



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

238889

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 21 C 17/03

(22) Prihlášené 17 11 83
(21) [FV 8523-83]

(40) Zverejnené 15 05 85

(45) Vydané 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

KUCHARIK DUŠAN, PIEŠTANY

(54) Zariadenie pre zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov jadrového reaktora

1

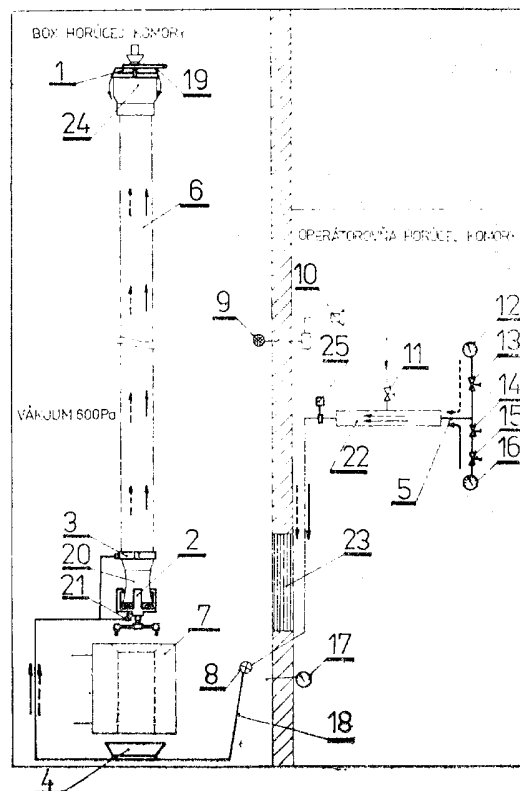
2

Zariadenie pre zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov jadrového reaktora v horúcej komore.

Priechodnosť vyhoretých kaziet palivových článkov pred ich sušením bez demontáže, prípadne perforácie obalovej rúry.

Prihláška vynálezu určuje zariadenie pre zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov s využitím tlakového média a vákua v horúcej komore vyznačené tým, že pozostáva z plniaceho prípravku (2) hermeticky napojeného na spodnú časť palivového článku (6) nad ním umiestneného dotesňovacieho elementu (3) a deleného usmerňovacieho veka (1) napojeného na hornú časť, pričom dotesňovací element (3) spolu s plniacim prípravkom (2) sú spojené cez ventil (8) a prietokomerom (25) na kolektori (22), ktorý je na privode tlakového média opatrený regulačným ventilom (11), ďalej na kolektori (22) je pre vákuovanie zapojený vákuometer (12), ventil (13) a pre tlakovanie odstavovací ventil (14) poistovací ventil (15) a merač tlaku (16).

Vynález nachádza využitie len v jadrovej energetike.



Vynález rieši zariadenie pre zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov jadrového reaktora v jadrovej elektrárni pomocou prípravkov a technologického postupu, pričom využíva na zisťovanie priechodnosti vlastné vákuum, alebo tlak vzduchu v horúcej komore.

Doterajší stav techniky vôbec neuvažoval zisťovať priechodnosť palivových kaziet, čo by malo veľmi nepriaznivý dopad pri ich príprave na likvidáciu a transport paliva. Pretože v medziprútkových priestoroch niektorých vyhoretých palivových článkov sa vytvárajú z rôznych príčin nepriepustné zátky, je veľká časť palivových kaziet nepriechodná. Nad týmito zátkami zostáva chladiaca kvapalina, ktorá z článku nevytečie. Takéto články nemôžu byť na dlhšiu dobu zahermetizované a transportované. Preto bude nutné u všetkých palivových článkov zistiť ich priechodnosť a roztriediť ich na priechodné a nepriechodné. Priechodné môžu byť ďalej spracovávané, nepriechodné sa musia vhodnou metódou spriechodniť.

Podstata zariadenie pre zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov jadrového reaktora s využitím tlakového média, alebo vákua v horúcej komore pozostáva z plniaceho prípravku hermeticky napojeného na spodnú časť palivového článku nad ním umiestneného dotesňovacieho elementu a deleného usmerňovacieho veka napojeného na hornú časť, pričom dotesňovací element spolu s plniacim prípravkom sú spojené s ventilom a prietokomerom na kolektori, ktorý je napojený na príhode tlakového média a opatrený regulačným ventilom. Na kolektor je ďalej pre vákuovanie zapojený vákuometer, ventil a pre tlakovanie odstavovací ventil, poistný ventil a merač tlaku.

Zariadenie pre zisťovanie priechodnosti palivových článkov docieľi jednak ich roztriedenie na priechodné, nepriechodné a čiastočne priechodné. Toto má význam pre zabránenie havarijnosti palivových článkov, prípadne ich rýchlejšieho vysušovania, spojené s úsporou energie. U plne priechodných článkov sa ušetrí operácie vysušovania v sušiacom stende, lebo tieto sa previedli zároveň v horúcej komore pri zisťovaní priechodnosti. Po určitých úpravách sa získa možnosť vôbec hermetizovať i nepriechodné palivové články. Zabráni sa prípadnému poškodeniu nepriechodných článkov, ktoré by sa vysušovalo v sušiacom stende, pretože dosiaľ nie je kontroly priechodnosti palivových článkov. Ušetrenie operácií pri spriechodňovaní i nepriechodných článkov. Ušetrenie operácií v sušiacom stende — jeho zrušenie.

Na pripojenom výkrese je znázornený príklad zariadenia pre zisťovanie priechodnosti palivových článkov v horúcej komore.

Na obrázku je článok 6 zavezený do boxu komory, na ňom je namontované na hornej časti palivového článku 6 delené usmerňo-

vacie veko 1. Na jeho spodnej časti je napojenie článku 6 médiom pomocou plniaceho prípravku 2. Dotesnenie článku 6 medzi lapačom a obalovou rúrou je prevedené dotesňovacím elementom 3. Pre záchyt prípadných stečených vlhkostí pod článkom slúži nádoba 4. Ovládanie technologického procesu, regulácia a vizuálna kontrola priechodnosti článku sa prevádza rozvodom 5 z operátorovne horúcej komory. Na výkrese značia prerušované šípky trasu vákua a neprerušované trasu tlakovú. Na ľavej strane výkresu je znázornený priestor boxu horúcej komory, kde sa bude spriechodňovanie prevádzať a je pod trvalým vákuom 600 Pa. Na pravej strane je miestnosť operátorovne, odtiaľ bude personál ovládať celý technologický proces, regulovať a kontrolovať priechodnosť článkov. Na obraze je ďalej znázornené jestvujúce olovnaté okno 23, cezeň sa pozorujú operácie, ktoré sa prevádzajú pri montovaní prípravkov 1, 2, 3, 4 pomocou neznázornených diaľkovo ovládaných manipulátorov a iné operácie.

Konkrétne prevedenie vynálezu sa zakladá na prefukovaní buď napr. tlakového vzduchu cez článok 6 zo strany lapača 20, alebo naopak odsávanie vzduchu z článku plniaci prípravok 2. Pomocou tohoto sa prevedie zároveň utesnenie na vstupe, tj. lapači 20 palivového článku 6, na ktorom bude napojená hadica 18, kde bude privádzaný z kolektora 22 buď tlakový vzduch regulačným ventilom 11 a po uzavretí tohoto vzduchu ventilom 11 a 14 a otvorení ventilu 13 bude zasa odsávaný vzduch z článku 6 a v prívodnej hadici 18 a v priestore nad lapačom 20 až po merací vákuometer 12 bude naopak vákuum. Pri skúšaní tlakovým vzduchom je článok 6 prefukovaný smerom od lapača 20 zo spodnej časti článku 6 cez jeho zväzok palivových prútov a vyfúknutie do priestoru horúcej komory v prípade, že by bol článok priechodný, sa uskutoční cez puzdro hlavice 24 pod deleným usmerňovacím vekom 1.

Pri zisťovaní priechodnosti palivových článkov odsávaním, t. j. použitím vlastného vákua v komore je smer prúdenia média ten istý, len odsávanie bude od puzdra hlavice 24 z vrchnej časti článku 6. Priechodnosť alebo nepriechodnosť článkov v obidvoch systémoch bude identifikovaná vákuometrami 12, 17 tlakomerom 16. Prietokomerom a vyhodnocovačom 25 a tiež zvukovou signalizáciou. Zvuková signalizácia bude riešená pomocou signalizačného čidla 19 inštalovaného na delenom usmerňovacom veku 1. Od tohoto čidla 19 napr. píšťaly bude zachytávať zvukový signál v boxe komory jestvujúci mikrofón 9 a prenášať do operátorovne cez aparatúru na reproduktor 10. Táto signalizácia je len orientačná. Pod palivovým článkom 6 bude nádoba 4 na záchyt prípadných stečených vlhkostí chladiaceho média, z ktorého časť mohla zostať v člán-

koch po ich vytiahnutí z dlhodobého chránilišťa. Všetky operácie budú prevádzané dištančne a na diaľku. Postupovať pri práci sa bude tak, že po zavezení článku 6 do horúcej komory sa prepne tento na vlastný žeriav. Na puzdro hlavice 24 článku 6 sa namontuje usmerňovacie delené veko 1. Na vodiace krídelká lapača 20 sa bajonetovým spôsobom uchyti pomocou manipulátorov plniaci prípravok 2. Tento prípravok 2 môže byť uchytený i za vnútro lapača. Príruba tohoto prípravku 2 bude utesnená tesnením, prostredníctvom skrutky alebo excentra pomocou upínadla alebo manipulátora. Na prírubu bude pripevnená pripojka vzduchu 21. Tento vzduch bude napojený cez ventil 8 z horúcej komory a kolektora 22 z operátorovne. Pri zisťovaní priechodnosti článkov 6 tlakovým vzduchom sa bude vpúšťať vzduch do palivového článku 6 cez kolektor 22 regulačným ventilom 11. Tlak vzduchu sa bude kontrolovať tlakomerom 16. Pri zisťovaní vákuom sa bude merať vákuum v horúcej komore jestvujúcim vákuometrom 17. Priechodnosť, úplnú nepriechodnosť, alebo určenie čiastočnej priechodnosti palivových článkov je možné určiť pri použití tlakového vzduchu pomocou prietokomera 25 a príslušným vyhodnocovacím prístrojom, ocieňovaným na makete palivového článku. Pri zisťovaní priechodnosti tlakovým vzduchom bude okrem prietokomera 25 zaznamenávať priechodnosť i zvuková signalizácia pomocou čidla 19 u priechodného alebo čiastočne priechodného článku. Pri tomto spôsobe bude mierne klesať vákuum v horúcej komore, merané a sledované vákuometrom 17. Prestúpenie prípadného dovoleného tlaku 0,2 MPa bude kontrolovať i poistný ventil 15. Týmto bude zaistená štvornásobná kontrola. Pri úplne nepriechodnom

článku 6 zvuková signalizácia nebude fungovať, vákuum v horúcej komore, merané vákuometrom 17, klesať nebude, prietokomer 25 nebude zaznamenávať žiadny prietok a pri prípadnom prestúpení dovoleného tlaku zapracuje i poistný ventil 15. Pri zisťovaní priechodnosti pomocou vákuu sa na rozvode 5 uzavrie ventil 11 a 14, čím sa odstavi tlaková trasa a otvorením ventilu 13 sa otvorí trasa vákuová. Pomocou vákuu v boxe horúcej komory sa začne odsávať vzduch cez puzdro hlavice 24 z palivového článku 6 a pretože je koniec článku 6 hermeticky napojený plniacim prípravkom 2 a spojený s potrubím 18 a vákuometrom 12, začne vákuometer 12 registrovať príslušné vákuum. Pri úplne nepriechodnom článku nezaregistruje žiadnu hodnotu. Stupeň čiastočnej priechodnosti by mohol určovať pri tejto operácii by musel byť do rozvodu zaradený nasávací ventil, ale dá sa určiť i z rozdielu tlakov na vákuometri 12 a 17 podľa vopred stanovenej metodiky na makete palivového článku. Určenie čiastočnej priechodnosti vzhľadom na prevádzkové potreby postačuje len veľmi hrubé v oboch systémoch. Tieto systémy vákuové i pretlakové sú zdvojené, navzájom prepojené, budú rezervné a môžu ľubovoľne cyklovať bez veľkého nároku na ďalšie operácie. Nie sú alternatívne, ale pre funkciu prevádzky potrebné a výhodné. Dajú sa striedavo veľmi operatívne používať a okrem zisťovania priechodnosti je ich možno využiť u pretlakového spôsobu najprv na čiastočné, alebo úplne vyfúknutie vlhkosti z palivových článkov. Potom pri zisťovaní priechodnosti vákuom sa toto znova využije hlavne na vysušovanie článkov. Prípravky a celé zariadenie budú pre oba systémy rovnaké.

PREDMET VYNÁLEZU

Zariadenie na zisťovanie priechodnosti vyhoretých kaziet palivových článkov jadrového reaktora s využitím tlakového média, alebo vákuu v horúcej komore vyznačené tým, že pozostáva z plniaceho prípravku (2) hermeticky napojeného na spodnú časť palivového článku (6) nad ním umiestneného dotesňovacieho elementu (3) a deleného usmerňovacieho veka (1) napojeného na hornú časť, pričom dotesňovací

element (3) spolu s plniacim prípravkom (2) sú spojené cez ventil (8) a prietokomerom (25) na kolektori (22), ktorý je na prívode tlakového média opatrený regulačným ventilom (11), ďalej na kolektori (22) je pre vákuovanie zapojený merač vákuu (12), ventil (13) a pre tlakovanie odstavovací ventil (14), poistný ventil (15) a merač tlaku (16).

