



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



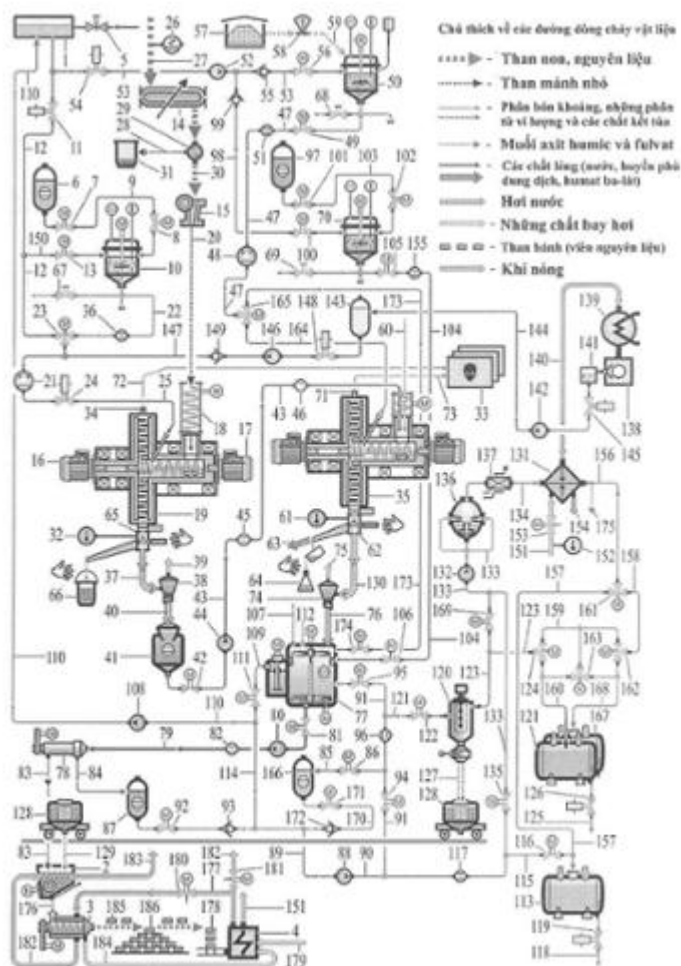
1-0036304

(51)^{2020.01} C05F 11/02; C05G 3/80; C05F 11/06; (13) B
B02C 13/22

-
- (21) 1-2016-04490 (22) 23/07/2014
(86) PCT/RU2014/000544 23/07/2014 (87) WO2015/163785 29/10/2015
(30) 2014116670 23/04/2014 RU
(45) 25/07/2023 424 (43) 26/06/2017 351A
(73) 1. SEVAST'YANOV, Vladimir Petrovich (RU)
ul. Kamenskaya, 56/1-2 Novosibirsk, 630099, Russia
2. PETROV, Aleksej Ivanovich (UA)
prospekt Palladina, 22-18 Kiev, 03142, Ukraine
3. TOROP, Konstantin Nikolaevich (UA)
bulvar Verkhovnoy Rady, 21A-12 Kiev, 02094, Ukraine
4. VARY'GIN, Vitalij Nikolaevich (RU)
ul. Uchitelskaja, 44-9 Novosibirsk, 630110, Russia
5. Mr. Mykyta Yuriyovych Mykhailiuk (UA)
Apartment 98, Maksymovycha Street 9V, 03022 Kyiv, Ukraine
(72) SEVAST'YANOV, Vladimir Petrovich (RU); PETROV, Aleksej Ivanovich (UA);
RABENKO, Lev Iosifovich (UA); TOROP, Konstantin Nikolaevich (UA);
VARY'GIN, Vitalij Nikolaevich (RU).
(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP TÁI CHẾ THAN NON VÀ LEONARDIT

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp tổng hợp tái chế than non và leonardit thành phân bón hữu cơ humic và phân bón hữu cơ khoáng sản, và thành các chế phẩm để sản xuất than bánh (viên nhiên liệu) bao gồm việc thực hiện các quá trình cơ bản trong một dây chuyền liên tục.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực tái chế khoáng sản dễ cháy có nguồn gốc hữu cơ họ than, chủ yếu là nguyên liệu than non, bao gồm cả leonardit (than bùn oxy hóa giàu humic), đặc biệt đối với sản xuất quy mô lớn các chất humic trong công nghệ nông nghiệp, đảm bảo chi phí vốn trung bình và giá thành công nghệ trong sản xuất. Việc ứng dụng sáng chế, với sự linh hoạt của các quy trình sản xuất các hợp chất chứa humic, sẽ đảm bảo mang lại sự tái chế nguyên liệu thô hoàn toàn hơn và làm tăng hiệu quả chuyển hóa nguyên liệu thô do việc “mở rộng” phạm vi các sản phẩm thương mại sản xuất được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các yêu cầu về an ninh sinh thái của nhân loại trên thế giới được xác định không chỉ bởi những động lực, mà còn bởi những cấu trúc của thực phẩm. Trong những năm gần đây, ngành sản xuất nông nghiệp trên thế giới có sự gia tăng đáng kể về thị phần của thực phẩm được sản xuất mà không sử dụng hoặc hạn chế sử dụng phân khoáng. Ngoài ra, còn xuất hiện xu hướng người tiêu dùng từ chối những sản phẩm có nguồn gốc động vật được sản xuất với quy trình có sử dụng các chất kháng sinh và các chất kích thích. Từ đó, quy trình sản xuất nông nghiệp sử dụng các chất humat đã được biết đến, được kiểm chứng và được sử dụng thay thế cho quy trình sản xuất nông nghiệp truyền thống.

Do hoạt tính sinh học, các chất humic được sử dụng làm chất kích thích tăng trưởng thực vật hoặc phân vi lượng. Các chất humic được sử dụng thành công làm chất điều hòa đất và chất làm tốt đất, chúng cũng tăng cường hoạt động của vi sinh vật trong đất. Các chất humic có thể được sử dụng làm chất khử độc trên các khu đất bị ô nhiễm. Các chất humic được sử dụng làm chất không đặc hiệu để chống lại những tác động từ bên ngoài và làm chất kích thích sinh học trong y học và chất tiêu độc trong thú y [1]. Ngoài ra các chất humic (axit humic) còn được sử dụng hiệu quả trong chăn nuôi gia súc và gia cầm, cũng như trong nuôi trồng thủy sản.

Công nghệ sản xuất các chất humic phổ biến nhất là công nghệ chiết xuất từ nguyên liệu hóa thạch, cụ thể là bằng cách ngâm chiết.

Sự phân tách các chất humic là quá trình nhân tạo không phải là vì trong nguyên liệu có axit tiền humic vốn bị thay đổi thành phần khi được phân tách trong không khí, mà vì phản ứng oxy hóa và phản ứng thủy phân xảy ra do trong than non có những cấu trúc este phức tạp mà cần phải xử lý lặp đi lặp lại bằng dung dịch kiềm. Trong trường hợp này, các chất humic nhận được nhiều hơn từ các nguyên liệu được tái chế [5, trang 27].

Với việc sử dụng công nghệ ngâm chiết, việc sản xuất các chất hữu ích có chứa humic được phát triển theo hai chiều hướng để nhận được những sản phẩm thương mại có ba-lát và không có ba-lát. Chất humat không có ba-lát thường được gọi là chế phẩm hoặc các chất kích thích tăng trưởng, và chất humat có ba-lát được gọi là phân bón và chúng được sử dụng bằng các phương pháp với liều lượng khác nhau [2].

Trong quá trình sản xuất chất humat có ba-lát, chất humic không được tách ra từ các nguyên liệu thô - từ toàn bộ than hoặc than bùn. Chúng được sử dụng với liều lượng tương đối cao, tương đương với liều tiêu chuẩn của phân hữu cơ thông thường (liều tiêu chuẩn 0,25 - 5 tấn/ha, nhưng có thể cao hơn). Hơn nữa, trong một số trường hợp, việc sản xuất các loại phân bón được gọi là quá trình làm giàu các chất dinh dưỡng (nitơ, photpho, kali và các vi chất dinh dưỡng).

Việc sử dụng các chất humic dưới dạng chế phẩm thường không kèm theo bất kỳ tác động đáng kể nào đến độ phì nhiêu của đất về mặt thay đổi các đặc tính vật lý và hóa học của đất, bởi vì nồng độ của các chất humic rất thấp, và việc sử dụng chúng chỉ hạn chế cho việc xử lý tiền gieo hạt giống hoặc bón lá của cây. Phân bón humic ba-lát kết hợp một số tính chất của phân hữu cơ truyền thống và các chế phẩm humic cổ điển. Tương tự như loại này, phân bón humic ba-lát có nhiều hoạt tính sinh lý hơn, nhưng đồng thời chúng có tác động tái tạo đáng kể cho đất: cải thiện tình trạng kết cấu, những tính chất vật lý-nước nhằm thúc đẩy sự phát triển khả năng nitrat hóa và tăng tính di động của các hợp chất photpho.

Tuy nhiên, phân tích các phương pháp được biết đến để sản xuất phân hữu cơ có chứa chất humat và các loại chế phẩm humic cho thấy không chỉ có sự đa dạng về công nghệ sản xuất chúng, mà còn có sự đa dạng về các loại phân hữu cơ có chứa humat khác nhau theo tính chất và chất lượng hiện có trên thị trường thế giới. Có số lượng lớn các sản phẩm thương mại như vậy một mặt do phụ thuộc vào sự chuyên biệt của phân bón cho từng loại cây khác nhau, và mặt khác do sự mong muốn sáng chế ra loại phân bón có ưu điểm nhất định và khác với những loại đã được biết đến, hoặc thậm chí chỉ khác biệt về mục đích thương mại của các sáng chế.

Trong trường hợp này, sáng chế cho thấy tính hữu ích của việc sản xuất quy mô lớn những hợp chất có chứa humic theo công nghệ linh hoạt đảm bảo sự thích ứng nhanh chóng cho sản xuất theo nhu cầu thay đổi của thị trường, cụ thể là trong công nghiệp sản xuất tự động.

Phần công nghệ trong sáng chế được tập trung vào nguyên liệu thô than non và phân thứ của than non-than bùn oxy hóa giàu humic (leonardit), được xác định bởi hai yếu tố:

- Trong thực tiễn sản xuất chất có chứa humic thông thường, than non cho năng suất các hợp chất hữu ích nhất cao nhất so với các nguyên liệu thô có chứa humic như than bùn, bùn thối, đá phiến sét, bùn sét và gỗ, chưa kể đến các nguồn nước tự nhiên. Ví dụ, than bùn oxy hóa giàu humic có chứa đến 85% chất humic (nước biển lên đến 1 mg/l, nước sông lên đến 20 mg/l, nước đầm lầy lên đến 300 mg/l, đất 1 - 12%, than bùn lên đến 40%) [1, 3].

- Nguồn tài nguyên thiên nhiên hiệu quả sẵn có nhất là than non, do quy mô rất lớn của việc sử dụng chúng trong công nghiệp năng lượng.

Đối với việc xem xét những nơi có thể đặt các địa điểm sản xuất ứng dụng sáng chế, nguồn than non nhiệt điện phân bố trên thế giới như sau: than non cung cấp khoảng 4% sản lượng năng lượng của thế giới (13% nhiệt điện của châu Âu), nhưng tập trung ở một số quốc gia phụ thuộc rất nhiều vào việc sử dụng than non cho sản xuất điện, cụ thể như Hy Lạp (76%), Nam Tư (67%) và Cộng hòa Séc (51%). Quốc gia dụng than non lớn nhất là Đức, với 28% lượng điện của Đức được

sản xuất là từ than non. Tại Úc, khai thác than cấp thấp chiếm ưu thế ở bang Victoria và than này được tiêu thụ tại các nhà máy điện trong vùng lân cận vốn tạo ra 97% sản lượng điện của bang, hoặc 25% tổng sản lượng điện năng tại Úc [4].

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ tái chế nguyên liệu than non thành phân hữu cơ khoáng và các loại chế phẩm được biết đến với nhiều giải pháp có thể được nhóm lại trên cơ sở hiệu ứng vật lý và hóa học (không bao gồm các quá trình hiếm khi được sử dụng):

- các quá trình nghiền than thành những phân tử nhỏ;
- các quá trình oxy hóa;
- các quá trình ngâm chiết;
- các quá trình hòa tan, tốt nhất trong môi trường nước;
- các quá trình điện hóa;
- các quá trình lắng đọng axit;
- các quá trình sa lắng;
- các quá trình lọc, ly tâm và;
- các quá trình cô đặc và sấy bay hơi.

Những giải pháp chủ yếu đều tập trung vào ứng dụng công nghiệp để sản xuất sản phẩm thương mại cơ bản với những thay đổi của nó, cụ thể là sử dụng than non làm chất phụ gia trong phân khoáng và/hoặc phân bón vi lượng.

Tuy nhiên, sáng chế tập trung vào khía cạnh ứng dụng công nghiệp cùng với sự linh hoạt công nghệ để sản xuất một số dòng sản phẩm nhất định, cụ thể là:

- sản xuất phân hữu cơ ba-lát (dạng gel huyền phù);
- sản xuất phân hữu cơ khoáng ba-lát (dạng gel huyền phù);

- sản xuất các chế phẩm humic có hoạt tính sinh học (dung dịch tổng hợp không có ba-lát của axit humic với các nồng độ khác nhau và với thành phần rắn còn lại tối thiểu khác nhau theo kích cỡ của chúng);

- sản xuất axit fulvic - chế phẩm có hoạt tính sinh học cao (dung dịch không có ba-lát với các nồng độ khác nhau và với thành phần rắn còn lại tối thiểu khác nhau theo kích cỡ của chúng);

- sản xuất các chế phẩm humic có hoạt tính sinh học (muối khô không ba-lát của axit humic);

- sản xuất các chế phẩm axit fulvic có hoạt tính sinh học cao (muối khô không ba-lát của axit fulvic - fulvat);

- sản xuất than bánh (viên nhiên liệu).

Những quá trình được biết đến để tái chế nguyên liệu than non thành phân hữu cơ và các chế phẩm được đề cập ở trên được sử dụng kết hợp với nhau. Cụ thể như, nguyên liệu than thô được nghiền nhỏ, sau đó được oxy hóa và được xử lý bằng kiềm, tiếp theo là các công đoạn khác. Nhưng quy trình cũng có thể được thực hiện như sau: sau khi nghiền, than thô sẽ được oxy hóa trực tiếp trong môi trường kiềm, và các giai đoạn quy trình công nghệ tiếp theo giống hệt nhau. Quy trình sản xuất được kết hợp và thay đổi linh hoạt như trên phù hợp với sáng chế vốn dựa trên sự linh hoạt về công nghệ sản xuất, thích hợp cho các lựa chọn thay thế và phải được mở rộng một phần nhất định. Thực tế là, hoạt tính sinh lý của chế phẩm humic phụ thuộc chủ yếu vào đặc điểm nguyên liệu, thành phần tro của nó và mức độ oxy hóa các chất humic, và phụ thuộc vào các đặc điểm của quy trình công nghệ [5, trang 4], cũng như phạm vi rộng lớn sử dụng phân bón và các chế phẩm humic. Cụ thể, các chế phẩm fulvic có những hoạt tính sinh học chưa từng có đã được trình là một phần của dòng sản phẩm thương mại theo sáng chế. Bằng cách phân tích và tổng hợp các giải pháp công nghệ được biết trong quá trình trình bày sáng chế, cần lưu ý rằng, nói chung các quy trình công nghệ là một tổ hợp được lựa chọn từ những loại như: các loại và nồng độ của các chất phản ứng, thời gian xử lý [6, 7, 9, 12- 14, 16 - 23, 26, 29, 33, 38 - 41, 53 - 55, 59, 60, 63, 64, 66, 68, 87], mô đun thủy

lực [9, 12, 16 - 22, 26, 29, 33, 37 - 40, 53 - 55, 59, 60, 86, 87], chỉ số pH [9- 12, 14, 16, 20, 22, 23, 26, 29, 31, 33, 41, 53 - 55, 59, 61, 63, 67, 68], kiểu xử lý-dòng đẳng tích (isochoric) [14, 16, 18, 26, 39, 53, 55, 86] hoặc trong dòng chảy [15, 17, 19, 20, 22, 55], nhiệt độ [6, 7, 9, 13 và 15, 21, 40, 26, 29, 33, 36, 38, 39, 41 52, 58 59, 63, 64, 66, 68, 86, 87], áp suất tĩnh [13, 36, 41, 58, 62, 63, 66], hoặc là một số dữ liệu thủy động lực riêng biệt như là tốc độ quay của các thiết bị trộn và thiết bị tạo bọt [21, 29, 26, 38, 40, 41, 53, 55, 59, 87], vận tốc và gia tốc của máy ly tâm [22, 41, 64], hoặc tần số tác động của thủy âm lượng [15, 18, 19, 60, 68], và thậm chí cả công suất cụ thể của áp lực âm thanh trên một đơn vị diện tích của thành phần được xử lý [20, 56, 60, 68], các giá trị của cảm ứng từ [57] và tần số của nó [58] cũng như dòng điện và điện áp [53, 61, 65, 67] dẫn tới các phương tiện xử lý. Trong trường hợp này, tác giả sáng chế thấy rằng, ngoại trừ giải pháp của Nga [20], không ở đâu có thể tìm thấy việc sử dụng các thông số để đưa vào trong môi trường tái chế năng lượng hoạt hóa cơ khí với đơn vị đo lường là J/m^3 .

Điều này là rất quan trọng, bởi vì nhờ chỉ số này mà có thể biết được các tác động cục bộ trên các cấu trúc siêu phân tử cơ bản, ví dụ như than non, nguyên liệu cho sự hoạt hóa việc chuyển đổi các phân tử lớn nhất, tiền humic. Trong quá trình này, rõ ràng một phần của năng lượng cơ học đảm bảo sự phá hủy các cấu trúc siêu phân tử, có thể được hiểu như là sự gia tăng trong khu vực phản ứng của các thành phần nguyên liệu và động lực làm sạch, là một phần khác của cơ năng vốn liên quan đến các khái niệm về hoạt hóa cơ hóa, nhờ đó, áp suất tĩnh và áp suất động đa chiều được tạo ra một cách cục bộ trong khu vực tương tác với các thành phần phản ứng.

Rõ ràng, cơ năng được chuyển thành nhiệt của môi trường tái chế và điều này cần phải cân nhắc đến không phụ thuộc vào điều kiện có thể tăng nhiệt độ bên ngoài của hỗn hợp phản ứng.

Liên quan tới các vấn đề nêu trên, khái niệm sử dụng thiết bị đo có thể lập trình để định lượng năng lượng cơ học được đưa vào để hoạt hóa môi trường được chuyển đổi để tối ưu hóa quá trình công nghệ. Như vậy, khái niệm này không phủ nhận khả năng của biến số cho những thành phần phản ứng, mà còn bổ sung khả năng biến số đưa năng lượng cơ học vào hỗn hợp phản ứng. Trong trường hợp này,

thông qua điều khiển từng bước hoặc dưới tác động của lực từng bước, hỗn hợp phản ứng có thể được lập trình và “từ từ” thay đổi các thông số như biên độ và tần số của áp suất động cụ thể, tốc độ chuyển dịch, nhiệt độ cục bộ và độ xung động và thay đổi nhiệt độ toàn bộ, cũng như thời gian tái chế.

Theo sáng chế, khái niệm sử dụng phần mềm để thay đổi liều lượng năng lượng cơ học được đưa vào để tái chế các hợp chất có ý nghĩa quan trọng trong sản xuất một số lô thí điểm sản phẩm mong muốn, với các biến thể của các đặc điểm kỹ thuật và theo kết quả của các phân tích so sánh các lô thí điểm trên - lập trình đặt điểm số học để đảm bảo tìm ra một công nghệ sản xuất tối ưu cho những khối lượng kinh doanh. Điều này được hiểu là liều lượng cơ năng trong các lò phản ứng cơ hóa có thể có được trong một phạm vi rộng và một phần của phạm vi này có thể được liên kết có điều kiện với mô đun thủy lực:

- Chế độ khuấy trộn “năng lượng vừa phải” (mô đun thủy lực 0,15 - 1,5) được sử dụng, cụ thể như trong [24, 25];

- Chế độ khuấy trộn “năng lượng cao” và chế độ tạo bọt khí thủy động lực hoặc siêu âm (mô đun thủy lực từ 1,5 - 4 và cao hơn), cụ thể: [19, 26];

- Chế độ tạo bọt khí thủy động lực và phát triển năng lượng, nghĩa là với chỉ số sủi bọt nhỏ χ [8, trang 236, 237] và với lưu lượng tương đối cao (mô đun thủy lực từ 2 đến 300);

- Chế độ “khuấy trộn năng lượng cao” của sáng chế, với sự tự động điều chỉnh các thông số trong tiểu khu vực tạo bọt khí không phụ thuộc vào độ lệch của tất cả các thông số quan trọng khác (mô đun thủy lực từ 0,9 trở lên).

Dưới đây, tiểu khu vực tạo bọt khí theo sáng chế, phù hợp với khái niệm của sáng chế, cung cấp một số tối ưu hóa mới liên quan đến quy trình công nghệ, dựa trên những điều sau đây:

- Một số trong các thông số có điều kiện cố định tái chế cơ hóa thành phần nguyên liệu hoặc bán sản phẩm, hiệu suất, và đôi khi chất lượng của sản phẩm sản xuất là tỷ lệ thuận với khối lượng vận chuyển của các thành phần phản ứng, mà rõ

ràng là liên quan đến sự gia tăng của năng lượng cơ học đưa vào trong môi trường tái chế, nhưng chỉ đến một số giới hạn nhất định;

- Một trong những giới hạn kỹ thuật dễ xác định là “ngưỡng” của sự chuyển đổi lò phản ứng cơ hóa sang chế độ tạo bọt khí. Với sự gia tăng năng lượng của chế độ này, hiệu quả tái chế chủ yếu tương ứng với các tính năng cực hạn. Người ta cho rằng những khu vực của các tính năng cực hạn nằm bên trái với các giá trị lớn của nó là nhỏ hơn nhiều khu vực nằm bên phải với các giá trị lớn của nó. Trong thực tế, điều này dẫn đến thực tế rằng khi có năng lượng cao của các quá trình tạo bọt khí sẽ dẫn đến đến quá trình phá hủy cơ học mạnh các thành phần tái chế và các chất hữu ích sẽ bị phá hủy.

Về vấn đề này, một trong những giải pháp trong sáng chế cung cấp chế độ tự động duy trì phản ứng cơ hóa trong tiểu khu vực tạo bọt khí mà trong đó nạp cơ năng vào môi trường tái chế, một mặt vận chuyển một số thành phần phản ứng tối đa tại, và mặt khác cung cấp hạn chế nạp cơ năng vào môi trường tái chế để ngăn chặn sự chuyển đổi hoạt động của các lò phản ứng sang chế độ tạo bọt khí. Hạn chế này xảy ra do thực tế rằng đôi khi tái chế siêu âm bao gồm cả tạo bọt khí có thể có những tác động tiêu cực đáng kể [18, 19].

Sáng chế Mỹ “Phương pháp chiết xuất phân tử axit fulvic” [9], tập trung vào sản xuất quy mô lớn axit fulvic với mức độ hoạt tính sinh học cao nhất chiết xuất từ than bùn oxy hóa giàu humic, mà không sử dụng hóa chất, cho phép để có được một sản phẩm thương mại mà có thể được xác nhận là chất “hữu cơ”. Theo sáng chế, vật liệu humic được trộn với nước và hòa tan một lượng nhỏ các phân tử của axit fulvic. Sau đó, để tăng năng suất, sử dụng quy trình tái chế hỗn hợp sinh học nhờ các vi sinh vật trong môi trường oxy từ khoảng 1 - 7 ngày, làm oxy hóa thành phần hữu cơ. Sau đó áp dụng quá trình vi lọc để tách axit fulvic hòa tan ra khỏi các phân tử humic và ít nhất một số phân tử axit humic. Sau đó nó có thể sấy khô chân không hoặc đông khô để thu được dạng viên nhỏ của axit fulvic.

Điểm chung của các sáng chế là việc sử dụng các nguyên liệu humic nghiền nhỏ - than bùn oxy hóa giàu humic, chế phẩm hỗn hợp nguyên liệu với nước, dịch nước cô đặc của axit fulvic, lọc và sấy chân không để thu được muối khô fulvic.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật để sản xuất axit fulvic là hoạt chất của sáng chế được mô tả trong [9] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như ba-lát hữu cơ và phân hữu cơ khoáng dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp, trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế nguyên liệu thành axit fulvic mất 1 - 7 ngày, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- không áp dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất (hòa tan và tái chế sinh học oxy hóa), kết quả là năng suất tương đối thấp;

- không có quá trình tách cặn ly tâm và kết tủa các chất humic vốn làm giảm tải trọng cho bộ lọc;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi chứa trong than nguyên liệu;

- không thu hồi than lắng cặn để tạo thành sản phẩm thương mại;

- không thu hồi nước thải với mô đun thủy lực tương đối lớn 7 - 8;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu than.

Sáng chế Mỹ “Chiết xuất các khoáng chất fulvic từ các chất humic” [10] đề cập đến việc sản xuất chế phẩm fulvic. Sáng chế nhằm mục đích tạo ra dung dịch fulvic có hoạt tính sinh học cao và an toàn cho con người và động vật trong nhà và ngoài trời, cũng như để phun lên lá cây. Quy trình để đạt được mục tiêu là tương đối đơn giản. Sự an toàn đạt được bởi thực tế là trong quá trình công nghệ không sử dụng axit, chỉ sử dụng nước và kiềm vốn hoàn toàn an toàn để chiết suất, ví dụ như

canxi hydroxit và magiê hydroxit, và chỉ số pH thấp đảm bảo sự lắng đọng đơn giản cho dung dịch. Sau khi lắng đọng dung dịch, axit fulvic sẽ được thu thập.

Đặc điểm chung của các sáng chế được trình bày là việc sử dụng nguyên liệu có chứa hợp chất humic, và có thể cả quá trình nghiền nguyên liệu (không có dữ liệu), việc sử dụng nước trong quá trình ngâm chiết và quá trình tự ngâm chiết, phân tách (các quá trình khác nhau) thành phần fulvic từ dung dịch dưới dạng chất lỏng.

Các hạn chế về mặt kỹ thuật đối với việc sản xuất axit fulvic của sáng chế được mô tả trong [10] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như ba-lát hữu cơ và phân hữu cơ khoáng dưới dạng gel huyền phù, fulvic khô, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phân quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế nguyên liệu thành axit fulvic mất quá nhiều thời gian (không có dữ liệu) do quá trình lắng đọng tự nhiên, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- không áp dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là năng suất tương đối thấp;

- không có quá trình tách cặn bằng ly tâm và kết tủa các chất humic và công đoạn lọc, làm giảm khối lượng sản phẩm thu được từ dung dịch;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

- không thu hồi hơi ẩm bay đi trong thành phần còn lại của nguyên liệu;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế Mỹ “Chiết xuất nguồn khoáng fulvic, vitamin, axit amin, enzym và các chất dinh dưỡng cho cây trồng từ hợp chất humic”

[11], hầu như không có gì khác với sáng chế được mô tả ở trên [10], ngoại trừ danh sách các hợp chất hữu cơ thu được, mà được mở rộng phù hợp với tên của sáng chế [11]. Do vậy, không cần thiết phải mô tả những đặc điểm chung của sáng chế và hạn chế về mặt kỹ thuật trong sản xuất axit fulvic và các sản phẩm khác vốn là một phần của sáng chế được mô tả trong phần [11] so với sáng chế.

Theo sáng chế Mỹ “Phân bón” [12], phân hữu cơ bao gồm cacbon hữu cơ thu được từ các chất hữu cơ tự nhiên, tốt nhất là từ than đá hoặc than bùn.

Theo sáng chế, ba nhóm các sản phẩm có thể được sản xuất:

- dòng sản phẩm gồm 16 đại diện ở dạng lỏng, phân bón khoáng hữu cơ ít ba-lát và phân bón nồng độ đậm đặc cao với độ ẩm khoảng 60 - 80% theo tỷ lệ mô đun thủy lực của quy trình công nghệ ban đầu 6 - 13, và chỉ số pH trung tính thực tiễn bằng 6,5 - 7;

- “chất lỏng” canxi propionat, thành phần ít ba-lát với độ ẩm khoảng 70%, với chỉ số pH trung tính bằng 6,5 - 7, đó là một hợp chất dinh dưỡng cải thiện cấu trúc tế bào cho thực vật và là một chất bảo vệ thực vật phổ rộng, đặc trị thành công với nhiều bệnh trên cây trồng (22 bệnh được liệt kê);

- phân khoáng hữu cơ ba-lát khô có điều kiện (độ ẩm 15 - 20%) thu được từ than bùn mịn, axit propionic và bổ sung sulfat kali hoặc clorua kali và các nguyên tố vi lượng.

Để đảm bảo tính an toàn thực phẩm của sáng chế [12], trong giai đoạn công nghệ đầu tiên, kali hydroxit được sử dụng cùng mô đun thủy lực 6 - 13 được sử dụng trong suốt quá trình ngâm chiết cacbon hữu cơ có hoạt tính sinh lý. Đối với việc sử dụng các axit, thì ở đây sự an toàn thực phẩm được thực hiện bằng cách sử dụng axit etylenediaminetetraaxetic (Trilon B), hoặc sử dụng axit propionic.

Thứ nhất, Trilon B là chất ion kết tủa. Cơ chế hoạt động của nó dựa vào việc chiết xuất các ion kim loại từ muối không hòa tan và thay thế chúng bằng các ion natri, hầu như tất cả các muối mà hòa tan trong nước, 1 phân tử trilon phản ứng với 1 phân tử kim loại, không phụ thuộc vào hóa trị của kim loại.

Thứ hai, axit propionic là chất bảo quản an toàn trong ngành công nghiệp thực phẩm, và cũng được sử dụng trong sản xuất thuốc. Hơn nữa, axit này ức chế sự tăng trưởng của một số vi khuẩn và nấm mốc.

Sáng chế [12] tương đối mới (sáng chế Mỹ năm 2011), cho thấy sự tiến bộ trong hóa học nông nghiệp hiện đại, theo đó việc trồng cây lương thực hữu cơ với năng suất cao có thể được chứng nhận.

Sáng chế đề cập đến quy trình công nghệ phức tạp để sản xuất phân hữu cơ hoặc sản phẩm tương tự. Phần mô tả các thành phần của sáng chế [12] không thể được coi là một ưu tiên đối với sáng chế, sáng chế chỉ đề xuất định hướng về cấu trúc chức năng của quy trình công nghệ phức tạp, cùng với những đặc tính mới của quy trình công nghệ và cấu trúc chức năng. Phần mô tả các thành phần của sáng chế [12] được đưa ra để làm rõ tình trạng kỹ thuật của sáng chế và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu cơ bản có chứa phức hợp cacbon hữu cơ tự nhiên - chất humic (than);
- mở rộng phạm vi của các loại sản phẩm thương mại;
- quá trình nghiền nguyên liệu cơ bản;
- quá trình ngâm chiết pha lỏng trong dung dịch nước;
- quá trình xử lý hỗn hợp bán thành phẩm bằng axit để làm giảm chỉ số pH;
- quá trình bổ sung khoáng chất và axit hữu cơ vào bán thành phẩm được tái chế;
- quá trình bổ sung nguyên tố vi lượng vào trong bán thành phẩm được tái chế;

Các hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất phân khoáng hữu cơ và các chế phẩm của sáng chế được mô tả trong [12] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như dung dịch axit fulvic không ba-lát, fulvic khô, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành sản phẩm mất 13 - 25 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là giảm nồng độ của cacbon hữu cơ trong phân bón bán thành phẩm;

- không có quá trình tách cặn nhờ ly tâm và công đoạn lọc, kết quả là giảm nồng độ của cacbon hữu cơ trong phân bón bán thành phẩm;

- không thu hồi hơi ẩm bay đi trong thành phần còn lại của nguyên liệu;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu than;

- không thu hồi của nguyên liệu hữu cơ lắng cặn, cụ thể là than, để tạo thành sản phẩm thương mại;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy trong các nguyên liệu còn lại.

Theo sáng chế Mỹ “Chiết xuất axit humic” [13]:

Phương pháp chiết xuất axit humic được thực hiện bằng cách sử dụng nguyên liệu than oxy hóa được trộn với dung dịch nước natri hydroxit và hỗn hợp này được làm nóng dưới áp lực của 0,5 MPa, đến nhiệt độ 100 - 160 °C. Với các thông số này, và mô đun thủy lực 5 - 7, hỗn hợp được giữ trong 1 - 2 giờ, dẫn đến sự chiết xuất axit humic. Sau đó, sản phẩm được tách khỏi các chất cặn bằng cách phân tách.

Những đặc điểm chung của sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu chính - than oxy hóa;

- rất có thể (không cụ thể) có các quá trình nghiền than;

- quá trình ngâm chiết pha lỏng trong dung dịch nước;
- quá trình tách cặn có hoạt tính bằng cách ly tâm.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi chiết xuất axit humic của sáng chế được mô tả trong [13] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch axit fulvic không ba-lát, ba-lát khô, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành sản phẩm mất 1,5 - 2,5 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- điện năng tiêu thụ tương đối lớn do hoạt động của lò phản ứng ở nhiệt độ cao và áp suất cao;

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là giảm nồng độ của axit humic trong thành phẩm;

- không thu hồi hơi ẩm bay đi trong phần còn lại của nguyên liệu;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu than;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại;

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại.

Theo sáng chế Mỹ “Phương pháp sản xuất canxi fulvat từ nguyên liệu mùn” [14], than bùn oxy hóa giàu humic được sử dụng làm nguồn nguyên liệu có chứa lượng chất humic nhiều nhất. Công nghệ sản xuất canxi fulvat bắt đầu với các nguyên liệu được nghiền trong máy nghiền búa và được trộn với nước và natri hydroxit theo tỷ lệ để đạt được giá trị pH = 10,0.

Sau đó dung dịch kiềm được trộn với than và mô đun thủy lực 175 - 300 trong vòng 15 - 30 phút, trong thời gian đó chiết xuất axit humic và axit fulvic, còn humin thì vẫn không bị hòa tan. Sau đó thêm axit clohydric vào dung dịch, trong 15 - 30 phút, với dung dịch được khuấy trộn, axit humic được sa lắng thành dạng rắn, vốn xảy ra với chỉ số pH = 4,5. Trong suốt quá trình này, axit fulvic còn lại được hòa tan thành dạng huyền phù. Sau đó, sử dụng thiết bị cô đặc và thêm vào trong dung dịch chất kết tủa, trong vòng 1 giờ sẽ hình thành từ các hạt rắn axit humic dưới dạng mảnh cốm lớn và rắn chắc. Sau đó, từ máy cô đặc dung dịch đã thành axit fulvic được tách ra từ các phân tử rắn và chuyển đến các bể lắng, từ phần dưới của máy cô đặc phun ra một dung dịch có nồng độ cao vào một loại máy được gọi là thang nâng. Nhờ đó mà từ dung dịch tạo ra một chất lỏng để lọc, mà được thêm vào trong quá trình chiết xuất nói trên, và hỗn hợp hạt rắn và chất lỏng thì cũng được thải ra từ thang nâng trên.

Trong bể lắng, canxi hydroxit được bổ sung vào dung dịch axit fulvic và khuấy trộn các hợp chất khoảng 15 phút, trong quá trình này, chỉ số pH được nâng lên đến 13,5 để đảm bảo sự lắng đọng axit fulvic dưới dạng canxi fulvat. Sau đó, dung dịch được rửa qua bộ lọc rửa, cần được sấy để thu được sản phẩm canxi fulvat dưới dạng hạt nhỏ.

Những đặc điểm chung của sáng chế bao gồm cả quy trình công nghệ, và cả các thiết bị để thực hiện quy trình công nghệ của sáng chế được như sau:

- sử dụng những nguyên liệu tốt nhất có thể, cụ thể như than bùn oxy hóa giàu humic;
- nghiền nhỏ nguyên liệu thành các mảnh nhỏ;
- chiết suất các axit humic trong dung dịch kiềm;
- sa lắng axit humic trong dung dịch bằng cách sử dụng axit;
- sử dụng các chất kết tụ để tập hợp các hạt mịn của axit humic thành các mảnh cốm lớn và rắn chắc;

- xử lý sơ bộ dịch huyền phù thành pha thể rắn và pha lỏng để thu được dung dịch bán thành phẩm;

- lọc bán thành phẩm (ngược với sáng chế [14] có bán thành phẩm trong pha rắn sau khi lắng đọng bằng cách nâng pH lên 13,5, trong khi ở sáng chế này bán thành phẩm ở trong pha lỏng);

- quá trình sấy khô của sản phẩm.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật trong sản xuất fulvat của sáng chế [14] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic, muối khô axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành sản phẩm mất 2 - 2,5 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là giảm nồng độ của axit humic trong thành phẩm;

- không thu hồi hơi ẩm bay đi trong thành phần còn lại của nguyên liệu;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu than;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy trong các nguyên liệu còn lại;

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại.

Giải pháp công nghệ được trình bày trong “Phương pháp chiết xuất axit humic” [16] được thực hiện tương đối đơn giản. Giải pháp sử dụng chuỗi quy trình công nghệ “cổ điển”, và đặc trưng của sáng chế là việc sử dụng muối trietanolamin của lauryl sulfat. Quy trình này thu được muối của axit humic với sản lượng lên đến 99,4%.

Theo giải pháp này, axit humic được chiết xuất từ than non 2 - 2,5% bằng dung dịch muối kiềm với trietanolamin lauryl sulfat được sử dụng trong một tỷ lệ trọng lượng là 1 : 0,25, tại 85 - 90 °C và cùng với mô đun thủy lực khoảng 10, tiếp đó tách bán thành phẩm bằng cách pha loãng hỗn hợp phản ứng với nước với tỷ lệ 1,5 lần và axit hóa đến pH = 3,5 - 4 cùng với khuấy trộn. Tiếp theo, bán thành phẩm được lọc và sấy khô.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu than non;
- nghiền nguyên liệu thành các mảnh nhỏ (không chỉ ra, nhưng rất có thể);
- chiết xuất axit humic trong dung dịch kiềm;
- lắng đọng axit humic trong dung dịch bằng cách sử dụng axit;
- lọc bán thành phẩm dạng lỏng;
- sấy khô dịch lọc thành sản phẩm thương mại.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật trong sản xuất fulvat của sáng chế [16] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, muối khô axit fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);
- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành sản phẩm mất 1 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;
- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là phải sử dụng chất phản ứng bổ sung và làm tăng thời gian tái chế;

- không thu hồi hơi ẩm thoát ra trong thành phần còn lại của nguyên liệu và trong thành phần chất lỏng đi ra;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu than;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy trong các nguyên liệu còn lại.

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Giải pháp công nghệ giống như quy trình “cổ điển” được đề cập đến trong “Công nghệ để sản xuất humat hòa tan từ than bùn” [17]. Theo công nghệ này, than bùn được nghiền nhỏ đến 1 - 2 mm, được trộn với dung dịch 2% natri cacbonat, hoặc natri hydroxit (mô đun thủy lực khoảng 10), và hỗn hợp này được tái chế bằng một bộ phân tán cơ khí. Cuối cùng, axit humic được chiết xuất trong một lò phản ứng với sự hâm nóng than bùn đến nhiệt độ 80 - 100 °C, với khuấy trộn liên tục 0,5 - 1,0 giờ. Và lò phản ứng này được cung cấp hơi nước trực tiếp từ một nguồn bên ngoài thông qua vòi phun. Than bùn không phản ứng được tách ra khỏi dung dịch humat bằng máy ly tâm và được rửa thêm bằng nước. Cặn lắng đọng đã rửa được đưa ra bãi thải và nước rửa từ máy ly tâm (với mục đích để giảm tổn thất của humat) được đưa vào khâu chuẩn bị dung dịch soda.

Kết quả là dung dịch humat nồng độ thấp 2% được cô đặc trong môi trường chân không đến mức đậm đặc là 15%.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu với thành phần tương tự;

- tiến hành những quy trình cơ bản trong dây chuyền;

- nghiền nhỏ nguyên liệu thành các mảnh nhỏ;

- chiết xuất axit humic trong dung dịch kiềm;

- hoạt hóa cơ hóa trong quá trình chiết xuất;

- tách ba-lát khỏi bán thành phẩm than bùn bằng ly tâm;

- sấy chân không;
- sử dụng các thành phần của nước trong quá trình tái chế.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất axit humic của công nghệ được mô tả trong [17] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (cụ thể như phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới than bùn, dung dịch tổng hợp axit fulvic không ba-lát, humat không ba-lát, muối khô axit fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành sản phẩm mất 0,5 - 1 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, kết quả là phải tăng thời gian chế biến nguyên liệu và tạo ra năng suất tương đối thấp - 20,6% trên than bùn khô;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy trong các nguyên liệu còn lại.

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Sáng chế “Phương pháp tách axit humic từ than non” [18] đề cập đến phương pháp sản xuất axit humic từ than non bằng cách xử lý than non với sóng hạ âm. Theo đó, than non được xử lý bằng sóng hạ âm với lớp rộng tương đối 2-6 mm, với amoniac ở nhiệt độ chỉ từ 20 - 30 °C và mô đun thủy lực khoảng 9, thu được năng suất axit humic là 96%, trong khi đó thời gian tái chế nguyên liệu là chỉ 5 - 6 phút.

- Theo sáng chế, có một giá trị nghiên cứu rất quan trọng, qua thí nghiệm cho thấy rằng sự gia tăng nhiệt độ tái chế nguyên liệu than non từ hơn 30 °C đến 100 °C thì sản lượng axit humic thu được giảm gần một nửa.

- Sáng chế [18] cho thấy rằng tái chế bằng nước và huyền phù amoniac với sóng hạ âm có tần số 15 - 20 Hz, so với các quá trình rất phổ biến với việc sử dụng sóng siêu âm, sản lượng thu được của các axit humic nhiều hơn từ 2,5 - 2,7 lần. Trong trường hợp này, thời gian chiết xuất được giảm xuống còn 17 - 24 lần.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu than non;
- sử dụng nguyên liệu than non nghiền nhỏ;
- thực hiện quá trình chiết xuất ở nhiệt độ thấp;
- sử dụng các hiệu ứng hoạt hóa cơ học tần số thấp trên môi trường chế biến;
- thời gian của quy trình công nghệ ngắn, chỉ một vài phút.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất axit humic của công nghệ được mô tả trong [18] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, chỉ sản xuất một loại sản phẩm là dung dịch axit humic ba-lát (không sản xuất phân hữu cơ khoáng ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, humat khô không ba-lát, muối khô fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);
- công suất sản xuất thấp vì thể tích lò phản ứng nhỏ;
- áp dụng công nghệ kiểu dòng đẳng tích;
- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, vốn có thể tiết kiệm thêm thời gian tái chế nguyên liệu;
- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

Theo sáng chế “Quy trình sản xuất axit humic và thiết bị để sản xuất nó” [19], dung dịch axit humic nồng độ cao 18% thu được từ than non oxy hóa hoặc than bùn bằng cách sử dụng phương pháp ngâm chiết với mô đun thủy lực bằng 2

cùng với dao động âm tần số thấp. Quá trình ngâm chiết được thực hiện ở nhiệt độ tối ưu 60 - 80 °C trong vòng 5 - 10 giây. Trong trường hợp này, việc chiết xuất axit humic đạt 98,2 - 100%.

Sáng chế [19] cho thấy rằng việc áp dụng dao động âm tần số thấp cùng với tác dụng nhất định của dòng tạo bọt khí rung làm cho thời gian tái chế than giảm hàng trăm lần, cũng như năng suất của quá trình tăng hàng trăm lần.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng các nguyên liệu là các loại đá sinh vật cháy được (caustobiolit) họ than;
- sử dụng nguyên liệu than non hạt nhỏ;
- thực hiện quá trình chiết xuất ở nhiệt độ thấp;
- tiến hành các quy trình công nghệ trong dây chuyền;
- thời gian của quy trình công nghệ ngắn - chỉ một vài phút;
- sử dụng các hiệu ứng hoạt hóa cơ học tần số thấp trong môi trường xử lý;
- tách cơ khí các pha rắn và lỏng.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất axit humic của công nghệ được mô tả trong [19] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, chỉ sản xuất một loại sản phẩm là dung dịch axit humic ba-lát (không sản xuất phân hữu cơ khoáng ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch axit fulvic không ba-lát, chất humat khô không ba-lát, muối khô fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);
- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, vốn có thể tối ưu hóa quá trình công nghệ với tính chất của các loại nguyên liệu được sử dụng từ đá sinh vật cháy được họ than;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;
- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại.
- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Theo sáng chế Nga “Phương pháp sản xuất axit humic đậm đặc từ than non và dây chuyền sản xuất axit humic đậm đặc” [23], than non được nghiền thành dạng vi hạt, sau đó chuẩn bị huyền phù trong dung dịch kiềm yếu và chiết xuất bằng giải pháp khuấy trộn cơ học huyền phù pha trộn từ vi hạt than axit humic trong lò phản ứng, trong đó than phải được nghiền trong hai bước và trong bước nghiền thứ hai áp dụng máy xay trục tốc độ cao cổ điển và khi tái trộn huyền phù trong lò phản ứng - trộn đồng thời tác động bằng siêu âm trong vòng 7 - 15 phút, sau đó sẽ phân chia pha chất rắn và chất lỏng bằng cách lắng đọng than tro không tan trong bể lắng đọng trong vòng 15 - 20 phút, còn pha lỏng thì được đưa vào lò phản ứng cracking, thêm vào chất xúc tác - axit clohydric và thực hiện tách pha lỏng thành nước và axit humic có nồng độ 90%, 70% và 40% sau ít nhất là 24 giờ, trong đó có thể thay đổi nồng độ axit clohydric đưa vào lò phản ứng cracking và điều chỉnh nồng độ pH sản phẩm axit humic, còn nước được đưa trở lại lò phản ứng-trộn.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng than non hạt nhỏ;
- nghiền nhỏ nguyên liệu than non;
- rất có thể (không được minh họa) tiến hành các quá trình chiết xuất và tách hỗn hợp phản ứng thành các axit humic và nước ở nhiệt độ thấp;
- tiến hành hầu hết các quy trình công nghệ trong các thiết bị tương tự;
- thời gian của quy trình công nghệ ngắn - chỉ một vài phút;
- sử dụng các hiệu ứng hoạt hóa cơ học tần số thấp trong môi trường tái chế;
- sử dụng cơ khí và lực hút để phân chia các pha;

- sử dụng nước thải để tái chế.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất axit humic của công nghệ được mô tả trong [23] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, chỉ sản xuất một loại sản phẩm là dung dịch axit humic không ba-lát (gel) với những độ đậm đặc khác nhau (không sản xuất phân hữu cơ khoáng và hữu cơ ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch axit fulvic không ba-lát, chất humat khô không ba-lát, muối khô fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, vốn có thể tối ưu hóa quá trình công nghệ với tính chất của các loại nguyên liệu được sử dụng từ đá sinh vật cháy được họ than;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại;

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Theo sáng chế Nga “Phương pháp sản xuất phân hữu cơ khoáng” [20], phương pháp bao gồm từ việc chuẩn bị trước hỗn hợp dung dịch kiềm với độ pH không ít hơn 12, với nguyên liệu đá sinh vật cháy được họ than bất kỳ và sau đó tiến hành tạo bọt khí phân tán dưới tác động của bức xạ siêu âm với tỷ lệ mật độ công suất 1 - 4 W/cm³ trong khu vực tái chế hỗn hợp trong vòng 5 - 15 phút. Sau đó hỗn hợp này được thêm vào axit photphoric với một số lượng đảm bảo giảm chỉ số pH xuống 1 - 2. Tiếp theo, dung dịch này được xử lý bằng sóng siêu âm với các thông số tương tự trong khoảng thời gian tương tự, sau đó dung dịch thu được trộn với một chất kiềm với một lượng đảm bảo để trung hòa dung dịch đến pH 7 - 7,5 và sau đó thêm vào phân bón humic lỏng các chất vi lượng.

Kết quả là thu được humat ba-lát ở dạng lỏng.

Một yếu tố quan trọng trong sáng chế được cân nhắc là một số khả năng kiểm tra hoạt hóa cơ học sử dụng trong quá trình tái chế hỗn hợp phản ứng, đó là đo năng lượng cơ hóa trong những hỗn hợp này.

Những đặc điểm chung của sáng chế [20] với sáng chế là:

- sử dụng các nguyên liệu là đá sinh vật cháy được họ than;
- nghiền nguyên liệu (không cho biết, nhưng rất có thể);
- rất có thể (không chỉ ra) tiến hành các quá trình chiết xuất ở nhiệt độ thấp;
- thời gian thực hiện quy trình sản xuất tương đối ngắn;
- Sử dụng tác động hoạt hóa cơ học theo định mức đối với hợp chất phản ứng tái chế.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất axit humic của công nghệ được mô tả trong [20] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, chỉ sản xuất một loại sản phẩm là dung dịch ba-lát (huyền phù, gel) axit humic với nguyên tố vi lượng (không sản xuất phân hữu cơ khoáng và hữu cơ không ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch axit fulvic không ba-lát, chất humat khô không ba-lát, muối khô fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);
- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất, vốn có thể tối ưu hóa quá trình công nghệ với tính chất của các loại nguyên liệu được sử dụng từ đá sinh vật cháy được họ than;
- thiếu quy trình tái chế nước;
- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;
- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại;
- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Theo sáng chế Nga “Phương pháp sản xuất phân bón humic có chứa nitơ từ than bùn” [21], phương pháp của sáng chế tái chế than bùn bằng dung dịch amoniac ở nồng độ 0,5 - 5,0% trong 30 phút trên thiết bị tạo bọt quay và sau đó thêm vào hydro peroxit với lượng 5 - 20% so với trọng lượng tuyệt đối của than bùn khô và tiến hành quá trình oxy hóa được thực hiện dưới tác động tạo bọt mạnh trong 15 - 60 phút ở 60 °C, mô đun thủy lực 2. Sau đó, hỗn hợp thu được được ly tâm tách ra pha lỏng và pha lỏng được sấy chân không để thu hồi các sản phẩm khô.

Những đặc điểm chung với các sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu đá sinh vật cháy được họ than;
- nghiền nguyên liệu (không cho biết, nhưng là rất có thể);
- thực hiện các quá trình cơ bản để tái chế nguyên liệu ở nhiệt độ thấp;
- sử dụng các tác động hoạt hóa cơ hóa trong tái chế các hợp chất phản ứng;
- mô đun thủy lực có giá trị tương tự;
- sử dụng các quy trình phân tách cơ học để tách hỗn hợp phản ứng thành các pha thể rắn và lỏng;
- cô đặc pha lỏng thành bán thành phẩm tương đối khô bằng cách sấy chân không.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật khi sản xuất các chất humic của công nghệ được mô tả trong [21] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, chỉ sản xuất một loại sản phẩm là phân đạm humic có chứa nitơ không ba-lát tương đối khô, (không sản xuất phân hữu cơ khoáng và hữu cơ ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, muối khô fulvat không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình tái chế, vốn có thể tối ưu hóa hiệu quả của quá trình công nghệ;

- thiếu quy trình tái chế nước;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu còn lại;

- không thu hồi nguyên liệu còn lại để tạo thành sản phẩm thương mại;

Theo giải pháp công nghệ Nga “Thiết bị để sản xuất hợp chất humic” [6, 7], hiệu suất chuyển đổi than non thành các chất humic được dựa trên việc tái cấu hình một phần môi trường tái chế dựa trên thiết bị, trong trường hợp sử dụng than nguyên liệu với năng suất humic thấp. Giải pháp công nghệ như sau:

- Nghiền nhỏ than non đến cỡ 0,2 mm;

- Bảo đảm độ ẩm trong than là không ít hơn 30%;

- Trộn than ẩm đã nghiền với kiềm khô;

- Giữ hỗn hợp than và kiềm ở nhiệt độ phòng cho đến khi chất kiềm tan hoàn toàn trong than ẩm (1 giờ);

- Sấy khô toàn bộ hỗn hợp than và kiềm bằng cách thổi không khí vào với nhiệt độ 130 - 150 °C trong vòng 4 - 7 giờ;

- Chiết nước đẳng tích ở nhiệt độ 90 - 100 °C (1 giờ);

- Vi lọc dịch chiết dạng huyền phù;

- Nếu cần thiết, cô đặc sản phẩm chiết bằng thiết bị thẩm thấu ngược;

- Sấy dung dịch humat thu được bằng không khí nóng thành dạng gel nhão;

- Sấy khô chân không các chất humat thành dạng bột, với độ ẩm 8 - 10%.

Các đặc điểm chung của công nghệ này với sáng chế là sự linh hoạt trong công nghệ, cụ thể là khả năng tái cấu hình lưu lượng môi trường tái chế theo thiết bị, nghiền nhỏ nguyên liệu than, đảm bảo độ ẩm theo quy định, quá trình chiết xuất rất khác nhau, sự lọc chất chiết xuất và sấy chân không chế phẩm thành dạng bột.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của công nghệ được mô tả trong phần [6, 7] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành các chất humic từ 6 - 9 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- thiếu quá trình oxy hóa pha lỏng mà đảm bảo sự gia tăng tế đáng kể sản lượng các chất humic, như được cụ thể hóa trong [27];

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất;

- thiếu quá trình tách cặn ly tâm và sự lắng đọng các chất humic để làm giảm tải trọng cho bộ lọc;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không thu hồi than còn lại để tạo thành một sản phẩm thương mại;

- không thu hồi hơi ẩm thoát ra với độ ẩm đun thủy lực tương đối cao bằng 23 - 33;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy các nguyên liệu than còn lại.

Sáng chế Nga “Phương pháp sản xuất phân hữu cơ khoáng và dây chuyền công nghệ để thực hiện nó” [15] đề xuất phương pháp sản xuất hai loại sản phẩm

thương mại với một số khả năng sửa đổi theo các thông số, ý nói là một số tính phổ quát của công nghệ. Sản phẩm: phân bón dạng lỏng (huyền phù) axit humic ba-lát và phân bón khoáng hữu cơ tổng hợp humic hạt khô.

Sáng chế này là thích hợp nhất, theo các tính năng thiết yếu so với sáng chế và được công nhận là sản phẩm tương tự.

Những đặc điểm chung tương tự [15] so với sáng chế là:

- tính linh hoạt và phổ thông của các sơ đồ công nghệ, đảm bảo cung cấp sản lượng thương mại nhiều hơn một chủng loại với khả năng thay đổi của chúng;

- sử dụng các nguyên liệu như than non và nước;

- thực hiện các quá trình cơ bản trong lưu lượng;

- sử dụng quy trình lọc thẩm thấu dựa trên giải pháp dung dịch nước với mô đun thủy lực lớn hơn 1;

- sử dụng quá trình ngâm chiết tiêu hao ít chất kiềm;

- sử dụng hoạt hóa cơ học pha lỏng và phân tán các thành phần phản ứng trong quá trình chiết xuất (tương tự như [15] - tái chế tạo bột lực thủy lực như sáng chế - hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu);

- sử dụng các quá trình sấy chân không trong việc tạo ra các sản phẩm kích thích sinh học dành cho cây trồng;

- sử dụng các quá trình làm khô sử dụng nhiệt (theo mẫu - của các sản phẩm kích thích sinh học theo sáng chế trình bày - liên quan đến việc sản xuất các chất kích thích sinh học và than bánh, viên nhiên liệu);

- sử dụng các quy trình tạo hạt (theo mẫu tương tự - của các sản phẩm kích thích sinh học theo sáng chế trình bày - liên quan đến việc sản xuất các chất kích thích sinh học và than bánh, viên nhiên liệu).

Những hạn chế về mặt kỹ thuật trong việc tạo ra các loại phân hữu cơ khoáng humic và các chế phẩm được mô tả trong [15] so với sáng chế là:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic không ba-lát, dung dịch axit fulvic không ba-lát, than bánh, viên nhiên liệu);

- thiếu quá trình oxy hóa pha lỏng vốn làm tăng đáng kể sản lượng các chất humic, như được cụ thể hóa trong [27];

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong các quy trình phân tán, chiết xuất, sử dụng nhiều những quá trình tạo bọt khí kém hiệu quả (tần số tương đối cao) để tái chế [15] so với các dữ liệu trong [18, 19];

- thiếu quá trình tách cặn ly tâm và sự lắng đọng các chất humic để làm giảm tải trọng cho bộ lọc, trong quy trình sản xuất sản phẩm “mở rộng” dây chuyền sản xuất sản phẩm;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu;

- không thu hồi than còn lại để tạo thành một sản phẩm thương mại;

- không thu hồi hơi ẩm thoát ra ở độ mô đun thủy lực tương đối cao, trên 2 hoặc 3;

- không sử dụng nhiệt của quá trình đốt cháy các nguyên liệu than còn lại;

- công suất sản xuất thấp trong phần quy chuẩn công nghệ của các thiết bị chính liên quan tới thời gian tái chế toàn bộ nguyên liệu thành các chất humic từ 6 - 9 giờ, so với 10 - 20 phút như sáng chế;

- thiếu quá trình oxy hóa pha lỏng vốn làm tăng đáng kể sản lượng các chất humic, như được cụ thể hóa trong [27];

- không sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu trong quá trình chiết xuất;

- sử dụng nhiên liệu bổ sung bên ngoài để tạo ra nhiệt lượng công nghệ;

- sự không đồng nhất tương đối lớn của các công nghệ được sử dụng, dẫn đến tăng mật độ kim loại trong các thiết bị; thực tế, trong sáng chế nguyên mẫu thêm nhà máy tái chế rác thải vì cho thêm nguyên liệu than hữu cơ (mà trong tổng lượng chất thải rắn được tái chế tại nhà máy này, không phải là nhiều); đây là sự thiết sót của sáng chế [15] ghi nhận trong phần [28], trong đó chỉ ra sự phức tạp của quá trình công nghệ để tạo ra các loại phân hữu cơ, bao gồm cả tái chế các hợp chất phức tạp của chất thải rắn đô thị - sự phức tạp của phân loại chất thải rắn nếu mà trong chúng có một số lượng lớn nhựa và túi ni lông, giấy gói và bao bì, kim loại, gỗ, bê tông và cao su tạp phẩm, tái chế chất thải rắn đô thị cần phải được tách ra sản xuất độc lập, đồng thời cùng với việc phân loại các loại chất thải vào những nơi riêng của chúng (kim loại, thủy tinh, nhựa, cặn bã thực phẩm, giấy, v.v.).

Sáng chế Nga “Phương pháp sản xuất axit humic hòa tan trong nước” [22] gần nhất với bản chất kỹ thuật của sáng chế, và được lựa chọn như một mẫu thử nghiệm.

Theo sáng chế này nguyên liệu được sử dụng là đá sinh vật cháy được họ than đã được nghiền nhỏ đến 1 - 10 mm, nguyên liệu này được chà sát trong dung dịch kali hydroxit hoặc natri hydroxit 2,0 - 4,0% trên máy xay sàng với mô đun thủy lực là khoảng 0,5 - 2,0. Huyền phù đã chà sát được tách ra bởi lực ly tâm (1500 g), trong bình lọc thành pha rắn (phần than còn lại) và pha lỏng - một dung dịch các chất humic. Phần than còn lại thì làm than bánh, viên nhiên liệu, còn dung dịch các chất humic được axit hóa đến $\text{pH} = 2,1 - 2,5$ với sự tạo thành hợp chất axit humic than dưới dạng huyền phù. Sau đó, từ huyền phù này trong trường lực ly tâm (1500 g), trong bình lọc tách ra pha nặng - axit humic than, còn pha lỏng thì được thực hiện kiểm và tái chế về đầu của quá trình công nghệ. Sau đó axit humic than hóa được chà nốt trong máy xay chà nghiền với thêm 2 - 4% dung dịch kiềm hoặc kim loại đất kiềm, với dung tỷ 0,1 - 0,2 cho đến khi đạt được $\text{pH} = 3,2 - 5,0$.

Kết quả là thu được một sản phẩm hoàn chỉnh - axit humic hòa tan trong nước không ba-lát dưới dạng “khô”.

Những đặc điểm chung của nguyên mẫu [22] với sáng chế là:

- sử dụng nguyên liệu là đá sinh vật cháy được họ than;
- sản xuất nhiều hơn một loại sản phẩm hàng hóa;
- thực hiện các quy trình cơ bản theo quy trình liên tục;
- áp dụng quá trình ngâm chiết dựa trên các giải pháp dung dịch nước với mô đun thủy lực khoảng 2;
- sử dụng các quá trình axit hóa để hình thành ra axit humic từ pha lỏng thành pha nặng - bột than hóa;
- áp dụng hoạt hóa cơ học pha lỏng và phân tán thành phần phản ứng trong quá trình chiết xuất (theo nguyên mẫu [22] - chà nghiền như sàng chế trình bày - hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu, bao gồm nghiền và chuyển dịch năng động với từng liều năng lượng cơ học);
- áp dụng các quá trình tách pha trong trường lực ly tâm;
- sử dụng nước còn lại trong tái chế;
- sử dụng các nguyên liệu còn lại để sản xuất than bánh, viên nhiên liệu;

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của nguyên mẫu - sàng chế [22]:

- thiếu tính linh hoạt trong công nghệ, không đảm bảo sự phát triển mở rộng sản xuất các dòng sản phẩm thương mại (phân hữu cơ khoáng và ba-lát hữu cơ dưới dạng gel huyền phù, dung dịch tổng hợp axit humic và axit fulvic không ba-lát, axit fulvat khô;
- thiếu quá trình oxy hóa pha lỏng vốn làm tăng đáng kể khối lượng sản phẩm;
- không áp dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu và nhũ tương hóa vốn đảm bảo tăng hiệu quả công nghệ, bao gồm cả sự gia tăng đầu vào của sản phẩm và bao gồm việc chế biến những sản phẩm rất tinh khiết mà không sử dụng các axit và kiềm;

- không tách hỗn hợp nhờ lực hấp dẫn thành các thành phần theo tỷ trọng với sự chọn lựa những thành phần này với mức độ khác nhau để giảm tải trên các thiết bị tách pha cơ học;

- thiếu quá trình sấy chân không trong quá trình sản xuất các sản phẩm sản được sấy cực khô và rất tinh khiết mà không sử dụng đến các chất kiềm và axit;

- không sử dụng các chất dễ bay hơi có trong nguyên liệu nguyên thủy để tạo ra nhiệt lượng công nghệ;

- không sử dụng nhiệt dư của quá trình đốt cháy một số thành phần nguyên liệu rắn còn lại để tạo ra nhiệt lượng công nghệ;

Theo sáng chế [75], lò phản ứng cơ hóa được sử dụng để tái chế những chất có độ dính nhót cao, bao gồm huyền phù và hỗn hợp hạt rắn và chất lỏng. Sáng chế được thiết kế để nghiền nguyên liệu rắn trong chất lỏng sử dụng tổ hợp “cổ điển” những máy xay trục. Thiết bị bao gồm vỏ máy trong nó có gắn các bộ phận có dạng hình đĩa với khả năng làm việc quay ngược chiều nhau, nằm đối diện với nhau, sắp xếp thành hàng đồng tâm gồm bộ phận đập và cánh quạt tăng tốc. Phần đầu bên trong bên trên vỏ máy có hình dạng hình xuyên, và tại nơi tiếp tuyến có ống đỡ tải được làm thành dạng hình côn cụt và được kết nối với một lỗ nhỏ với máy ly tâm phân tách. Theo ý kiến của tác giả, sáng chế này làm tăng hiệu quả nghiền vật liệu rắn trong chất lỏng và tiếp theo là phân tách chúng ra.

Các tính năng thiết yếu chung của sáng chế [75] với sáng chế là:

- tiến hành các quá trình nghiền nhỏ, hoạt hóa và xáo trộn các vật liệu khác nhau trong môi trường chất lỏng-dính;

- sử dụng sơ đồ động học chung trong thiết kế bố trí tương ứng với máy xay trục cổ điển [76];

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của sáng chế [75]:

- thiết bị không đủ khả năng tái chế những thành phần phản ứng lỏng nhớt bất thường do thực tế rằng nó không cung cấp bất kỳ thiết kế đặc biệt và các giải pháp công nghệ;

- giải pháp thiết kế của thiết bị cho phép rơi vãi những chất tái chế qua khe hở dọc theo trục vào trong không gian giữa phần chuyển động và vỏ thiết bị, có thể dẫn đến sự quá tải rôto động cơ, làm nóng máy và dẫn đến kẹt rôto;

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào thiết bị để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- thiếu chức năng liên quan đến điều khiển tốc độ mô tơ phần chuyển động và điều chỉnh bộ phận cung cấp những thành phần vào môi trường tái chế để tối ưu hóa các chế độ tái chế và ngăn chặn thiết bị chuyển sang chế độ tạo bọt bằng cách kiểm soát tiếng ồn âm thanh trong môi trường tái chế;

Theo sáng chế [77], máy nghiền bao gồm vỏ máy với ống dẫn vào và vòi phun ra, hai bộ phận dẫn động dưới dạng đĩa đối diện nhau trên hàng đồng tâm của các linh kiện xay mài sắp xếp đối diện nhau, và một loạt các đĩa đặt giữa các hàng khác nhau. Trong trường hợp này, ở đầu ống dẫn vào trên trục của một trong những chiếc đĩa có gắn trục vít xoắn để giúp nghiền nhỏ nguyên liệu với độ ẩm bất kỳ.

Các tính năng thiết yếu chung của sáng chế [77] với sáng chế là:

- tiến hành các quá trình nghiền nhỏ, hoạt hóa và trộn lẫn các vật liệu khác nhau trong môi trường với độ ẩm bất kỳ;

- việc sử dụng những sơ đồ động học tổng thể trong thiết kế bố trí tương ứng với máy xay trục cổ điển [76];

Những nguyên hạn chế về mặt kỹ thuật của sáng chế [77]:

- thiết bị không đủ khả năng tái chế những thành phần phản ứng của chất lỏng nhớt bất thường do thực tế rằng nó không cung cấp bất kỳ thiết kế đặc biệt và

các giải pháp công nghệ nào ngoại trừ máng trục vít xoắn để đảm bảo hoạt động với những nguyên liệu có độ ẩm lớn, nhưng không dính nhót;

- giải pháp thiết kế của thiết bị cho phép rơi vãi những chất tái chế qua các khe hở dọc theo trục vào trong không gian giữa phần chuyển động và vỏ thiết bị, mà có thể dẫn đến sự quá tải rôto động cơ, làm nóng máy và dẫn đến kẹt rôto;

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào máy nghiền để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- thiếu chức năng liên quan đến điều khiển tốc độ rôto động cơ và điều chỉnh bộ phận cung cấp những thành phần vào môi trường tái chế để tối ưu hóa các chế độ tái chế và ngăn chặn thiết bị chuyển sang chế độ tạo bột bằng cách kiểm soát tiếng ồn âm thanh trong môi trường tái chế;

Sáng chế [78] đề cập đến thiết bị phân tán để tạo ra nhũ tương. Thiết bị bao gồm vỏ máy hình trụ với ống tải nguyên vật liệu vào và ống tải nguyên vật liệu ra mà bên trong có phần chuyển động được gắn trên đó là các yếu tố đa diện xay mài và cả vòng đồng tâm nghiêng. Bộ phận nạp nguyên liệu cũng được gắn vào phần chuyển động từ phía ống tải nguyên vật liệu vào buồng nghiền như hình nón phễu.

Những tính năng thiết yếu chung của sáng chế [78] với sáng chế là:

- tiến hành những quy trình tái chế các thành phần phản ứng ở dạng lỏng;
- sử dụng những sơ đồ động học chung trong thiết kế bố trí tương ứng với máy xay trục cổ điển [76];

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của sáng chế [78]:

- thiết bị không đủ khả năng tái chế những thành phần phản ứng lỏng nhót bất thường do thực tế rằng nó không cung cấp bất kỳ thiết kế đặc biệt và các giải pháp công nghệ nào;

- giải pháp thiết kế của thiết bị để loại trừ sự rơi vãi của các chất tái chế qua các khe hở dọc theo trục vào trong không gian giữa phần chuyển động và vỏ thiết bị (buồng với hình dạng nón đón đỡ) là một nỗ lực để giải quyết vấn đề, nhưng không đủ độ tin cậy để thực hiện chức năng này bởi vì còn những lỗ hổng mà các chất tái chế có thể xâm nhập vào không gian giữa phần chuyển động và vỏ của thiết bị, có thể gây quá tải phần chuyển động, làm nóng cấu trúc máy và gây kẹt rôto.

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào máy nghiền để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- thiếu chức năng liên quan để điều khiển tốc độ rôto và điều chỉnh bộ phận cung cấp khối lượng những hợp chất vào môi trường tái chế để tối ưu hóa các chế độ tái chế và ngăn chặn thiết bị nghiền chuyển sang chế độ tạo bột bằng cách kiểm soát tiếng ồn âm thanh trong môi trường tái chế;

Theo sáng chế [79], thiết bị chuyển động xung động được thiết kế để pha trộn các thành phần, phân tán, đồng nhất và cả thanh trùng, tiệt trùng các môi trường lỏng, tiến hành những phản ứng âm hóa. Thiết bị bao gồm vỏ bọc, bên trong được có khoang trống để lắp đặt rôto và stato cùng với các yếu tố biến động trên bề mặt đối diện. Rôto được làm bằng hai phần với khả năng tách rời theo trục đối xứng của mặt cắt ngang trong mặt phẳng quay. Rãnh hình khuyên tạo âm cộng hưởng ở cạnh tiếp giáp với các mặt phẳng tiếp nối. Chổi than được lắp đặt trong rãnh toả tròn giữa rôto và stato và vỏ thiết bị. Những yếu tố biến động được làm thành hình nhẵn với những khe hở xuyên tâm. Trong phần trung tâm của phần chuyển động song song với trục xoay có những rãnh cho việc vận chuyển những chất tái chế đến lõi vào xa của máy xuyên tâm phần chuyển động-phần tĩnh động. Trên trục phần chuyển động từ phía đầu của ống chuyển nguyên liệu vào có cài đặt thêm máy bơm trục vít.

Các tính năng thiết yếu chung của sáng chế [79] với sáng chế là:

- tiến hành những quy trình tái chế các thành phần phản ứng ở dạng lỏng;

- sử dụng những sơ đồ động học chung trong thiết kế bố trí thiết bị gần giống với máy xay trục cổ điển [76]; nhưng chỉ với một phần chuyển động (máy nghiền một đĩa động kép) [80, trang 58];

- giải pháp thiết kế chống sự rơi vãi của những chất tái chế vào không gian giữa phần chuyển động và vỏ máy;

- sử dụng bơm trục vít (theo sáng chế trình bày - trục vít xoắn đồng tâm) để vận chuyển các chất tái chế vào buồng phản ứng của thiết bị;

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của sáng chế [79]:

- thiết bị không đủ khả năng tái chế những thành phần phản ứng lỏng nhớt bất thường do thực tế rằng nó không cung cấp bất kỳ thiết kế đặc biệt và các giải pháp công nghệ nào;

- giải pháp thiết kế của thiết bị để loại trừ sự rơi vãi của các chất tái chế qua các khe hở dọc theo trục vào trong không gian giữa phần chuyển động và vỏ thiết bị (buồng với hình dạng nón đón đỡ) là một nỗ lực để giải quyết vấn đề, nhưng không đủ độ tin cậy để thực hiện chức năng này bởi vì còn những lỗ hổng mà các chất tái chế có thể xâm nhập vào không gian giữa phần chuyển động và vỏ của thiết bị, gây quá tải rôto động cơ, làm nóng cấu trúc máy và gây kẹt rôto.

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào máy nghiền để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- thiếu chức năng liên quan để điều khiển tốc độ rôto và điều chỉnh bộ phận cung cấp khối lượng những thành phần vào môi trường tái chế để tối ưu hóa các chế độ tái chế và ngăn chặn thiết bị nghiền chuyển sang chế độ tạo bột bằng cách kiểm soát tiếng ồn âm thanh trong môi trường tái chế;

Sáng chế [23] sử dụng thiết bị hai máy - máy xay (trục) bilovy thiết kế đặc biệt theo kiểu riêng của nó liên kết đầu vào với máy nghiền than thông qua bộ phận nạp trục vít xoắn, và liên kết đầu ra với bộ phận trộn, và trục vít xoắn. Máy nghiền

bao gồm hai rôto quay theo hướng đối diện được lắp trên các trục đồng trục riêng rẽ. Trên các đĩa rôto được sắp xếp theo vòng tròn đồng nhiều bộ phận đập (cánh đập). Nguyên liệu để nghiền được đưa vào phần trung tâm của rôto và di chuyển đến các vùng ngoại vi, bị nhiều lần đập, quay với tốc độ cao theo hướng ngược nhau và khi đó có sự tách các liên kết nội bộ của vật liệu nghiền.

Các tính năng thiết yếu chung của sàng chế [23] với sàng chế:

- sử dụng sơ đồ động học tổng thể trong thiết kế bố trí thiết bị gần giống với máy xay trục cổ điển [76];

- vận chuyển nguyên liệu để tái chế vào máy nghiền bằng cách thực hiện qua động cơ trục vít xoắn;

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của sàng chế [23]:

- độ tin cậy tương đối thấp của quá trình tái chế các thành phần phản ứng của chất lỏng nhớt bất thường do thực tế rằng điều này bị một số hạn chế của thiết kế và các thành phần công nghệ - chỉ có hai ren xoắn;

- giải pháp thiết kế máy nghiền không ngăn chặn sự rơi vãi nguyên liệu tái chế vào không gian giữa phần chuyển động và vỏ của thiết bị, gây quá tải mô tơ phần chuyển động, làm nóng máy và dẫn đến kẹt rôto.

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào máy nghiền để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- thiếu chức năng liên quan để điều khiển tốc độ rôto động cơ và điều chỉnh bộ phận cung cấp khối lượng những thành phần vào môi trường tái chế để tối ưu hóa các chế độ tái chế và ngăn chặn thiết bị nghiền chuyển sang chế độ tạo bột bằng cách kiểm soát tiếng ồn âm thanh trong môi trường tái chế.

Giải pháp [81] sử dụng máy nghiền, nguyên liệu được đưa vào môi trường tái chế theo hướng trục (tương ứng với rôto), đối xứng nhau từ cả hai bên thông qua trục vít xoắn với những động cơ điều chỉnh được tốc độ. Động cơ tốc độ chính cũng

được điều khiển như vậy. Điều này được thực hiện bằng chức năng phụ thuộc lẫn nhau (thông qua một bộ điều khiển đặc biệt) kiểm soát tốc độ của động cơ này lẫn động cơ kia để tối ưu hóa các chế độ hoạt động của máy nghiền theo tiêu chí của định lượng các chất dễ bay hơi từ than như là kết quả của sự phá hủy cơ học. Cấu trúc thiết kế của máy nghiền loại bỏ sự thâm nhập của các nguyên liệu tái chế vào không gian giữa các rôto và vỏ máy nghiền thông qua việc sử dụng các thiết bị như dụng cụ kéo thủy lực con thoi.

Những đặc điểm chung chủ yếu của sáng chế [81] với sáng chế:

- sử dụng sơ đồ động học tổng thể trong thiết kế bố trí máy nghiền giống với máy xay trục cổ điển [76];

- vận chuyển nguyên liệu để tái chế vào máy nghiền bằng cách thực hiện qua động cơ trục vít xoắn;

- cấu trúc bộ phận máy nghiền chống sự rơi vãi nguyên liệu tái chế vào không gian giữa rôto và vỏ máy nghiền do thiết bị sử dụng dụng cụ kéo thủy lực con thoi;

- khả năng kiểm soát tốc độ của mô tơ rôto và động cơ vận chuyển vật liệu vào khu tái chế, bao gồm cả chức năng phụ thuộc lẫn nhau (thông qua một bộ điều khiển đặc biệt) kiểm soát tốc độ để tối ưu hóa các chế độ máy nghiền.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của sáng chế [81]:

- độ tin cậy tương đối thấp của quá trình tái chế các thành phần phản ứng của chất lỏng nhớt bất thường do thực tế rằng điều này bị một số hạn chế của thiết kế và các hợp chất công nghệ - chỉ có hai trục vít xoắn và thiếu thiết bị làm sạch bên trong máy nghiền;

- không có khả năng đưa thành phần thứ hai ở dạng lỏng vào máy nghiền để tái chế, với sự khuấy liên tục các thành phần, phân tán và hoạt hóa cơ học của chúng với một khối lượng vận chuyển cục bộ rất lớn;

- phức tạp và tốn nhiều kim loại cho cấu kiện thiết kế cơ điện máy nghiền, bao gồm cả nhu cầu sử dụng những động cơ điện đặc biệt cùng với những rôto rỗng.

Giải pháp “Máy nghiền nguyên liệu ướt” [82] tương tự gần nhất với khái niệm của sáng chế trình bày, và được coi như một mẫu tương tự.

Giải pháp thiết kế này đề cập đến một thiết bị dùng để nghiền, hoạt hóa và trộn những vật liệu khác nhau nhờ bộ phận kiểu trục đập quay. Giải pháp này làm tăng độ tin cậy hoạt động của máy nghiền khi tái chế những nguyên liệu ướt, bột nhão, các dung dịch và huyền phù, với sự ngăn ngừa tắc nghẽn của buồng nghiền môi trường xử lý và chống kẹt rôto.

Máy nghiền nguyên liệu ướt bao gồm vỏ máy tạo thành buồng nghiền với các cửa sổ bốc và dỡ và rôto được lắp đặt bên trong với những thanh đập và thiết bị truyền động, còn buồng nghiền được trang bị những thiết bị làm sạch quay tròn dạng chổi nằm vuông góc với trục rôto; mà các hệ thống thiết bị làm sạch được trang bị động cơ riêng của chúng mà không có kết nối cơ học với những động cơ của rôto.

Nguyên mẫu [82] có điểm chung với sáng chế là:

- tiến hành các quy trình nghiền nhỏ, hoạt hóa và pha trộn những nguyên liệu khác nhau trong môi trường chất lỏng-nhớt;

- sử dụng sơ đồ động học tổng thể trong thiết kế bố trí máy nghiền giống với máy xay trục cổ điển [76];

- buồng nghiền (thể tích làm việc của lò phản ứng cơ hóa - theo sáng chế trình bày) được trang bị các thiết bị làm sạch;

- thiết bị làm sạch được dẫn động bởi những động cơ riêng mà không có kết nối cơ học với những động cơ của rôto.

Những hạn chế về mặt kỹ thuật của nguyên mẫu [82]:

a) thiếu độ tin cậy hoặc không có khả năng tái chế thành phần phản ứng chất lỏng nhớt bất thường vì những lý do sau đây:

- do thực tế rằng buồng nghiền được trang bị thiết bị làm sạch loại chổi, nằm vuông góc với trục rôto và theo như thiết kế bố trí toàn diện, trong buồng nghiền tạo thành khu vực “chết” (xem trên hình vẽ) mà tích lũy những thành phần phản ứng không hoàn toàn phản ứng hết với nhau, các thành phần phản ứng ở khu vực này có thể bắn vào trong dây chuyền xử lý, và hậu quả là từ máy nghiền hình thành ra những mảnh hóa học không đồng nhất của môi trường tái chế;

- rất có khả năng (tùy thuộc vào tính chất độ nhớt và độ bám dính của những thành phần tái chế và/hoặc những tính chất của chúng theo loại chất lỏng phi Newton) tích lũy những thành phần phản ứng không được phản ứng hoàn toàn với nhau trong chổi của thiết bị làm sạch và do đó có thể bắn vào trong dây chuyền xử lý, và hậu quả là từ máy nghiền hình thành ra những mảnh hóa học không đồng nhất của môi trường tái chế;

b) thiếu thiết kế ngăn chặn để tránh sự rơi vãi của những thành phần xử lý, dưới ảnh hưởng của lực ly tâm trong không gian giữa rôto và vỏ máy nghiền, có thể làm kẹt rôto khi tái chế những chất dính nhớt cao theo như sáng chế trình bày được áp dụng “dụng cụ kéo thủy lực cổ điển”;

c) thiếu các thiết kế công nghệ để tăng cường hàng chu que làm việc của các rôto, sự chắc chắn của chúng và nguồn lực làm việc (trong sáng chế trình bày - theo mức độ loại bỏ ngoại vi những hàng chu que khỏi trục rôto quay, đường kính hàng chu que được tăng lên do sự gia tăng không thể tránh khỏi của tải trọng tác động lên chúng);

d) thiếu động cơ điều chỉnh liều lượng nạp những thành phần tái chế vào máy nghiền bao gồm cả trong cửa trục vít xoắn với chất chống bám dính trên bề mặt;

e) thiếu không gian trên các bề mặt khe hở ống cuộn thủy lực, với những tính chất bơm phản xạ - những yếu tố thiết kế đảm bảo thúc đẩy môi trường tái chế với

sự thay đổi hướng của nó - từ hướng tải/ nạp những thành phần tái chế vào máy nghiền đến hướng buồng nghiền, song song với trục rôto quay ;

f) độ tin cậy thấp để đưa những chất tái chế vào trong máy nghiền do không có sự hoạt động của kênh đồng tâm trục vít xoắn kép nạp những chất tái chế theo hướng ngang vào trong buồng nghiền;

g) không có bơm chân vịt đảm bảo độ tin cậy cho lưu lượng thành phần tái chế vào trong khu vực hoạt hóa tương tác của các hàng chu que;

h) không có khả năng điều chỉnh liều lượng nạp thành phần chất lỏng thứ hai của chất tái chế vào máy nghiền theo kênh độc lập;

i) không có khả năng kiểm soát tốc độ kết nối chức năng động cơ tốc độ chính của máy nghiền/lò phản ứng (các rôto) và các động cơ (liều lượng của các dòng) nạp các hợp chất tái chế máy nghiền/lò phản ứng, để thiết lập các chế độ hoạt động của nó;

j) không có khả năng kiểm soát ranh giới mà có thể chuyển tiếp máy nghiền/lò phản ứng sang chế độ tạo bột bằng bộ cảm biến âm thanh và kết quả là, không có khả năng tự động ổn định chế độ làm việc trong khu vực tiêu tạo bột;

k) không có các cánh quạt đối nhau cố định trong buồng đỡ chất liệu của máy nghiền/lò phản ứng để đảm bảo độ chắc chắn chuyển những chất tái chế ra;

l) không có chất chống bám dính của lớp phủ bề mặt bên trong của vách buồng đỡ chất liệu của máy nghiền/lò phản ứng và những cánh quạt đối nhau điều hướng được cài đặt trong buồng đỡ chất liệu này để tạo độ chắc chắn chuyển những chất tái chế ra;

m) thiếu tác động xung động cho việc tách các chất tái chế khỏi vách của máy nghiền/lò phản ứng và khỏi những cánh quạt đối nhau điều hướng được cài đặt trong buồng đỡ chất liệu này để tạo độ chắc chắn chuyển những chất tái chế ra.

Đơn sáng chế châu Âu số EP0298710 A2 đề xuất quy trình để thu được axit humic (HA) và axit fulvic (FA) từ than, bao gồm trộn nguyên liệu than đã xay với

nước để thu được một loại bùn có giá trị pH khoảng 6 - 8, sau đó tiến hành bước oxy hóa với chất oxy hóa dạng khí, có thể là oxy hoặc không khí, tốt nhất là trong hệ thống lò phản ứng có áp suất và ở nhiệt độ cao, trong khoảng 100 - 300 °C, trong khoảng thời gian khoảng 20 - 60 phút.

Đơn sáng chế Hoa Kỳ số US2006/058566 A1 đề xuất quy trình điều chế chất khoáng humic bao gồm bước đầu tiên là nghiền nguyên liệu than có độ ẩm khoảng 20 - 45%; bước thứ hai là trộn nguyên liệu đã nghiền này với nước được đun nóng ở 95 °C dưới sự khuấy mạnh để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất, trong đó lượng nước không lớn hơn trọng lượng của nguyên liệu thô; và bước thứ ba là thêm kiềm vào hỗn hợp đồng nhất nói trên dưới tác động lý-hóa mạnh liên tục, để tạo thành sản phẩm khoáng humic có độ đặc từ chảy nhớt đến dẻo, có thể sử dụng ngay.

Đơn sáng chế quốc tế số WO2010/094985 A1 liên quan đến quy trình điều chế chế phẩm chứa humate ở dạng bột từ nguyên liệu ban đầu chứa humic (ví dụ: than non) bao gồm hai phương pháp xử lý cơ học: phương pháp thứ nhất bao gồm quá trình thủy phân nguyên liệu ban đầu dạng bột với kiềm dạng bột, được xử lý cơ học trong máy nghiền bi; và phương pháp xử lý thứ hai bao gồm quá trình oxy hóa và khử phân hủy bằng chất oxy hóa khí có chứa ozon, được xử lý cơ học, đồng thời hoặc sau quá trình xử lý cơ học đầu tiên.

Bằng sáng chế Nga số RU2205165 C2 liên quan đến việc điều chế hợp chất humic (“chất hấp thụ humic”) từ than non. Nguyên liệu ban đầu được ngâm nước bằng cách nghiền mịn nhiều lần cùng với nước khử ion, ví dụ trong máy nghiền bi, để đạt được kích thước hạt không lớn hơn 0,1 mm. Nguyên liệu than non ban đầu thích hợp là loại chứa hơn 50% axit humic và tỷ lệ cacbon tự do thấp (không quá 3%).

Đơn sáng chế Nga số RU2010116035 A liên quan đến phương pháp điều chế các sản phẩm axit humic đậm đặc từ than non. Nguyên liệu ban đầu đầu tiên được nghiền hai bước: trước tiên nó được nghiền trong máy nghiền, và sau đó được chuyển đến máy phân hủy có cánh khuấy, nơi các hạt tiếp tục được phân mảnh, đến kích thước cuối cùng nhỏ hơn 5 µm. Từ máy phân hủy, than đã nghiền được đưa vào máy trộn của lò phản ứng, cùng với dung dịch kiềm yếu, và sau đó nó được

chiết xuất kiềm trong nước bằng cách khuấy cơ học và đồng thời cho môi trường phản ứng tiếp xúc với sóng siêu âm. Sản phẩm thu được được chuyển sang bể lắng, pha rắn được loại bỏ và pha lỏng chứa HA hòa tan được đưa vào một bình phản ứng khác, và axit clohydric được thêm vào để tách HA khỏi nước. Sau ít nhất 24 giờ, bốn lớp được hình thành: lớp trên là nước để tái chế và ba lớp dưới chứa axit humic với nồng độ lần lượt là 90%, 70% và 40%. Các sản phẩm cuối cùng ở dạng keo hoặc gel.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế liên quan đến phương pháp tổng hợp tái chế than non và leonardit thành phân bón hữu cơ humic và phân bón hữu cơ khoáng và thành than bánh (viên nhiên liệu) sử dụng than lắng cặn, như được trình bày trong yêu cầu bảo hộ.

Hợp chất humic không hòa tan trong nước ở bất kỳ độ pH nào, do đó cũng không tan trong điều kiện axit hoặc kiềm. Những tính chất vật lý và hóa học của chất humic chỉ mới được phát hiện một phần. Hợp chất humic có ở trong đất phân hủy ổn định nhất so với tất cả các chất humic. Một số chức năng chính của hợp chất humic trong đất là khả năng giữ nước, cải thiện cấu trúc của đất, hỗ trợ độ ổn định của đất hoạt động trong hệ thống trao đổi cation và nói chung, cải thiện sự phì nhiêu của đất. Như vậy, hợp chất humic là thành phần quan trọng đối với sự màu mỡ của đất [31].

Axit humic là hỗn hợp của axit béo và thơm nồng độ thấp. Chúng không hòa tan trong nước ở pH thấp, nhưng hòa tan trong nước ở độ pH cao. Axit humic là một phần của các chất humic được sa lắng trong dung dịch nước nếu pH giảm xuống dưới 2 [31].

Axit fulvic là hỗn hợp axit hữu cơ béo và thơm nồng độ thấp chất có thể hòa tan trong nước trong mọi điều kiện (axit, trung tính, kiềm). Axit fulvic có trọng lượng phân tử tương đối thấp và điều đó nghĩa là chúng dễ thấm vào rễ, thân và lá của cây. Axit fulvic khi thấm vào mang theo nguyên tố vi lượng từ bề mặt cây trồng vào trong các mô của chúng. Khi phun trên lá, axit fulvic vận chuyển trực tiếp nguyên tố vi lượng thẳng vào trong trung tâm trao đổi chất tế bào thực vật.

Axit fulvic tương thích với các loại cây trồng và không độc hại khi sử dụng chúng ở nồng độ tương đối thấp [31].

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp cải tiến quy trình đã có để tạo ra quy trình linh hoạt, có hiệu quả cao để sản xuất các sản phẩm khác nhau, cụ thể là phân hữu cơ và hữu khoáng humic và các chế phẩm humic có hoạt tính sinh học, fulvat và than bánh dựa trên nguyên liệu phong phú có sẵn, cụ thể là đá sinh vật cháy được họ than, bao gồm than bùn oxy hóa giàu humic (leonardit). Than bùn oxy hóa giàu humic là nguyên liệu giàu để sản xuất các chế phẩm humic bởi vì nó có chứa tới 90% các chất humic (tiền humic) [32].

Nguyên liệu tốt nhất để sản xuất phân bón thường là than chất lượng thấp, mà trong nhiều trường hợp được khai thác bằng phương pháp lộ thiên tiết kiệm nhất. Sử dụng phương pháp lộ thiên có thể khai thác được than chất lượng thấp. Than này có giá trị lớn trong việc sản xuất các loại phân hữu cơ khoáng và các chất kích thích tăng trưởng thực vật. Độ ẩm và hàm lượng tro cao không phải là trở ngại để sử dụng than trong nông nghiệp; độ ẩm cao giúp loại bỏ sự cần thiết làm ẩm cho than trong sản xuất phân bón, trong khi thành phần khoáng có chứa nguyên tố vi lượng (bo, mangan, kẽm, và những chất khác) cần thiết cho sự phát triển bình thường của cây [27].

Một số quy trình khác nhau dựa trên tiêu chuẩn trị số của mô đun thủy lực được xem xét trong quá trình sản xuất phân bón humic và các chế phẩm. Nó có thể được đặc trưng bởi ba nhóm:

- quy trình tương đối khô trong đó độ ẩm của nguyên liệu hữu cơ chính là vài chục phần trăm - mô đun thủy lực 0,1 - 0,8. Khi đó hòa tan hoàn toàn chất phân tách trong độ ẩm nguyên liệu được đi kèm với quá trình khuấy trộn tương đối lâu, hoặc là giữ hỗn hợp rất lâu trong tình trạng tĩnh, thí dụ như trong quá trình sản xuất các chất humic có hoạt tính sinh học theo như sáng chế [33] chế biến gel dính nhớt lỏng với mô đun thủy lực “tối ưu hóa” 0,67;

- các quá trình “đi kèm với” giá trị mô đun thủy lực 5 - 13, cụ thể là, được sử dụng trong [12]. Khi đó trong quá trình chiết xuất này đảm bảo khuấy động liên tục

hoặc xử lý thủy động lực học cho các hỗn hợp với năng lượng tương đối cao, có nghĩa là hoạt hóa cơ học;

- các quá trình với giá trị mô đun thủy lực 25 - 200 [29]; trong trường hợp này, rất nhiều nước còn sót lại, với vấn đề cần quan tâm là tái chế nước bởi vì thực tế nước này là dung dịch có chứa sản phẩm để trung hòa kiềm và axit - dung dịch các muối khoáng [48]; rất nhiều công nghệ được biết đến trong sản xuất các chất humic hữu ích chủ yếu nhằm vào việc tăng năng suất của các sản phẩm chính, còn các vấn đề môi trường thì gần như không hề đề cập đến, mặc dù thực tế rằng khối lượng nước thải phát sinh trong quá trình sản xuất axit humic từ than non nhiều gấp 2 - 25 lần khối lượng của các sản phẩm hoàn thiện [48].

Trong quá trình phát triển, sáng chế nhằm mục đích tạo ra một nhóm sáng chế sử dụng tích hợp với một loạt các sản phẩm, một dấu hiệu để phân biệt về các tiêu chí của công nghệ - mô đun thủy lực, số thủy lực, là điều rất quan trọng. Đối với tác giả sáng chế, giá trị của mô đun thủy lực hướng đến sự lựa chọn những máy móc có chức năng lý hóa đặc biệt để chọn ra một tập hợp các thiết bị tái chế.

Theo tiêu chí này, sáng chế áp dụng khái niệm về tái chế hoạt hóa cơ học của những thành phần nguyên liệu phản ứng với phạm vi mô đun thủy lực ưu tiên 1 - 2.

Vì vậy, một trong những mục đích của sáng chế được là giảm thiểu khối lượng nước được sử dụng, với các quá trình tiêu thụ năng lượng tối thiểu và tiêu thụ tối thiểu thuốc thử để cải thiện chất lượng của các sản phẩm thu được ở phạm vi sản phẩm tương đối rộng.

Công nghệ “cổ điển” đầu tiên để sản xuất chất kích thích tăng trưởng humic được mô tả trong [5, trang 163, 164]. Than nghiền khô được trộn với dung dịch nước natri hydroxit. Hỗn hợp được khuấy trong một thời gian nhất định tại một nhiệt độ được xác định trước và sau đó tách ra thành các pha rắn và pha lỏng. Pha rắn là than còn lại không tan hết, còn pha lỏng là dung dịch kiềm humat. Dung dịch humat sấy khô để tạo thành humat rắn. Cặn còn lại dạng rắn là chất thải và có thể được chuyển đi thiêu đốt, hoặc là sử dụng trong những lĩnh vực khác. Công đoạn

bốc hơi chung cất có thể được sử dụng để tái chuẩn bị dung dịch kiềm, hoặc xả vào cống rãnh.

Công nghệ “cổ điển” được phổ biến rộng rãi để thu nhận các chất kích thích tăng trưởng sinh học từ các nguyên liệu hữu cơ bao gồm cả giai đoạn nghiền nhỏ, trộn với nước, bổ sung môi trường axit, ủ, loại bỏ một phần nước, bổ sung môi trường kiềm, cô đặc. Tuy nhiên, ở một số giai đoạn các thông số vật lý của quá trình như sau, áp lực (lên đến một vài MPa) và nhiệt độ (trên 100 °C) phá hủy một phần đáng kể các chất có hoạt tính sinh học có trong nguyên liệu, chẳng hạn như axit amin, enzym, hormon, vitamin, v.v... Hơn nữa, nồng độ humat nhận được tối đa trong dung dịch là không quá 2%, nghĩa là cần thiết phải làm bay 80 - 85% hơi ẩm, điều đó là dẫn đến nhu cầu năng lượng lớn [26]. Trong quá trình thực hiện các công nghệ “cổ điển” cũng cần phải sử dụng nhiệt độ vượt quá 100 °C, dẫn đến sự phá hủy một số hoạt chất sinh học [26], còn con đường “cổ điển” làm tăng chỉ số pH lên đến 12 dẫn đến tiêu tốn khá nhiều kiềm. Dữ liệu thí nghiệm về việc giảm 4 - 5 lần sản lượng axit humic với việc tăng nhiệt độ từ 50 - 100 °C lên 200 °C, với các cùng thông số quy trình chiết xuất được trình bày trong [5, trang 33].

Theo đó, để tạo ra được sản phẩm thương mại chất lượng cao có nguồn gốc từ nguyên liệu hữu cơ, cần thiết phải giảm nhiệt độ tái chế các nguyên liệu, nghĩa là: loại trừ nhiệt độ sôi, do đó tốt nhất là không nên để tăng nồng độ kiềm được sử dụng và cũng nên giảm lượng nước sử dụng và ngoài ra, có lợi khi sử dụng nước trong công nghệ tái chế.

Theo đó, theo sáng chế, để ngăn chặn sự phá hủy do nhiệt của axit humic và axit fulvic, quá trình sấy chân không được thực hiện trên các máy móc ở áp suất và nhiệt độ thấp, cụ thể là, trong các thiết bị giống như trong những sáng chế Nga [34, 35].

Quá trình oxy hóa than là quá trình không nên xảy ra theo quan điểm của các kỹ sư năng lượng và hóa học than. Tuy nhiên, khi than non bị oxy hóa bằng những tác nhân oxy hóa khác nhau như: axit nitric, hydroperoxit, oxy hoặc không khí dưới áp lực trong môi trường kiềm sẽ tạo ra hỗn hợp của axit hữu cơ của humic trọng lượng phân tử cao và đa vòng hòa tan trong nước đến phân tử béo trọng lượng thấp

như (formic, axetic, oxalic, succinic, adipic, v.v.) và thơm (benzoic, phthalic và polybasic benzocacboxylic đồng phân). Tính chất của than trong quá trình oxy hóa thay đổi theo các hướng khác nhau. Sự thay đổi trọng lượng than trong quá trình oxy hóa liên quan đến việc tiếp xúc oxy với nó. Trong trường hợp này, các phân tử oxy được bao bọc thành một phức hợp với các đại phân tử tạo thành vật liệu cacbon và sự hao hụt khối lượng thấy được là kết quả của sự tách ra cacbon monoxit và cacbondioxit, hơi nước và amoniac với khối lượng vượt quá khối lượng hấp thụ oxy [27]. Thực tế là khi oxy hóa than thì có một số thay đổi và tạo ra một số lượng axit humic. Quá trình oxy hóa có thể lên đến 50% cacbon than và chuyển thành axit hòa tan trong nước và gần như tất cả các bon thành axit humic [27, trang 222]. Các sản phẩm phụ thu được bao gồm cả các chất khí và nước như đã đề cập ở trên và khoáng chất, mà bằng cách này, cách khác có thể được sử dụng.

Cụ thể như, sáng chế Mỹ [36] đề cập đến quá trình oxy hóa than tích cực bằng oxy hoặc không khí trong lò phản ứng tầng sôi như sản xuất của axit humic. Theo sáng chế Úc [37], nguyên liệu thực vật có chứa chất humic cũng bị oxy hóa bằng không khí khi khuấy tích cực với mô đun thủy lực ít hơn 1, trước khi đưa nó vào chiết xuất nước.

Theo các sáng chế [38, 39] và theo các tài liệu của hội nghị [40], để nhận được oxyhumat hoặc chế phẩm bảo vệ cho thực vật từ than bùn, thì chất kiềm được sử dụng cùng với hydroperoxit với hàm lượng 2,5 - 20% của trọng lượng nguyên liệu khô tuyệt đối.

Liên quan đến hoạt động thực tế quá trình oxy hóa các chất hữu cơ như trên, sáng chế sử dụng các quá trình oxy hóa pha lỏng của hydro peroxit.

Trong phương pháp tái chế tổng hợp than non thành phân bón humic và các chế phẩm theo sáng chế, nhiệm vụ đặt ra được thực hiện bằng việc áp dụng sơ đồ công nghệ linh hoạt, do đó cơ cấu sản xuất các dòng sản phẩm thương mại được đại diện bởi các hợp chất:

- sản xuất phân hữu cơ ba-lát (gel huyền phù);

- sản xuất phân hữu cơ khoáng ba-lát (gel huyền phù);
- sản xuất các chế phẩm humic có hoạt tính sinh học (dung dịch tổng hợp không ba-lát của axit humic có những nồng độ khác nhau và có thành phần tồn dư tối thiểu khác nhau theo kích thước các hạt rắn);
- sản xuất axit fulvic, là những chế phẩm sinh học hoạt tính cao (dung dịch không ba-lát có những nồng độ khác nhau và có thành phần tồn dư tối thiểu khác nhau theo kích thước các hạt rắn);
- sản xuất các chế phẩm humic có hoạt tính sinh học (muối khô không ba-lát của axit humic);
- sản xuất những chế phẩm axit fulvic sinh học có hoạt tính cao (muối khô không ba-lát của axit fulvic - fulvat);
- sản xuất than bánh, viên nhiên liệu.

Nhiệm vụ đặt ra được thực hiện nhờ sơ đồ công nghệ theo sáng chế vốn có tính linh hoạt, một mặt phù hợp để sản xuất các hợp chất của dòng sản phẩm nêu trên, và mặt khác do tính linh hoạt nên trong quy trình sử dụng tối thiểu thành phần thiết bị. Cần hiểu rằng cấu hình của các dòng nguyên liệu trong sơ đồ công nghệ có thể được thay đổi kịp thời, tùy thuộc vào các nhu cầu của sản xuất một sản phẩm này hoặc sản phẩm khác.

Khái niệm sơ đồ công nghệ linh hoạt trong sáng chế cho thấy không chỉ những sự linh hoạt nêu trên, mà còn cho thấy khả năng thích ứng đối với các loại thông số của nguyên liệu, nghĩa là đảm bảo tối ưu hóa các quy trình công nghệ khi sử dụng các loại nguyên liệu khác nhau, cụ thể như đá sinh vật cháy được họ than. Như vậy, đối với cùng một loại nguyên liệu, cụ thể như than bùn oxy hóa giàu humic được đưa vào xử lý từ các mỏ khác nhau, trong điều kiện vận chuyển khác nhau và kho lưu trữ chúng, dẫn đến đặc tính của chúng sẽ khác nhau, nhưng quy trình công nghệ có thể được tối ưu hóa.

Theo sáng chế, việc tối ưu hóa được thể hiện bằng ba loại quy trình:

- các quá trình phân tích tổ chức: bao gồm việc chuẩn bị sản xuất liên quan đến việc lựa chọn nguyên liệu, lựa chọn các hợp chất của dây chuyền sản xuất hàng hóa trong suốt thời gian dự kiến của sản xuất, hậu cần và hỗ trợ nguồn lực khác để đảm bảo tiến độ sản xuất;

- các quá trình thông số phần mềm: bao gồm việc chuẩn bị sản xuất do các đặc tính của nguyên liệu và những đặc điểm của sản phẩm, bao gồm cả tính toán công nghệ và các thí nghiệm, kết quả thu được để xây dựng quy trình công nghệ trong thời gian dự kiến cho công việc sản xuất;

- quy trình vận hành - phù hợp với các quy trình kỹ thuật tại nơi làm việc đưa vào những hướng dẫn phù hợp cho quản lý các quy trình công nghệ và đưa vào chương trình điều khiển điện tử cho các thiết bị.

Đối với hai hạng mục cuối cùng, có thể sử dụng chức năng phụ thuộc lẫn nhau các thông số của những quy trình công nghệ và phụ thuộc lẫn nhau, cụ thể như trong những sáng chế [21, 22, 29]:

- tăng mô đun thủy lực sử dụng làm giảm cường độ cần thiết về thiết bị, nhưng cũng làm giảm năng suất của axit humic [29] và tăng chi phí năng lượng để làm tăng nồng độ của sản phẩm; mối quan hệ phụ thuộc tương tự được trình bày trong [21];

- sản lượng của axit humic tùy thuộc theo thời gian tái chế của các thành phần phản ứng có dạng như một chức năng bất thường [29]; những dữ liệu tương tự được trình bày trong [21];

- sản lượng axit humic tăng khi tái chế than non do sự gia tăng tương đối số lượng các hạt của nó với thành phần các hạt nhỏ [22];

- gia tăng nhiệt độ của các thành phần phản ứng tái chế trên 60 - 80 °C làm giảm sản lượng của axit humic [29];

- trong quá trình chiết xuất, sản lượng axit humic lớn nhất khi sử dụng natri hydroxit, kali hydroxit hoặc amoniac lỏng, so với những chất phân tách khác chẳng hạn như liti hydroxit [29];

- khi cô đặc dung dịch cùng với các chất phản ứng như amoniac và hydro peroxit, thì sản lượng của các chất hữu cơ hòa tan trong nước tăng lên [21]; sự phụ thuộc tương tự đối với kali hydroxit được trình bày trong [22];

- trong quá trình phân tách huyền phù tái chế thành pha rắn và pha lỏng trong một trường lực ly tâm (bằng cách ly tâm/gạn lắng) thì gia tăng sự mất mát axit humic, do thành phần còn lại của chúng trong các pha rắn khi giảm lượng dung dịch thấp hơn 0,5 lượng than, còn nếu tăng số lượng dung dịch trên 2,0 thì không làm giảm đáng kể tổn thất [22].

Các ví dụ trên đây không mô tả đầy đủ công nghệ chức năng phụ thuộc lẫn nhau, mà chỉ đơn thuần nhằm minh họa khả năng lập trình những chức năng biến thể công nghệ theo sáng chế.

Sáng chế có tính đến khả năng phản ứng của muối axit humic với các ion canxi, magiê và sắt có trong nước chưa làm mềm. Về vấn đề này, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý nước, thông qua đó các nguồn nước bên ngoài được lọc sạch và được làm mềm điện hóa. Các thông số công nghệ xử lý nước tương ứng với công nghệ sản xuất, thí dụ như muối hòa tan trong nước của axit humic từ [41] như sau: tổng lượng sắt - không quá 0,05 mg/l, tổng độ cứng - không quá 0,3 mg-Eq/l.

Theo sáng chế, hoạt hóa cơ học và hoạt hóa cơ hóa được sử dụng tối đa để đảm bảo năng suất cao cho sản phẩm humic và cho sự tăng cường các quá trình công nghệ nói chung.

Vì vậy, theo dữ liệu từ [49], sau khi hoạt hóa cơ học sản lượng chung của axit humic tăng 1,63 lần; sản lượng axit humic tự do tăng lên 1,9 lần. Còn sau khi hoạt hóa cơ hóa sản lượng chung của axit humic tăng 2,13 lần; sản lượng axit humic tự do tăng lên 2,5 lần. Xu hướng tương tự do tác động hoạt hóa cơ học trong tái chế

than bùn [50], kết quả trên chỉ ra rằng hoạt hóa cơ hóa của than bùn làm tăng sản lượng axit humic 6 - 7 lần.

Khi hoạt hóa cơ học với các thuốc thử (hoạt hóa cơ học) xảy ra tái cấu trúc, dẫn đến một sự thay đổi của các mảng riêng lẻ của đại phân tử và số lượng các nhóm chức năng trong thành phần axit humic [51], làm tăng số lượng các phân tử nước trong cấu trúc của chúng, vốn dẫn đến sự gia tăng độ tan của các chế phẩm humic.

Thích ứng tối ưu hóa tác động hoạt hóa cơ học đối với việc tái chế các thành phần phản ứng được sử dụng trong sáng chế đảm bảo khả năng làm giảm nồng độ sử dụng kiềm xuống đến 0,5 - 1,0%, và có thể và hoàn toàn không sử dụng nó. Điều này làm giảm nhu cầu tiêu thụ các chất kiềm trong quá trình sản xuất và cho phép thu được axit humic với độ pH = 5 - 6, gần giá trị trung tính hơn. Và theo những dữ kiện từ [23], điều này cho phép sử dụng các sản phẩm của humic trong y học, mỹ phẩm và nước hoa. Có thể sử dụng kiềm khi cần thiết, tuy nhiên sẽ là mức tối thiểu nhất, còn để sản xuất các sản phẩm sạch thì sử dụng natripyrophosphat, do đó chất humic được chiết xuất hoàn toàn ở nhiệt độ thấp (20 - 40 °C), giúp đảm bảo thu được axit humic không thay đổi và không bị oxy hóa với tính các chất tốt mà theo [52] được khuyến khích cho việc sản xuất các loại thuốc y học, và do đó cũng dùng trong chăn nuôi súc vật và chăn nuôi gia cầm, trong nuôi cá. Về vấn đề này, cần xử lý vật lý nước để làm tăng pH từ 7 hoặc 7,4 lên 8,45 - 9 trước khi tiến hành quá trình tái chế hỗn hợp nguyên liệu tổng hợp chứa nước thành các sản phẩm.

Những quy trình hiệu quả như vậy làm tăng chỉ số pH của nước được đề cập đến trong các sáng chế [42, 43, 44]. Trong đó, phương pháp tạo bọt thủy động lực học được sử dụng khi xử lý nước, theo đó các phân tử nước được tách ra để tạo thành các ion hydro và nhóm hydroxyl -OH. Trong trường hợp này, ngoại trừ các nhóm -OH và nguyên tử hydro, một phần trong đó rời khỏi nước cũng hình thành các gốc tự do HO_2^- , và kết quả của sự tái tổ hợp chúng thì thu được hydro peroxit “hữu dụng” [44].

Một trong những hướng cải thiện các công nghệ được sử dụng rộng rãi trong sản xuất các nguyên liệu hữu cơ hóa thạch để tạo ra các chất kích thích tăng trưởng

là cải thiện quy trình hoạt hóa cơ học. Theo sáng chế, cách thức này dựa trên các thông số công nghệ nguyên thủy và ít khi gặp đến, nhờ đó đạt được một hiệu suất rất cao, đó là tác động tần số thấp và tác động hạ âm vào các thành phần phản ứng [18, 19], cũng như tốc độ chuyển hóa cao thành hỗn hợp phản ứng lỏng [26].

Việc chuyển dạng humat thành dung dịch được tiến hành theo cơ chế khuếch tán, và một sự tăng cường đáng kể của quá trình chiết xuất axit humic đạt được nhờ ảnh hưởng của rung động âm thanh tần số thấp đối với lớp giao tiếp và các hạt của pha rắn [19].

Quy trình hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu theo sáng chế là quy trình được hoàn thiện chức năng sử dụng các tác động hiệu ứng âm thanh và hạ âm tần số thấp vào hỗn hợp phản ứng và việc sử dụng vận tốc chuyển dịch cao trong hỗn hợp. Quy trình này cung cấp các chế độ “hỗn hợp năng lượng cao” thành phần phản ứng với tự động duy trì các thông số trong khu vực tiêu tạo bọt không phụ thuộc vào độ lệch của tất cả các thông số cơ bản khác tại mô đun thủy lực tối thiểu 0,9.

Theo sáng chế, giải pháp công nghệ được sử dụng là áp dụng vận tốc biến đổi cao trong các thành phần phản ứng với hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu, cho phép kiểm soát các thông số của quá trình tái chế hợp chất phản ứng trong suốt thời gian tái chế của chúng, như tương tự được thực hiện theo sáng chế [20].

Ngoài ra, tham khảo sáng chế [20] không có nghĩa là khả năng đối lập của nó với sáng chế trình bày, mà chỉ đơn thuần là chỉ ra hướng đi đúng đắn của việc nâng cao hơn nữa các kỹ thuật được biết đến.

Trong các sáng chế cần đến các quá trình chiết xuất sử dụng hiện tượng tạo bọt, cụ thể như trong sáng chế [20]. Kết quả chỉ ra rằng: “Việc sử dụng các công nghệ tạo bọt siêu âm cho phép tiến hành quá trình chiết xuất ở nhiệt độ thấp (đến nhiệt độ phòng) và áp suất thấp (xuống đến áp suất khí quyển). Điều này cho thấy rõ ràng là nhiệt độ và áp suất trong khoảng thời gian không lớn lắm hơn thời gian nêu trên của sóng siêu âm. Vấn đề là ở các khu vực cục bộ của hỗn hợp được tái chế và trong khoảng thời gian rất ngắn, và đây là một hạn chế trong việc tái chế của các

hỗn hợp bằng phân hủy cơ học và phân hủy nhiệt, và cùng với những hiệu ứng có lợi của việc tạo bọt.

Khi bọt khí bị vỡ, nhiệt độ của chúng có thể tăng lên đến 10.000 °C, còn áp suất thì đến 100 - 1000 MPa [8, 43]. Tuy nhiên, mối nguy hiểm chính của khu vực phá hủy do nhiệt và phá hủy do thủy lực các chất humic không tồn tại trong bản thân bọt khí, mà nằm trong môi trường lỏng gần với các bong bóng đó. Vì vậy, theo dữ liệu từ [44] đã được thử nghiệm rằng nhiệt độ trong các vật liệu gần bọt khí vỡ vẫn tăng đến 500 - 600 °C, còn kết quả của sóng xung kích đạt đến tới 400 MPa trong chất lỏng xung quanh các bọt khí.

Về vấn đề này, để tránh sự phá hủy cơ học do tác động thủy lực và loại trừ sự phá hủy do nhiệt cục bộ, sáng chế sử dụng các quá trình nêu trên như hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu và/hoặc hoạt hóa cơ hóa biến đổi tối ưu, với những tác động tích cực trên các thành phần phản ứng trong phạm vi của tần số hạ âm, như được thực hiện trong [18, 19], và tốc độ biến đổi của thành phần tĩnh dao động từ vài đến hàng chục mét mỗi giây như được thực hiện theo sáng chế [26].

Mục tiêu khác của sáng chế là đảm bảo liều lượng ổn định năng lượng hoạt hóa cơ học đầu vào trong môi trường tái chế các phản ứng mà cần thiết để duy trì các thông số tối ưu trong môi trường tái chế. Điều này phù hợp với sáng chế, cung cấp khả năng hấp thụ năng lượng cơ học vào trong môi trường tái chế một cách tối đa, nhưng với khả năng hạn chế đặc biệt - không bao gồm chuyển các lò phản ứng cơ hóa sang chế độ tạo bọt và đảm bảo hoạt động của chúng trong khu vực tiêu tạo bọt.

Theo sáng chế, việc tự động điều chỉnh năng lượng hoạt hóa cơ học đầu vào trong môi trường phản ứng tái chế để duy trì hoạt động các lò phản ứng cơ hóa trong khu vực tiêu tạo bọt, không phụ thuộc vào tính chất của các thành phần tái chế và không phụ thuộc sự khác biệt về đặc điểm của chúng, được thực hiện theo sáng chế, dựa trên cơ sở những phương pháp hiện nay về điều khiển các thiết bị đốt xoáy nhiên liệu, với việc sử dụng trường âm của chúng [45].

Giải pháp tương tự liên quan đến sự ổn định hoạt động, cụ thể là cho các máy tạo bọt được biết đến từ [47]. Tuy nhiên, giải pháp được đề xuất theo sáng chế

dựa trên các đặc tính của điện được cung cấp cho động cơ, nó chỉ đơn thuần phản ánh mối tương quan giữa điện và các quá trình thủy động lực thực sự trong các lò phản ứng, nghĩa là chức năng được đề xuất trong phần [47] thông tin-chuyển đổi hoặc không bao giờ phản ánh các chức năng chuyển đổi cơ điện của các động cơ điện và hơn thế nữa cho các bộ điều tiết điều chỉnh hoạt động của chúng, mà bản thân chúng hoạt động để hình thành sự hài hòa các chế độ xung động.

Về vấn đề này, dường như tiếng ồn tạo bọt rất dễ dàng phát hiện qua các bộ cảm biến âm thanh và nhiệm vụ điều khiển các động cơ của các lò phản ứng cơ hóa chỉ còn là từ từ giảm tốc độ xuống động cơ xuống cho đến khi biến mất của tiếng ồn tạo bọt.

Theo sáng chế, thông tin âm thanh được thu thập bởi đầu dò được bố trí thiết kế trên thành của lò phản ứng cơ hóa và các máy móc và dựa trên các thông tin này, các bộ điều khiển, chẳng hạn như theo thuật toán từ phần [46], điều khiển các động cơ của các lò phản ứng đó và các máy móc.

Các tính năng thiết yếu khi sử dụng sơ đồ công nghệ linh hoạt do các khả năng thao tác đối với nguyên liệu và do phạm vi rộng tương đối của các dòng thương hiệu sản phẩm là:

a) sử dụng các nguyên liệu khác nhau từ đá sinh vật cháy được họ than, cụ thể là các loại than, bao gồm leonardit, than bùn và đất sét cháy [30];

b) nghiền nguyên liệu trước đến mức 0 - 3 mm;

c) làm sạch trước và làm mềm nước điện hóa được bổ sung từ một hệ thống cấp nước bên ngoài;

d) khả năng chuyển hướng dòng chảy của nguyên liệu tái chế hỗn hợp hóa chất đến các thiết bị khác nhau, tổ chức một cách như vậy trong sơ đồ công nghệ linh hoạt để sản xuất một sản phẩm này hoặc sản phẩm khác;

e) ưu tiên tái chế nguyên liệu trong dòng chảy liên tục;

f) khả năng sử dụng (áp dụng hay không áp dụng) trong quá trình tái chế nguyên liệu oxy hóa, chất phân tách kiềm, axit và chất kết tủa, áp dụng công nghệ cho chúng thông qua các mô đun phần cứng tương ứng - bao gồm một mô đun này hoặc mô đun khác trong vòng quay của quá trình công nghệ, định hướng đến việc sản xuất của một sản phẩm cụ thể:

- oxy hóa sơ bộ pha lỏng hoặc khí-lỏng của nguyên liệu thô, cụ thể là thông qua bọt khí oxy hoặc với hydro peroxit;

- khả năng thay thế - chiết xuất bằng natri hoặc kali hydroxit và bằng natri hoặc kali pyrophosphat hoặc không sử dụng chất phản ứng hóa học;

- điều chỉnh pH của nước bằng các phương pháp vật lý [42, 43, 44];

- axit hóa các chế phẩm được tái chế, thu hồi axit humic từ pha lỏng tới pha nặng và pha trộn, bao gồm việc sử dụng axit orthophosphoric để có được các sản phẩm có chất lượng cho phép sử dụng chúng trong y tế và cho mục đích chăn nuôi động vật;

- có thể bổ sung phân khoáng và/hoặc vi lượng cho sản phẩm.

g) phân chia cơ học huyền phù thành các pha rắn và lỏng trong trường lực ly tâm;

h) thực hiện quá trình lọc mịn để có được chất lỏng, sản phẩm chất lượng cao với hàm lượng ba-lát cực kỳ thấp;

i) sấy dung dịch ở chân không và nhiệt độ thấp với nhiệt độ tối thiểu và sau khi nhũ tương hoạt hóa ở khu vực thông số tiền tạo bọt nhằm đạt được sản phẩm chất lượng cao;

j) sử dụng hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu hoặc hoạt hóa cơ hóa biến đổi tối ưu pha lỏng với mô đun thủy lực trong khoảng 0,9 - 2,5 và với thành phần phản ứng được phân tán bởi sự mài mòn và biến đổi động học của lớp môi trường được tái chế với thành phần tĩnh của tốc độ biến đổi nằm trong khoảng vài cho đến vài chục mét trên giây; cùng với việc đo năng lượng cơ học đưa vào môi trường và ổn định

phép đo với bất kỳ độ lệch của tất cả các thông số khác trong môi trường tái chế; trong trường hợp này, quá trình biến đổi và ma sát được đề cập ở trên được tạo thành bởi các đặc điểm động và tĩnh; cụ thể là, xung lực thủy lực động của môi trường được chuyển hóa được thực hiện trong dải tần số khác nhau từ hạ âm đến gần tần số siêu âm, trong khi quá trình tái chế được thực hiện cùng thời điểm bắt đầu với tần số cao hơn; đồng thời, việc duy trì tự động các thông số tối ưu để đưa năng lượng cơ học vào môi trường tái chế được đảm bảo bằng cách sử dụng thiết bị đo lường, cũng như thiết bị điều khiển điện tử và kỹ thuật điện, trong khi tự động hạn chế năng lượng ở các tiểu khu vực tạo bọt để ngăn chặn chuyển lò phản ứng cơ hóa sang chế độ tạo bọt.

k) khả năng phân chia hỗn hợp dựa vào trọng lực thành các thành phần theo tỷ trọng với việc lựa chọn các thành phần này từ các cấp khác nhau trong suốt quá trình sản xuất phân ba-lát và để làm dịu các chế độ hoạt động của các đơn vị phân chia pha cơ học;

l) sử dụng nước tái chế - thu hồi nước thải;

m) sử dụng các quá trình khử muối trong nước thải (các dung dịch là sản phẩm của việc trung hòa kiềm và axit bằng thẩm thấu ngược, sấy bay hơi và kết tinh) và cho ra các sản phẩm phụ, các loại muối thương mại khác nhau;

n) xả chất dễ bay hơi từ các thành phần nguyên liệu thô trong quá trình tái chế thành phần phản ứng bằng phương pháp hoạt hóa cơ học và hoạt hóa cơ hóa cùng với việc sử dụng thêm một phần dễ bay hơi của các chất dễ bay hơi để tạo ra nhiệt, cụ thể là trong quá trình sấy chân không, và trong quá trình tạo than bán cốc và củi nhiên liệu;

o) sử dụng một phần nhất định của nhiên liệu nhiên liệu sản xuất để tạo ra nhiệt.

Quy trình cổ điển để đóng bánh than non thành than bán cốc được đề cập đến trong [27, trang 198]. Bản chất của công nghệ này là nghiền than đến cấp độ 0 - 1 mm và làm khô nó với khí nóng để đạt độ ẩm 8% - 10%, tiếp đó đóng bánh dưới áp

suất khoảng 200 MPa và làm lạnh bằng khí trơ. Theo sáng chế, hiệu quả đóng bánh cao hơn nhờ giải pháp kỹ thuật mới: một phần của năng lượng nhiệt cần thiết cho than bán cốc và hình thành bánh nhiên liệu thu được bằng cách đốt cháy các chất bay hơi thu được trong việc tái chế các hợp chất phản ứng trong quá trình sản xuất các sản phẩm humic và fulvic. Ngoài ra, công nghệ của sáng chế trong phần sản xuất than bánh nhiên liệu được sử dụng đến giải pháp [69], theo đó một phần than bánh thu được bằng cách đốt cháy chất bay hơi để tạo ra năng lượng nhiệt và sử dụng nó để làm nóng nhân tổ giữ nhiệt mà làm nóng các yếu tố tiếp xúc với các nguyên liệu hình thành, các yếu tố nhiệt của máy đèn ren xoắn.

Theo sáng chế, quá trình chuẩn bị than bánh được thực hiện bằng máy đèn trục vít xoắn theo phương pháp than cốc bán thành phẩm tiếp xúc nhiệt.

Nói chung từ [27, trang 197] cho thấy thường thì quá trình tái chế than bán cốc bao gồm làm nóng đồng đều liều lượng than đến nhiệt độ 500 - 550 °C trong môi trường không có không khí và trong quá trình tạo ra than bán cốc tách riêng hỗn hợp hơi và khí của các chất thải ra. Theo sáng chế, phần dễ cháy của các chất dễ bay hơi bị đốt đi, tạo ra một phần nhiệt lượng công nghệ cần thiết. Nhiệt độ giữ ấm của nhân tổ giữ nhiệt, trong đó, theo các dữ liệu từ [70] để cho quá trình làm than bán cốc cần đến 650 °C và những dữ liệu này được sử dụng trong sáng chế.

Ý tưởng về việc sử dụng nhân tổ giữ nhiệt làm nóng cũng được đề cập đến trong giải pháp hữu ích Nga [71], giải pháp cho thấy công nghệ năng lượng phức tạp với phương pháp chế biến viên nhiên liệu sinh học. Dữ liệu được đưa ra ở đây nhằm làm rõ hơn các giải pháp được sử dụng trong sáng chế và trong thực tế không trái ngược với nhau.

Các giải pháp kỹ thuật của sáng chế được thực hiện dựa trên cấu trúc của máy đèn nóng và định hình bằng lực (cho viên nhiên liệu). Như vậy trong phần cơ học tạo hình cho than bánh có thể sử dụng một giải pháp mới, như trong [72]. Khả năng tiếp xúc nhiệt của vật liệu chuyển và đẩy trong các yếu tố thiết kế được trình bày tại các sáng chế mới [73 và 74]. Khả năng làm nóng bằng nhân tổ giữ

nhệt bên ngoài không những chỉ cho vỏ của máy đun, mà còn cho cả trục vít xoắn của nó.

Kết quả của việc chuyển đổi năng lượng cơ học các bộ phận hoạt động máy đun thành năng lượng nhiệt do ma sát nội bộ trong vật liệu định hình, và do bổ sung nhiệt bằng khí nóng cho vỏ máy và ren xoắn, nên thu được tác động tổng hợp trên các vật liệu tái chế, cơ học và nhiệt học, nghĩa là đảm bảo hiệu suất cao thiết bị và chất lượng sản phẩm tốt.

Than bán cốc là sản phẩm chính của quá trình bán cốc hóa than non (bao gồm than bùn oxy hóa giàu humic). Do tính dễ cháy, khả năng phản ứng cao và không có khói khi đốt than bán cốc, nên than bán cốc có xu hướng dễ sử dụng, dành cho khí hoá và làm thuốc thử hóa học [27, trang 203].

Sáng chế cũng bộc lộ lò phản ứng cơ hóa để tái chế những chất có độ dính nhớt cao, bao gồm huyền phù và các hỗn hợp hạt rắn và chất lỏng.

Ở đây, vì các tính năng đặc biệt công nghệ được mô tả trong của sáng chế, những yêu cầu kỹ thuật chính cho lò phản ứng cơ hóa tái chế những chất có độ dính nhớt cao như sau:

a) tái chế các thành phần phản ứng của huyền phù than non, bao gồm than bùn oxy hóa giàu humic, thực hiện tại mô đun thủy lực 0,9 - 2, còn trong sản xuất phân bón humic ba-lát là 0,9 - 1,1.

b) tái chế các chất có độ dính nhớt cao vốn liên quan đến giá trị mô đun thủy lực nhỏ:

- thí nghiệm chứng minh rằng tại nhiệt độ công nghệ cao nhất sử dụng theo sáng chế là 60 °C, độ dính nhớt “gần như từ nguyên thủy” của huyền phù than non tái chế trong lò phản ứng cơ hóa là 1,38 Pa×s và tăng dần lên theo độ tái chế của nó với việc nạp năng lượng đến 10 - 40 MJ/m³.

- theo tài liệu [8, trang 100], độ nhót trong chất lỏng xảy ra với sự gia tăng áp lực đúng như theo sáng chế, do tác động xung động thủy lực động vào các hợp chất phản ứng.

- theo tài liệu [8, trang 100], độ dính nhót của các axit hữu cơ tăng lên theo trọng lượng phân tử của chúng, đặc biệt là trong các hệ thống phân tán, khi xảy ra sự kết dính vi phân tử, hoặc các đại phân tử mà hoàn toàn thuộc về nguyên liệu đá sinh vật cháy được và chất humic.

c) tái chế các hợp chất phản ứng được thực hiện không chỉ bằng cách chuyển khối lượng tương đối lớn, mà còn do tác động với xung động thủy lực động đến những hợp chất phản ứng:

- với tần số thay đổi trong khoảng từ 16 - 3200 Hz, trong khoảng thời gian 4 - 6 giây để đưa liều phản ứng của hợp chất phản ứng qua lò phản ứng;

- vận tốc chuyển dịch thay đổi từ 0,5 - 100 mét mỗi giây, trong khoảng thời gian 4 - 6 giây để đưa liều phản ứng của hợp chất phản ứng qua lò phản ứng;

- tính đến các thông số trên, một thông số như áp suất (động và tĩnh động) trung bình là một con số tự do của thông số, tại năng lượng hoạt hóa cơ học các hợp chất phản ứng là 5 - 40 MJ/m³.

d) tái chế các hợp chất phản ứng với sử dụng các thông số quy định tại các mục trên a), b), c), trong chế độ hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu được thực hiện tự động để duy trì các thông số này, với sự hạn chế của chúng trong khu vực tiêu tạo bọt không phụ thuộc vào độ lệch và cả các thông số khác của lò phản ứng cơ hóa.

Liên quan đến việc xây dựng lò phản ứng với những tác động xung động thủy lực lên các hợp chất phản ứng và tác động lên chúng vận tốc chuyển dịch, tốt nhất là sử dụng công thức:

$$f = (n \times N)/30$$

trong đó:

f - tần số tác động xung động thủy lực lên các hợp chất phản ứng;

n - thông số điều khiển, số vòng quay trong một phút của đĩa rôto;

N - số lượng hàng chu que theo chiều dài của chu vi các đĩa rôto.

Do đó, phần mô tả chi tiết sáng chế trên đây để xây dựng một cấu trúc thiết kế phức tạp và giải pháp công nghệ để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên cho lò phản ứng cơ hóa.

Những tính năng thiết yếu của cơ cấu lò phản ứng cơ hóa là:

- thực hiện các quá trình nghiền, trộn và hoạt hóa vật liệu ở dạng chất dịch nhầy lỏng dính nhót bất thường;

- áp dụng sơ đồ động học tổng thể trong thiết kế bố trí máy xay trục cổ điển [76];

- dung tích làm việc của khu vực phản ứng của lò phản ứng cơ hóa được trang bị những thiết bị làm sạch - các rôto nhỏ làm sạch được gắn những hàng chu que làm sạch;

- các rôto nhỏ làm sạch được dẫn động bởi các động cơ riêng của chúng mà không có kết nối cơ khí với động cơ của các rôto khác;

- để tránh sự rơi vãi không mong muốn vật liệu tái chế dưới tác động của lực ly tâm vào trong không gian giữa các rôto và vỏ máy nghiền, mà có thể làm kẹt các rôto khi tái chế các chất có độ nhớt dính cao, dụng cụ kéo thủy lực “cổ điển” được sử dụng; trong khi để tránh rơi vào không gian những vật liệu tái chế từ phía ngoại biên tâm rôto, trên bề mặt trên của những đĩa rôto được lắp đặt trục vít xoắn nhỏ ren đơn mà khi rôto quay thì đẩy ngược ra ngoài các vật liệu tái chế từ các khe hở giữa các đĩa rôto và bên trong bề mặt “ống tròn” của vỏ lò phản ứng;

- thiết kế công nghệ tăng cường hàng chu que của các rôto vận hành, sự chắc chắn của chúng và độ bền - theo độ tháo bỏ bộ phận/lắp đặt các hàng chu que từ

trục quay các rôto, đường kính của hàng chu que tăng, do gia tăng tải trọng tác động lên chúng mà không thể tránh được;

- khi tác động xung động thủy lực lên các chất tái chế, với mục đích là chống hình thành sóng hài cao hơn một, với một biên độ đáng kể - để đem lại hiệu quả cho tác động xung động thủy lực, số lượng chu que trong mỗi vòng quay rôto sử dụng giống nhau, và hình học của chúng (không trái với việc tăng cường cho hàng chu que nói trên) được tính toán theo sáng chế trong [83];

- bề mặt không gian hướng về lỗ con thoi thủy lực, với đặc tính bơm ngược chiều - yếu tố thiết kế đảm bảo hướng của các chất tái chế với sự thay đổi hướng của nó - từ hướng tải vào/cung cấp các chất tái chế vào lò phản ứng theo hướng tới buồng phản ứng của nó, song song với trục quay của rôto;

- vận chuyển các chất tái chế đến khu vực phản ứng (theo hướng chiều ngang) được sắp xếp thẳng hàng theo tâm bằng hai trục vít xoắn linh động vận chuyển các chất tái chế có độ dính nhớt cao;

- có bơm chân vịt đảm bảo độ tin cậy để đưa lưu lượng các chất tái chế vào trong vùng hoạt hóa tương tác với các hàng chu que, như được thực hiện, ví dụ, trong sáng chế [84];

- đối với trường hợp cần để tái chế hợp chất dính nhớt hơi lỏng bất thường, ví dụ với mô đun thủy lực 0,5 - 0,9 có thể được áp dụng mà không cần tới các lõi của rôto - với bề mặt lượn sóng tỏa tròn, như được áp dụng cho máy xay lọc trong sáng chế [85] ;

- dùng bơm đong liều (điều chỉnh) đưa thành phần chất lỏng thứ hai của các chất tái chế vào lò phản ứng theo kênh độc lập;

- có động cơ điều chỉnh nguồn cung cấp/đo lưu lượng các chất tái chế vào trong lò phản ứng, bao gồm cả bằng phương tiện trục vít xoắn với bề mặt chống dính;

- độc lập điều chỉnh tốc độ động cơ chính của lò phản ứng - cho mỗi rôto một cách độc lập, đảm bảo phạm vi tốc độ chuyển dịch hợp chất tái chế và phạm vi biên độ tần số tác động xung động thủy lực cho các hợp chất tái chế;

- khả năng điều chỉnh chức năng gắn kết tốc độ động cơ chính của lò phản ứng (các rôto) và các động cơ đưa nguyên liệu (đo lưu lượng) của các hợp chất tái chế vào lò phản ứng để thiết lập các chế độ của làm việc và duy trì các chế độ đó trong quá trình sản xuất;

- kiểm soát thông số giới hạn sự chuyển đổi có thể của lò phản ứng sang chế độ tạo bọt bằng bộ cảm biến âm thanh và kết quả là khả năng cung cấp các chế độ ổn định tự động của các hoạt động cho lò phản ứng trong khu vực tiêu tạo bọt;

- cánh quạt cố định phản ngược trong buồng đỡ tải lò phản ứng để đảm bảo độ tin cậy của việc xuất ra các chất tái chế với độ dính nhót cao khỏi lò phản ứng;

- lớp chống dính phủ bề mặt bên trong vách của buồng đỡ tải lò phản ứng và các cánh quạt phản ngược được cài đặt trong buồng đỡ tải này để đảm bảo độ tin cậy của việc xuất ra các chất tái chế độ dính nhót cao khỏi lò phản ứng;

- những hiệu ứng xung động trên môi trường đẩy ra các chất tái chế khỏi vách của buồng đỡ tải lò phản ứng và các cánh quạt phản ngược cố định được cài đặt trong buồng đỡ tải này để đảm bảo độ tin cậy của việc xuất ra các chất tái chế với độ dính nhót cao khỏi lò phản ứng.

Như vậy, các chức năng cần thiết cho lò phản ứng cơ hóa đạt được bằng cách sử dụng các đặc điểm cụ thể trên đây, một số trong các đặc điểm trên được kết thừa từ kỹ thuật đã có, một số là điểm mới, tuy nhiên sự kết hợp của chúng, kết hợp sử dụng chúng giải quyết được những vấn đề thực tiễn mà cho đến nay chưa được giải quyết, cụ thể là xây dựng lò phản ứng cơ hóa để tái chế những chất có độ dính nhót cao bao gồm huyền phù và hỗn hợp hạt rắn và chất lỏng. Khi đó được đảm bảo đưa năng lượng cơ học vào môi trường tái chế cùng với các biến thể thông số phụ thuộc lẫn nhau của nó như thời gian, công suất động và tĩnh, tốc độ chuyển dịch, tần số và áp lực.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Sáng chế được giải thích thông qua sơ đồ cấu trúc công nghệ và phác thảo bố trí các thành phần của thiết bị chính.

Fig.1. là sơ đồ cấu trúc công nghệ của quy trình công nghệ với phần mềm điều khiển động lực hoạt hóa cơ học và hoạt hóa cơ hóa trong việc sản xuất phân bón humic, các chế phẩm muối có hoạt tính sinh lý và than bánh nhiên liệu.

Fig.2. là hình minh họa bố trí thiết kế của lò phản ứng cơ hóa để tái chế những chất có độ dính nhót cao với điều chỉnh năng lượng hoạt hóa cơ học.

Fig.3. là sơ đồ thiết kế bố trí các yếu tố chuyển động và sự chuyển động những chất tái chế có độ dính nhót cao trong lò phản ứng cơ hóa.

Fig.4. là hình vẽ minh họa các chức năng thiết kế đặc biệt của dụng cụ kéo thủy lực để cung cấp các chất lỏng dính nhót cao vào trong khu vực tái chế của lò phản ứng cơ hóa.

Fig.5. là hình vẽ minh họa đế của đĩa rôto của lò phản ứng cơ hóa cho trường hợp tái chế những chất dính nhót hơi lỏng bất thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp tái chế phức tạp đá sinh vật cháy được họ than tốt nhất là dùng than non và than bùn oxy hóa giàu humic cho phân hữu cơ humic và phân hữu cơ khoáng và cho các chế phẩm để có được muối và than bánh nhiên liệu được minh họa bởi sơ đồ công nghệ trên Fig.1. Trên sơ đồ này cho thấy kết cấu của ba hệ thống: hệ thống 1 chuẩn bị và khử muối trong nước, hệ thống sản xuất than bánh nhiên liệu và tạo ra các quá trình nhiệt lượng công nghệ, được trình bày bằng máy sấy nhiệt 2, máy đun trực vít xoắn 3 và thùng nước nóng 4, và hệ thống công nghệ phức hợp riêng để tái chế đá sinh vật cháy được họ than được trình bày chi tiết.

Theo phương pháp của sáng chế, quá trình sản xuất phân hữu cơ ba-lát hoặc hữu cơ khoáng sản dưới dạng sản phẩm gel huyền phù được thực hiện như sau.

Thông qua cửa chớp 5 từ hệ thống cung cấp nước bên ngoài được thực hiện cấp nước cho hệ thống xử lý nước và khử mặn trong nước 1. Trên cơ sở phân tích lý hóa của các nước được nhập vào, nếu cần thiết, làm sạch và làm mềm nước. Sau đó, tùy thuộc vào các yêu cầu thương mại cho sản phẩm được tái chế, có thể tạo bột nước [42, 43, 44] để nâng cao chỉ số pH từ 7 - 7,4 đến 8,45 - 9, do bão hòa nước bởi ion hydroxit OH^- . Trong trường hợp này, chiết xuất axit humic được thực hiện không cần thêm các chất kiềm, bởi vì nếu trong nước có chứa ion OH^- lớn hơn 10^{-7} mol/lít, thì đó nghĩa là dung dịch kiềm.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, để tăng sản lượng axit humic trước khi “rửa trôi” nguyên liệu, chẳng hạn như than bùn oxy hóa giàu humic được tái chế bằng dung dịch hydro peroxit 3 - 5%. Bằng cách này, liều lượng đậm đặc hydro peroxit từ bể 6 thông qua van 7 và 8 theo đường 9 vào bể trộn 10, còn một liều lượng nước tinh khiết từ các hệ thống 1 qua van 11, theo đường 12 được chuyển vào máy trộn 10 thông qua van điều chỉnh 13 sau đó chờ 10 - 15 giây bắt đầu công việc trong máy trộn 10. Khi hoàn thành thì dung dịch hydro peroxit cho vào máy đo nguyên liệu 14, máy nghiền 15, động cơ chính 16, 17 và động cơ chuyển vật liệu 18 vào lò phản ứng cơ hóa 19. Các phương tiện cảm biến (không có trong hình vẽ) xác định thời điểm đưa than bùn oxy hóa giàu humic đã nghiền 20 vào động cơ chuyển vật liệu 18 và ngay lập tức bắt đầu chuyển vào lò phản ứng cơ hóa 19 dung dịch hydro peroxit từ máy trộn 10 bằng bơm đo 21 theo đường 22 thông qua van 23 và van 24, theo đường 25. Trong trường hợp này, tốc độ vận chuyển các thành phần phản ứng vào trong lò phản ứng cơ hóa 19 được tính trước dựa trên dữ liệu cảm biến 26 với độ ẩm của nguyên liệu 27.

Trong trường hợp này, để tránh sự cố trong hoạt động của các thiết bị đo, nguyên liệu 27 được tách những tạp chất kim loại có thể có 28 bằng thiết bị tách từ tính 29, và than bùn oxy hóa giàu humic sạch 30 được đưa vào máy nghiền 15 còn những tạp chất kim loại có thể có 28 được thu thập trong hầm 31.

Các thành phần phản ứng được tái chế trong lò phản ứng cơ hóa 19, ở nhiệt độ 20 - 60 °C, với mô đun thủy lực 0,9 - 1,2 trong chế độ hoạt hóa cơ hóa tối ưu bao gồm:

Điều khiển tự động hạn chế hợp chất phản ứng bằng cách giới hạn nhiệt độ tối đa cho phép của các hợp chất bằng cách sử dụng khả năng giảm tốc độ của động cơ chuyển động chính 16, 17 của lò phản ứng 19 (hiệu ứng vật lý cơ học tương đương với nhiệt lượng). Kiểm soát nhiệt độ của các hợp chất tái chế được xuất ra từ lò phản ứng 19 thông qua các cảm biến nhiệt độ 32, và theo kết quả của sự kiểm soát đó qua những bộ điều khiển để điều khiển các động cơ 33, làm giảm tốc độ của các động cơ 16 và 17. Và cũng làm giảm tốc độ của động cơ nhập nguyên liệu 18 và thiết bị đo 14 và cũng làm giảm vận chuyển dung dịch hydro peroxit vào lò phản ứng 19 thông qua bơm đo lưu lượng 21.

Tự động hạn chế quá trình chuyển đổi lò phản ứng cơ hóa 19 sang chế độ tạo bọt, nhờ khả năng giảm tốc độ các động cơ chuyển động chính 16 và 17 của lò phản ứng 19, khi xuất hiện của tiếng ồn tạo bọt trong khối lượng của vùng phản ứng lò phản ứng. Giám sát tiếng ồn tạo bọt được thực hiện bởi một bộ cảm biến âm thanh 34, và khi chúng xảy ra thì sử dụng bộ điều khiển 33 để điều khiển các động cơ 16 và 17 từ từ giảm dần tốc độ cho đến lúc biến mất tiếng ồn tạo bọt. Những tín hiệu tiếng ồn từ các vùng phản ứng lò phản ứng cơ hóa 19 và 35 thu được bằng những cảm biến âm thanh 34, 71 được truyền tới bộ các điều khiển 33 theo đường dây 72 và 73.

Thay đổi các hiệu ứng xung động thủy lực lên hợp chất phản ứng với những tần số thay đổi cho toàn bộ biên độ từ 16-3200 Hz, trong khoảng thời gian 4 - 6 giây, thời gian vượt qua khu vực phản ứng của hợp chất phản ứng thông qua lò phản ứng; ý nghĩa khu vực phản ứng được hiểu là thể tích khu vực phản ứng của lò phản ứng cơ hóa. Tại đó tốc độ chuyển dịch giao động từ 0,5 - 100 mét mỗi giây. Như vậy, trong quá trình tái chế hợp chất phản ứng, mỗi cụm của các thành phần đại phân tử nguyên liệu được đảm bảo tác động chuyển dịch cơ học (với ứng dụng của lực ma sát trên một số đường dẫn đến các lớp hợp chất phản ứng theo giả thuyết cơ bản), có nghĩa là thêm cơ năng vào trong hợp chất phản ứng. Với những thông số như trên, tái chế các hợp chất phản ứng bằng năng lượng kích hoạt cơ học là khoảng 20 MJ/m³.

Mô tả đầy đủ hơn về sự vận hành của lò phản ứng cơ hóa 19 và 35 có thể được hiểu theo sự mô tả là một phần không thể thiếu của một nhóm những sáng chế.

Trong quá trình tái chế tại lò phản ứng cơ hóa 19, hợp chất than bùn oxy hóa giàu humic với một dung dịch hydro peroxit, nạp hydro peroxit qua máy bơm đo lưu lượng được giám sát bởi lưu lượng kế 36. Hợp chất đã tái chế 37 đi vào buồng tách khí lỏng 38, thông qua đó từ hợp chất này tách ra các chất dễ bay hơi - khí 39 được tạo ra do phản ứng hóa học và tách ra từ than bùn oxy hóa giàu humic như là kết quả của sự phá hủy cơ học. Chất dễ bay hơi 39 được thu thập, được nén và được lưu trữ trong một hệ thống khí phụ đặc biệt (không được minh họa), và sau đó các loại khí 39 được đốt cháy trong lò hơi 4 với quy trình thu hồi nhiệt. Hợp chất tái chế 40 được làm sạch khí 39 đi vào bể đệm lưu thông 41, mà từ đó qua van 42, theo đường 43, thông qua một máy bơm nạp nguyên liệu 44, hợp chất này tiếp tục di chuyển vào để tái chế bằng ngâm chiết trong lò phản ứng cơ hóa 35, thực hiện cùng lúc kiểm soát việc đưa hợp chất vào tái chế thông qua lưu lượng kế 45 và chỉ thị lưu lượng 46.

Trong quá trình ngâm chiết bằng cách thêm vào hợp chất tái chế dung dịch kiềm, hoặc nước được điều chỉnh theo chỉ số pH, để tăng mô đun thủy lực đến giá trị 1,5 - 2,5. Thành phần chất lỏng thêm vào được đưa trực tiếp vào lò phản ứng cơ hóa 35 theo đường 47 và 164, thông qua máy bơm đo lưu lượng 48, thông qua van 49 và 165, từ máy trộn 50, kiểm soát dòng chảy của các thành phần này thông qua lưu lượng kế 51. Vì vậy, như đã nêu ở trên, nước không có các phụ gia hóa học, còn nước được điều chỉnh theo chỉ số pH được bơm bằng máy bơm 52 từ hệ thống xử lý nước và khử muối nước 1 theo đường 53 qua van 54, van một chiều 55 và thông qua van 56 vào máy trộn 50. Trong trường hợp này, nước được điều chỉnh theo chỉ số pH “chảy qua” thông qua bể trộn kiềm 50.

Trong trường hợp này, tùy thuộc vào yêu cầu thương mại cho sản phẩm, phân hữu cơ ba-lát dưới dạng gel huyền phù, ngâm chiết có thể được thực hiện bằng sử dụng natri hoặc kali hydroxit. Trong phương án này từ kho lưu trữ 57, chất kiềm 59 được định lượng bằng bộ phận định lượng 58 được đưa vào máy trộn 50, và vào nó được định lượng nước tinh khiết (khi cần thiết nước được làm mềm) qua đường

53. Sau đó trong 1 - 2 phút bắt đầu vận hành các thiết bị khuấy của máy trộn 50 và do đó đang chuẩn bị một giải pháp công nghệ có tính kiểm.

Lượng nước sử dụng được tính trước từ khối lượng được đưa vào lò phản ứng cơ hóa 35 cho tái chế hợp chất đã có chứa nước và mô đun thủy lực tái chế nó trong lò phản ứng 35 phải ở trong phạm vi 1,5 - 2,5.

Trong quá trình tái chế hợp chất phản ứng trong lò phản ứng cơ hóa 35, nếu thấy cần thiết, cho thêm vào phân khoáng và/hoặc các nguyên tố vi lượng 60.

Sự vận hành của lò phản ứng cơ hóa 35 tương tự như lò phản ứng 19 đã mô tả ở trên. Kiểm soát nhiệt độ trong lò phản ứng 35 được thực hiện bằng thiết bị cảm biến nhiệt 61. Bằng bộ chuyển đổi 62, thành phẩm 63 - phân hữu cơ ba-lát hoặc phân hữu cơ khoáng dưới dạng gel huyền phù được chuyển ra khỏi quy trình để phân loại và đóng gói và lưu kho (không được minh họa).

Bộ chuyển đổi 62 cũng có thể được sử dụng trong quá trình vận hành, lấy mẫu 64, trong quá trình làm việc thử nghiệm về lựa chọn các chế độ tái chế nguyên liệu hợp chất. Tương tự như bộ chuyển đổi 65 được trang bị cho lò phản ứng cơ hóa 19 để lấy mẫu 66.

Van 67 - 69 được cài đặt trên đầu vòi phun ra của máy trộn 10, 50 và 70 được dành cho công tác vệ sinh rửa các máy trộn trong thời gian giữa lúc lựa chọn thí nghiệm thành phần phản ứng và chế độ hoạt động của thiết bị để tránh có thể ảnh hưởng lẫn nhau những chất không mong muốn của hóa chất khác nhau.

Trong quá trình sản xuất các dòng sản phẩm này hoặc các dòng sản phẩm khác từ thành phần dòng sản phẩm được đề xuất theo sáng chế, lò phản ứng cơ hóa 19 và 35 có thể sử dụng các chu kỳ tuần hoàn, khi hợp chất tái chế từ lò phản ứng 19 được gửi đến đầu vào của nó để tái chế.

Số lượng chu kỳ có thể là từ hai đến sáu. Với chu kỳ tái chế hợp chất nguyên liệu này thời gian thay đổi các tần số xung động thủy lực tác động lên các hợp chất tái chế trong phạm vi tần số như trên sẽ tăng lên theo số lượng chu kỳ. Để thực hiện việc tái chế các hợp chất nguyên liệu với việc sử dụng chu kỳ lưu thông, được sử

dụng các đường ống và van thích hợp (không được minh họa trên Fig.1). Ngoài ra, nếu căn cứ vào sáng chế trình bày để cung cấp một quy mô sản xuất lớn, thì chu kỳ việc tái chế tuần hoàn (nếu nó là cần thiết theo với quy chuẩn công nghệ sản xuất của một sản phẩm nào đó) được thay thế bằng tái chế trong một vài lò phản ứng cơ hóa khí mà hợp chất tái chế được truyền tuần tự từ một lò phản ứng này sang lò phản ứng khác. Phương án công nghệ như vậy liên quan đến những lò phản ứng 19 và 35 không được minh họa trên Fig.1 vì sự đơn giản của nó.

Theo phương pháp của sáng chế, quy trình sản xuất chế phẩm humic có hoạt tính sinh học - dung dịch không ba-lát axit humic với các nồng độ khác nhau và cùng với những thành phần tối thiểu còn lại của những phần rắn theo kích thước của chúng, được thực hiện qua hai phương án. Phương án thứ nhất như sau.

Trong giai đoạn đầu tiên được chuẩn bị humat dưới dạng gel huyền phù, như mô tả ở trên. Và khi đó bằng bộ chuyển đổi 62, huyền phù thu được 130 được chuyển đến máy tách khí lỏng 74, theo đó từ hợp chất huyền phù tách ra các chất bay hơi - khí 75 được tạo ra bởi các phản ứng hóa học, và cũng được tách ra từ than bùn oxy hóa giàu humic như một kết quả của sự phá hủy cơ học. Những chất bay hơi 75 được thu thập lại, được nén và lưu trữ trong một hệ thống khí phụ nói trên, và sau đó các loại khí 75 được đốt cháy trong lò hơi 4 để thu được nhiệt lượng công nghệ.

Được làm sạch khí 75, hợp chất huyền phù đã tái chế 76 được cấu thành từ dung dịch nước kiềm axit humic và phần rắn được đưa đến một thiết bị đặc biệt - thiết bị hòa tan-bất ổn định 77.

Trong quá trình nạp hợp chất huyền phù 76 vào máy và cho đến khi đưa ra khỏi máy, chế độ làm việc của máy trộn và nghiền tốc độ cao 77 được duy trì, trước khi tiếp tục kết thúc quá trình ngâm chiết axit humic.

Thời gian giữ hợp chất huyền phù trong máy 77 với tình trạng vẫn đục khoảng 1 - 5 phút, sau đó hợp chất này bị tách cơ học thành pha rắn và pha lỏng trong máy siêu ly tâm - thiết bị tách 78. Để thực hiện được, hợp chất huyền phù được chuyển đến thiết bị tách 78 thông qua dòng 79 bằng máy bơm 80 qua van 81.

Vào lúc này bắt đầu vận hành thiết bị tách 78 và thông qua lưu lượng kế 82 và thước đo mức độ được nhúng trong thiết bị 77 kiểm soát đầy đủ việc phân chia hợp chất thành các pha. Từ thiết bị tách 78, pha rắn được phân tách ra 83 được đưa đến máy sấy 2 của hệ thống chuẩn bị than bánh nhiên liệu và tạo ra nhiệt lượng công nghệ, còn pha lỏng 84 là dung dịch kiềm và nước axit humic từ bình lọc 78 được đưa đến bể đệm 87. Sau đó, dung dịch kiềm và nước axit humic từ bể đệm 87 được chuyển vào thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 bởi một máy bơm 88, qua đường 89 - 91, qua van 92, van một chiều 93, van 94, và thông qua các van 95. Việc hoàn thành vận chuyển của dung dịch kiềm nước axit humic từ bể đệm 87 được chuyển vào thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được kiểm soát bằng thước đo mức độ được gắn trong bể 87 và bằng lưu lượng kế 96.

Trước khi kết thúc quá trình vận chuyển dung dịch kiềm vào trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77, chuẩn bị dung dịch axit xử lý 10 - 20%, ví dụ như HCl, thành phần đậm đặc được lưu trữ trong một bể chứa axit 97. Đối với mục đích này, máy trộn axit 70 được nạp sẵn một liều lượng nước, thông qua đường 53 và 98, thông qua một van một chiều 99, qua van 54 và 100. Sau đó, bật máy trộn axit 70 và sau đó mở van 101 và 102 và theo đường 103 axit được đong vào (tự chảy) máy trộn 70. Do đó, việc kiểm tra liều axit được thực hiện bởi thước đo mức độ trong bể chứa axit 97 và trong máy trộn axit 70. Sau 5 - 10 giây, khi xong việc đong liều, máy trộn axit 70 được dừng lại.

Sau đó, trong khi máy trộn và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 làm việc thì liều axit từ máy trộn 70 chuyển vào thiết bị hòa tan-bất ổn định 77, bởi tự chảy, thông qua đường 104, qua van 105 và 106, nhờ đó thực hiện quá trình axit hóa cho những chất tái chế với hạ thấp độ pH đến 1,5-3, để tạo thành axit humic phân tách từ một dung dịch thành pha nặng dưới dạng một hỗn hợp của các hạt rắn và chất lỏng. Kiểm tra dung dịch axit đưa vào thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được thực hiện bởi lưu lượng kế 155. Trong vòng 2 - 4 phút sau khi kết thúc việc đưa các axit đi vào thiết bị hòa tan-bất ổn định 77, nếu cần thiết thì bổ sung chất kết tủa 107, và thêm 2 - 4 phút nữa thì tắt máy trộn khuấy và máy nghiền tốc độ cao. Trong 5 - 20 phút tiếp theo (phụ thuộc vào chất kết tủa được sử dụng)

axit humic được lắng kết dưới dạng gel, hoặc mảnh côm lớn. Từ một số mức độ nhất định của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 bằng một máy bơm 108 thông qua đường 109 và 110 qua các đầu van đẩy ra 111 một phần của pha lỏng, dung dịch mờ đục - đó là một dung dịch sản phẩm trung hòa kiềm và axit, trong hệ thống xử lý và khử mặn cho nước 1, nơi mà dung dịch đó được khử muối và sản xuất muối thương mại, còn nước sạch được trả lại cho các quá trình công nghệ chính.

Sau đó, bật máy khuấy và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 và nạp vào nó kiềm dưới dạng khô 112, nâng chỉ số pH lên 8,5 - 10. Chuyển vào theo cách này, axit humic từ pha nặng (trong 1 - 2 phút làm việc của máy trộn tốc độ cao và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77) trong dung dịch thứ cấp mới là sản phẩm, mà bây giờ được sản xuất với tăng nồng độ của axit humic đến 10 - 15%. Trong trường hợp này, nồng độ của dung dịch axit humic thu được được xác định không những bởi thành phần axit humic trong dung dịch kiềm đầu tiên, mà còn theo chỉ số lựa chọn của dung dịch nguyên thủy từ thiết bị hòa tan-bất ổn định 77.

Sản phẩm thu được bằng cách này - chế phẩm hoạt tính sinh học - dung dịch hợp chất axit humic không ba-lát được chuyển vào kho chứa hàng 113, bằng máy bơm 88 thông qua đường 109, 114, 89, 90 và 115, qua các van 111 và 116. Trong trường hợp này, việc giám sát tính đầy đủ của sản phẩm mà được chuyển vào kho chứa hàng 113 được thực hiện bằng lưu lượng kế 117 và thước đo mức độ được gắn bên trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77.

Từ kho chứa hàng 113 sản phẩm được đưa ra thị trường tiêu thụ theo đường 118, qua van 119.

Dung dịch nước của sản phẩm này có thể được sử dụng để trồng cây với hiệu quả cao. Trong đó để sử dụng dung dịch thu được bằng công nghệ thủy canh, nó được làm sạch thêm bằng bộ lọc 120 và chuyển đến kho chứa hàng 121. Trong trường hợp này, dung dịch axit humic thu được và đang trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được gọi là bán thành phẩm và nó được đưa đến một bộ lọc 120 bằng máy bơm 88, theo đường 109, 114, 89 - 91 và 121, qua van 111, 122 và 94.

Dung dịch đã được lọc - sản phẩm không chứa nhiều hơn 0,5% các hạt của pha rắn, và các kích cỡ nhỏ hơn 40 μm và có thể được sử dụng để trồng cây trong công nghệ thủy canh. Từ các bộ lọc 120, sản phẩm này được chuyển theo đường 123 và 160 qua van 124 vào kho chứa hàng 121. Từ kho chứa hàng 121 sản phẩm được đưa ra thị trường để tiêu thụ theo đường 125, qua van 126.

Pha rắn còn lại 127 từ bộ lọc 120, thông qua quá trình vận tải công nghệ 128 được gửi đến hệ thống làm than bánh nhiên liệu nơi mà pha rắn 129 được nạp vào máy sấy 2.

Theo phương án thực hiện thứ hai, theo như phương pháp trình bày quá trình sản xuất chế phẩm humic có hoạt tính sinh học - dung dịch không ba-lát axit humic với các nồng độ khác nhau và cùng với những thành phần tối thiểu còn lại của những phần rắn theo kích thước của chúng được thực hiện như sau.

Trong giai đoạn đầu tiên chuẩn bị “sản phẩm” độ đậm đặc thấp - là một dung dịch nước axit humic và kiềm 84, vốn được rút ra từ thiết bị tách 78 (pha lỏng) như đã được mô tả ở trên trong bể đệm 87.

Tiếp theo, trong giai đoạn thứ hai của quá trình, dung dịch nước axit humic và kiềm từ bể đệm 87 được đưa đến thiết bị bay hơi chân không 131 để cô đặc. Được chuyển đến bằng máy bơm 88 được thực hiện trong “phương án công nghệ” như vai trò máy bơm tăng áp, dành cho máy bơm áp lực cao 132, qua đường 89, 90, 133 và 134 thông qua các van 92 và 135 và một van một chiều 93.

Vì vậy trước khi chuyển dung dịch axit humic và kiềm vào thiết bị bay hơi chân không 131, dung dịch này được hoạt hóa trước trong buồng phun nhũ hóa 136 ở chế độ thủy động lực học tạo bọt. Sự vận hành của buồng phun nhũ hóa 136 trong chế độ này được đảm bảo bởi bơm áp lực cao 132 và van tiết lưu 137 thông qua đó cung cấp áp lực cần thiết ngược lại, và một bể đệm (không được minh họa). Sự sử dụng hoàn toàn dung dịch axit humic và kiềm từ bể đệm 87 được giám sát bằng lưu lượng kế 117.

Để ngăn chặn sự phân hủy do nhiệt của axit humic, sự vận hành của thiết bị bay hơi 131 được duy trì ở chế độ sôi nước với mức độ 60 °C, bằng bơm chân không 138 tạo ra trong bể ngưng tụ 139 và theo đường chân không 140, tương ứng như trong thiết bị bay hơi 131 - với áp lực 19,87 kPa.

Nước tinh khiết từ ống dẫn ra bể ngưng tụ 141 được bơm bằng bơm ngưng tụ 142 vào bể đệm 143 để hơi ngưng tụ theo đường 144 qua van 145. Sau đó, nước ngưng tụ tinh khiết này được sử dụng theo khối lượng cần thiết bằng cách đưa trở lại hệ thống xử lý nước 1 để lấp đầy nước tiêu thụ công nghệ, hoặc cho việc chuẩn bị các dung dịch hydro peroxit, hoặc trong việc chuẩn bị các loại chế phẩm fulvic, như sẽ được mô tả dưới đây. Với mục đích này, nước từ bể đệm 143 nhờ máy bơm 146 theo đường 147 và 12 được đưa đến hệ thống xử lý nước 1, thông qua van 148 và 11, van một chiều 149 và qua van 23. Trong một trường hợp khác đã đề cập ở trên, nước từ bể đệm 143 nhờ máy bơm 146 theo đường 147, 12 và 150 hướng đến máy trộn 10 qua van 148 và 13, van mở 149 và qua van 23. Trong trường hợp khác như đã đề cập ở trên, nước sạch từ bể đệm 143 thông qua một máy bơm 146 và bơm đo lưu lượng 21, theo đường 147 thông qua bể đệm (không được minh họa) được chuyển tới lò phản ứng cơ hóa 19 qua các van 148 và 24 và cả qua van một chiều 149.

Chế độ hoạt động của thiết bị bốc hơi chân không 131 cũng được đảm bảo bằng cách nạp vào nó hơi nước nóng 151 từ nồi hơi 4. Để điều chỉnh sự cung cấp hơi nước nóng để ổn định nhiệt độ sôi của nước ở 60 °C trong thiết bị 131, cảm biến nhiệt độ 152 và van điều chỉnh 153 được sử dụng. Trong Fig.1, vị trí 154 cho thấy hơi nước thải từ thiết bị 131 được đưa trở lại để làm nóng trong thùng nước nóng 4.

Như vậy, bằng thiết bị bay hơi chân không 131, dung dịch của axit humic được loại bỏ một phần nước và gia tăng thành phần axit humic trong dung dịch cho đến độ đậm đặc thương mại mong muốn. Thành phẩm - dung dịch axit humic từ thiết bị 131 được chuyển vào kho hàng 113 hoặc kho hàng 121, tùy thuộc vào kích thước tối thiểu cho phép của thành phần còn lại của chất rắn trong sản phẩm.

Thành phẩm - dung dịch axit humic được đưa ra khỏi thiết bị 131 bằng máy bơm sản phẩm và bể đệm (không được minh họa) theo đường 156, 157, hoặc theo các đường 156, 158 - 160 và thông qua van vận tải 161 - 163.

Theo phương pháp của sáng chế, quy trình sản xuất chế phẩm humic có hoạt tính sinh học - dung dịch không ba-lát axit humic với các nồng độ khác nhau và cùng với những thành phần tối thiểu còn lại của những phần rắn theo kích thước của chúng được thực hiện theo hai phương án. Sử dụng nguyên liệu như than bùn oxy hóa giàu humic, do than bùn oxy hóa giàu humic là nguyên liệu giàu nhất để sản xuất các chế phẩm humic bởi vì thành phần humic (tiền humic) đạt đến 90% [14, 32].

Theo phương án thứ nhất, là phương án đơn giản nhất, việc chiết xuất axit fulvic từ than bùn oxy hóa giàu humic được thực hiện bằng nước tinh khiết và hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu. Theo phương án này, sự đơn giản tương đối của quy trình công nghệ này là không hề sử dụng bất kỳ hóa chất nào.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, axit humic có trong các pha rắn bị mất đi. Đồng thời, cacbon hữu cơ này được chuyển đổi thành các dạng bánh củi nhiên liệu, bởi vì rằng thiệt hại nói trên được bồi thường về mặt năng lượng.

Quy trình công nghệ được thực hiện như sau:

Khởi động lò phản ứng cơ hóa 19 và đưa vào lò than bùn oxy hóa giàu humic đã nghiền nát 20 được chuẩn bị như mô tả ở trên. Đồng thời vào lò phản ứng 19 được cấp nước tinh khiết theo đường 25 thông qua máy bơm định lượng 21 qua van 24.

Trong đó điều chỉnh lưu lượng than bùn oxy hóa giàu humic 20 và nước tinh khiết được thực hiện trên cơ sở định mức của mô đun thủy lực 2 - 3, tùy thuộc vào các đặc tính của nguyên liệu than bùn oxy hóa giàu humic 27, và với của độ ẩm của nó, mà được giám sát bởi một bộ cảm biến 26. Việc tái chế than bùn oxy hóa giàu humic được tiến hành theo chế độ hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu, và cả trong lò phản ứng cơ hóa 35. Những chất dễ bay hơi được tạo ra - khí 39 và 75 mà như đã đề cập ở trên, được sử dụng để tạo ra các quá trình nhiệt - được loại bỏ.

Lượng hợp chất phản ứng công nghệ 76 được thu thập trong thiết bị hòa tan bất ổn định 77, từ đó nó được chuyển đến bộ tách pha cơ học trong bình lọc 78 theo đường 79 bằng bơm 80 qua van 81. Pha rắn 83 từ thiết bị tách 78 được đưa vào máy sấy 2 của hệ thống sản xuất than củi nhiên liệu, còn pha lỏng 84, là một dung dịch của axit fulvic và một số phần nhỏ của axit humic, mà có thể hòa tan trong nước, được thu thập trong bể đệm 87. Sau đó dung dịch axit fulvic được lọc để cung cấp thành phần phân tử hạt nhỏ rắn kích thước không quá 40 μm và dung dịch đã lọc được đưa vào kho chứa hàng 167 từ bộ lọc 120 hoặc từ bộ lọc 120 thông qua thiết bị bay hơi chân không 131, do đó thu được dung dịch đậm đặc của axit fulvic. Bơm dung dịch axit fulvic tới bộ lọc 120 từ bể đệm 87 được thực hiện bằng máy bơm 88 thông qua đường 89, 91 và 121, qua van 92, 94 và 122 và qua van một chiều 93. Việc hoàn thành vận chuyển dung dịch axit fulvic tới bộ lọc được giám sát bằng thước đo mức độ được gắn trong bể đệm 87 và theo chỉ số của lưu lượng kế 96.

Dung dịch axit fulvic nồng độ thấp đã lọc từ bộ lọc 120 trong kho chứa hàng 167 được vận chuyển đi bằng cách sử dụng áp lực còn lại sau bộ lọc 120, theo đường 123, 159 và 168, thông qua các van vận tải 124 và 163.

Trong một trường hợp khác, dung dịch axit fulvic nồng độ thấp đã lọc từ bộ lọc 120 được chuyển đến các thiết bị bay hơi chân không 131 qua các đường 123, 133 và 134, qua van 169, thông qua bơm áp lực cao 132 và thông qua bộ phun chất nhũ 136 và lỗ điều chỉnh 137, cách sử dụng và vận hành được mô tả ở trên. Kết quả hoạt động của thiết bị bay hơi chân không 131 là thu được một dung dịch axit fulvic đậm đặc, là sản phẩm thương mại. Sản phẩm này có chứa một lượng nhỏ axit humic hoạt tính phân tử thấp hòa tan trong nước. Đặc tính của sản phẩm được cải thiện nhờ vào axit humic. Thành phẩm được đưa đến kho chứa hàng 167, qua đường 156, 158 và 168, qua van vận tải 161 và 162.

Theo phương án thứ hai để dung dịch axit fulvic, việc chiết xuất được thực hiện bằng natri hydroxit hoặc kali hydroxit, và sử dụng đến hoạt hóa cơ học biến đổi tối ưu. Trong quy trình công nghệ có sử dụng axit clohydric hoặc axit photphoric. Các quy trình công nghệ theo phương án này đảm bảo việc sản xuất

không những chỉ sản phẩm dung dịch axit fulvic, mà còn cả dung dịch axit humic vốn cũng là một sản phẩm thương mại.

Quy trình công nghệ được thực hiện như sau:

Ở giai đoạn đầu tiên của quy trình công nghệ, chất phản ứng được sản xuất từ than bùn oxy hóa giàu humic bằng cách sử dụng phương pháp ngâm chiết dựa vào natri hydroxit hoặc kali hydroxit, hoặc sử dụng các pyrophosphat hoặc là không dùng hóa chất, và sử dụng một quá trình vật lý để điều chỉnh độ pH như đã được mô tả trên đây, và cô đặc các hợp chất phản ứng trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77. Trước đó có thể thực hiện quá trình oxy hóa pha lỏng than bùn oxy hóa giàu humic, tùy thuộc theo đặc điểm ban đầu của nó. Quá trình oxy hóa pha lỏng theo sáng chế, cũng được mô tả như ở trên. Sau đó hợp chất phản ứng từ thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được chuyển đi tách pha trong thiết bị tách 78, cũng đã được mô tả như ở trên. Từ thiết bị tách 78, pha rắn 83 được đưa đến máy sấy 2 của hệ thống sản xuất than bánh nhiên liệu, còn pha lỏng đó là một dung dịch hợp chất của axit humic và axit fulvic được chuyển đến một bể đệm 87 qua đường 84. Sau đó, dung dịch hợp chất này được chuyển bằng một máy bơm 88 đến thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 theo đường 89 - 91, thông qua một van một chiều 93 và các van 92, 94 và 95. Việc hoàn thành vận chuyển dung dịch axit fulvic từ bể đệm 87 tới thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được giám sát bằng thước đo mức độ được gắn trong bể đệm 87 và theo chỉ số của lưu lượng kế 96.

Hơn nữa, trong khi máy trộn và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 làm việc thì rót vào nó dung dịch axit, làm giảm chỉ số pH đến 1,5 - 2,5 và thực hiện quá trình tách axit humic từ pha lỏng đến pha nặng dưới dạng huyền phù đông tụ trong 5 - 15 phút. Thêm vào axit clohydric hoặc axit photphoric vào trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được thực hiện từ máy trộn axit 70 qua đường 104, thông qua van 105 và 106. Giám sát lưu lượng dung dịch axit được thực hiện bằng thước đo mức độ nằm trong máy trộn axit 70 và thông qua lưu lượng kế 155. Để thúc đẩy quá trình tách khỏi pha lỏng, trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 có thể cho thêm chất kết tủa 107. Kết quả của việc hoàn thành quá trình chuyển axit humic thành pha nặng, axit fulvic còn lại trong pha lỏng bị hòa tan. Máy trộn khuấy

và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 được dừng lại, và trong vòng 10 - 20 phút, axit humic được lắng xuống đáy thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 ở dạng mảnh cốm dạng gel.

Sau đó, sử dụng các khả năng kỹ thuật của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 (chi tiết hơn sẽ được trình bày dưới đây) pha lỏng từ thiết bị hòa tan-bất ổn định 77, là một dung dịch của axit fulvic được chuyển vào bể đệm 166 thông qua một máy bơm 88, qua đường 109, 114, 89 - 91 và 85 qua các van 111, 94 và 86. Từ bể đệm 166 dung dịch axit fulvic được bơm nhờ bơm 88 vào bộ lọc 120, để tách ra các chất rắn 127 với kích cỡ không lớn hơn 40 μm và được đưa đến phương tiện vận tải 128, để tái chế lại trong việc hệ thống sản xuất than bánh nhiên liệu. Dung dịch axit fulvic được bơm vào bộ lọc 120 được thực hiện qua các đường 170, 89 - 91, và 121 thông qua van 171, 122 và 94 và thông qua van một chiều 172. Việc hoàn thành vận chuyển dung dịch axit fulvic tới bộ lọc được được giám sát bằng thước đo mức độ được gắn trong bể đệm 87 và theo chỉ số của lưu lượng kế 96.

Sau đó dung dịch axit fulvic đã lọc từ bộ lọc 120 được chuyển đến thiết bị bay hơi chân không 131 để cô đặc sản phẩm, như đã mô tả ở trên. Thành phẩm là dung dịch axit fulvic đậm đặc được chuyển vào kho chứa hàng 167.

Đối với axit humic lắng cặn trong thiết bị hòa tan-bất ổn định 77, nước và dung dịch kiềm được đông từ máy trộn kiềm 50 thông qua bơm đo lưu lượng 48 được đổ vào. Dung dịch này được dẫn theo đường 47 và 173, qua van 49, 165 và 174. Lưu lượng được kiểm soát bằng thước đo mức độ bên trong máy trộn kiềm 50 và theo dữ liệu của lưu lượng kế 51. Trong khi đó, bật máy trộn và máy nghiền tốc độ cao của thiết bị hòa tan-bất ổn định 77 và trong 1 - 2 phút sau khi đổ dung dịch kiềm vào, axit humic được hòa tan trong đó. Sau đó, dung dịch axit humic, như mô tả ở trên, được đưa đến kho chứa hàng 113, hoặc là áp dụng quy trình lọc và cho vào kho chứa hàng 121.

Dung dịch axit fulvic thu được có hoạt tính sinh học rất cao và có giá trị thương mại cao. Axit fulvic có trọng lượng phân tử tương đối thấp và theo đó, chúng thâm nhập tốt vào rễ, thân và lá của cây. Axit fulvic mang theo khoáng chất

thâm nhập từ bề mặt cây trồng vào các mô của cây. Khi phun lên lá, axit fulvic vận chuyển vi chất dinh dưỡng thẳng vào trung tâm chuyển hóa trực tiếp trong tế bào thực vật [31, 37].

Nếu trong quá trình sản xuất, kali hydroxit và axit photphoric được sử dụng (như đã đề cập ở trên), thì sản phẩm này có thể được sử dụng trong chăn nuôi gia súc, gia cầm và nuôi cá.

Việc sản xuất các hợp chất humic có hoạt tính sinh học - muối “khô” của axit humic không ba-lát và chế phẩm sinh học hoạt tính cao không ba-lát - muối “khô” của axit fulvic - fulvat, được thực hiện theo các công nghệ trên, với sự khác biệt duy nhất là làm khô trong máy bay hơi chân không 131 được tiến hành đến độ ẩm sản phẩm phù hợp với điều kiện thương mại của chúng. Thành phẩm được xuất ra trên Fig.1, tại vị trí 175.

Sản xuất than bánh nhiên liệu theo sáng chế được thực hiện như sau:

Phần còn lại sau quá trình sản xuất các chế phẩm humic và fulvic, những phần rắn 83 và 129, là một loại vật liệu - chủ yếu là cacbon hữu cơ và 10 - 25% thành phần khoáng chất được đưa vào máy sấy 2 của hệ thống sản xuất than bánh nhiên liệu, tại đó, vật liệu được giảm độ ẩm từ 40 - 60% xuống đến 15 - 20%. Trong thời gian làm khô vật liệu trên, vật liệu khô 176 được đưa theo định mức vào thiết bị đun 3 một cách liên tục bằng cách quay và thổi khí nóng, chẳng hạn như với lớp giả hóa lỏng.

Máy đun 3 được làm nóng bằng khí thải khói 177 đến từ nồi hơi 4 khi đốt trong đó một phần than bánh 178 được sản xuất và đốt một phần chất dễ cháy bay hơi 179 - tổng số lượng các chất dễ bay hơi 39 và 75 được tách ra từ các nguyên liệu than trong việc tái chế của nó thành phân bón humic và các chế phẩm axit humic và axit fulvic.

Nhiệt độ khí khói của phần tiếp xúc nhiệt của máy đun 3 với vật liệu 176 được điều chỉnh trong khoảng 600 - 650 °C, việc điều chỉnh được thực hiện bởi chỉ số hỏa kế (không được minh họa) và bằng các van điều tiết 180 và 181. Những

“kênh” khác điều chỉnh nhiệt độ của khí 177 làm nóng máy đèn 3 bao gồm thiết bị nạp nhiên liệu (không được minh họa) than bánh 178 và những chất bay hơi 179 vào nồi hơi 4. Nhiệt dư thừa có thể có từ khói thải khí 182 từ lò hơi 4 thải vào bầu khí quyển qua van điều tiết 181. Khói khí làm nóng 177 đi qua máy đèn 3, để cung cấp nhiệt cho máy đèn. Và sau đó, những chất khí 182 với nhiệt độ của chúng 400 - 450 °C được chuyển đến máy sấy 2, trong đó khí này cung cấp một phần nhiệt để loại bỏ hơi ẩm từ các phần rắn của vật liệu 83 và 129 và làm nóng chúng lên. Sau đó, khí thải 183 được làm lạnh đến nhiệt độ 110 - 115 °C rồi được đưa ra khỏi máy sấy 2 vào khí quyển.

Trong quá trình bán cốc hóa vật liệu 176 trong máy đèn 3, từ vật liệu này được tách ra hợp chất hơi nước-khí [27, trang 197], một phần của các chất khí là chất dễ cháy và do đó, khí thải 184 từ máy đèn 3 chuyển cho quá trình đốt phần cháy của lò hơi 4.

Khi xuất ra những bánh nhiên liệu 185 từ máy đèn 3, chúng được làm lạnh và lưu trữ 186 và được đóng gói trong các gói thương mại.

Lò phản ứng cơ hóa để tái chế các chất có độ dính nhót cao bao gồm huyền phù và những hạt cứng trong chất lỏng bọc lộ theo sáng chế được minh họa trên các Fig.2 - 5. Fig.2 là thiết kế bố trí lò phản ứng. Ở đây, vị trí 187 biểu thị khung lò phản ứng, mà được gắn vào thanh đường ray cố định 188 bằng phương tiện bắt vít 189. Trong trường hợp này, vỏ lò phản ứng 190, 191 được làm rời nhau một phần là phần tĩnh (vỏ 190) và phần di động (vỏ 191), có thể được di chuyển bằng các bánh xe 192 theo đường ray 188 đến vị trí để bảo trì và sửa chữa.

Trong khung 187, đặt động cơ (không được minh họa) dẫn động đến đĩa rôto 193 được bắt vít vào trục tròn chịu lực 194, mà đến lượt nó được gắn chắc vào trục mang rỗng chịu lực 195 của dụng cụ kéo thủy lực, mà cho thấy vỏ 196, các tấm chắn 197, các vòng bi 198 và một cổng nhận vật liệu 199. Trong trường hợp này, tại cổng nhận vật liệu 199 ở trên được lắp đặt trục vít xoắn độc lập điều chỉnh động cơ (không được minh họa) còn bề mặt bên trong của cổng 199 có một miếng chèn 200 làm bằng vật liệu chống bám dính.

Trên vỏ di động 191 có đặt một động cơ (không được minh họa) dẫn động đến đĩa rôto 201 được gắn trên trục trục vít xoắn xoắn chịu lực 202 mà đến lượt nó được gắn chắc với trục dẫn động 203 của ổ đĩa chịu lực 204.

Trên trục trục vít xoắn chịu lực 202, thông qua hình nón trung chuyển 205 được gắn trục vít xoắn điều khiển loại nhỏ 206 mà được đặt cân xứng vào trục chịu lực 195 của dụng cụ kéo thủy lực bên trên bề mặt bên trong cũng cân xứng được gắn chặt trục vít xoắn “thu gom tròn” 207. Vị trí 208 cho thấy một dụng cụ kéo thủy lực ống phân phối hình khuyên mà được kết nối với cổng nhận vật liệu 199 ở một bên và bên kia kết nối với buồng thủy lực ống con thoi 209, mà được hình thành trong trục mang rỗng chịu lực 195 của dụng cụ kéo thủy lực. Ở đây, vị trí 210 cho biết hướng quay của trục động cơ 211, trục rỗng chịu lực 195 của dụng cụ kéo thủy lực. Vị trí số 212 cho thấy hướng quay của trục động cơ 203.

Các hàng thanh trục tròn 214 và 215 được cố định tương ứng trên các đĩa rôto 193 và 201 bằng cách sử dụng bộ phận cố định có thể tách rời 213, cụ thể là ốc vít có thể tháo rời.

Vị trí số 216 cho thấy ống phân phối hình khuyên của vỏ cố định 190 kết nối với các vòi phun 217 để đưa vào lò phản ứng các thành phần chất lỏng ở một bên, và bên kia kết nối với các kênh 218 vốn được hình thành trong ống tròn chịu lực 194. Trên ống tròn này 194 được gắn những chân vịt bơm trục 219 để đảm bảo độ tin cậy của việc đưa dòng chảy những chất tái chế vào trong vùng hoạt hóa tương tác với các hàng chu que 214, 215.

Những chân vịt cố định phản ngược 220 được đặt trong khe xả 221 của lò phản ứng và để đảm bảo độ tin cậy của sản lượng các chất lỏng độ dính nhớt cao xuất ra từ lò phản ứng, những chân vịt 220, cũng như khe xả 221 được kết nối với các thiết bị tiếp xúc rung điện từ 222.

Vị trí số 223 cho thấy trục vít xoắn nhỏ, với ren một chiều được thực hiện trên bề mặt hình trụ của những đĩa rôto, mà khi rôto quay sẽ thực hiện một sự phản ngược tích cực của các vật liệu tái chế từ các khe hở giữa các đĩa rôto và bên trong bề mặt vỏ “hình trụ” 190 của lò phản ứng.

Bộ cảm biến âm thanh 224 được đặt trong 190 ống phân phối hình khuyên thu được các tín hiệu âm thanh từ vùng phản ứng, bao gồm cả tiếng ồn đặc trưng của quá trình.

Fig.3 cho thấy vị trí của những rôto nhỏ làm sạch 225 trong vỏ 190 của lò phản ứng cơ hóa, với những hàng chu que làm sạch 226 được gắn trên đó. Ở đây, số 227 cho biết hướng quay của rôto nhỏ 225, và vị trí 228 được đánh dấu hướng quay của đĩa rôto 201 với các hàng chu que 215, một hàng thiết bị ngoại vi mà gần nhất với các rôto nhỏ làm sạch 225. Fig.3 cho thấy vị trí số 229 cho biết hướng quay của đĩa rôto 193 (không được minh họa) với các hàng chu que 214.

Hướng chuyển động 230 của các chất tái chế chịu ảnh hưởng của bơm trực chân vệt 219, cung cấp lưu lượng các chất vào vùng tương tác với các hàng chu que 214, 215. Trong trường hợp này, hướng quay 231 của chân vệt máy bơm trực 219 trùng với chiều quay của đĩa quay rôto 193 (không được minh họa trên Fig.3).

Vị trí số 232 cho biết hướng quay của trục vít xoắn chịu lực 202 thông qua đó những chất tái chế được chuyển vào bơm trực chân vệt 219.

Fig.4 cho thấy định hướng và vị trí của các lỗ con thoi 209 được tạo thành trên các trục mang rỗng chịu lực 195 của dụng cụ kéo thủy lực. Cũng tại đây, vị trí số 208 cho thấy ống phân phối hình khuyên của dụng cụ kéo thủy lực mà kết nối với cổng tải hàng 199 (không được minh họa trên Fig.4). Ống phân phối hình khuyên 208 kết nối với các lỗ con thoi 209. Vị trí số 233 cho thấy thành phần gioăng kín, đảm bảo chống thấm cho các vòng bi 198 từ khu vực dụng cụ kéo thủy lực các chất tái chế.

Fig.5 cho thấy bối cảnh tổng thể không có rôto hàng chu que 234 với bề mặt tròn lượn sóng 235 được thiết kế để tái chế trong lò phản ứng những chất lỏng dính nhớt đặc biệt bất thường.

Sự vận hành của lò phản ứng cơ hóa (không bao gồm các quá trình hóa học như được mô tả chi tiết ở trên - từ quan điểm của các chuyên viên cơ học) được thực hiện như sau:

Đầu tiên, là bắt đầu khởi động động cơ chính của lò phản ứng, quay các trục xoay 203 và 211 và các đĩa rôto tương ứng 193 và 201. Sau đó, cung cấp cho lò phản ứng các thành phần tái chế (dính nhót hoặc dính nhót cao) thông qua cổng tải hàng 199 và qua một thời gian trễ nhỏ (0,5 - 2,5 giây) nhờ các vòi phun 217 đưa dòng các thành phần vào lò phản ứng. Lưu lượng dòng chảy các thành phần tái chế vào lò phản ứng, tốc độ động cơ và sự chuyển động chính và thời gian trễ được thực hiện theo các quy định công nghệ hóa học của quá trình tái chế. Sau thời gian trễ, thiết bị điện rung động từ trường 222 được bật lên.

Thông qua động cơ trục vít xoắn 18, thành phần dính nhót hoặc có độ dính nhót cao được đưa vào trong ống phân phối hình khuyên 208 và thông qua đó đi vào các lỗ con thoi thủy lực 209. Bề mặt của lỗ con thoi thủy lực 209 được định hướng trong không gian để khi trục quay của trục 195, các bề mặt này hình thành phản lực bơm tác động lên các thành phần tái chế: theo hướng xuyên tâm - tới tâm của trục quay 195 theo hướng tâm của trục 195 - vào khu tương tác tích cực với các hàng chu que 214, 215 của lò phản ứng. Và cả đảm bảo thúc đẩy những thành phần tái chế với sự thay đổi hướng của nó và đảm bảo dòng chảy của các hợp chất tái chế từ cổng tải hàng cố định 199 vào theo hướng trục của trục 195. Tại đây, thành phần tái chế có độ nhót hoặc độ dính nhót cao rơi vào khu hoạt động sức đẩy của nó “từ tất cả mọi phía”: bắt đầu từ trục trục vít xoắn nhỏ 206 và từ trục vít xoắn “bao phủ đường tròn” 207 mà có những ren quay bên trái. Vì vậy, đảm bảo chắc chắn nén ép những thành phần tái chế dính nhót hoặc có độ dính nhót cao vào bên trong khoang 194 của ống tròn chịu lực 194. Kết quả của việc nén ép là thành phần tái chế nằm bên trong khoang của ống tròn chịu lực 194 phải chịu một áp lực nhất định từ dụng cụ kéo thủy lực và vì điều này, chúng được tự do cuốn vào ống tròn trục vít xoắn chịu lực 202 và được chuyển đến bơm và cánh xoắn 219, qua đó dòng chảy của các hợp chất tái chế được đưa vào vùng tương tác tích cực với các hàng chu que 214, 215. Tại đây những chất tái chế được gọi là hợp chất bởi vì dòng chảy những chất đi đến bơm và cánh xoắn 219 (ngay tại đây), và thành phần chất lỏng được đẩy bằng bơm đo lưu lượng 21 và 48 theo kênh con thoi 218, được bắt nguồn từ ống phân phối hình khuyên 216 của vỏ cố định 190 mà lần lượt được tiếp nối vào thông qua các vòi phun 217.

Tái chế cơ hóa các thành phần phản ứng được thực hiện trong khu vực tương tác tích cực của hàng chu que 214 và 215, như đã mô tả ở trên, là do các thông số điều chỉnh tĩnh và động phù hợp với quy chế công nghệ. Trong quá trình tái chế, các thành phần phản ứng dưới ảnh hưởng của lực hấp dẫn và lực ly tâm di chuyển qua một khu vực phản ứng theo hướng xuyên tâm so với trục quay của đĩa rôto 193 và 201.

Khi đến vùng rìa của đĩa rôto, những hợp chất tái chế bị lực kéo ma sát tác động lên một số hàng chu que ngoại vi 215 buộc phải di chuyển dọc theo bề mặt hình trụ bên trong của thành lò phản ứng 190 như minh họa trên Fig.3, vị trí số 236.

Trong trường hợp này, các thành phần chuyển động thẳng đứng, sự chuyển động mà nằm bên trái của trục A - được thuận lợi dẫn đến xuất ra những hợp chất từ lò phản ứng, nghĩa là hướng tới khe xả 221. Các thành phần thẳng đứng của chuyển động tròn (vị trí 237) nằm bên phải của trục A - hướng đến hướng đối diện so với khe xả 221 và là những nhân tố có thể gây tắc nghẽn cho lò phản ứng.

Vì vậy, theo sáng chế, các thành phần rôto nhỏ làm sạch 225 được sử dụng và thiết kế lắp đặt, và tác động của nó như sau: trong các khu vực “tiếp xúc tối thiểu”, khoảng cách giữa các chu que 215 và các chu que làm sạch 226, tốc độ vectơ của chúng - tiếp tuyến với đường tròn mà trên đó các chu que này chuyển động theo các hướng như nhau và chúng cũng gần theo hướng góc 237 về chuyển động của các hợp chất phản ứng. Do vậy, không cần tốn nhiều năng lượng và không cần cục bộ hóa nhảy áp lực do lực kéo tích cực ma sát của những chu que làm sạch 226, phần chuyển động 237 của các hợp chất tái chế, bị loại bỏ gần mỗi rôto nhỏ làm sạch 225 - và theo hướng 238. Và như thế toàn dòng ngoại vi theo hướng 237 được tái tạo thành một dòng chảy mới 239, mà trong đó lần lượt di chuyển về phía khe xả 221, nơi mà dưới lực hấp dẫn và dòng chảy theo hướng 240 gặp nhau được xuất ra khỏi lò phản ứng theo hướng 241. Trong trường hợp này, dòng chảy theo hướng 240 được hình thành từ dòng chảy theo hướng 236 dưới ảnh hưởng của lực ly tâm và lực hấp dẫn.

Phần chính của dòng chảy theo 240, như được minh họa Fig.3, bị loại ra do sự phản ứng của các cánh quạt cố định phản ngược 220 và dòng chảy bị loại này được chuyển ra khỏi lò phản ứng theo hướng 242.

Phương pháp tái chế đá sinh vật cháy được họ than chủ yếu là than non và than bùn oxy hóa giàu humic thành các sản phẩm: phân hữu cơ humic và hữu cơ khoáng humic và thành các chế phẩm humic và fulvic để sản xuất các bánh nhiên liệu có thể được áp dụng để sản xuất quy mô lớn những sản phẩm này cho các mục đích thương mại trong lĩnh vực nông nghiệp để sản xuất các sản phẩm thực phẩm thân thiện với môi trường trong công nghệ sản xuất cây trồng, chăn nuôi, nuôi gia cầm và nuôi cá.

Ngoài ra, các sản phẩm được sản xuất theo phương pháp của sáng chế có thể được sử dụng làm thành phần của đất nhân tạo và chất làm tốt đất, cụ thể như trong [88], kết hợp cùng với vật liệu zeolit, với secpentin và phân khoáng.

Hầu hết các thiết bị liên quan đến công nghệ sản xuất công nghiệp các sản phẩm được sản xuất theo sáng chế đã được thử nghiệm và đang hoạt động tại một số quốc gia.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. I.V. Perminova, D.M. Zhilin. Những chất humic trong lĩnh vực hóa học xanh. Trong HÓA HỌC XANH TẠI NGÀ, V.V. Lunin, P. Tundo, E.S. Lokteva (Eds.), Nhà xuất bản Đại học Mátxcova, trang 146-162.
2. Bezuglova O.S. PHÂN BÓN VÀ CHẤT KÍCH THÍCH TĂNG TRƯỞNG. Nhà xuất bản Rostov-on-Don, 2002, trang 320.
3. I.V. Perminova. HỢP CHẤT HUMIC - NHỮNG THÁCH THỨC CHO CÁC NHÀ HÓA HỌC THẾ KỶ XXI. “Hóa học và cuộc sống”, 2008, #1.
4. Utilisation of Low Rank Coals David J Allardice and Brian C Young* Allardice Consulting 10 Arcady Grove, Vermont, Vic 3133, Australia.
5. T.A. Kukharev. VỀ CẤU TRÚC PHÂN TỬ CỦA AXIT HUMIC. Trong CÁC CHẤT HUMIC TRONG SINH QUYỀN, D.S. Orlova. (Ed.), Nhà xuất bản Khoa học, Mátxcova, 1993, trang 237.
6. V.A. Mikheev, G.I. Petrova, M.D. Novopashin, M.I. Bychev. Giấy chứng nhận giải pháp hữu ích Nga số RU 13656 U1, ngày 10/05/2000. THIẾT BỊ ĐỂ SẢN XUẤT NHỮNG CHẤT HUMIC.
7. Mikheev V.A., Petrova G.I., Bychev M.I. CHUYỂN ĐỔI THAN NON THÀNH NHỮNG CHẤT HUMIC DO TÁC ĐỘNG CỦA NHIỆT. Nhà xuất bản Chi nhánh Siberia của Học viện Khoa học Nga, Yakutsk, 2002.
8. TỪ ĐIỂN BÁCH KHOA TOÀN THƯ CƠ HỌC. A.M. Prokhorov (Editor-in-chief), Nhà xuất bản “Bách khoa toàn thư Xô Viết”, Mátxcova, 1983, trang 100, trang 236 - 237.
9. Bằng sáng chế Mỹ số US 7.896.944 B2, ngày 01/03/2011. PHƯƠNG PHÁP CHIẾT XUẤT PHÂN TỬ AXIT FULVIC.
10. Sáng Bằng sáng chế Mỹ số US 7.825.266 B1, ngày 02/11/2010. CHIẾT XUẤT CÁC KHOÁNG CHẤT FULVIC TỪ CÁC CHẤT HUMIC.

11. Bằng sáng chế Mỹ số US 8.383.840 B1, ngày 26/02/2013. CHIẾT XUẤT NGUỒN KHOÁNG FULVIC, VITAMIN, AXIT AMIN, ENZYM VÀ CÁC CHẤT DINH DƯỠNG CHO CÂY TRỒNG TỪ HỢP CHẤT HUMIC.

12. Bằng sáng chế Mỹ số US 7.875.096 B2, ngày 25/01/2011. PHÂN BÓN.

13. Bằng sáng chế Mỹ số US 5.004.831, ngày 02/04/1991. CHIẾT XUẤT AXIT HUMIC.

14. Bằng sáng chế Mỹ số US 6.204.396 B1, ngày 20/03/2001. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CANXI FULVAT TỪ NGUYÊN LIỆU Mùn.

15. Petrakov A.D., Radchenko S.M., Yakovlev O.P., Galochkin A.I., Efanov M.V., Schott P.R., Vysotskaya V.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2296731, ngày 10/04/2007. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ KHOÁNG SẢN VÀ DÒNG CÔNG NGHỆ ĐỂ THỰC HIỆN NÓ.

16. P.V. Tkachenko, B.I. Shpaner, A.I. Glushchenko. Giấy chứng nhận tác giả số SU 937445, ngày 23/06/1982. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TÁCH AXIT HUMIC.

17. N.M. Smolyaninova, S.I. Khoroshko, A.N. Moskalchuk. CÔNG NGHỆ ĐỂ THU ĐƯỢC HUMAT HÒA TAN TỪ THAN Bùn. Bản tin của Viện Bách khoa S.M. Kirova, Tomsk, tập 178, 1969, trang 158-161.

18. V.M. Khaustov, V.N. Kulakov, V.V. Kulakov, A.P. Meshcheryakov, M.T. Shokin, R.E. Friedburg. Giấy chứng nhận tác giả số SU 1404501, ngày 23/06/1988. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÁCH AXIT HUMIC TỪ THAN NON.

19. Shulgin A.I., Skvortsov O.V., Kudin A.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2042422, ngày 27/08/1995. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NHẬN ĐƯỢC AXIT HUMIC VÀ THIẾT BỊ ĐỂ THỰC HIỆN.

20. Enns V.I., Shatalov S.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2350587, ngày 27/03/2009. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ KHOÁNG.

21. Efanov M.V., Chernenko P.P., Novozhenov V.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2384549, ngày 20/03/2010. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN BÓN HUMIC CÓ CHỨA NITƠ TỪ THAN BÙN.

22. Ferdman V.M., Gabbasova I.M., Garin T.T., Sagitov I.O., Tomilova A.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2463282, ngày 10/10/2012. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT AXIT HUMIC HÒA TAN TRONG NƯỚC.

23. Proselkov N.V., Glukhovtsev V.E., Kapkin N.V., Chestyunin S.V., Kalinin A.N., Panov O.A., Filippov V.A., Filyanov V.I., Novikov A.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2473527, ngày 27/01/2013. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT AXIT HUMIC ĐẬM ĐẶC TỪ THAN NON VÀ MỘT DÂY CHUYỀN ĐỂ SẢN XUẤT AXIT HUMIC ĐẬM ĐẶC.

24. Shvetsov S.G. Bằng sáng chế Nga số RU 2378235, ngày 10/01/2010. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC PHÂN BÓN HUMIC TỔNG HỢP.

25. Batsuev A.A., Levinsky B.V., Fursov A.V., Stroganov L.N. Bằng sáng chế Nga số RU 2036190. “PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NHẬN ĐƯỢC NHỮNG CHẤT KIỂM KIM LOẠI HUMATE”. 27/05/1995.

26. Bilibin E.B., Gerasenko A.A., Antonov E.R., Alpatov A.I., Kiselev N.K. Bằng sáng chế Nga số RU 2049084, ngày 27/11/1995. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NHẬN ĐƯỢC CHẤT KÍCH THÍCH TĂNG TRƯỞNG SINH HỌC TỪ BÙN RỬA VÀ/HOẶC TỪ THAN BÙN.

27. HÓA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THAN. Agroskin A.A. Nhà xuất bản Nedra, Mátxcova, 1969.

28. Zhilyakov A.S., Zhilyakov S.F. Bằng sáng chế Nga số RU 2420500, ngày 10/06/2011. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ VÀ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ ĐỂ THỰC HIỆN.

29. Dudkin D.V., Tolstyak A.S., Fakhretdinova G.F. Bằng sáng chế Nga số RU 2429214, ngày 20/09/2011. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NHẬN ĐƯỢC AXIT HUMIC VÀ HUMAT TỪ THAN BÙN.

30. TỪ ĐIỂN BÁCH CÔNG NGHỆ MỚI, A.Y. Ishlyunskogo (Ed.), Nhà xuất bản khoa học Đại từ điển bách khoa toàn thư Nga, Mátxcova, 2000.

31. Đơn sáng chế Úc số AU 2009200226 A1, ngày 21/01/2009. PHÂN BÓN CẢI TIẾN.

32. Ozdoba D.M., Blyth J.C., Engler R.F., Dinel H., Schnitzer M. THAN BÙN OXY HÓA GIÀU HUMIC AND CÁC CẤT CHẤT HUMIC KHOÁNG. Trong Hội thảo Các hợp chất humic lần thứ V, Boston. MA, ngày 21-23/03/2001, trang 34.

33. Dementiev V.A., Brazhko O.I. Bằng sáng chế Nga số RU 2472761, ngày 20/01/2013. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ NHẬN ĐƯỢC SẢN PHẨM HUMIC CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC.

34. Makarenko V.G. Bằng sáng chế Nga số RU 2500465, ngày 10/12/2012. THIẾT BỊ CHO XỬ LÝ NHIỆT VÀ LÀM BAY HƠI CHO NHỮNG SẢN PHẨM DỊCH LỎNG.

35. Levinsky B.V., Kurchenko S.M. Bằng sáng chế Nga số RU 2179163, ngày 10/02/2002. PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ CÔ ĐẶC NHỮNG DUNG DỊCH MUỐI AXIT HUMIC.

36. Bằng sáng chế Mỹ số US 4,788,360, ngày 29/11/1988. QUY TRÌNH SẢN XUẤT CÁC AXIT HUMIC TỪ THAN.

37. Patent Abridgment AU-B-28114/89. Acceptance No. 623364. AGRICULTURAL CHEMICAL FOR FOLIAR APPLICATION. 14.05.92.

38. Efanov M.V. Latkin AA Chernichenko P.P., Galochkin A.I. Petrakov A.D. Bằng sáng chế Nga số RU 2370478, ngày 20/10/2009. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT OXY HUMAT TỪ THAN BÙN.

39. Burmistrov T.I., Sysoev L.N., Trunov N.M. Tereshchenko N.N. Bằng sáng chế Nga số RU 2216172, ngày 20/11/2003. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NHỮNG PHƯƠNG TIỆN ĐỂ BẢO VỆ THỰC VẬT CHỐNG LẠI NHỮNG BỆNH NẤM MỐC.

40. Efanov M.V., Latkin A.A., Chernichenko P.P., Galochkin A.I. Gou VPO “Trường đại học bách khoa Quốc gia Altai”, Tp. Barnaul, Nga. SẢN XUẤT NHỮNG CHẾ PHẨM OXY HUMIC TỪ THAN BÙN BẰNG PHƯƠNG PHÁP TẠO BỘT. Những công nghệ cao hiện đại #2, 2008.

41. Bogoslovskiy V.N. Bằng sáng chế Nga số RU 2469995, ngày 20/12/2012. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MUỐI AXIT HUMIC HÒA TAN TRONG NƯỚC.

42. Zaporozhets E.P., Zaporozhets E.E., Tlehurst G.N., Bogus A.M., Kholpanov L.P. Bằng chế Nga số RU 2104964, ngày 20/02/1998. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC.

43. Ziebert G.K., Zaporozhets E.P. Bằng sáng chế Nga số RU 2240984, ngày 27/11/2004. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC VÀ CÁC DUNG DỊCH NƯỚC.

44. Petrakov A.D., Radchenko S.M., Yakovlev O.P. Bằng sáng chế Nga số RU 2380399, ngày 27/01/2010. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NHIÊN LIỆU HYDROCACBON TẠO BỘT VÀ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ ĐỂ THỰC HIỆN NÓ.

45. Gaydabura I.P., Vaganov A.I., Todorev Y.G. ĐIỀU KHIỂN NHỮNG BỘ MÁY CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG XOÁY CUỘN BẰNG CÁCH SỬ DỤNG TRƯỜNG ÂM LƯỢNG CỦA CHÚNG. Tạp chí “Năng lượng công nghiệp”, Mátxcova, 1986, Số 7, trang 36-39.

46. Kirillov I.N., Bulkin V.V. Bằng độc quyền giải pháp hữu ích Nga số RU 137977, ngày 27/02/2014. THIẾT BỊ KIỂM SOÁT TÍN HIỆU TIẾNG ÒN ÂM THANH.

47. Elfimov V.V., Elfimov P.V., Avetisyan A.R., Didichenko A.P., Popov S.P. Arutyunyan A.F. Đơn sáng chế Nga số RU 2012135445, ngày 20/02/2014. PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH TĂNG ĐỘ ỔN ĐỊNH CÔNG VIỆC MÁY TẠO BỘT.

48. Fedorchenko V.I., Goncharenko N.A., Kozminykh V.O. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ ĐỂ NHẬN ĐƯỢC HỢP CHẤT HUMIC TỪ THAN NON TẠI MỎ TYULGANSKY. Bản tin của trường Đại học Bách khoa Quốc gia Orenburg, 2006, Số 5, Phụ lục, trang 75 - 80.

49. Kulikova M.P., Kuular L.L. NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN HÓA HỌC THAN BÙN. Khoa học hóa học - Nghiên cứu cơ bản, 2013, Số 4, trang 90 - 94.

50. A.A. Ivanov, N.V. Yudina, A.A. Ilyina. ĐỘ CHUA VÀ TÍNH CHẤT TRAO ĐỔI ION CỦA AXIT HUMIC BẰNG HOẠT HÓA CƠ HỌC THAN BÙN. Hóa học các nguyên liệu thực vật liệu, 2010, Số 4, trang 145 - 150.

51. A.A. Ivanov, N.V. Yudina, O.I. Lomovskii. Ảnh hưởng của hoạt hóa cơ hóa vào thành phần và tính chất của axit humic than bùn. Bản tin của trường Đại học Bách khoa Tomsk, 2006, Tập 309, Số 5, trang 73 - 76.

52. M.V. Gostischeva, I.V. Fedko, E.O. Pisnichenko. SO SÁNH ĐẶC ĐIỂM CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỂ PHÂN TÁCH NHỮNG AXIT HUMIC TỪ THAN BÙN ĐỂ THU ĐƯỢC NHỮNG CHẾ PHẨM HUMIC. Báo cáo của trường Đại học Bách khoa Quốc gia Tomsk của hệ thống điều khiển và điện tử bán dẫn. 2004. Những hệ thống tự động xử lý thông tin, quản lý và thiết kế, trang 66 - 69. УДК: 631.41: 631.417.

53. Shulgin A.I. Bằng sáng chế Nga số RU 2175651, ngày 10/11/2001. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT HUMIC KHOÁNG SẢN ĐẶC VÀ THIẾT BỊ ĐỂ THỰC HIỆN NÓ.

54. Karmanchuk A.S., Kulov K.M., Ivanov O.C., Nazyrallyeva R.N. Bằng sáng chế sơ bộ Kurguzstan số KG 0163, ngày 01/04/1997. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ KHOÁNG SẢN.

55. Dudkin D.V., Evstratova D.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2442763, ngày 20/02/2012. PHƯƠNG PHÁP HUMIC HÓA NGUYÊN LIỆU THỰC VẬT.

56. Anikin V.S. Bằng sáng chế Nga số RU 2491266, ngày 27/08/2013. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC NHỮNG CHẾ PHẨM HUMIC VÀ CÁC CHẤT ULTRAGUMAT THU ĐƯỢC THEO CÁCH NÀY.

57. Biryukov I.I., Zelepukin J.I., Biryukova N.I., Zelepukin S.Y. Bằng sáng chế Nga số RU 2435749, ngày 10/12/2011. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN BÓN.

58. Kovalev K.E., Papayanaki V.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2219147, ngày 20/12/2003. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ KHOÁNG TỔNG HỢP.

59. Dudkin D.V., Evstratova D.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2442763, ngày 20/02/2012. PHƯƠNG PHÁP HUMIC HÓA NGUYÊN LIỆU THỰC VẬT.

60. Novitsky Y.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2246469, ngày 20/02/2005. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TÁCH AXIT HUMIC TỪ Bùn Rữa.

61. Berdnikov I.A. Serov K.O. Bằng sáng chế Nga số RU 2248339, ngày 20/03/2005. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN BÓN HUMIC.

62. Butakov V.I., Butakov J.V., Makushev J.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2275348, ngày 27/04/2006. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC HUMAT KIM LOẠI KIỀM.

63. Mirzayanov D.M., Gabdullina F.G., Sirkin A.M., Lubin A.S., Gnezdilova L.V., Frolov A.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2281930, ngày 20/08/2006. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC CÁC AXIT HUMIC VÀ CÁC MUỐI CỦA CHÚNG.

64. Apkaneev A.V., Degtyarev V.V., Chumakov A.N. Bằng sáng chế Nga số RU 228697, ngày 10/11/2006. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HUMATE HÒA TAN TRONG NƯỚC.

65. Predtechenskiy M.R., Poohovoy M.V., Gaisler E.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2307817, ngày 10/11/2007. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC HUMIC ĐẬM ĐẶC VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN NÓ.

66. Kalinnikov Y.A., Vashurina I.Y., Kirdey T.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2310633, ngày 20/11/2007. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC HUMAT THAN BÙN LỎNG.

67. Lomovtsev V.I. Bằng sáng chế Nga số RU 2319683, ngày 20/03/2008. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC HUMIC KHOÁNG SẢN ĐẬM ĐẶC.

68. Yagafarova G.G., Akchurina L.R., Fedorova J.A., Safarov A.H., Yagafarov I.R. Bằng sáng chế Nga số RU 2471755, ngày 10/01/2013. PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THU ĐƯỢC CÁC CHẤT HUMIC CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC.

69. Kner Peter, Stanley Bruce. Đơn sáng chế Nga RU 2012132296. 27/12/2010. PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ LÀM KHÔ NHỮNG VẬT LIỆU NHỎ, ĐẶC BIỆT LÀ CẶN BÙN TỪ NHỮNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI, VỚI SỰ SẢN XUẤT NHIỆT LƯỢNG.

70. Voronin V.P., Volkov E.P., Gavrilov E.I., Gavrilov A.F., Blokhin A.I., Bychkov A.M., Stelmach G.P., Keneman F.E. Bằng sáng chế Nga số RU 2211927, ngày 10/09/2003. PHƯƠNG PHÁP TÁI CHẾ NHIỆT THAN NON ĐỂ SẢN XUẤT RA NHIỆT ĐIỆN VÀ THIẾT BỊ ĐỂ THỰC HIỆN NÓ.

71. Zaichenko V.M., Kosov V.F., Kuzmina Y.S., Markov A.V., Morozov A.V. Bằng sáng chế Nga (cho giải pháp hữu ích) số RU 136 801 U1, ngày 20/01/2014. CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG PHỨC TẠP VỚI PHƯƠNG PHÁP CHẾ BIẾN TORREFIKA THAN CỦI SINH HỌC.

72. Eremin D.V. Bằng sáng chế Nga (cho giải pháp hữu ích) số RU 137 755 U1, ngày 27/02/2014. MÁY TRỘN ÉP MỘT TRỤC VÍT XOẮN ĐỂ ĐÓNG BÁNH CÁC LOẠI THAN BÁNH VIÊN NHIÊN LIỆU.

73. Prilepina I.I., Hanin V.P. Bằng sáng chế Nga số RU 2499671, ngày

27/11/2013. MÁY ÉP TRỰC VÍT XOĂN ĐỂ ĐÓNG BÁNH CÁC LOẠI CHẤT THẢI GỖ.

74. Ostrikov A.N., Napolskikh M.S. Bằng sáng chế Nga số RU 2501501, ngày 20/12/2013. MÁY ĐÙN, ĐÓNG BÁNH HAI TRỤC VÍT XOĂN.

75. Guyumdjyan P.P., Romenskaya I.A., Podohin V.A., Ladaev N.M. Bằng sáng chế Nga số RU 2169617, ngày 27/06/2001. THIẾT BỊ NGHIỀN NHỎ.

76. TỪ ĐIỂN BÁCH KHOA KỸ THUẬT MỚI. A.YU. Ishlinskii (Ed.), Nhà xuất bản khoa học “Đại từ điển Bách khoa toàn thư Nga”, Mátxcova, 2000.

77. Baev V.S. Bằng sáng chế Nga số RU 2185244, ngày 20/07/2002. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NHIÊN LIỆU COMPOSITE LÔNG VÀ MÁY NGHIỀN VÀ THIẾT BỊ TÁC ĐỘNG THỦY LỰC ĐỂ THỰC HIỆN NÓ.

78. Gorshkov G.M., Shigabutdinov R.Kh. Bằng sáng chế Nga số RU 2082487, ngày 27/06/1997. MÁY PHÂN TÁN.

79. Kesel B.A., Fedorov A.D., Gimushin I.F., Volkov G.A., Gataullin R.Sh., Voskoboynikov D.V., Veseliev D.A. Bằng sáng chế Nga số RU 2166986, ngày 20/03/2001. BỘ MÁY XUNG ĐỘNG PHẦN CHUYỂN ĐỘNG (RPA).

80. A.N. Planovsky, V.M. Ramm, S.Z. Kagan. NHỮNG QUÁ TRÌNH VÀ THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ HÓA HỌC. Nhà xuất bản hóa học quốc gia, Mátxcova, 1995.

81. Sevastyanov V.P. Bằng sáng chế Nga số RU 2433282, ngày 10/11/2011. PHƯƠNG PHÁP TỰ CHÁY KHÍ HÓA HUYỀN PHÙ THAN TRONG CHU TRÌNH HỖN HỢP «ICSGCC».

82. Lipilin A.B. Bằng chế Nga (cho giải pháp hữu ích) số RU 72.155 U1, ngày 10/04/2008. MÁY NGHIỀN ƯỚT.

83. Nikolaev E.A., Shulaev N.S., Boev E.V., Ivanov S.P., Afanassenko V.G. Bằng sáng chế Nga số RU 2414286, ngày 20/03/2011. MÁY TRỘN TRỰC.

84. Skvortsov L.S., Serdyuk B.P., Grachev R.S. Bằng sáng chế Nga số RU 2438769, ngày 10/01/2012. BỘ MÁY PHẦN CHUYỂN ĐỘNG TẠO BỌT THỦY ĐỘNG LỰC HỌC ĐỂ XỬ LÝ NHỮNG CHẤT LỎNG (TÙY CHỌN).

85. Anikeev V.N., Zhukov Y.N., Solovyov S.A., Motina E.V., Petrov Y.M. Bằng sáng chế Nga số RU 2428246, ngày 10/09/2011. BỘ MÁY PHẦN CHUYỂN ĐỘNG XỬ LÝ THỦY CƠ HỌC.

86. Kasimov L.V. Bằng sáng chế Nga số RU 2213452, ngày 10/10/2003 CHẤT KÍCH THÍCH PHÁT TRIỂN CÂY TRỒNG.

87. M.V. Efanov, V.A. Novozhenov, V.N. Frankivsky. CHẤT OXY HÓA HYDROCACBON VÀ AMONIAC CHO THAN BÙN TRONG ĐIỀU KIỆN XỬ LÝ XÂM THỰC. “Hóa học nguyên liệu thực vật”, 2010, Số 1, trang 165 - 169.

88. Konov M.A., Khamizov R.Kh. Bằng sáng chế Nga số RU 2511296, ngày 10/04/2014. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHẦN HỮU CƠ KHOÁNG COMPOSITE CHO ĐẤT VÀ NHỮNG THÀNH PHẨM PHỤ GIA CHO ĐẤT.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp tổng hợp tái chế than non và leonardit thành phân bón hữu cơ humic và phân bón hữu cơ khoáng và thành than bánh (viên nhiên liệu) sử dụng than lắng cặn, trong đó phân bón hữu cơ humic được chọn trong nhóm: phân bón hữu cơ ba-lát dưới dạng gel huyền phù, phân bón hữu cơ khoáng ba-lát dưới dạng gel huyền phù, dung dịch không ba-lát của axit humic, dung dịch không ba-lát của axit fulvic, muối axit humic khô không ba-lát và muối axit fulvic khô không ba-lát, phương pháp bao gồm:

- việc thực hiện các quá trình cơ bản trong một dây chuyền liên tục,
- phân tách cơ học huyền phù thành các pha rắn và lỏng trong môi trường ly tâm,
- thực hiện các quá trình axit hóa pha lỏng đã phân tách với sự hình thành axit humic từ pha lỏng vào pha nặng (huyền phù đông tụ - coagulated pulp),

- tái chế nước còn lại,

trong đó

- nguyên liệu thô được nghiền trước đến cấp độ 0 - 3 mm,
- nước được sử dụng trong quá trình trước đó được làm sạch và làm mềm điện hóa,
- nguyên liệu thô phải chịu hai lần xử lý hoạt hóa cơ học hoặc hoạt hóa cơ hóa liên tiếp trong lò phản ứng thứ nhất và trong lò phản ứng thứ hai tương ứng, ở nhiệt độ không cao hơn 60 °C,

trong đó xử lý trong lò phản ứng thứ nhất bao gồm quá trình oxy hóa pha lỏng bằng hydro peroxit hoặc xử lý bằng nước; và xử lý trong lò phản ứng thứ hai bao gồm quá trình ngâm chiết bằng xử lý kiềm trong nước; và

trong đó hoạt hóa cơ học và/hoặc hoạt hóa cơ hóa được tiến hành với mô đun thủy lực dao động từ 0,9 đến 2,5, với sự phân tán các hợp chất phản

ứng bằng chà xát và các lớp cắt năng động của môi trường tái chế tĩnh, sự hoạt hóa cơ học này đi kèm với việc phóng liều năng lượng cơ học 10 - 40 mJ/mét khối vào môi trường, bằng tác động xung động (thủy lực động) lên môi trường tái chế với phạm vi tần số thay đổi từ tần số hạ âm đến gần tần số siêu âm, trong đó đảm bảo tự động duy trì các thông số tối đa của năng lượng cơ học đưa vào môi trường tái chế với sự tự động giới hạn mức năng lượng trong tiểu khu vực tạo bọt bằng cách phát hiện tiếng ồn tạo bọt bởi các đầu dò âm thanh trong lò phản ứng để ngăn chặn chuyển lò phản ứng sang các chế độ tạo bọt.

2. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ để sản xuất một sản phẩm bất kỳ theo các phương án của phương pháp, dòng chảy nguyên liệu của hợp chất phản ứng đang được chuyển hóa tại các thiết bị khác nhau được chuyển hướng, qua đó điều chỉnh dây chuyền công nghệ để sản xuất sản phẩm bất kỳ của phương pháp.

3. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ quá trình ngâm chiết được thực hiện mà không cần dùng đến chất kiềm hóa học và trước đó, quy trình xử lý nước vật lý đặc biệt không cần dùng đến chất phản ứng hóa học được áp dụng, tức là bão hòa nước bằng hydroxyl OH, qua đó tăng độ pH đạt đến giá trị từ 8,45 - 9.

4. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ để thu được các chế phẩm siêu tinh khiết phù hợp cho việc sử dụng trong y học, chăn nuôi gia súc, gia cầm và nuôi cá, các quy trình công nghệ mà không thực hiện việc oxy hóa các nguyên liệu thô và thực hiện ngâm chiết axit humic bằng natri hoặc kali pyrophosphat được sử dụng.

5. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong quá trình chuyển hóa nguyên liệu thô thành các sản phẩm, phân khoáng sản và/hoặc nguyên tố vi lượng được thêm vào trong hỗn hợp phản ứng.

6. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ để đẩy mạnh quá trình tách axit humic từ pha lỏng đến pha nặng ở dạng huyền phù đông tụ, biểu hiện thông qua sự kết tụ, chất keo tụ được sử dụng.

7. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong quá trình sản xuất các loại chế phẩm fulvic, phân tách theo trọng lực các hỗn hợp thành các thành phần theo mật độ của chúng được sử dụng, các thành phần này sẽ được lựa chọn theo các mức khác nhau, để tạo điều kiện cho quá trình tăng nồng độ sản phẩm tiếp theo.

8. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ quá trình lọc tinh được sử dụng.

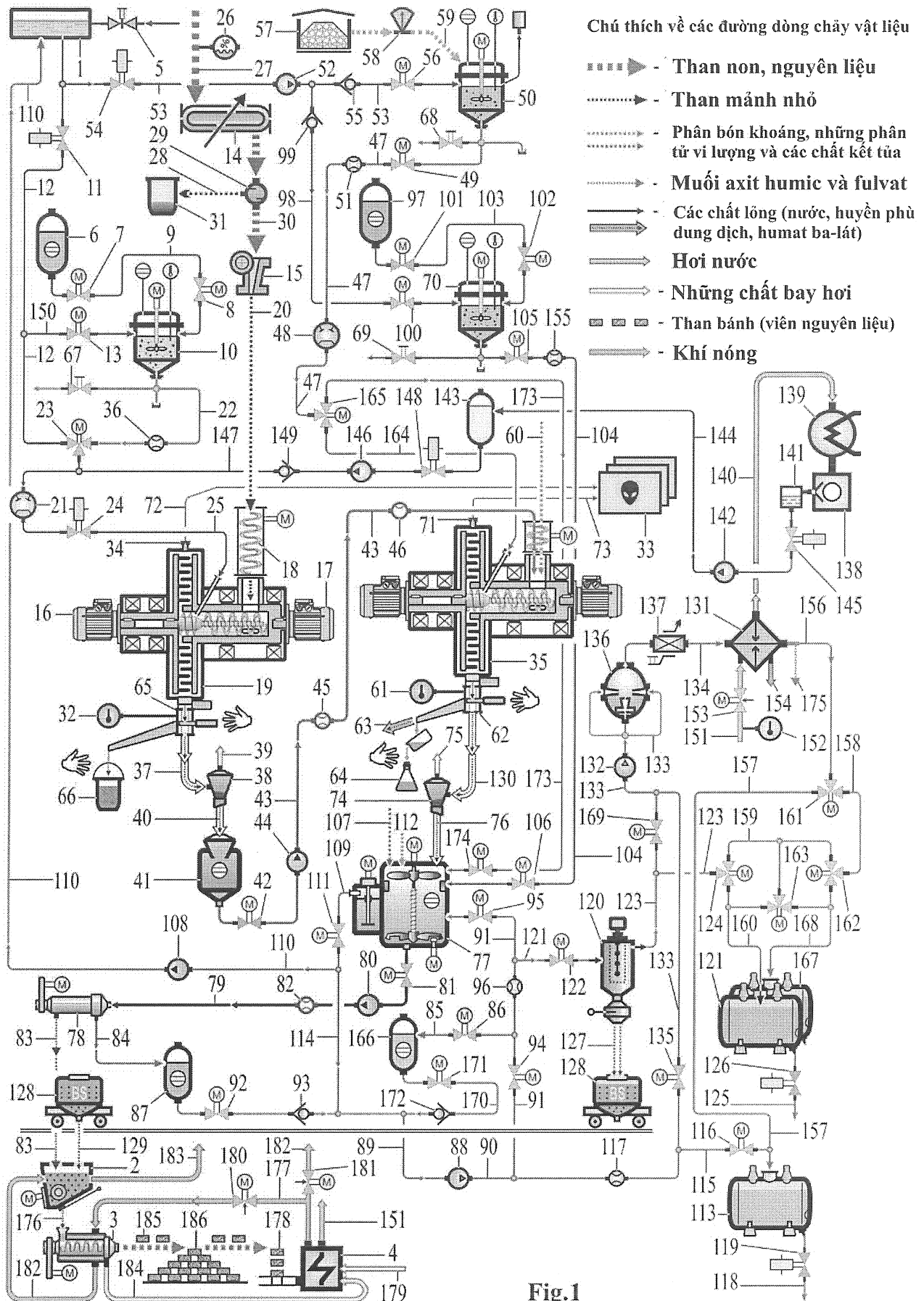
9. Phương pháp điểm 1, đặc trưng ở chỗ sấy khô chân không thực phẩm với nhiệt độ thấp đến trạng thái có độ ẩm thương mại được sử dụng, và trước khi áp dụng quá trình sấy khô chân không, quá trình nhũ tương hóa thủy động lực học tiền tạo bọt được sử dụng, cho phép hoạt hóa dung dịch tạo hiệu quả hơn cho sự sấy khô với việc giảm độ hủy hoại bằng nhiệt trong các chất dinh dưỡng của sản phẩm, có thể diễn ra trong một quá trình sấy chân không do sự hiện diện của áp suất nhiệt.

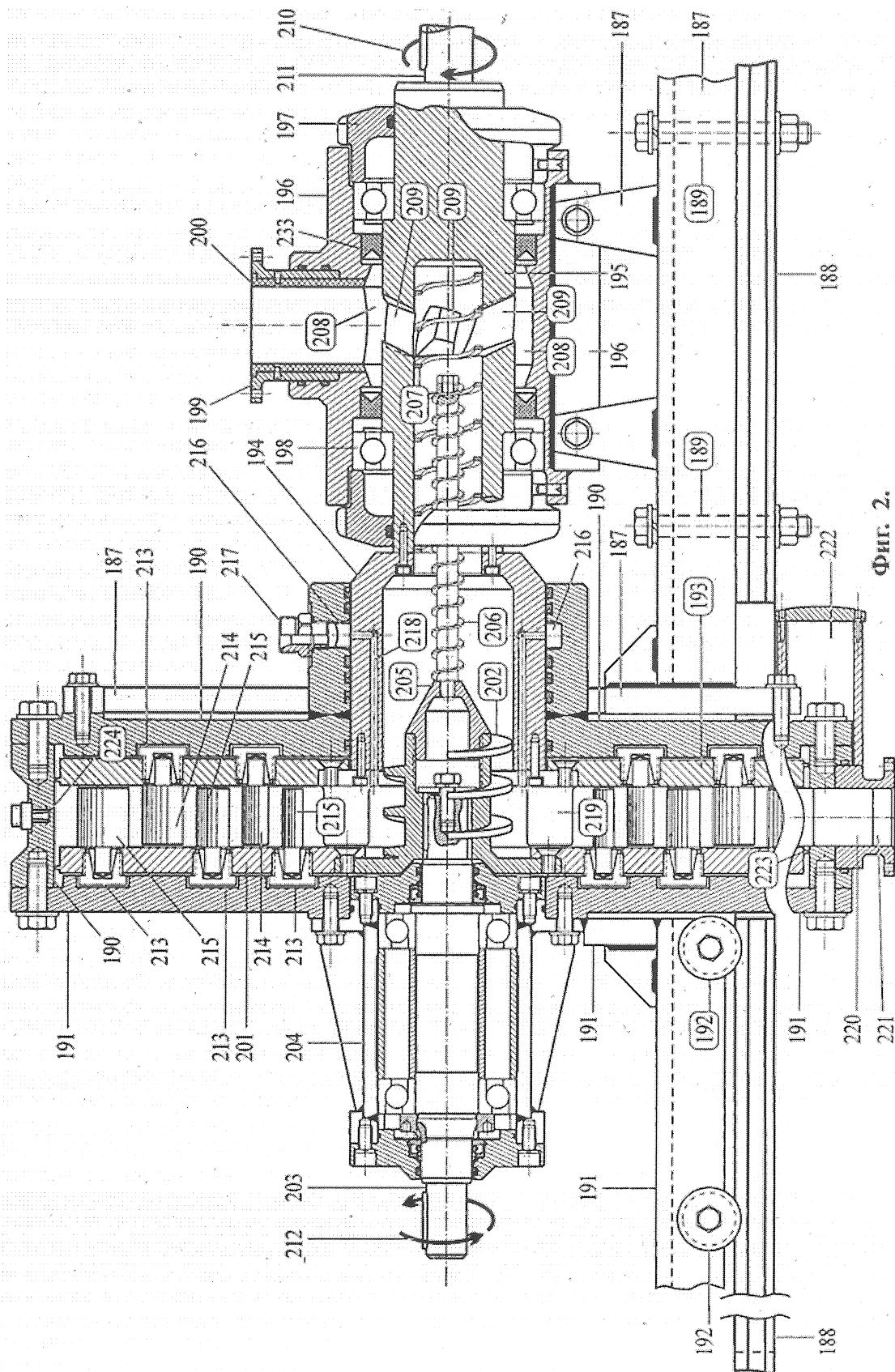
10. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ công nghệ khử muối trong nước xả ra, tức là các dung dịch sản phẩm để trung hòa độ kiềm và axit, được sử dụng với sự tách ra các loại muối.

11. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong quá trình tái chế cơ hóa những hợp chất phản ứng, các chất dễ bay hơi chứa trong thành phần nguyên liệu được xả ra và phần dễ cháy của các chất bay hơi được sử dụng để tạo nhiệt sử dụng trong các quá trình yêu cầu nhiệt của phương pháp.

12. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ chất phá bọt được bổ sung vào hỗn hợp phản ứng đang được xử lý.

13. Phương pháp theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ một phần than bánh (viên nhiên liệu) được tạo ra được sử dụng để tạo ra nhiệt cho phương pháp.





Фиг. 2.

Fig.2

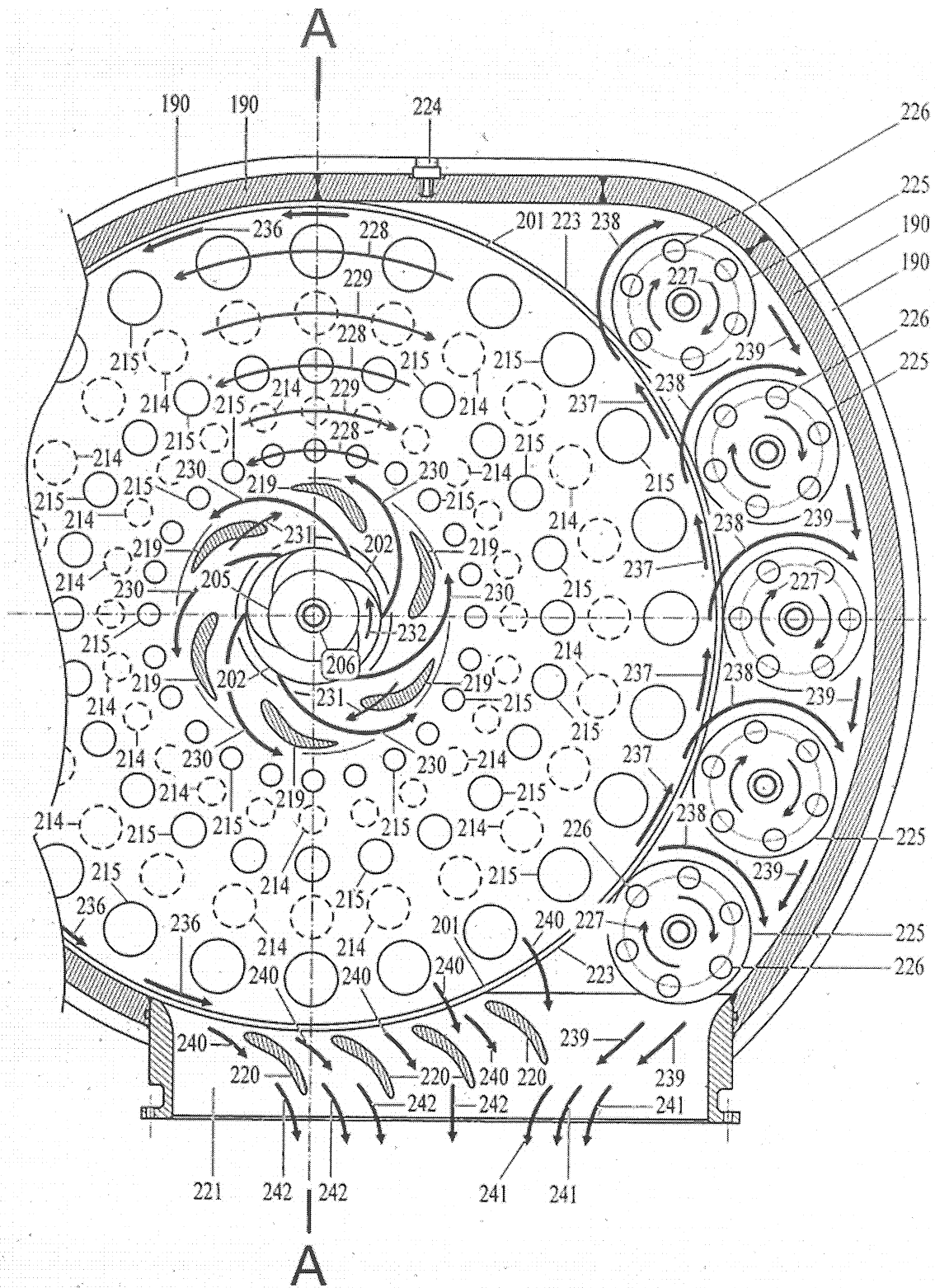


Fig.3

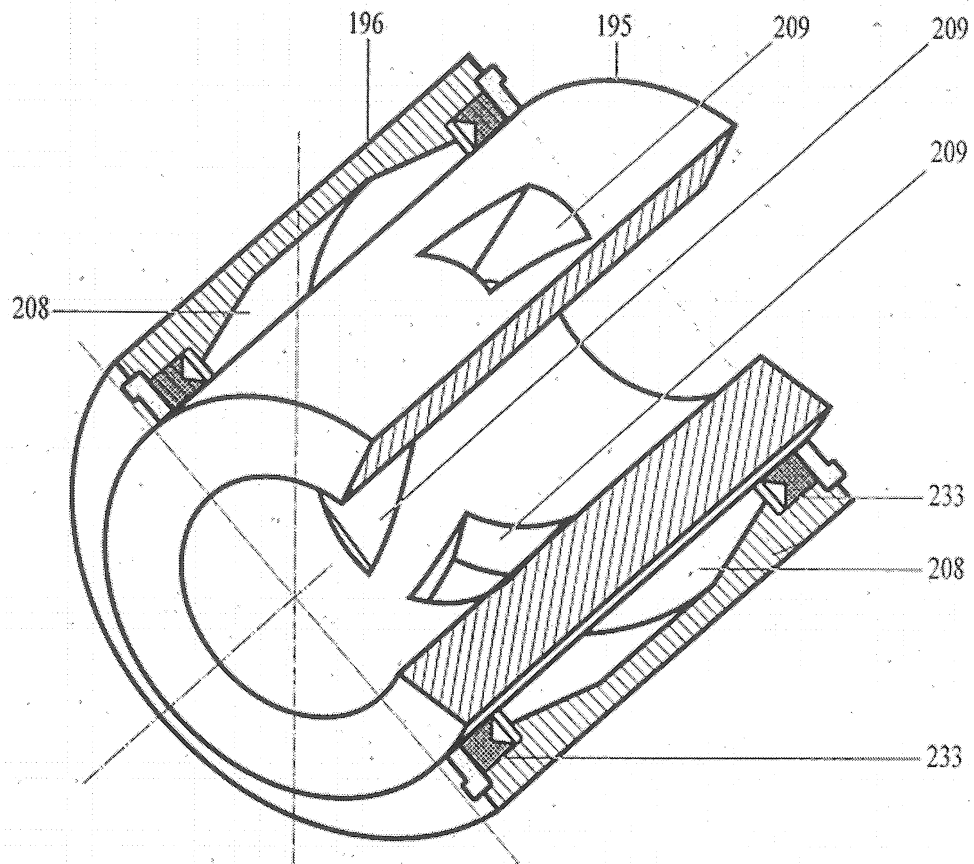


Fig.4

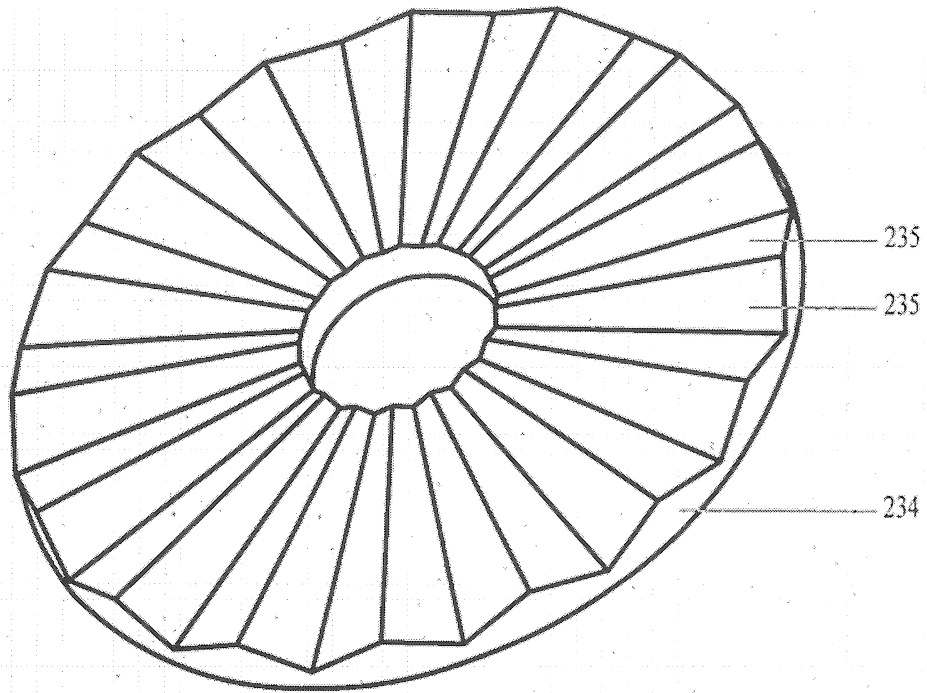


Fig.5