



(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)



1-0029670

(51)⁷ G21C 19/00

(13) B

(21) 1-2016-04169

(22) 17/04/2015

(86) PCT/RU2015/000250 17/04/2015

(87) WO 2015/160285 22/10/2015

(30) 2014115600 18/04/2014 RU

(45) 25/10/2021 403

(43) 27/02/2017 347A

(73) JOINT STOCK COMPANY "AKME-ENGINEERING" (RU)

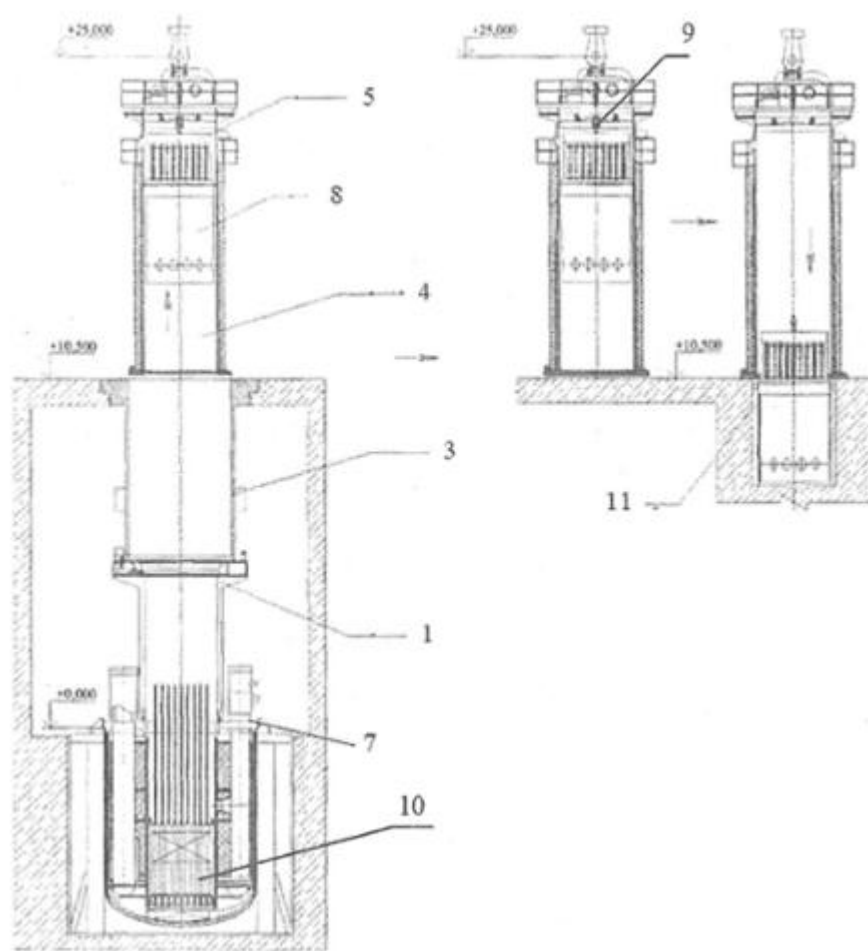
ul. Pyatnitskaya, 13, str. 1 Moscow, 115035, Russian Federation

(72) VASIL'YEV Nikolay Dmitrievich (RU); OGURTSOV Vladimir Evgen'yevich (RU);
KUZNETSOV Alexandr Ivanovich (RU).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP THÁO NÚT VÀ KHỐI CÓ THỂ THÁO RỜI TRONG LÚC NẠP
LẠI LÒ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

(57) Sáng chế đề cập đến kỹ thuật hạt nhân, cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp tháo nút và khối có thể tháo rời ra khỏi lò phản ứng nhanh với chất làm mát kim loại lỏng nặng. Giải pháp kỹ thuật bao gồm việc tháo nút và khối có thể tháo rời không có bó nhiên liệu ra khỏi lò phản ứng hạt nhân sử dụng tổ hợp thiết bị xử lý ở điều kiện an toàn bức xạ. Phương pháp tháo nút và khối có thể tháo rời bao gồm việc lắp đặt sơ bộ thiết bị xử lý, rút nút ra khỏi khối liên của lò phản ứng, cũng như việc vận chuyển và đặt nút trong giếng nút, việc dỡ tải khối có thể tháo rời, việc vận chuyển và đặt khối có thể tháo rời trong giếng để tháo khối có thể tháo rời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật hạt nhân, cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp tháo nút và khối có thể tháo rời khỏi lò phản ứng nhanh có chất làm mát kim loại lỏng nặng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sau khi rút khối liên của lò phản ứng ra khỏi hoạt động để nạp lại các thanh nhiên liệu lõi lò phản ứng có chất làm mát kim loại lỏng nặng, do việc tính toán các điều kiện an toàn bức xạ và hạt nhân, cần phải thực hiện các thao tác xử lý để tháo nút (cho mục đích sử dụng tiếp theo như dự định) vào giếng nút, cũng như của khối có thể tháo rời (sau khi các bó nhiên liệu thải được dỡ tải) vào giếng để tháo khối có thể tháo rời để tùy ý sử dụng thêm. Quy trình tháo nút và khối có thể tháo rời không có các bó nhiên liệu thải (SFA) đặc trưng ở chỗ thực tế là quy trình diễn ra dưới tác động của lực nổi đáng kể của chất làm mát kim loại lỏng nặng do tỷ trọng cao của nó vượt quá tỷ trọng của vật liệu (thép) sử dụng trong thiết bị và dụng cụ rút. Cần thiết phải xem xét các hiệu quả nhiệt độ cao của chất làm mát kim loại lỏng nặng và mức độ ô nhiễm phóng xạ cao của thiết bị đã rút.

Phương pháp tháo (rút) nút đã được biết đến, phương pháp đó được cụ thể hóa trong bản mô tả của Patent số RU 2166808, C1 G21C19/105, công bố ngày 05/10/2001, liên quan đến việc tháo nút từ lưu lượng kế của chất làm mát trong các rãnh nhiên liệu của lò phản ứng hạt nhân bằng cơ cấu tháo nút.

JPH04353798 bộc lộ phương pháp nạp tải lò phản ứng làm mát bằng kim loại lỏng trong đó thiết bị vận chuyển nút và chụp được lắp đặt trên vỏ của lò phản ứng. Thiết bị vận chuyển nút và nút được di chuyển vào trong chụp.

Thùng đựng để dỡ tải khối có thể tháo rời có hoặc không có lõi đã được biết đến (Patent RU 2399972, C2 G21C19/10, G21F5/08, F16K7/18, công bố ngày 20.09.2010). Phương pháp dỡ tải khối lò phản ứng có thể tháo rời, như được mô tả trong phần mô tả cho thùng đựng đã biết, phương pháp bao gồm việc rút khối có thể tháo rời vào thùng đựng sử dụng tời kéo với kẹp tự động.

Nhược điểm của phương pháp này là sự không thể điều khiển thiết bị cố định cho khối có thể tháo rời.

Nguyên mẫu của sáng chế có thể là phương pháp nạp lại lò phản ứng hạt nhân nhanh và hệ thống nạp lại đã biết (Patent RU 2224307, C2 G21C19/00, G21C19/10, công bố ngày 20/02/2004), phương pháp bao gồm việc thực hiện hoạt động nạp lại các bó nhiên liệu thải sử dụng máy nạp lại nhiên liệu tháo lắp trực tiếp.

Tuy nhiên, phương pháp này cản trở việc tháo nút hoặc khối có thể tháo rời của lò phản ứng nhanh.

Xem xét đến thực tế rằng các nhà máy phản ứng công suất thấp, cụ thể, như LBFR (lò phản ứng nhanh chì-bitmut), với các lò phản ứng nhanh được làm mát bằng chất làm mát chì-bitmut kim loại lỏng sử dụng nguyên tắc môđun của công trình máy phát điện năng là các nhà máy thí điểm trong phần thực hiện các dự án công nghệ cao quy mô lớn trong ngành công nghiệp hạt nhân, sự tương tự của phương pháp tháo nút và khối có thể tháo rời trong khi nạp lại (nạp lại nhiên liệu) của các lò phản ứng hạt nhân của loại như vậy và của cùng mục đích, bản chất kỹ thuật và kết quả đạt được chưa được xác định bởi các tác giả và người nộp đơn.

Cơ sở của sáng chế là mục đích để thực hiện tất cả các hoạt động xử lý mà không làm suy giảm trạng thái bức xạ về việc tháo nút và khối có thể tháo rời (không có SFA).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục nhược điểm này, sáng chế đề xuất phương pháp tháo nút và khối có thể tháo rời (không có SFA) trong lúc nạp lại lò phản ứng hạt nhân sử dụng bộ thiết bị xử lý, bao gồm sự lắp đặt thiết bị xử lý khi chuẩn bị dỡ tải nút và khối có thể tháo rời, tháo nút ra khỏi khối liên của lò phản ứng, vận chuyển và đặt nút trong giếng nút, dỡ tải khối có thể tháo rời (không có SFA) còn lại trong khối liên của lò phản ứng, sự vận chuyển và đặt trong giếng để tháo khối có thể tháo rời.

Kết quả kỹ thuật của phương pháp theo sáng chế là như sau, cụ thể:

- Khả năng điều khiển các thiết bị cố định nút và khối có thể tháo rời;
- Đảm bảo an toàn hoạt động bằng cách tạo ra đường dỡ tải với sự trợ giúp của bộ thiết bị xử lý, cũng như do thực tế rằng hỗn hợp khí-không khí của các khoang bên

trong của thiết bị xử lý được chuyển vào hệ thống thông hơi đặc biệt với môi trường khí có điều khiển, và các khoang được nạp đầy với khí trơ;

- Giảm lượng thiết bị cần cho sự rút và vận chuyển, và giảm thời gian hoạt động hỗ trợ lắp đặt, chỉnh thẳng và di chuyển từ mỗi vị trí của từng thiết bị xử lý đặc biệt bằng cách sử dụng thiết bị xử lý chung để tháo nút và khối có thể tháo rời (hộp giảm áp, rãnh dẫn hướng và vỏ bọc thép nạp lại);

- Loại bỏ khả năng chất làm mát chì-bitmut RMB tiếp xúc với không khí khi quyền trong buồng;

- Đảm bảo khả năng các khoang bên trong của thiết bị xử lý nạp đầy khí trơ;

- Ngăn việc nổi lên và tạo ra sự ly khai của nút lò phản ứng khi di chuyển tải bổ sung;

- Đảm bảo sự dịch chuyển của nút không biến dạng;

- Đảm bảo an toàn hoạt động cho người vận hành khi tháo khối có thể tháo rời;

- Loại trừ khả năng nút xoay quanh trục của nó;

- Tạo ra vị trí thẳng đứng của nút trong khi vận chuyển và thao tác xử lý (cân bằng nút);

- Duy trì hướng của nút trong khi dỡ so với trục lò phản ứng;

- Duy trì hướng của khối có thể tháo rời trong khi dỡ so với trục lò phản ứng.

Các đặc tính sau đây theo sáng chế có ảnh hưởng đến các kết quả kỹ thuật đã đề cập trên đây.

Sự lắp đặt thiết bị xử lý trong khi chuẩn bị dỡ tải được thực hiện như sau: thiết bị vận chuyển nút được lắp đặt và cố định trên nút lò phản ứng; sau đó tải bổ sung được lắp đặt và siết chặt lên trên thiết bị vận chuyển nút; bích áp lực được tháo rời; phần khung bên trong của hộp giảm áp được lắp đặt lên trên nắp của khối liên lò phản ứng (RMB) và được kẹp chặt, phần giữa của thiết bị vận chuyển nút được xoay vào vị trí nơi các phần nhô của nó sẽ đi vào khu vực hoạt động của bộ phận cố định của phần bên trong hộp giảm áp, tải bổ sung được tháo ra, phần bên ngoài của hộp giảm áp được lắp đặt lên trên RMB và khoang của hộp giảm áp được kiểm tra độ kín bằng áp suất dư, sau đó hỗn hợp khí-không khí được chuyển từ khoang của hộp giảm áp vào

hệ thống thông hơi dưới sự giám sát môi trường khí, và sau đó đổ đầy khí trơ vào khoang của bộ chuyển tiếp.

Nút được rút ra khỏi RMB như sau: rãnh dẫn hướng được lắp đặt lên trên hộp giảm cấp, cùng lúc, độ kín giữa rãnh dẫn hướng và hộp được tạo ra sử dụng bộ phận bịt kín. Trên mặt tựa phía trên của rãnh dẫn hướng cố định với trần của buồng giữa của phân xưởng lò phản ứng, vỏ bọc thép nạp lại được lắp đặt; độ kín của vỏ bọc thép nạp lại và các khoang của rãnh dẫn hướng được kiểm tra bằng áp suất dư, hỗn hợp khí-không khí được chuyển từ vỏ bọc thép nạp lại và các khoang của rãnh dẫn hướng vào hệ thống thông hơi trong khi giám sát môi trường khí và sau đó vỏ bọc thép nạp lại và các khoang của rãnh dẫn hướng được nạp đầy khí trơ; thiết bị vận chuyển nút cùng với nút được di chuyển vào vị trí cao hơn sử dụng bộ dẫn động chuyển động của bộ phận cố định của hộp giảm cấp, kẹp tự động của vỏ bọc thép nạp lại được hạ thấp cho đến khi được cài vào thiết bị vận chuyển nút và kẹp tự động của vỏ bọc thép nạp lại cùng với nút được di chuyển vào vị trí cao nhất; vỏ bọc thép nạp lại và van điều tiết của hộp giảm cấp được đóng và bịt kín.

Vỏ bọc thép nạp lại cùng với nút được vận chuyển tiếp vào giếng nút và nút được dỡ tải sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, và sau đó vỏ bọc thép nạp lại được vận chuyển đến nơi lưu trữ của nó và tháo rãnh dẫn hướng.

Việc dỡ tải khối có thể tháo rời (không có SFA) vẫn ở trong RMB được thực hiện như sau: rãnh dẫn hướng được lắp đặt lại trên hộp giảm cấp, trên mặt tựa phía trên của rãnh dẫn cố định trên trần của buồng giữa của phân xưởng lò phản ứng; vỏ bọc thép nạp lại được lắp đặt cùng với thiết bị vận chuyển khối có thể tháo rời; độ kín của vỏ bọc thép nạp lại và các khoang rãnh dẫn hướng được kiểm tra bằng áp suất dư; hỗn hợp khí-không khí được chuyển từ vỏ bọc thép nạp lại và các khoang rãnh dẫn hướng vào hệ thống thông hơi trong khi giám sát môi trường khí; các khoang của vỏ bọc thép nạp lại và rãnh dẫn hướng được nạp đầy khí trơ; kẹp tự động của vỏ bọc thép nạp lại được hạ thấp cho đến khi khớp với khối có thể tháo rời; kẹp tự động của vỏ bọc thép nạp lại với khối có thể tháo rời được di chuyển vào vị trí cao nhất của nó; và sau đó hộp hạ cấp và van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại được đóng và bịt kín.

Sau đó vỏ bọc thép nạp lại đã nạp khối có thể tháo rời (không có SFA) được vận chuyển vào giếng để tháo khối có thể tháo rời, khối có thể tháo rời được dỡ tải vào giếng và vỏ bọc thép nạp lại được vận chuyển đến nơi lưu trữ của nó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được minh họa cùng các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 dưới đây:

Fig.1 – chuẩn bị dỡ tải;

Fig.2 – dỡ tải nút;

Fig.3 – dỡ tải khối có thể tháo rời (không có SFA).

Mô tả chi tiết sáng chế

Để chuyển nút và khối có thể tháo rời của lò phản ứng hạt nhân, bộ thiết bị xử lý được sử dụng bao gồm: 1- hộp giảm cấp, 2- tải bổ sung, 3- rãnh dẫn hướng, 4- vỏ bọc thép nạp lại, 5- thiết bị vận chuyển nút, 6- thiết bị vận chuyển khối có thể tháo rời, cũng như bộ dầm nâng và hệ thống quản lý máy móc thiết bị xử lý được tự động hóa.

Hộp giảm cấp 1 được sử dụng để lắp thiết bị xử lý và tạo ra sự ghép nối của nó với thân chứa RMB 7, cũng như việc bảo vệ bức xạ của nhân viên vận hành.

Tải bổ sung 2 ngăn nút 8 của lò phản ứng nổi lên khi bích áp lực được tháo rời, mặt bích áp lực giữ nút trong thân chứa 7 của RMB khi hoạt động.

Rãnh dẫn hướng 3 là ống có bích chịu lực với các bích để nối với hệ thống cố định thông hơi đặc biệt, được thiết kế để tạo ra đường dỡ tải cho nút và khối có thể tháo rời, để đặt các thiết bị điều khiển, cũng như để định hướng và định vị kẹp vỏ thép dỡ tải vì nó di chuyển bên ngoài vỏ thép.

Vỏ bọc thép nạp lại 4, là bình hình trụ đứng có lớp cách nhiệt và bảo vệ sinh học làm bằng chì (ngược với lõi), được trang bị tời kéo với kẹp tự động 9, tạo ra sự gài và tháo tự động với đầu của nút 5 và các thiết bị vận chuyển khối có thể tháo rời 6.

Để di chuyển nút 8 của lò phản ứng, thiết bị vận chuyển nút 5 được sử dụng, và để di chuyển khối lò phản ứng có thể tháo rời 10, thiết bị vận chuyển khối có thể tháo rời 6 được sử dụng.

Việc sử dụng thiết bị vận chuyển nút (PTD) 5 tạo ra: sự gài và cố định vỏ bọc thép nạp lại 4 với kẹp tự động 9, khả năng di chuyển nút 8 dọc đường dỡ tải vào vỏ

bọc thép nạp lại 4, khả năng cố định và tháo tải bổ sung 2 và khả năng nút 8 rời ra trong lúc dỡ tải.

Việc sử dụng thiết bị chuyển khối có thể tháo rời (RBTD) 6 tạo ra: việc gài và cố định vỏ bọc thép nạp lại 4 với kẹp tự động 9, khả năng di chuyển khối có thể tháo rời 10 dọc theo đường dỡ tải đến vỏ thép di chuyển được 4, điều khiển việc siết chặt hoặc nới lỏng khối có thể tháo rời 10 trong giếng RMB và việc ép hoặc rời ra của khối có thể tháo rời 10 để vượt qua lực nổi tác động lên nó.

Bộ dầm nâng (không được thể hiện) để vận chuyển bộ thiết bị xử lý sử dụng, ví dụ, cần trục xếp liệu chạy điện.

Hệ thống điều khiển tự động hóa (ACS) (không được thể hiện) của cơ cấu thiết bị xử lý tạo ra việc thu thập, xử lý, giám sát, báo cáo thông tin về tình hình và trạng thái của các bộ phận điều hành, các tác động vận hành lên bộ truyền động điện của bộ thiết bị xử lý, đăng ký thông tin về quy trình dỡ tải cơ sở lò phản ứng. ACS thực hiện chức năng của nó khi nút 8 được nâng lên và khi khối có thể tháo rời 10 của lò phản ứng được chuyển.

Phương pháp đề xuất được thực hiện như sau:

Trạng thái ban đầu:

- Tháo lớp bảo vệ phần đỉnh của lò phản ứng;
- Tháo bộ truyền động điện của bơm tuần hoàn chính (MCP) và bộ truyền động của các hệ thống bảo vệ và điều khiển (CPS).

Đầu tiên, các công việc chuẩn bị sau đây được thực hiện trên khối liên của lò phản ứng đã ngừng để lắp đặt thiết bị xử lý (Fig.1).

Sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, PTD 5 được lắp đặt trên nút 8 và được siết chặt bằng vít từ bộ máy. Tải bổ sung 2 được gắn vào đầu trên của PTD 5 sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng. Bích áp lực (không thể hiện) được tháo và tách sử dụng thiết bị được thiết kế để nới (vặn) đai ốc bích nén. Sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, khung bên trong của hộp giảm cấp 1 được lắp đặt và cố định vào thân chứa RMB 7 bằng các vít kẹp chặt. Sử dụng một dụng cụ đặc biệt (chìa vặn), vòng đỡ (phần xoay giữa của PTD) được xoay vào vị trí nơi các phần nhô của nó đi vào khu vực hoạt động của bộ phận khóa hộp giảm cấp đặt trên vít dẫn hướng của hộp giảm cấp 1. Với

việc sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, tải bổ sung 2 được chuyển. Sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, phần bên ngoài của hộp giảm cấp 1 được gắn với van điều tiết bít kín và đóng trên thân chứa RMB 7. Khoang bên trong của hộp giảm cấp 1 được kiểm tra rò rỉ bằng áp suất dư. Môi trường bên trong của khoang hộp giảm cấp 1 được thay thế: khí trơ thay cho môi trường không khí.

Rút nút ra khỏi RMB (Fig.2).

Sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, rãnh dẫn hướng 3 được lắp đặt trên hộp giảm cấp, mặt tựa phía trên của rãnh dẫn hướng được cố định vào trần của buồng giữa của phân xưởng lò phản ứng. Độ kín giữa rãnh dẫn hướng 3 và hộp giảm cấp 1 được tạo ra sử dụng bộ phận bít kín (không được thể hiện). Vỏ bọc thép nạp lại 4 được lắp đặt trên mặt tựa phía trên của rãnh dẫn hướng 3 sử dụng cần trục xếp liệu. Bộ phận chuyển tiếp (không được thể hiện) được cố định lên trên kẹp tự động 9 của vỏ bọc thép nạp lại 4 để lắp ghép với PTD 5. Van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại 4 được giảm áp lực và mở. Khoang bên trong của vỏ bọc thép nạp lại 4 và rãnh dẫn hướng 3 được kiểm tra rò rỉ bằng áp lực dư. Môi trường bên trong của vỏ bọc thép nạp lại 4 và các khoang rãnh dẫn hướng được thay thế: khí trơ thay cho môi trường không khí. Cổng của hộp giảm cấp 1 được giảm áp lực và mở. Bộ truyền động dẫn động của bộ phận khóa của hộp giảm cấp 1 được bật lên và PTD 5 được di chuyển cùng với nút 8 ở vị trí cao hơn của nó nơi các bộ phận chặn bên trên của bộ phận cố định hộp giảm cấp được rút ra một cách tự động từ các phần nhô của vòng đỡ, và lực nổi tác động vào nút là bằng không. Kẹp của vỏ bọc thép nạp lại 4 được hạ xuống vị trí thấp nhất cho đến khi chạm vào bộ phận chặn của rãnh dẫn hướng 3; các bộ truyền động điều khiển đặt trên đường di chuyển của rãnh dẫn hướng 3 được nối với kẹp tự động 9 và kẹp tự động 9 được khớp với PTD 5. Các bộ truyền động điều khiển của kẹp và bộ ly hợp được ngắt, kẹp tự động 9 nối với PTD 5 được nâng lên nằm trong khoảng từ 100 mm đến 200 mm. Cùng lúc, các cỡ chặn của bộ phận cố định của hộp giảm cấp được rút ra khỏi vòng đỡ PTD 5. Kẹp tự động 9 của vỏ bọc thép nạp lại 4 cùng với nút 8 được di chuyển vào vị trí cao nhất; các van điều tiết của hộp giảm cấp 1 và vỏ bọc thép nạp lại 4 được đóng và bít kín. Vỏ bọc thép nạp lại 4 cùng với nút 8 được vận chuyển vào giếng nút 11, và giếng được dỡ tải bằng cách giảm áp lực và mở van điều tiết cũng như hạ thấp kẹp tự động 9 xuống vị trí thấp hơn.

Bên trong giếng nút 11, các bộ truyền động điều khiển tương tự để quản lý việc rút kẹp tự động 9 được bố trí cũng như các bộ truyền động để tháo PTD 5. Kẹp tự động 9 với bộ phận chuyển tiếp được nâng lên vị trí cao nhất; van điều tiết được đóng và bịt kín, và vỏ bọc thép nạp lại 4 được vận chuyển đến nơi lưu trữ của nó. Rãnh dẫn hướng 3 được tháo rời.

Sau đó, bộ phận có thể tháo rời 10 (không có SFA) được dỡ tải khỏi RMB (Fig.3).

Trạng thái ban đầu:

- Van điều tiết của hộp giảm cấp 1 được đóng và bịt kín;
- Nút 8 của lò phản ứng được dỡ tải;
- SFA được dỡ tải khỏi khối có thể tháo rời 10;

Rãnh dẫn hướng 3 được lắp lại trên hộp giảm cấp sử dụng cần trục xếp liệu và dầm nâng, mặt tựa phía trên của rãnh dẫn hướng được cố định trên trần của buồng giữa của phân xưởng lò phản ứng. Độ kín giữa rãnh dẫn hướng 3 và hộp giảm cấp 1 được đảm bảo bằng bộ phận bịt kín. Vỏ bọc thép nạp lại 4 được lắp đặt trên mặt tựa bên trên của rãnh dẫn hướng 3 sử dụng cần trục xếp liệu. RMTD 6 được cố định sơ bộ lên trên kẹp tự động 9 của vỏ bọc thép nạp lại 4. Van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại 4 được giảm áp lực và mở. Khoang bên trong của vỏ bọc thép nạp lại 4 và rãnh dẫn hướng 3 được kiểm tra rò rỉ bằng áp suất dư. Môi trường bên trong của hộp giảm cấp 1 và các khoang của vỏ bọc thép nạp lại 4 được thay thế từ không khí bằng khí trơ. Cổng của hộp giảm cấp 1 được giảm áp lực và mở. Kẹp tự động 9 của vỏ bọc thép nạp lại 4 được di chuyển xuống vị trí thấp nhất của nó cho đến khi chạm vào bộ phận chặn của rãnh dẫn hướng 3; bộ truyền động điều khiển (đặt trên đường di chuyển của rãnh dẫn hướng 3) được nối với kẹp tự động 9 và kẹp tự động 9 được khớp với khối có thể tháo rời 10. Sử dụng bộ truyền động đặt trên đường di chuyển của rãnh dẫn hướng 3, các khóa liên động của khối có thể tháo rời 10 được mở bằng cách xoay chốt xoay thích hợp. Bộ truyền động điều khiển của kẹp tự động 9 được ngắt khỏi RMTD 6, và kẹp tự động 9 của vỏ bọc thép nạp lại 4 với khối có thể tháo rời 10 được di chuyển vào vị trí cao nhất; hộp giảm cấp 1 và van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại 4 được đóng và bịt kín. Vỏ bọc thép nạp lại 4 được vận chuyển cùng với khối có thể tháo rời 10 đến giếng để tháo khối có thể tháo rời 12, dỡ tải vào giếng, sau đó van điều tiết được giảm áp lực

và mở, di chuyển kẹp đến vị trí thấp hơn. Kẹp tự động 9 với RBTD 6 được di chuyển lên đến vị trí cao nhất, van điều tiết được đóng và bịt kín và vỏ bọc thép nạp lại 4 được vận chuyển đến vị trí nơi lưu trữ của nó. Khối có thể tháo rời 10 không có các mặt tựa vừa khít, không giống nút 8, vì thế khi các khóa xoay được xoay quanh, lực nổi và lực phụ bằng cách kéo tời của vỏ bọc thép nạp lại 4 là đủ để đỡ tải khối có thể tháo rời khỏi RMB.

Bên trên giằng nút 11 và giằng cho khối có thể tháo rời 12, bố trí các bộ truyền động điều khiển tháo kẹp cũng như các bộ truyền động để tháo PTD 5 và PTD 6.

Sau khi hoàn thành đầy đủ các hoạt động đỡ tải, kiểm tra bề mặt bên trong và các mặt tựa của vỏ RMB trung tâm.

Phương pháp theo sáng chế cho phép thực hiện tất cả các hoạt động xử lý liên quan đến việc tháo nút và khối có thể tháo rời (không có SFA) nhờ bộ thiết bị xử lý và thiết bị vận chuyển tạo ra sự bảo vệ sinh học đáng tin cậy cho nhân viên và thiết bị.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tháo nút (8) và khối có thể tháo rời (10) trong lúc nạp lại lò phản ứng hạt nhân có chất làm mát kim loại nặng lỏng, phương pháp bao gồm các bước:

lắp đặt thiết bị vận chuyển nút (5) có vòng đỡ với các phần nhô trên nút (8),

lắp đặt tải bổ sung (2) trên thiết bị vận chuyển nút (5),

lắp đặt và cố định phần khung bên trong của hộp giảm cấp (1) có các vít kẹp chặt trên nắp khối liền của lò phản ứng,

quay vòng đỡ của thiết bị chuyển nút (5) đến vị trí nơi các phần nhô đi vào khu vực hoạt động của các vít kẹp chặt của hộp giảm cấp (1),

tháo tải bổ sung (2),

lắp đặt phần bên ngoài của hộp giảm cấp (1) trên khối liền của lò phản ứng,

thay thế môi trường bên trong của khoang bên trong của hộp giảm cấp (1),

lắp đặt rãnh dẫn (3) trên hộp giảm cấp (1),

lắp đặt vỏ bọc thép nạp lại (4) có các van điều tiết trên rãnh dẫn hướng (3),

thay thế môi trường bên trong của vỏ bọc thép nạp lại (4) và rãnh dẫn hướng (3),

di chuyển thiết bị vận chuyển nút (5) với nút (8) vào vỏ bọc thép nạp lại (4),

vận chuyển vỏ bọc thép nạp lại (4) với nút (8) vào giếng nút (11) nơi nút (8) được đỡ tải,

lắp đặt lại rãnh dẫn hướng (3) trên hộp giảm cấp (1),

lắp đặt vỏ bọc thép nạp lại (4) với thiết bị chuyển khối có thể tháo rời (6) trên rãnh dẫn hướng (3),

thay thế môi trường bên trong của khoang bên trong của hộp giảm cấp (1) và khoang bên trong của vỏ bọc thép nạp lại (4),

hạ thấp kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) để khớp với khối có thể tháo rời (10),

di chuyển thiết bị vận chuyển khối có thể tháo rời (6) với khối có thể tháo rời (10) đến vị trí cao nhất trong vỏ bọc thép nạp lại (4),

vận chuyển vỏ bọc thép nạp lại (4) với khối có thể tháo rời (10) vào giếng (12) để tháo khối có thể tháo rời, và

dỡ tải khối có thể tháo rời (10).

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm bước tháo bích áp lực sau khi lắp đặt và cố định tải bổ sung (2) trên thiết bị vận chuyển nút (5).
3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm bước tạo ra sự bịt kín giữa rãnh dẫn hướng (3) và hộp giảm cấp (1) bằng bộ phận bịt kín.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thay thế môi trường bên trong của khoang bên trong của hộp giảm cấp (1) được thực hiện bằng cách kiểm tra độ kín của khoang bên trong của hộp giảm cấp (1) bằng áp suất dư, sau đó chuyển hỗn hợp không khí-khí từ khoang bên trong của hộp giảm cấp (1) vào hệ thống thông hơi có kiểm soát môi trường khí, sau đó nạp đầy khí trơ vào khoang bên trong của hộp giảm cấp (1).
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vỏ bọc thép nạp lại (4) được lắp trên mặt tựa phía trên của rãnh dẫn hướng (3) cố định trên trần của buồng giữa của phân xưởng lò phản ứng.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thay thế môi trường bên trong của vỏ bọc thép nạp lại (4) và rãnh dẫn hướng (3) được thực hiện bằng cách kiểm tra độ kín của khoang bên trong của vỏ bọc thép nạp lại (4) và khoang của rãnh dẫn hướng (3) bằng áp suất dư, sau đó chuyển hỗn hợp khí-không khí từ khoang của vỏ bọc thép nạp lại (4) và khoang của rãnh dẫn hướng (3) vào hệ thống thông hơi có kiểm soát của môi trường khí, và sau đó nạp đầy khí trơ vào khoang của vỏ bọc thép nạp lại (4) và khoang của rãnh dẫn hướng (3).
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc di chuyển thiết bị vận chuyển nút (5) cùng với nút (8) vào vỏ bọc thép nạp lại (4) được thực hiện bằng cách di chuyển thiết bị vận chuyển nút (5) cùng với nút (8) đến vị trí cao hơn nhờ sự dẫn động chuyển động của các vít kẹp chặt của hộp giảm cấp (1), sau đó hạ thấp kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) và thực hiện việc nối kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) với thiết bị vận chuyển nút (5), di chuyển kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) cùng với nút (8) vào vị trí cao nhất, và đóng và bịt kín các van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại (4) và hộp giảm cấp (1).

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó việc hạ thấp kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) được thực hiện cho đến khi kẹp tự động (9) chạm vào bộ phận chặn của rãnh dẫn hướng (3).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc vận chuyển vỏ bọc thép nạp lại (4) cùng với nút (8) đến giếng nút (11) và việc dỡ tải nút (8) được thực hiện bằng cần trục xếp liệu và dầm nâng.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau khi vận chuyển vỏ bọc thép nạp lại (4) cùng với nút (8) vào giếng nút (11) và dỡ tải nút (8), vỏ bọc thép nạp lại (4) được vận chuyển vào nơi lưu trữ của nó và rút rãnh dẫn hướng (3).

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau khi di chuyển kẹp tự động (9) của vỏ bọc thép nạp lại (4) cùng với khối có thể tháo rời (10) đến vị trí cao nhất của nó trong vỏ bọc thép nạp lại (4), đóng và bịt kín hộp giảm cấp (1) và các van điều tiết của vỏ bọc thép nạp lại (4).

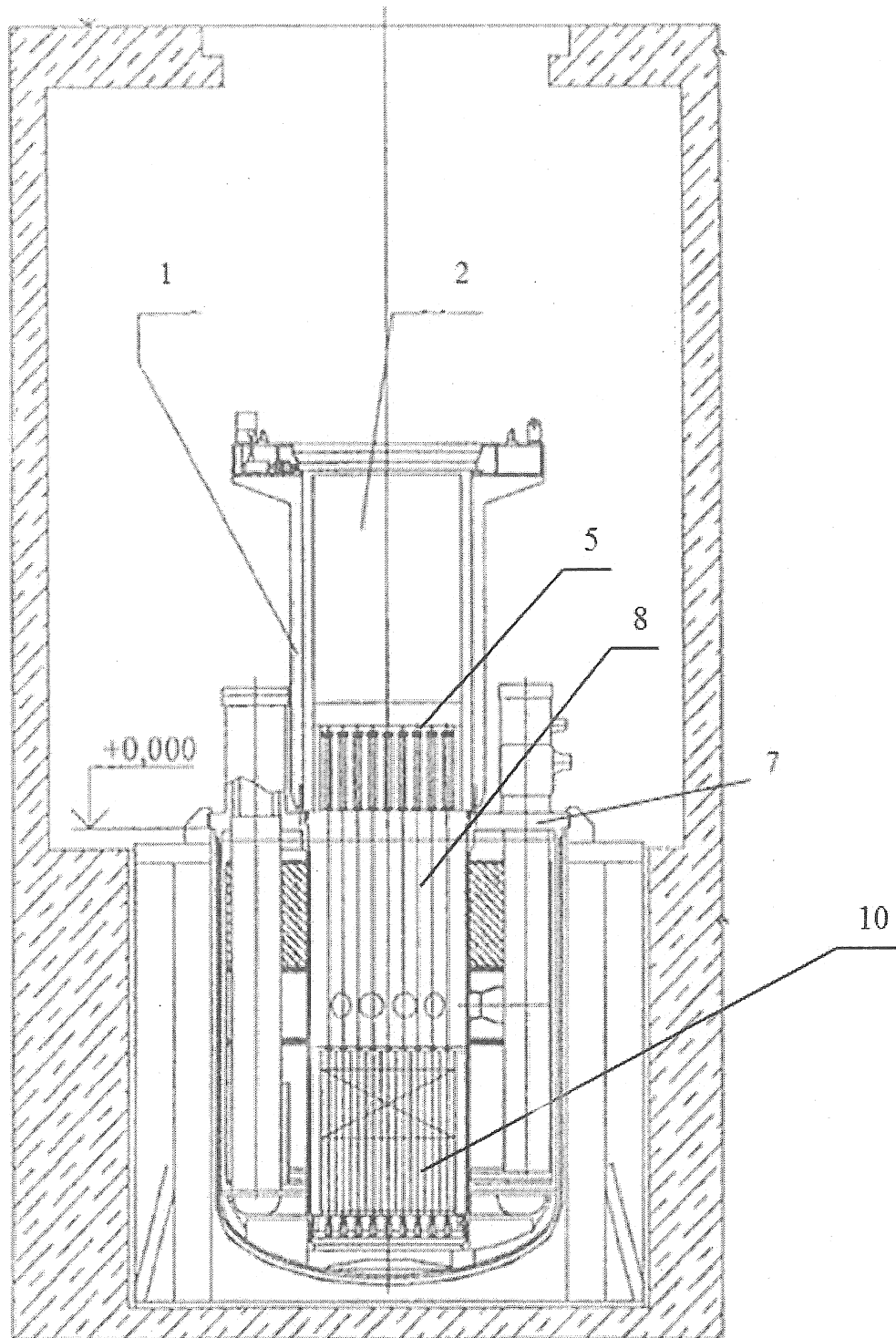


Fig. 1

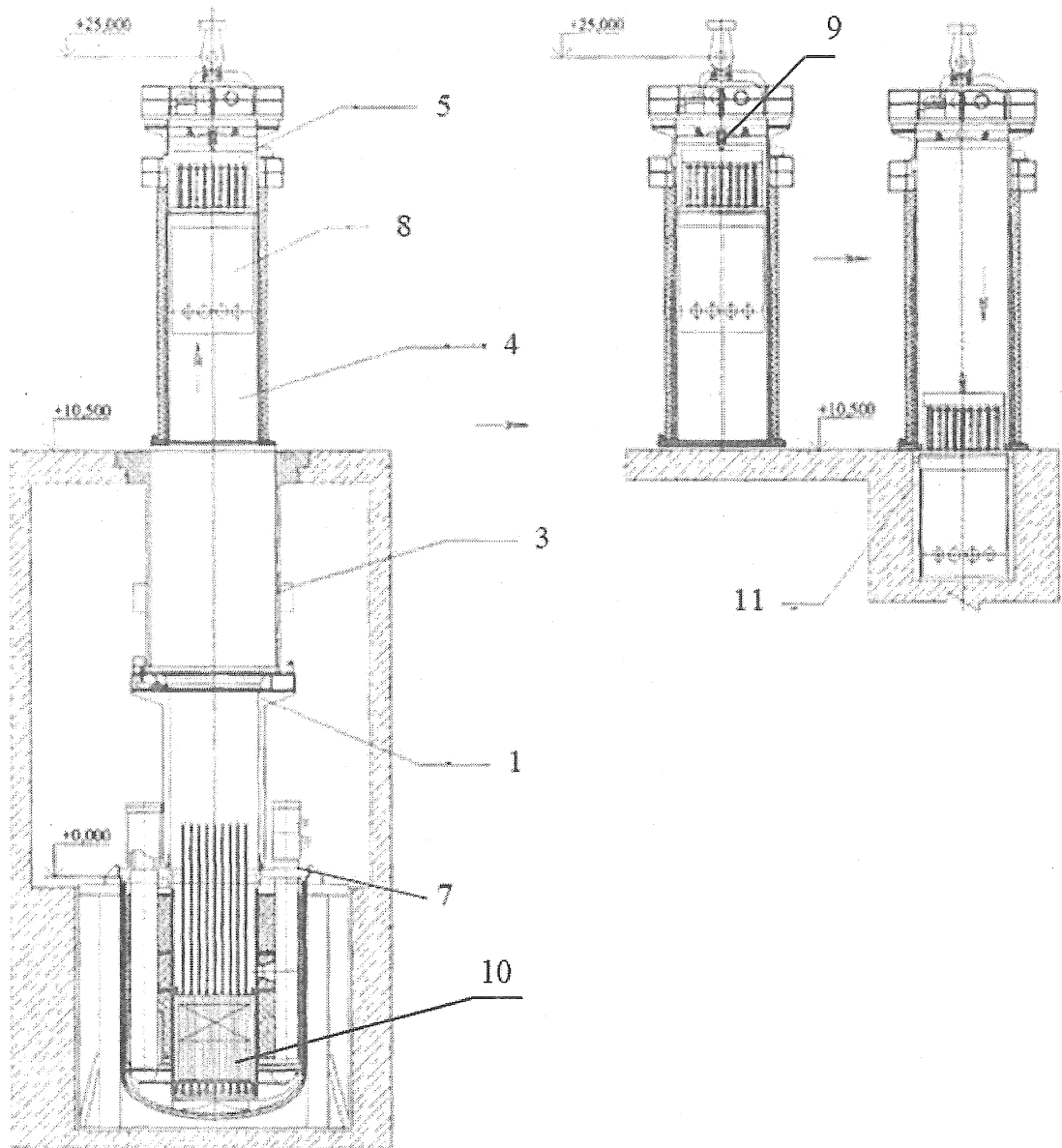


Fig. 2

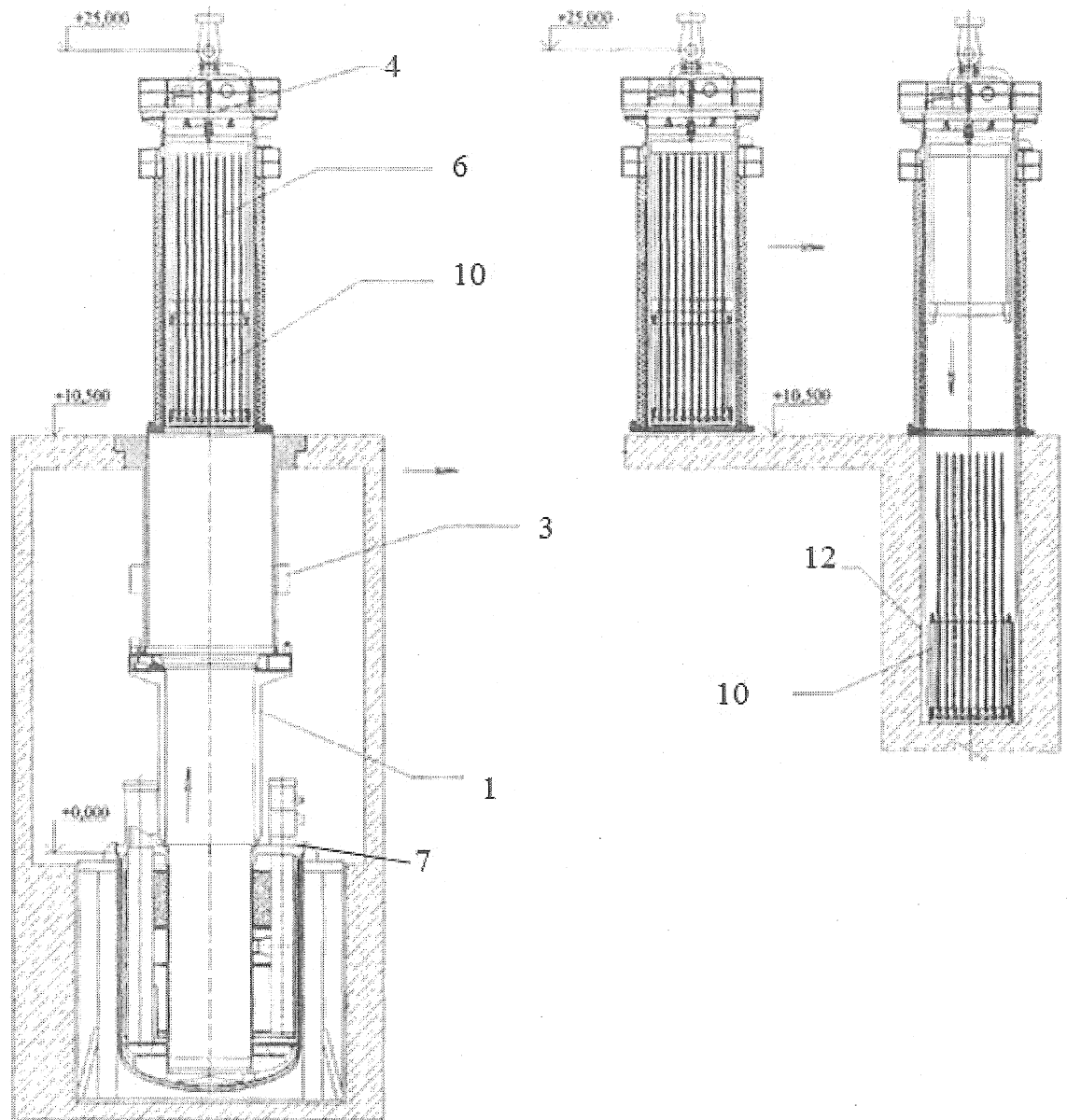


Fig. 3