



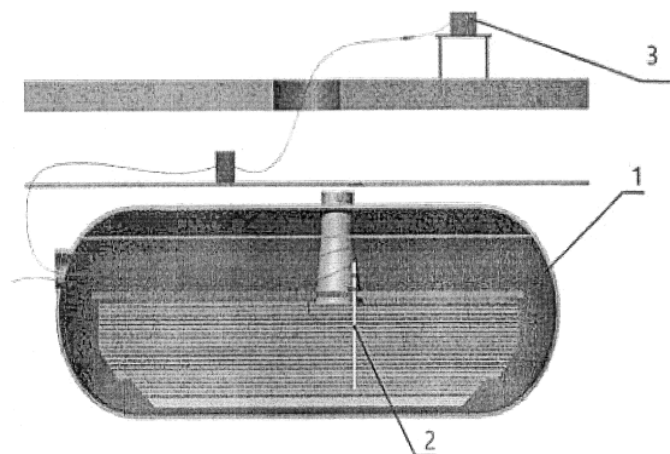
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0049037
(51)^{2022.01} **G21F 9/28; G21D 1/00; F22B 37/48; (13) B**
F28G 3/16

(21) 1-2023-01129 (22) 27/11/2020
(86) PCT/RU2020/000640 27/11/2020 (87) WO 2022/050866 10/03/2022
(30) 2020128922 01/09/2020 RU
(45) 25/07/2025 448 (43) 26/06/2023 423A
(73) 1. Joint Stock Company "Rosenergoatom" (RU)
ul. Ferganskaya, 25 Moscow, 109507, Russia
2. ATOMENERGOREMONT JOINT-STOCK COMPANY (RU)
Proektiruemyi 4062 proezd, 6, str. 2, pom. 26 Moscow, 115432, Russia
3. LLC "KROK" (RU)
ul. Michurina, 48B, pom. 14 Belgorodskaya obl., g. Belgorod, 308007, Russia
4. Science and Innovations - Nuclear Industry Scientific Development, Private
Enterprise (RU)
B. Ordynka street, d. 24, et. 8, kab. 820, Moscow, 119017, Russia
(72) Gennadii Vasilevich EVSEENKO (RU); Gennadii Nikolaevich SHCHETININ (RU);
Vitalii Borisovich ROMANCHUK (RU); Sergei Aleksandrovich SALISHCHEV
(RU).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ CẶN CỤC BỘ TRÊN CÁC ỐNG TRAO ĐỔI NHIỆT
CỦA MÁY TẠO HƠI NƯỚC CỦA NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN (NPP)

(21) 1-2023-01129

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực làm sạch bề mặt, cụ thể là được sử dụng để làm sạch cặn và bùn bám trên bề mặt của các ống của cụm ống của máy tạo hơi nước. Kết quả kỹ thuật của sáng chế được đề xuất bao gồm thời gian làm sạch ngắn hơn và khả năng loại bỏ cặn bẩn đáng tin cậy hơn. Kết quả kỹ thuật này đạt được bởi thực tế trong phương pháp loại bỏ cặn cục bộ trên các ống trao đổi nhiệt của máy tạo hơi nước của nhà máy điện hạt nhân, mà thực tế bao gồm tay máy được nối với máy nâng được chèn vào hành lang thẳng đứng bên trong bộ trao đổi nhiệt, tay máy thủy động học và ít nhất một vòi được tạo kết cấu để quay quanh trục quay, hướng của chúng phù hợp với khoảng cách giữa các ống trong cụm ống trao đổi nhiệt, được sử dụng để phun tia nước quay theo khu vực cần làm sạch và tay máy được cố định tạm thời ở các vị trí được xác định trước trong hành lang thẳng đứng; đề xuất đo trước tỷ lệ liều lượng bên trong máy tạo hơi nước ngay tại chỗ, xác định thời gian cho phép làm việc dựa trên kết quả đo, đo tín hiệu dòng điện xoáy và phân tích các tín hiệu thu được để đánh giá trạng thái kim loại của thành ống trao đổi nhiệt, sau đó là độ dày của cặn bám trên chúng để tìm kiếm khu vực có cặn bám cục bộ, xác định tọa độ của khu vực làm sạch và tính toán thời gian và chế độ làm sạch, với áp suất cấp tia nước được thiết lập từ 1000 đến 1500 bar (tương đương từ 100 đến 150 MPa) và tốc độ dòng chảy từ 100 đến 150 lít/phút, trong đó các cặn được làm sạch bằng tác động của tia nước áp suất cao sử dụng tay máy thủy động học di chuyển tuần tự, được lắp trên khung lắp được tạo kết cấu để quay và di chuyển, được đặt theo các tọa độ nhất định của khu vực làm sạch, có sự giám sát video đồng thời khu vực làm sạch, sau khi hoàn tất quá trình làm sạch, thực hiện các phép đo kiểm tra tín hiệu dòng điện xoáy và dựa trên các giá trị thu được, đánh giá nhu cầu làm sạch thêm..



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực làm sạch bề mặt, cụ thể là, có thể được sử dụng để làm sạch bùn và cặn lắng trên bề mặt các ống của cụm ống máy tạo hơi nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có nhiều phương pháp đã biết để loại bỏ cặn cục bộ trên các ống trao đổi nhiệt của máy tạo hơi nước của nhà máy điện hạt nhân, ví dụ, theo bằng sáng chế của Liên bang Nga số 2692748, sử dụng các tia nước cao áp, trong đó tay máy được nối với máy nâng được chèn vào hành lang thẳng đứng bên trong bộ trao đổi nhiệt, được bao quanh bởi các cụm ống tương ứng chứa các ống trao đổi nhiệt chạy ngang. Các ống này làm sạch bằng cách sử dụng tay máy và ít nhất một vòi được lắp đặt với khả năng quay quanh trục quay có hướng phù hợp với khoảng cách giữa các ống trong cụm ống của bộ trao đổi nhiệt, phun ra tia nước quay theo khu vực được làm sạch, trong khi để làm sạch bộ trao đổi nhiệt, bộ thao tác có thể được cố định tạm thời bằng chấn bên trong hành lang dọc ở các vị trí đã cho.

Phương pháp đã biết không giúp xác định thời gian làm sạch tối đa và địa điểm làm sạch cục bộ để đạt được độ chính xác định vị của tay máy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế được đề xuất là hiệu quả làm sạch được cải thiện.

Kết quả kỹ thuật của sáng chế được đề xuất bao gồm thời gian làm sạch ngắn hơn và việc loại bỏ cặn đáng tin cậy hơn.

Kết quả kỹ thuật này đạt được là nhờ phương pháp loại bỏ cặn cục bộ trên các ống trao đổi nhiệt của máy tạo hơi nước của nhà máy điện hạt nhân, do tay máy được nối với máy nâng được chèn vào hành lang thẳng đứng bên trong bộ trao đổi nhiệt, tay máy thủy động học và ít nhất một vòi được tạo kết cấu để quay quanh trục quay, hướng phù hợp với khoảng cách giữa các ống trong cụm ống của bộ trao đổi nhiệt, được sử dụng để phun ra tia nước quay theo khu vực cần làm sạch, và tay máy được cố định tạm thời ở các vị trí được xác định trước trong hành lang thẳng đứng, được đề xuất đo trước tỷ lệ liều lượng bên trong máy tạo hơi nước ngay tại chỗ, xác định thời gian cho phép

làm việc được dựa trên kết quả đo, đo tín hiệu dòng điện xoáy và phân tích tín hiệu nhận được để đánh giá trạng thái kim loại của thành ống trao đổi nhiệt, và sau đó độ dày của cặn trên chúng để tìm kiếm khu vực bị đóng cặn cục bộ, xác định các tọa độ khu vực cần làm sạch và tính toán thời gian và chế độ làm sạch, với áp suất cấp tia nước được thiết lập từ 1000 đến 1500 bar (tương đương từ 100 đến 150 MPa) và tốc độ dòng chảy từ 100 đến 150 lít/phút, trong đó các cặn được làm sạch bởi tác động tia cao áp bằng cách sử dụng tay máy thủy động học di chuyển được theo tuần tự, được lắp trên khung lắp được tạo kết cấu để quay và di chuyển, được đặt theo tọa độ nhất định của khu vực làm sạch, có sự giám sát video đồng thời khu vực làm sạch, sau khi hoàn thành quy trình làm sạch, thực hiện các phép đo kiểm tra tín hiệu dòng điện xoáy và dựa trên các giá trị thu được, đánh giá sự cần thiết phải làm sạch thêm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được minh họa bằng các hình vẽ, trong đó hình 1 thể hiện sơ đồ nơi tiến hành hoạt động làm sạch, hình 2 thể hiện một cái nhìn tổng thể về tay máy làm sạch thủy cơ học, hình 3 thể hiện các tín hiệu EC với những thay đổi về độ dày cặn sau chế độ làm sạch thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp loại bỏ cặn cục bộ trên các ống trao đổi nhiệt của máy tạo hơi nước của nhà máy điện hạt nhân được thực hiện như sau.

Tỷ lệ liều lượng được đo trước bên trong máy tạo hơi nước 1 ngay tại chỗ và dựa trên các kết quả đo, thời gian cho phép làm việc tại vị trí của người vận hành 2 được xác định.

Sau đó, các tín hiệu dòng điện xoáy được đo và theo các phép đo thu được, để tìm kiếm khu vực có cặn cục bộ, phân tích được thực hiện để đánh giá trạng thái kim loại của thành ống trao đổi nhiệt và độ dày của cặn lắng trên thành ống. Những việc này giúp xác định tọa độ của khu vực làm sạch và tính toán thời gian cũng như chế độ làm sạch.

Sau đó, tay máy thủy cơ học 2 được nối với máy nâng được chèn vào hành lang thẳng đứng bên trong máy tạo hơi nước 1, việc làm sạch được thực hiện bằng cách sử dụng tay máy thủy động học và ít nhất một vòi được lắp để quay quanh trục quay, hướng của nó phù hợp với khoảng cách giữa các ống trong cụm ống của thiết bị trao đổi nhiệt. Bản thân quá trình làm sạch bao gồm các điều sau: tia nước được phun ra, quay theo

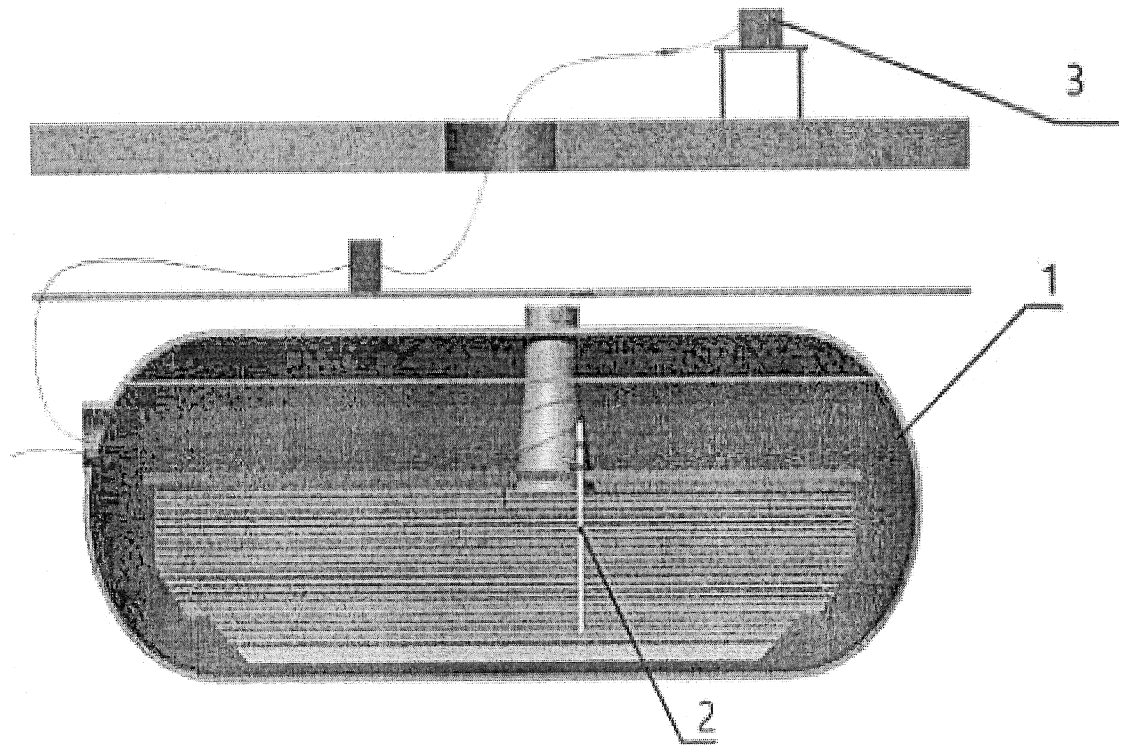
khu vực được làm sạch, và tay máy thủy cơ học được cố định tạm thời ở các vị trí được xác định trước trong hành lang thẳng đứng, và các cặn được làm sạch bằng tác động của tia cao áp bằng cách sử dụng tay máy thủy động học di chuyển theo tuần tự 2 được gắn trên khung lắp được tạo kết cấu quay và chuyển động, được đặt theo tọa độ đã xác định trước của khu vực làm sạch. Tia nước được cung cấp với các thông số cài đặt sau: áp suất từ 1000 đến 1500 bar (tương đương từ 100 đến 150 MPa) và tốc độ dòng chảy từ 100 đến 150 lít/phút. Trong quá trình làm sạch, việc giám sát video đồng thời khu vực làm sạch được thực hiện.

Sau khi quá trình làm sạch hoàn tất, các phép đo kiểm tra của tín hiệu dòng điện xoáy được thực hiện và, theo các giá trị thu được, nhu cầu làm sạch bổ sung được đánh giá.

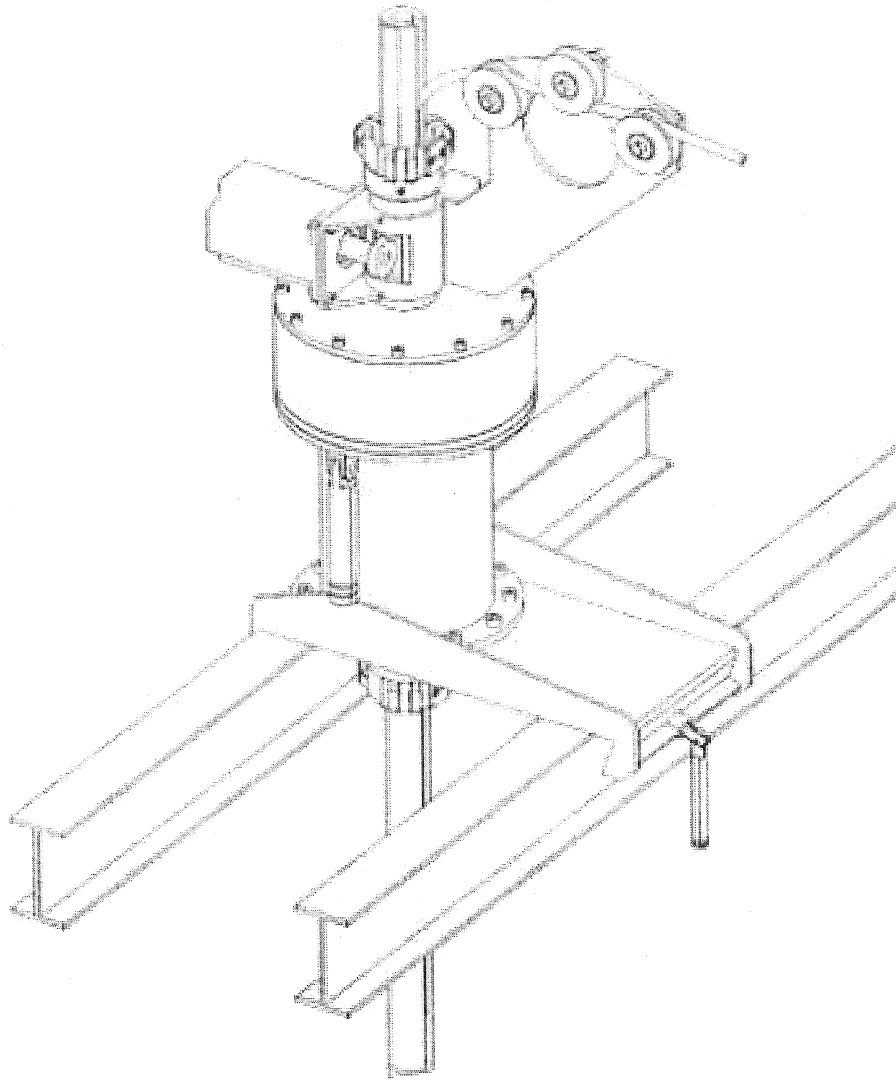
Phương pháp này đã được sử dụng tại nhà máy điện hạt nhân Balakovo. Trong quá trình thử nghiệm, nhiều tổ hợp áp suất và các vòi phun với đường kính vòi phun khác nhau đã được thử nghiệm. Khi sử dụng chế độ có áp suất 800 bar, tốc độ dòng chảy từ 60 đến 70 lít/phút và thời gian làm sạch là 20 phút, người ta thấy rằng sự nhiễm bẩn thực tế không thay đổi trên hầu hết bề mặt. Hình 3 thể hiện tín hiệu EC với những thay đổi về độ dày cặn sau chế độ làm sạch thứ nhất. Việc làm sạch tuần tự các phần ống bị bẩn nhất được thực hiện bằng tay máy thủy động học, mà có chuyển động quay chính và chuyển động thẳng đứng phụ trợ. Khi áp suất đạt tới từ 1000 đến 1500 bar (tương đương từ 100 đến 150 Mpa) và lưu lượng nước đạt tới 100 hoặc hơn, quá trình làm sạch có hiệu quả, tạp chất được loại bỏ. Các phép đo tín hiệu dòng xoáy đã được thực hiện để xác nhận loại bỏ cặn bám.

Yêu cầu bảo hộ

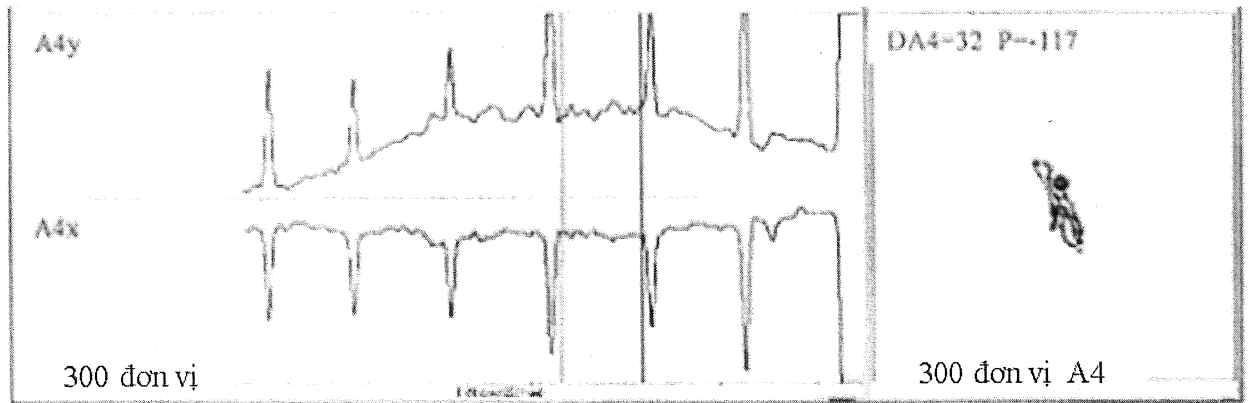
1. Phương pháp loại bỏ cặn cục bộ trên các ống trao đổi nhiệt của máy tạo hơi nước của nhà máy điện hạt nhân, mà trên thực tế bao gồm tay máy được nối với máy nâng được chèn vào hành lang thẳng đứng bên trong bộ trao đổi nhiệt, tay máy thủy động học và ít nhất một vòi được tạo kết cấu để quay quanh trục quay, hướng của nó phù hợp với khoảng cách giữa các ống trong cụm ống của bộ trao đổi nhiệt, được sử dụng để phun ra tia nước được quay theo khu vực được làm sạch, và tay máy được cố định tạm thời ở các vị trí đã xác định trước trong hành lang thẳng đứng; được đặc trưng ở chỗ tỷ lệ liều lượng bên trong máy tạo hơi nước được đo trước ngay tại chỗ, xác định thời gian cho phép làm việc dựa trên các kết quả đo, đo các tín hiệu dòng điện xoáy và phân tích các tín hiệu thu được để đánh giá trạng thái kim loại của các thành ống trao đổi nhiệt, và sau đó là độ dày của cặn trên các thành ống trao đổi nhiệt để tìm kiếm khu vực có cặn cục bộ, xác định tọa độ của khu vực làm sạch và tính toán thời gian và chế độ làm sạch, với áp suất cấp tia nước được thiết lập từ 1000 đến 1500 bar (tương đương từ 100 đến 150 MPa) và tốc độ dòng chảy từ 100 đến 150 lít/phút, trong đó các cặn được làm sạch bằng tác động của tia nước cao áp sử dụng tay máy thủy động học di chuyển tuần tự, được lắp trên khung lắp được tạo kết cấu để quay và di chuyển, được đặt theo các tọa độ nhất định của khu vực làm sạch, có sự giám sát video đồng thời khu vực làm sạch, sau khi hoàn tất quá trình làm sạch, thực hiện các phép đo kiểm tra của các tín hiệu dòng điện xoáy, và dựa trên các giá trị thu được, đánh giá nhu cầu làm sạch thêm.



Hình 1



Hình 2



Hình 3