



ŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201253
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 C 3/30

(22) Přihlášeno 25 04 78
(21) (PV 2674-78)

(40) Zveřejněno 31 01 80

(45) Vydáno 15 04 82

(75)
Autor vynálezu

REZEPOV VLADIMIR KONSTANTINOVICH, VICHOREV JURIJ VASILJEVIČ, KIRILJUK NIKOLAJ ARSENTIJEVIČ, POPOV PAVEL TIMOFEEVIČ, ABRAMOV VALENTIN IVANOVICH a LOGVINOV SERGEJ ALEXEJEVIČ, PODOLSK (SSSR)

(54) Podpěrná konstrukce pro podepření a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru

Vynález se týká podpěrné konstrukce pro podepření a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, obsahující buben, k jehož děrovanému dnu jsou připevněny spodní konce opěrných prvků, jimiž jsou upevněny palivové články a distanční prvky palivových článků.

Podpěrná konstrukce podle vynálezu může být použita ve vodo-vodních jaderných reaktorech velkých výkonů.

V současné době je hlavní vývojovou tendencí jaderné energetiky zvyšování výkonů jaderných reaktorů a zvyšování jejich technicko-ekonomických parametrů, přičemž zvláštní pozornost je věnována bezpečnosti provozu a výrobním nákladům hlavních součástí reaktoru.

Nejslibnějším směrem zvyšování provozní bezpečnosti a spolehlivosti jaderných reaktorů je zvyšování jejich pevnosti a zlepšování hydraulických charakteristik.

Jsou známy podpěrné konstrukce pro upevnění a udržování vzájemného odstupu palivových článků v aktivní zóně jaderných reaktorů, které mají základní součástí tvořenu dvěma vzájemně pevně spojenými deskami. Patky palivových článků ze štěpitelného materiálu procházejí otvory ve spodní a horní desce, takže jejich přesná poloha a také jejich

potřebná vzájemná vzdálenost je zajištěna. Patky palivových článků se opírají a vlastní hmotností spočívají na spodní desce.

Patky nebo stopky palivových článků jsou duté a mají postranní otvory pro přívod teplotonosné látky k palivovým článkům.

U těchto známých podpěrných konstrukcí musí být délka palivových článků rovna vzájemné vzdálenosti obou desek, což zvětšuje celkovou délku palivových článků a tím také potřebné rozměry manipulačních zařízení a vnější rozměry budovy reaktoru.

Kromě toho jsou u těchto známých konstrukcí desky, které drží palivové články, ploché a musí být proto vytvořeny dostatečně tlusté, aby měly dostatečnou pevnost a tuhost, přičemž pro opracovávání takových desek je nezbytně třeba speciálního vybavení, což podstatně zvyšuje výrobní náklady konstrukce.

Další známá podpěrná konstrukce pro podepření a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně jaderného reaktoru, která je popsána v patentním spisu USA č. 3 486 973, obsahuje buben, v jehož děrovaném spodním dnu jsou upevněny spodní konce podpěrných elementů, nad nimiž jsou uspořádány palivové články a distanční prvky pro palivové články, kterými je přiváděna teplotonosná látka k palivovým článkům.

Distanční prvky jsou tvořeny dvěma deskami, opatřenými soustavou otvorů pro průchod teplotnosné látky k palivovým článkům a k přidržování horních konců opěrných elementů a palivových článků v předepsaných vzájemných vzdálenostech.

Použije-li se této podpěrné konstrukce ve vodo-vodním jaderném reaktoru, je počet podpěrných prvků nedostatečný pro zajištění potřebné pevnosti a provozní spolehlivosti celé konstrukce.

Kromě toho obsahuje tato konstrukce dvě desky, které slouží jako opěrné a distanční prvky pro palivové články. K výrobě těchto děrovaných desek je třeba použít speciálního výrobního zařízení, čímž dochází k podstatnému ztížení výroby celé konstrukce a ke zvýšení pořizovacích nákladů.

Úkolem vynálezu je proto vyřešit podpěrnou konstrukci pro podepírání a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, která by zvyšovala provozní spolehlivost soustavy a zjednodušovala výrobu jednotlivých součástí a současně snižovala výrobní náklady.

Tento úkol je vyřešen podpěrnou konstrukcí podle vynálezu, upravenou pro podepírání a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, která obsahuje buben s děrovaným dnem, v němž jsou upevněny spodní konce podpěrných prvků, nad nimiž jsou uspořádány palivové články a distanční soustava pro udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků, přičemž podpěrné prvky jsou duté, jsou opatřeny bočními otvory a jsou umístěny pod každým palivovým článkem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že horní konce podpěrných prvků jsou opřeny vzájemně o sebe a společně s obklopujícím je obvodovým prstencem vytvářejí distanční soustavu.

Vynálezem je vyřešena podpěrná konstrukce pro podepírání a udržování vzájemných vzdáleností mezi palivovými články v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, která je mnohem výhodnější než dosud známé konstrukce, protože u řešení podle vynálezu se pod každým palivovým článkem nachází podpěrný prvek pro jeho podepření.

Konstrukce podle vynálezu je zjednodušená a dovoluje jednodušší výrobu. Této přednosti je dosaženo zejména tím, že jako distanční prvky slouží horní konce podpěrných prvků, které dosedají vzájemně na sebe a jsou o sebe opřeny, přičemž po obvodě celé soustavy jsou obklopeny obvodovým prstencem. Pro výrobu podpěrných prvků není třeba žádných speciálních nástrojů a zařízení.

Příklad provedení podpěrné konstrukce palivových článků podle vynálezu je zobrazen na výkresech, kde značí obr. 1 podélný řez zařízením pro podepírání a udržování vzájemných vzdáleností mezi palivovými články v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, obr. 2 příčný řez konstrukcí z obr. 1,

vedený rovinou II—II z obr. 1, obr. 3 axonometrický pohled na podpěrný prvek, znázorněný ve zvětšeném měřítku, a obr. 4 celkový axonometrický pohled na jaderný reaktor.

Podpěrná konstrukce pro podepírání a udržování vzájemných vzdáleností mezi palivovými články 7 v aktivní zóně jaderného reaktoru sestává z bubnu 1 (obr. 1), jehož dně 2 jsou vytvořeny otvory 3, 4, kterými může procházet teplotnosná látka do vnitřního prostoru bubnu 1. Spodní konce 5 podpěrných prvků 6 jsou upevněny na dně 2 bubnu 1 v otvorech 4. Nad podpěrnými prvky 6 jsou upevněny palivové články 7. Horní konce 8 podpěrných prvků 6 dosedají navzájem na sebe a celá soustava je obklopena po obvodě obvodovým prstencem 9 a vytvářejí spolu s ním distanční soustavu pro palivové články 7.

Vnější plochy horních konců 8 (obr. 1, 2) podpěrných prvků 6 jsou vytvořeny ve formě mnohostěnů. Vnitřní plocha obvodového prstence 9 je doplňkovou plochou k obvodové ploše soustavy horních konců 8 vnějších podpěrných prvků 6.

V horních koncích 8 (obr. 2, 3) podpěrných prvků 6 jsou umístěny upínací šrouby 10 (obr. 3) pro odstranění technologických vůlí. Spodní konce 5 podpěrných prvků 6 jsou upevněny v otvorech 4 dna 2 bubnu 1 pomocí závitových pouzder 11, jimiž je regulována výšková poloha podpěrných prvků 6. V bočních stěnách podpěrných prvků 6 jsou vytvořeny díry 12, kterými může procházet teplotnosná látka k palivovým článkům 7 (obr. 1) ze štěpitelné látky.

Vstupní nátrubky 13 (obr. 4) pro přívod teplotnosné látky a výstupní nátrubky 14 pro odvádění teplotnosné látky jsou vytvořeny na plášti 15 jaderného reaktoru.

Podpěrná konstrukce podle vynálezu má následující působení.

Přívod teplotnosné látky k jadernému reaktoru a její odvádění se uskutečňuje ve směru šipek, naznačených na obr. 4, přičemž teplotnosná látka se přivádí přívodním nátrubkem 13 a odvádí se výstupním nátrubkem 14.

Tvar profilu dna 2 bubnu 1 (obr. 4), umístění dna 2 v plášti 15 jaderného reaktoru a počet a velikost otvorů 3 (obr. 1) ve dně 2 jsou voleny tak, aby průtok teplotnosné látky otvory 3 ve dně 2, popřípadě palivovými články 7, byl rovnoměrný a stálý.

Teplotnosná látka vstupuje vstupními nátrubky 13 (obr. 4) do mezery mezi pláštěm 15 reaktoru a bubnem 1 a je vedena otvory 3, 4 (obr. 1) do vnitřního prostoru bubnu 1.

Tvar profilu zakřivené mezery nebo kanálu mezi dnem 2 bubnu 1 a stěnou pláště 15 reaktoru a škrcení průtoku teplotnosné látky v otvorech dna 2 bubnu zajišťuje odstranění pulzací a vyrovnaní rychlostního pole teplotnosné látky pod dnem 2. Stabilizovaný proud teplotnosné látky je potom veden děrmi 12 (obr. 3) do podpěrných prvků 6, z nichž vstupuje do palivových článků 7 (obr. 1). Teplotnosná látka, zahřátá v palivových článcích,

vystupuje potom výstupními nátrubky 14 ven z jaderného reaktoru.

Podpěrná konstrukce podle vynálezu přináší určité technicko-ekonomické efekty, kte-

rých se dosahuje tím, že pro výrobu této podpěrné konstrukce není třeba žádných speciálních zařízení a nástrojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Podpěrná konstrukce pro podepření a udržování vzájemné vzdálenosti palivových článků v aktivní zóně vodo-vodního jaderného reaktoru, obsahující buben s děrovaným dnem, v němž jsou svými spodními konci upevněny podpěrné prvky, nad nimiž jsou uspořádány palivové články a distanční soustava pro udržování vzájemné vzdálenosti

palivových článků, přičemž podpěrné prvky jsou duté, jsou opatřeny bočními otvory a jsou umístěny pod každým palivovým článkem, vyznačená tím, že horní konce (8) podpěrných prvků (6) jsou opřeny vzájemně o sebe a spolu s obklopujícím je obvodovým prstencem (9) vytvářejí distanční soustavu.

4 výkresy





