



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.11.73 (P. 166328)

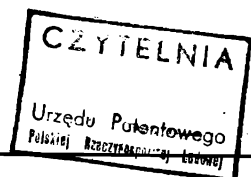
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP G21d 3/14

Int. Cl.² G21D 3/14



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Vladimir Grigorevič Iljunin, Obninsk; Igor Alek-
sëevič Kuznecov, Obninsk; Viktor Michajlovič
Murogov, Obninsk; Anatolij Nikolaevič Šmelev,
Moskwa (Związek Socjalistycznych Republik
Radzieckich)

Sposób przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepeł- nym obciążeniu elektrycznym

1
Przedmiotem wynalazku jest sposób przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym.

Znany jest sposób przełączania na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym elektrowni atomowej, zawierającej dwa reaktory jądrowe na szybkich neutronach włączone równolegle w obwód nośnika ciepła przekazującego ciepło czynnikowi turbiny, polegający na tym, że odpowiednio do ustalonego obciążenia częściowego zmniejsza się zużycie czynnika turbiny i ilość ciepła przekazywanego od reaktorów jądrowych czynnikowi turbiny. Przy tym zmniejszenie ilości ciepła przekazywanego czynnikowi turbiny realizuje się poprzez obniżenie mocy jednego z reaktorów jądrowych oraz przez zmniejszenie zużycia nośnika ciepła przez ten reaktor w ten sposób, aby parametry nośnika ciepła na wejściu i wyjściu reaktorów pozostawały niezmiennie.

Wada znanego sposobu polega na tym, że przyłączeniu elektrowni atomowej na pracę z niepełnym obciążeniem elektrycznym zmniejsza się moc jednego z reaktorów jądrowych, co prowadzi do obniżenia szybkości powielenia nowego paliwa oraz do obniżenia wydajności energetycznej wykorzystywanego paliwa jądrowego.

Celem wynalazku jest realizacja takiego sposobu przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym, który zapewniałby, przy zmniejszeniu ilości ciepła prze-

2
kazywanego za pośrednictwem nośnika od reaktorów jądrowych czynnikowi turbiny, zwiększenie mocy cieplnej reaktora jądrowego, co z kolei zapewniałoby zwiększenie szybkości powielenia nowego paliwa jądrowego.

Sposób przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym polegający na tym, że odpowiednio do ustalonego częściowego obciążenia elektrycznego, zmniejsza się przepływ czynnika i ilość ciepła przekazywanego od reaktorów jądrowych czynnikowi turbiny, polega na tym, że reaktory jądrowe, z których jeden — reaktor powielający, załącza się według wynalazku w osobne obwody chłodzenia w celu zapewnienia szeregowego przekazywania ciepła czynnikowi turbiny, przy czym powielający reaktor jądrowy włącza się w obwód niższej temperatury, a temperatura nośnika ciepła na wejściu i wyjściu reaktora powielającego obniża się do wartości, zapewniającej funkcjonowanie elektrowni atomowej przy ustalonym częściowym obciążeniu elektrycznym, przy czym zwiększa się moc reaktora powielającego a nadmiar ciepła — odprowadza się.

Korzystnym jest, gdy w sposobie przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym według wynalazku z wyjścia reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury odbiera się część nośnika ciepła i wykorzystuje się tę część do podgrzewa-

nia nośnika ciepła na wyjściu reaktora powielającego, przy czym od tej części nośnika ciepła odbiera się taką ilość ciepła, jaka jest potrzebna do obniżenia jej temperatury do temperatury nośnika ciepła na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury i gdy następnie tę część nośnika miesza się z nośnikiem ciepła na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury.

Korzystnym jest również, gdy z wyjścia reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury, odbiera się część nośnika ciepła i wykorzystuje się ją do podgrzewania nośnika ciepła na wyjściu reaktora powielającego i gdy przy tym od tej części nośnika ciepła odbiera się maksymalnie możliwą ilość ciepła, a następnie tę samą część nośnika wykorzystuje się do podgrzewania czynnika turbiny w wytwornicy pary, przy czym od tej części nośnika odbiera się taką ilość ciepła, która zapewnia obniżenie jej temperatury do temperatury nośnika na wejściu reaktora jądrowego, włączonego w obwód wyższej temperatury oraz gdy tę część nośnika miesza się z nośnikiem ciepła na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury.

Oprócz tego korzystnym jest, gdy z wyjścia reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury odbiera się część nośnika ciepła i miesza się z nośnikiem ciepła na wyjściu reaktora powielającego i gdy następnie wspólny strumień nośnika ciepła wykorzystuje się do podgrzewania czynnika turbiny w wytwornicy pary, przy czym od wspólnego strumienia nośnika ciepła odbiera się taką ilość ciepła, która zapewnia obniżenie temperatury strumienia do temperatury nośnika ciepła na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury i gdy następnie od wspólnego strumienia odbiera się dodaną uprzednio część nośnika i miesza się ją z nośnikiem na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury.

Korzystnym jest również, gdy z wyjścia reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury odbiera się część nośnika ciepła i wykorzystuje się ją do podgrzewania czynnika turbiny w wytwornicy pary i przy tym od tej części nośnika ciepła odbiera się taką ilość ciepła, jaka jest wystarczająca do obniżenia jej temperatury do poziomu temperatury nośnika na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury, po czym tę część nośnika miesza się z nośnikiem na wejściu reaktora jądrowego włączonego w obwód wyższej temperatury.

Zaletą sposobu przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym według wynalazku jest to, że zapewnia możliwość uzyskania większej szybkości powielania wtórnego paliwa jądrowego w warunkach pracy elektrowni atomowej przy niepełnym obciążeniu elektrycznym.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładach wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia uproszczony układ połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej przełączonej na pracę przy niepełnym ob-

ciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku; fig. 2 — odmienne rozwiązanie w uproszczonym układzie połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej przełączonej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku; fig. 3 — inne odmienne rozwiązanie w uproszczonym układzie połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej przełączonej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku; fig. 4 — następne odmienne rozwiązanie w uproszczonym układzie połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej przełączonej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku; fig. 5 — jeszcze inne odmienne rozwiązanie w uproszczonym układzie połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej przełączonej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku; fig. 6 przedstawia zależności temperatury T nośnika ciepła i czynnika turbiny od ilości ciepła Q przekazywanego nośnikiem ciepła czynnikowi turbiny w przypadku realizacji sposobu przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym sposobem według wynalazku — dla układu połączeń przedstawionego na fig. 2.

Układ połączeń głównych elementów składowych elektrowni atomowej dla realizacji sposobu według wynalazku przedstawiony na fig. 1 zawiera wysokotemperaturowy obieg 1 nośnika ciepła, niskotemperaturowy obieg 2 nośnika ciepła, obieg 3 czynnika turbiny i obieg 4 odbiornika ciepła. Do wysokotemperaturowego obiegu 1 załącza się szeregowo wysokotemperaturowy reaktor jądrowy 5, armaturę regulacyjną 6, przegrzewacz pary 7.

Do obiegu niskotemperaturowego 2 nośnika ciepła włącza się szeregowo niskotemperaturowy reaktor powielający 8, wytwornicę pary 9, armaturę regulacyjną 10, 11, 12, 13, 14 oraz wymiennik ciepła 15. Do obiegu 3 czynnika turbiny załącza się szeregowo wytwornicę pary 9, przegrzewacz pary 7, armaturę regulacyjną 16 turbiny, turbinę parową 17, skraplacz 18, pompa 19, armaturę regulacyjną 22.

Jako wytwornicę pary 9 wykorzystuje się wytwornicę wykonaną w ten sposób, aby jej powierzchnia wymiany ciepła po stronie wyjścia nośnika ciepła miała kilka sekcji, które mogłyby być odłączone za pomocą armatury regulacyjnej 10, 11, 12, w wyniku czego zapewnia się możliwość zmniejszenia powierzchni wymiany ciepła wytwornicy pary 9 oraz możliwość odbioru nośnika ciepła z tego punktu wytwornicy pary 9, którego temperatura odpowiada ustalonemu częściowemu obciążeniu elektrycznemu elektrowni atomowej. Jako wysokotemperaturowy reaktor jądrowy 5 wykorzystuje się reaktor na paliwie tlenkowym, w którym jako nośnik ciepła stosuje się sól. Może być wykorzystany również wysokotemperaturowy reaktor jądrowy chłodzony gazem lub parą.

Jako niskotemperaturowy reaktor powielający 8 wykorzystuje się prędki reaktor powielający, korzystnie na ciekłym paliwie metalowym lub na paliwie monokarbido-
wym. Może być wykorzysta-

ny również powielający reaktor termiczny pracujący w torowym cyklu paliwowym.

Na fig. 2 przedstawione jest odmienne rozwiązanie realizacji sposobu przełączania elektrowni atomowej na pracę przy obciążeniu częściowym według wynalazku, różniące się od realizacji sposobu według rozwiązania przedstawionego na fig. 1 tym, że wysokotemperaturowy obieg 1 równoległe z przegrzewaczem pary 7 łączy się, połączone szeregowo, pomocniczy rekuperacyjny wymiennik ciepła 23 oraz dodatkową armaturę regulacyjną 24. Przy tym wspomniany wymiennik ciepła 23 łączy się w obieg 1 po stronie nośnika podgrzewającego, natomiast po stronie nośnika podgrzewanego pomocniczy wymiennik ciepła 23 łączy się w niskotemperaturowy obieg 2 nośnika ciepła, pomiędzy wyjściem reaktora powielającego 8, a wejściem wytwornicy pary 9.

Inne odmienne rozwiązanie realizacji sposobu według wynalazku przedstawione na fig. 3 różni się od układu przedstawionego na fig. 2 tym, że pomiędzy wyjściem — po stronie podgrzewającego nośnika ciepła — pomocniczego wymiennika ciepła 23 a wejściem wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 łączy się pomocniczy odcinek 25 wytwornicy pary 9 z armaturą regulacyjną 26, 27, 28. Pomocniczy odcinek 25 wytwornicy pary 9 przedstawia sobą dodatkową powierzchnię wymiany ciepła typu sekcyjnego przez którą przekazuje się ciepło z części nośnika wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 czynnikowi turbiny 17. Przy tym wspomnianą powierzchnię 25 usytuowuje się w wytwornicy pary 9 w taki sposób, że nośnik ciepła wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 przemieszcza się w jednym kierunku i równoległe do głównego przepływu nośnika ciepła w obiegu 2 i ma na wszystkich odcinkach temperaturę równą temperaturze nośnika na odpowiednich odcinkach głównego przepływu nośnika ciepła. Armaturę regulacyjną 26, 27, 28 wykonuje się w ten sposób, że zapewnia się możliwość odprowadzenia nośnika ciepła od różnych punktów pomocniczego odcinka 25 — zgodnie zadaną wartością obciążenia elektrycznego elektrowni atomowej.

Następne odmienne rozwiązanie realizacji sposobu przełączania elektrowni atomowej według wynalazku przedstawione na fig. 4 różni się od rozwiązania przedstawionego na fig. 3 tym, że jako pomocniczy wymiennik ciepła wykorzystuje się wymiennik ciepła 23¹ typu mieszającego, a jako odcinek pomocniczy 25 wykorzystuje się początkowy odcinek 25¹ głównej powierzchni wymiany ciepła wytwornicy pary 9.

Jeszcze inne odmienne rozwiązanie realizacji sposobu przełączania elektrowni atomowej według wynalazku przedstawione na fig. 5 różni się od sposobu realizacji przełączania przedstawionego na fig. 1 tym, że powierzchnia wymiany ciepła wytwornicy pary 9 dzieli się na dwie samodzielne części 29, 30. Przy tym bardziej wysokotemperaturową część 29 podłącza się poprzez armaturę regulującą 24, 26, 27, 28 równoległe do przegrzewacza pary 7, a bardziej niskotemperaturową część 30 włącza się w niskotemperaturowy obieg

2 w taki sam sposób, jak w układzie elektrowni atomowej przedstawionym na fig. 1. Przy czym bardziej wysokotemperaturową część 29 ma sekcję, co zapewnia możliwość — za pomocą armatury regulującej 26, 27, 28 — odprowadzenia nośnika ciepła od tego punktu części wysokotemperaturowej 29, której temperatura nośnika ciepła odpowiada ustalonemu obciążeniu elektrycznemu elektrowni atomowej.

Na wykresie TG, przedstawionym na fig. 6 na osi odciętych odkłada się ilość ciepła Q przekazywanego od nośnika czynnikowi turbiny, a na osi rzędnych — temperatury T nośnika ciepła i czynnika turbiny. Krzywa 31 przedstawia zmianę temperatury nośnika ciepła wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 przy pracy elektrowni atomowej w warunkach nominalnego i częściowego obciążenia elektrycznego w zależności od ilości ciepła przekazywanego od nośnika ciepła czynnikowi turbiny w przegrzewaczu 7. Krzywe 32 i 33 przedstawiają odpowiednio zmiany temperatury nośnika ciepła niskotemperaturowego reaktora powielającego 8 przy pracy elektrowni atomowej w warunkach nominalnego i częściowego obciążenia elektrycznego w zależności od ilości ciepła przekazywanego od nośnika ciepła czynnikowi turbiny w wytwornicy pary 9 i wymiennika ciepła 15. Krzywe 34 i 35 przedstawiają odpowiednio zmiany temperatury czynnika turbiny 17 przy pracy elektrowni atomowej w warunkach nominalnego i częściowego obciążenia elektrycznego w zależności od ilości ciepła odbieranego przez czynnik w wytwornicy pary 9 i przegrzewaczu pary 7.

Powyżej zostały opisane odmienne rozwiązania układów realizacji sposobu według wynalazku dla elektrowni atomowych z dwubiegowym układem chłodzenia. W przypadku elektrowni atomowej z trybiegowym układem chłodzenia, w których wykorzystuje się, na przykład prędkie reaktory z ciekłym metalem jako nośnikiem ciepła, w pierwszym i pośrednim obiegu korzystnym jest, aby opisane wyżej rozwiązania układowe realizowane były w obiegu pośrednim za pomocą wymienników ciepła łączyjących pomiędzy pierwszym a pośrednim obiegiem.

Sposób przełączenia elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym według wynalazku realizuje się następująco:

W przypadku przedstawionym na fig. 1 jednocześnie z obniżeniem obciążenia elektrycznego elektrowni atomowej obniża się za pomocą armatury regulującej 16, 20 przepływ czynnika turbiny tak, ażeby parametry czynnika takie jak ciśnienie i prędkość przepływu, pozostawały niezmiennie przed turbiną 17. Jednocześnie z tym w obiegu 2 niskotemperaturowego reaktora powielającego 8 za pomocą armatury regulującej 10, 11, 12 odłącza się część przekazującą ciepło powierzchni wytwornicy pary 9 po stronie wyjścia z niej nośnika ciepła. W ten sposób zmniejsza się ilość ciepła przekazywanego od reaktora powielającego 8 czynnikowi turbiny — odpowiednio do zmniejszenia obciążenia elektrycznego elektrowni atomowej. W tym samym czasie za pomocą armatury regulującej 13, 14 łączy się w obieg 2 niskotem-

7

peraturowego reaktora powielającego 8 wymiennik ciepła 15, a za pomocą armatury regulującej 22 łączy się odbiornik 21 energii cieplnej. W ten sposób odprowadza się ciepło, otrzymane powyżej tej ilości, jaka jest potrzebna do zapewnienia pracy elektrowni atomowej przy niepełnym obciążeniu elektrycznym. W wyniku włączenia wymiennika ciepła 15 w sposób istotny obniża się temperaturę nośnika ciepła na wejściu i wyjściu niskotemperaturowego reaktora powielającego 8 i odpowiednio do tego zmniejsza się jego moc cieplną. Przy tym przepływ nośnika ciepła przez reaktor powielający podtrzymuje się stałym.

W przypadku realizacji wynalazku według odmiennego rozwiązania, którego układ przedstawiony jest na fig. 2 przy przełączeniu elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym dokonuje się dodatkowo rozdzielania nośnika ciepła z wyjścia wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 za pomocą armatury regulującej 6, 24 w taki sposób, że jego część niezbędna do zapewnienia przegrzania czynnika turbiny 17 do ustalonej temperatury, kieruje się w przegrzewacz pary 7. Pozostałą część odprowadza się do pomocniczego rekuperacyjnego wymiennika ciepła 23, w którym następuje przekazanie ciepła od tej części nośnika ciepła wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 nośnikowi ciepła na wyjściu niskotemperaturowego reaktora powielającego 8, po czym tę część nośnika ciepła kieruje się na wejście wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5. W przypadku realizacji wspomnianego odmiennego rozwiązania mają miejsce procesy, których odbiciem są wykresy $T - Q$ podane na fig. 6 — krzywe 31 — 35.

W przypadku realizacji innego rozwiązania sposobu według wynalazku, którego układ przedstawiony jest na fig. 3 dodatkowo w porównaniu do rozwiązania przedstawionego na fig. 1, przy przełączeniu elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym, część nośnika ciepła wysokotemperaturowego reaktora jądrowego, wykorzystanego jak czynnik podgrzewający, kieruje się z wyjścia wspomnianego reaktora do pomocniczego wymiennika ciepła 23, a następnie po przekazaniu ciepła w pomocniczym wymienniku 23 nośnikowi ciepła niskotemperaturowego reaktora powielającego 8, kieruje się tę część do pomocniczego odcinka 25 wytwnicy pary 9. We wspomnianym odcinku pomocniczym 23 wytwnicy pary 9 od wspomnianej części nośnika ciepła odbiera się i przekazuje się czynnikowi turbiny 17 taką ilość ciepła, że temperatura tej części nośnika obniża się do temperatury nośnika na wejściu wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5. Po czym za pomocą armatury regulacyjnej 26, 27, 28 z punktu pomocniczego odcinka 25, w którym temperatura nośnika jest równa temperaturze nośnika na wejściu wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 i jednocześnie odpowiada ustalonej wartości częściowego obciążenia elektrycznego elektrowni atomowej, odbiera się tę część nośnika i kieruje się na wejście wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5.

W przypadku realizacji następnego rozwiązania

8

sposobu według wynalazku, którego układ przedstawiony jest na fig. 4 — dodatkowo — w porównaniu do rozwiązania, przedstawionego na fig. 1 — przy przełączaniu elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym, nośnik ciepła z wyjścia wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 rozdziela się za pomocą armatury regulacyjnej 6, 24 w ten sposób, że jego część niezbędna do przegrzewania czynnika turbiny 17, pracującej na niepełne obciążenie elektryczne, do określonej temperatury kieruje się w przegrzewacz pary 7. Pozostałą część nośnika ciepła odprowadza się w pomocniczy wymiennik ciepła 23¹ typu mieszacza, w którym dokonuje się mieszania tej części nośnika z nośnikiem ciepła, doprowadzonego z wyjścia niskotemperaturowego reaktora powielającego 8. W wyniku mieszania temperatura nośnika ciepła niskotemperaturowego reaktora powielającego 8 podwyższa się. Po wymieszanu wspólny strumień nośnika ciepła kieruje się do wytwnicy pary 9, w której następuje jego ochłodzenie w wyniku przekazania ciepła czynnikowi turbiny 17. Następnie z punktu powierzchni wymiany ciepła wytwnicy pary 9 — zgodnie z obiegiem nośnika, w którym temperatura wspólnego strumienia nośnika jest równa temperaturze nośnika na wejściu wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 i jednocześnie odpowiada wielkości częściowego ustalonego obciążenia elektrycznego elektrowni atomowej, od wspólnego strumienia nośnika ciepła oddziela się za pomocą armatury regulującej 26, 27, 28 uprzednio dodaną część nośnika i kieruje się ją na wejście wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5.

W przypadku realizacji jeszcze innego odmiennego rozwiązania sposobu według wynalazku, której układ przedstawiony jest na fig. 5 w odróżnieniu od rozwiązania według rozwiązania wynalazku, którego układ przedstawiony jest na fig. 1, część nośnika ciepła z wyjścia wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 kieruje się na wejście wysokotemperaturowej części 29 wytwnicy pary 9, w której od tej części nośnika odbiera się i przekazuje się nośnikowi turbiny 17 taką ilość ciepła, że temperatura nośnika obniża się do temperatury nośnika na wejściu wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5. Następnie za pomocą armatury regulującej 26, 27, 28 z punktu wysokotemperaturowej części 29 wytwnicy pary 9 — zgodnie z obiegiem nośnika ciepła — w którym temperatura nośnika jest równa temperaturze nośnika na wejściu wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5 i jednocześnie odpowiada ustalonemu częściowemu obciążeniu elektrycznemu elektrowni atomowej, odbiera się część nośnika ciepła i kieruje się ją na wejście wysokotemperaturowego reaktora jądrowego 5.

W przypadku elektrowni atomowej o mocy 3000 MW zbudowanej na dwóch reaktorach, z których jeden — to wysokotemperaturowy prędko reaktor sodowy na paliwie tlenkowym, a drugi — niskotemperaturowy prędko reaktor sodowy na paliwie metalowym, których stosunek mocy cieplnych wynosi około 0,3 : 0,7 minimalna temperatura nośnika ciepła po wymienniku ciepła 15 około

100°C, przy ciśnieniu pary przed turbiną 130 ata i temperaturze pary przed turbiną 505°C, przy przejściu na pracę w warunkach obciążenia elektrycznego odpowiadającego 50% nominalnej mocy elektrycznej, szybkość powielania nowego paliwa w cyklu paliwowym elektrowni atomowej wzrasta o 30—40%. Okres podwojenia niskotemperaturowego reaktora jądrowego skraca się o około 20% — z 3,7 lat do 3 lat.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przełączania elektrowni atomowej na pracę przy niepełnym obciążeniu elektrycznym, zawierającej co najmniej dwa reaktory jądrowe, z których co najmniej jeden stanowi jądrowy reaktor powielający, przekazujące ciepło nośnikowi turbiny, polegający na tym, że odpowiednio do ustalonej wartości częściowego obciążenia elektrycznego zmniejsza się przepływ czynnika turbiny i ilość ciepła, **znamienny tym**, że reaktory jądrowe (5, 8) łączy się w osobne obiegi (1, 2) chłodzenia w celu zapewnienia szeregowego przekazywania ciepła czynnikowi turbiny (17), przy czym jądrowy reaktor powielający (8) łączy się w niskotemperaturowym obiegu (2), obniża się temperaturę nośnika na wejściu i wyjściu jądrowego reaktora powielającego (8) do wartości zapewniającej funkcjonowanie elektrowni atomowej przy ustalonym częściowym obciążeniu elektrycznym, zwiększa się tym kosztem moc jądrowego reaktora powielającego, a nadmiar ciepła odprowadza się.

2. Sposób przełączania elektrowni atomowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z wyjścia reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1) odbiera się część nośnika ciepła i wykorzystuje się do podgrzewania nośnika ciepła na wyjściu jądrowego reaktora powielającego (8) tak, aby temperatura tej części nośnika obniżyła się do temperatury nośnika ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1), a następnie tę część nośnika miesza się z nośnikiem ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1).

3. Sposób przełączania elektrowni atomowej

według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z wyjścia reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1) odbiera się część nośnika ciepła i wykorzystuje się wspomnianą część nośnika do podgrzewania nośnika ciepła na wyjściu jądrowego reaktora powielającego (8), przy czym od tej części nośnika ciepła odbiera się możliwie maksymalną ilość ciepła, a następnie wykorzystuje się tę część do podgrzewania czynnika turbiny (17), przy czym od tej części nośnika ciepła odbiera się taką ilość ciepła, że temperatura wspomnianej części nośnika obniża się do temperatury nośnika na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1), a następnie miesza się ją z nośnikiem ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1).

4. Sposób przełączania elektrowni atomowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z wyjścia reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1) odbiera się część nośnika ciepła i miesza się ją z nośnikiem na wyjściu jądrowego reaktora powielającego (8), a następnie wspólny strumień nośnika ciepła wykorzystuje się do podgrzewania czynnika turbiny (17), przy czym od wspólnego strumienia nośnika ciepła odbiera się taką ilość ciepła, aby temperatura strumienia nośnika obniżyła się do temperatury nośnika ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1), a następnie od wspólnego strumienia oddziela się uprzednio dodaną część nośnika i miesza ją z nośnikiem ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1).

5. Sposób przyłączenia elektrowni atomowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z wyjścia reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1) oddziela się część nośnika ciepła i wykorzystuje się tę część do podgrzewania czynnika turbiny (17), przy czym od tej części nośnika odbiera się taką ilość ciepła, aby temperatura nośnika obniżyła się do temperatury nośnika ciepła na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w wysokotemperaturowym obiegu (1), a następnie wspomnianą część nośnika miesza się z nośnikiem na wejściu reaktora jądrowego (5) załączonego w obiegu wysokotemperaturowym (1).

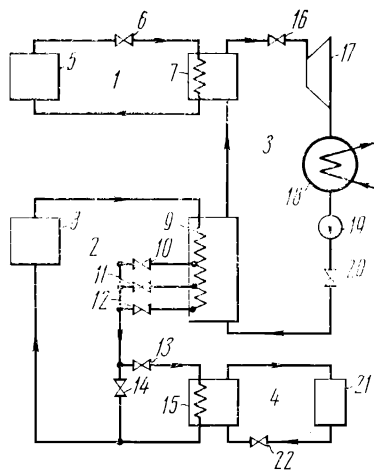


FIG. 1

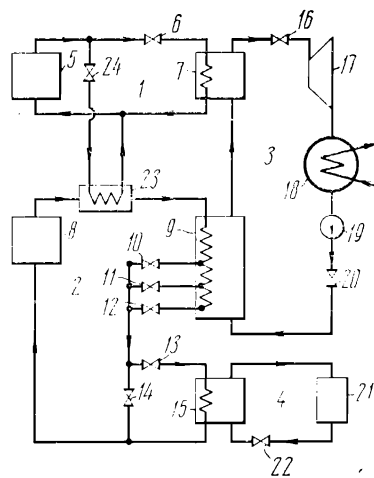


FIG. 2

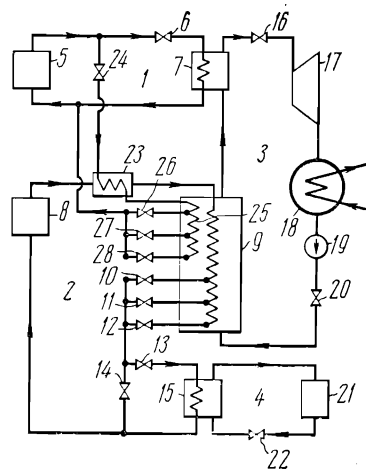


FIG. 3

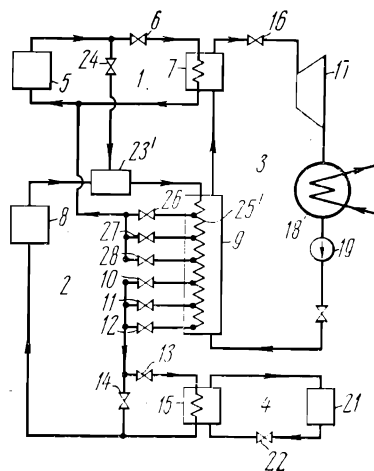


FIG. 4

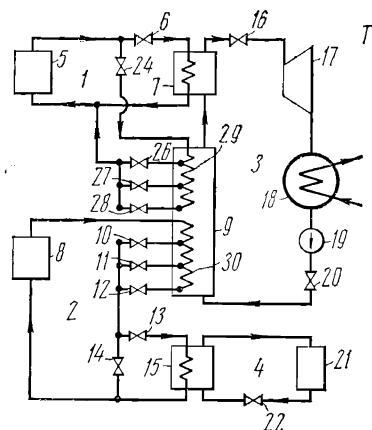


FIG. 5

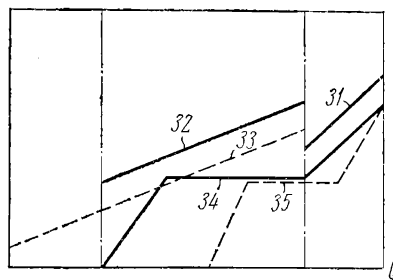


FIG. 6

