nạp liệu.

8. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, lò nung kiểu trực plasma này được trang bị các vòi phun ly tâm là một phần của hệ thống phun nước khẩn cấp và được bố trí ở phần trên của lò nung này.

9. Hệ thống xử lý chất thải phóng xạ theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bộ phận xả xỉ này bao gồm khối xả có lỗ xả ở tâm và bộ phận chặn.



Hình 1