



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.³ G21C 1/06

Zgłoszono: 21.11.79 (P. 219798)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 22.09.80

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1983



Twórcy wynalazku: Andrzej Wierusz, Zbigniew Jastrzębski, Maciej Kulig,
Marek Bernatowicz, Maciej Jurkowski, Teresa Kulikowska,
Jan Łach, Andrzej Michalak, Krzysztof Namysłowski,
Jan Podpora, Michał Pietrzykowski, Jerzy Rybnik,
Karol Skornik, Henryk Tomecki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Badań Jądrowych,
Warszawa (Polska)

Reaktor jądrowy dla ciepłowni

Przedmiotem wynalazku jest reaktor jądrowy dla ciepłowni.

Wynalazek ma zastosowanie w dziedzinie energetyki cieplnej, a zwłaszcza do wytwarzania ciepła w ciepłowni jądrowej współpracującej z kotłami szczytowymi typu konwencjonalnego.

Znany jest reaktor jądrowy dla ciepłowni opisany w publikacji: L. Nilson, N. Nanus „Secure Nuclear District Heating Plant” Nuclear Technology Vol 38 Mid April 1978 p-225. Rdzeń tego reaktora umieszczony jest w dolnej części dużego basenu zawierającego wodę o dużej zawartości boru. Basen wraz z pokrywą wykonany jest ze sprężonego betonu. Stanowiący źródło ciepła rdzeń reaktora odizolowany jest w normalnych warunkach eksploatacji od wody basenowej cylindryczną przegrodą, zwaną zbiornikiem reaktora oraz wchodzącym w skład tego zbiornika układem wodnej bariery termicznej i dwóch poduszek gazowych, z których jedna znajduje się powyżej a druga poniżej rdzenia. Zbiornik znanego reaktora jest całkowicie zatopiony w wodzie basenowej przy czym głębokość zatopienia jest tak dobrana, że suma nadciśnienia w basenie i ciśnienia hydrostatycznego wody zapewnia bezpieczny margines wrzenia dla temperatury chłodziwa na wylocie z rdzenia reaktora. Reaktor zawiera również układ awaryjnego wyłączenia reaktora w postaci dodatkowego zbiornika stężonego kwasu borowego oraz rurociągu z zaworem ciśnieniowym łączącego zbiornik z pętlą obiegu pierwotnego. Ponadto reaktor jądrowy dla ciepłowni zawiera dodatkowy system awaryjnego wyłączania reaktora w postaci zwężeń Venturiego zainstalowanych w zbiorniku reaktora stanowiącym element obiegu pierwotnego.

Opisywana koncepcja reaktora zawiera również układ zabezpieczania stanu podkrytycznego w czasie długiego wyłączenia, polegający na wprowadzeniu do rdzenia reaktora dużej ilości małych kulek stalowych zawierających bor.

W znanym reaktorze następuje zalanie rdzenia reaktora wodą lub spadku ciśnienia w rdzeniu spowodowanym awarią jak też w przypadku planowego bądź awaryjnego wyłączenia głównych pomp cyrkulacyjnych pierwotnego obiegu chłodzenia szybkie powtórne wyłączenie reaktora jest więc niemożliwe.

Reaktor jądrowy dla ciepłowni według wynalazku umieszczony jest w zbiorniku posiadającym układ syfonowych zamknięć gazowych. Reaktor zawiera ponadto układ bariery termicznej, układy awaryjnego wyłączania w postaci ograniczników przepływu w pierwotnym obiegu chłodzenia. Reaktor według wyna-

lazu wyposażony jest również w układ awaryjnego wyłączania stanowiący dodatkowy zbiornik stężonego kwasu borowego połączony z pętlą obiegu pierwotnego. Zbiornik reaktora jest zatopiony w zamkniętym basenie zawierającym wodę z kwasem borowym o dużym stężeniu. Powyżej rdzenia reaktora w górnej części zbiornika jest umieszczony zespół prętów pochłaniających zawieszonych na wspólnym ruchomym elemencie nośnym. Element nośny jest sprzężony mechanicznie z siłownikiem pneumatycznym dwukierunkowego działania. Zespół prętów pochłaniających zawieszony jest rozłącznie na ruchomym elemencie nośnym. Górna część zbiornika reaktora z umieszczonym wewnątrz niej ruchomym elementem nośnym zawierającym siłownik pneumatyczny jest połączona rozłącznie z dolną częścią zbiornika reaktora.

Zastosowanie zespołu opuszczonych prętów pochłaniających sterowanych siłownikiem pozwala na łatwe powtórne uruchomienie reaktora w przypadku krótkotrwałego wyłączenia. Zastosowanie natomiast połączeń rozłącznych ułatwia prowadzenie operacji przeładunku paliwa bądź innych manipulacji w obrębie rdzenia reaktora.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania odtworzonym na rysunku przedstawiającym przekrój pionowy reaktora.

Reaktor posiada rdzeń 1 umieszczony w dolnej części zbiornika 2 zatopionego w basenie 3 przykrytym pokrywą 4 wypełnioną wodą o dużym stężeniu kwasu borowego 5. Pierwotny obieg chłodzenia zamyka się przez rdzeń 1, zwężki Venturiego 6, rurociągi 7, wymiennik pośredni 8. Obieg ten wymuszany jest pompami 9. Chłodziwo pierwotnego układu chłodzenia oddzielone jest od wody basenowej ściankami dolnej części zbiornika 2, poduszkami gazowymi, górną 10 i dolnymi 11 układu syfonowych zamknięć gazowych górnym 12 i dolnymi 13. Chłodziwo izolowane jest również układem bariery termicznej w dnie zbiornika 14. Doprowadzenie kwasu borowego z układu A bezpośrednio pod rdzeń 1 lub z układu B do rurociągu pętli obiegu pierwotnego 7 umożliwia wyłączenie reaktora bez zalania wnętrza zbiornika wodą basenową. Zespół prętów pochłaniających 15 zawieszony jest na wspólnym ruchomym elemencie nośnym 16 w sposób pozwalający na odłączanie ich. Zespół ten napędzany jest siłownikiem pneumatycznym 17 związanym konstrukcyjnie z górną częścią zbiornika 18.

Zastrzeżenia patentowe

1. Reaktor jądrowy dla ciepłowni umieszczony w zbiorniku posiadającym układ syfonowych zamknięć gazowych oraz układ wodnej bariery termicznej jak również układy awaryjnego wyłączania w postaci ograniczników przepływu w obiegu pierwotnym i dodatkowego zbiornika stężonego kwasu borowego połączonego z pętlą obiegu pierwotnego przy czym zbiornik reaktora jest zatopiony w zamkniętym basenie zawierającym wodę z kwasem borowym o dużym stężeniu, **znamienny tym, że zawiera zespół prętów pochłaniających (15) zawieszonych na wspólnym ruchomym elemencie nośnym (16) sprzężonym mechanicznie z siłownikiem pneumatycznym (17) dwukierunkowego działania i umieszczonych powyżej rdzenia (1) reaktora, przy czym zespół ten umieszczony jest w górnej części zbiornika reaktora (18).**

2. Reaktor według zastrz. 1, **znamienny tym, że zespół prętów pochłaniających (15) zawieszony jest rozłącznie na ruchomym elemencie nośnym (16).**

3. Reaktor według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym, że górna część zbiornika reaktora (18) z umieszczonym wewnątrz niej ruchomym elementem nośnym (16) z siłownikiem pneumatycznym (17) jest połączona rozłącznie z dolną częścią reaktora.**

