

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 013

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 28 D 7/06

(21) PV 10030-87.Y

(22) Přihlášeno 29 12 87

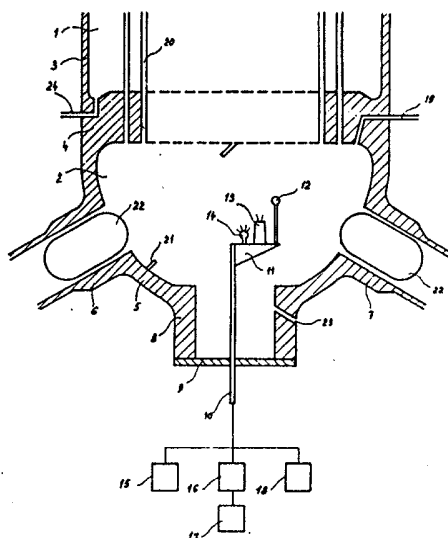
(40) Zveřejněno 13 10 89

(45) Vydáno 12 02 91

(75) Autor vynálezu MATAL OLDŘICH ing. CSc., BRNO,
KLINGA JOSEF ing., ŠLAPANICE,
SOBOTKA JIŘÍ ing., BRNO

(54) Způsob lokalizace netěsné trubky verti-
kálního výměníku tepla vlásenkového typu
a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Účelem navrhovaného způsobu a zařízení je dosažení co možná nejcitlivější a jednoznačné lokalizace netěsných trubek. Uvedeného účelu se u způsobu dosáhne tak, že v utěsněném prostoru (2) napájecí vody zaplněném čistým kondenzátem alespoň po ústí vlásenkových trubek (20); po natlakování parního prostoru (1) plynem na tlak 0,2 až 1 MPa; se provádí snímání emisí vlnění vzniklých netěsnostmi ve vlásenkových trubkách (20) na spojích vlásenkových trubek (20) a trubkovnicí (14). Zařízení je potom tvořeno sloupem (10) manipulátoru vodotěsně procházejícím upraveným víkem (9) průlezového otvoru (8); na jehož části jsou na ramenu umístěny hydrofon (12), kamera (13) a světelný zdroj (14).



Vynález se týká způsobu lokalizace netěsné trubky vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Vertikální výměníky tepla vlásenkového typu se zpravidla používají v systému regenerace okruhů tepelných nebo jaderných elektráren. Napájecí (ohříváná) voda vstupuje vstupním potrubím do prostoru napájecí vody výměníku, který je zpravidla půlkulového tvaru a rozdělen přepážkou na část vstupu a část výstupu napájecí (ohříváná) vody. Ze vstupní části prostoru napájecí vody vstupuje ohříváná voda do jednotlivých teplosměnných trubek vlásenkově tvarovaných a orientovaných ohybem směrem nahoru, kde je ohřáta teplem předávaným parou nacházející se v mezitrubkovém prostoru; ohřátá voda vystupuje z vlásenkových trubek do výstupní části prostoru napájecí vody; odkud je odváděna výstupem vody ven z výměníku. Pára pro ohřev je zavedena do mezitrubkového prostoru výměníku, kde kondenzuje, kondenzát zkondenzovaný nad trubkovnicí se odvádí z výměníku příslušným potrubím. Při vzniku netěsností ve stěně některé teplosměnné trubky nebo ve spoji trubek a trubkovnic je výše popsaná funkce výměníku zhoršena nebo vyloučena. Ohříváná voda o vyšším tlaku zahlcuje parní prostor; zhoršující se podmínky regulace výměníku, výkon výměníku klesá. To má přímý vliv na ekonomii provozu celé elektrárny. Proto je třeba netěsné trubky vyhledat a zaslepit a zajistit tak opětovnou těsnost a oddělení obou prostorů s napájecí (ohřívanou) vodou a s kondenzující parou.

K vyhledávání a lokalizaci netěsných trubek se dosud používalo a používá metod a zařízení aplikovatelných jen na výměníku; který je mimo provoz. Při vodní těsnostní zkoušce se do parního prostoru napuští voda v prostoru napájecí vody v ústí vlásenkových trubek a v jejich spojích s trubkovnicí se pozoruje průnik nebo zvlhnutí. Metoda je silně subjektivní; málo selektivní a lze ji odhalit pouze hrubší netěsnosti. Při fluorescenční zkoušce musí být ústí trubek; trubky uvnitř a trubkovnice naprosto suché. Potom se potírají fluorescenčním roztokem. Po napuštění parního prostoru vodou proniká voda netěsnostmi, reaguje s vrstvičkou fluorescenčního roztoku a při osvětlení speciální lampou se objevují místa s netěsností. V ideálních podmínkách je metoda velmi citlivá. Ve skutečnosti však často selhává; protože nelze prostory ideálně vysušit nebo z jiných provozních důvodů. Hledání netěsných trubek heliovým hledačem netěsností je u vlásenkového výměníku v principu možné. Praktické použití této metody u vertikálních výměníků naráží však na řadu těžkostí; a to vysokou cenu helia; nutnost dokonalého utěsnění prostoru, rychlé zamoření prostoru napájecí vody heliem; a tím reakce heliové sondy ve všech prostorech bez možnosti lokalizace netěsné trubky. To však jsou nedostatky dosud známých metod lokalizace netěsných trubek vertikálního výměníku tepla; které se zvlášť výrazně projevují při jejich praktické aplikaci.

Uvedené nevýhody v podstatné míře odstraňuje způsob lokalizace netěsné trubky vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu a zařízení k provádění způsobu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že v utěsněném prostoru napájecí vody zaplněném čistým kondenzátem alespoň po ústí vlásenkových trubek; po natlakování parního prostoru plynem na tlak 0,2 až 1 MPa; se provádí snímání emisí vlnění vzniklých netěsnostmi ve vlásenkových trubkách na spojích vlásenkových trubek a trubkovnicí. Podstatou zařízení k provádění způsobu je; že je tvořeno sloupem manipulátoru vodotěsně procházejícím upraveným víkem průlezového otvoru; na jehož části; situované v prostoru napájecí vody výměníku jsou na ramenu umístěny hydrofon; kamera a světelný zdroj; nasměrované k ústím vlásenkových trubek a napojené na jednotku detekce; monitor; záznamové zařízení a na ovládací jednotku, umístěné vně výměníku.

Po natlakování parního prostoru plynem proniká plyn netěsnostmi ve stěně netěsných trubek nebo netěsnostmi ve spojích trubek a trubkovnic do vodního prostoru; který je napuštěn alespoň po ústí vlásenkových trubek kondenzátem; což se projeví emisí vlnění, které registruje hydrofon a opticky; což registruje kamera a její informace jsou vyhodnoceny monitorem. Tak jsou současně využívány dvě fyzikálně nezávislé metody vedoucí k témuž cíli - lokalizaci netěsných trubek. Praktické zkoušky ukázaly velmi dobré výsledky co do citlivosti i jednoznačnosti lokalizace netěsností.

Příklad provedení lokalizace netěsné trubky vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu a zařízení k tomuto účelu je znázorněn na připojeném výkrese.

Po odstavení výměníku z provozu se vypustí voda z parního prostoru 1; tvořeného pláštěm 3 výměníku; trubkovnicí 4 a vymezeného vnějšími povrchy vlásenkových trubek 20; drenáží 24 parního prostoru a z prostoru 2 napájecí vody s vypuštěním 23 vodního prostoru, otevře se průlezový otvor 8 a v případě demontovatelné přepážky prostoru 2 napájecí vody, na obr. nenakreslené, se přepážka odmontuje z úchytek 21 přepážky. Je výhodné odstranit z prostoru 2 napájecí vody usazeniny a kaly oplachem vodním proudem. Do vstupu 6 a výstupu 7 napájecí vody se potom vsune těsnicí vak 22 a nafoukne se; takže vodotěsně oddělí prostor 2 napájecí vody od připojených potrubí napájecí vody. Průlezovým otvorem 8 se vsune manipulátor opatřený hydrofonem 12; kamerou 13 a světelným zdrojem 14 a upraveným víkem 9; které průlezový otvor 8 uzavře. Prostor 2 napájecí vody se napustí čistým kondenzátem; například s využitím vypouštění 23 vodního prostoru, při otevřeném odvodu 19 tak; aby kondenzát zasahoval alespoň až do ústí vlásenkových trubek 20. Potom se uzavře i odvodu 19. Prostor 2 napájecí vody se prosvítí světelným zdrojem 14. Parní prostor 1 se natlakuje plynem; například vzduchem o tlaku cca 0,3 MPa. Netěsnosti ve spojích trubek 20 s trubkovnicí 4 nebo netěsné trubky 20 se detekují a lokalizují současným vyhodnocováním signálu hydrofonu 12 v jednotce 15 detekce a optických údajů kamery 13 na monitoru 16.

Zařízení k lokalizaci netěsné trubky vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu je potom tvořeno jednak sloupem 10 manipulátoru vodotěsně procházejícím upraveným víkem 9 průlezového otvoru 8; na jehož části situované v prostoru 2 napájecí vody jsou na ramenu 11 umístěny hydrofon 12; kamera 13 a světelný zdroj 14; a to tak, že jsou směřovány k ústím vlásenkových trubek 20 a jednak těsnicími vaky 22; z nichž jeden je situován ve vstupu 6 a druhý ve výstupu 7 napájecí vody. Hydrofon 12; kamera 13 a světelný zdroj 14 a variantně také těsnicí vaky 22 jsou napojeny přes sloup 10 manipulátoru na jednotku 15 detekce; monitor 16; záznamové zařízení 17 a na ovládací jednotku 18; které jsou umístěny vně vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob lokalizace netěsné trubky vertikálního výměníku tepla vlásenkového typu, vyznačující se tím; že v utěsněném prostoru (2) napájecí vody zaplněném čistým kondenzátem alespoň po ústí vlásenkových trubek (20); po natlakování parního prostoru (1) plynem na tlak 0,2 až 1 MPa; se provádí snímání emisí vlnění vzniklých netěsnostmi ve vlásenkových trubkách (20) na spojích vlásenkových trubek (20) s trubkovnicí (4).

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1; vyznačující se tím, že je tvořeno sloupem (10) manipulátoru vodotěsně procházejícím upraveným víkem (9) průlezového otvoru (8); na jehož části; situované v prostoru (2) napájecí vody výměníku jsou na ramenu umístěny hydrofon (12); kamera (13) a světelný zdroj (14); nasměrované k ústím vlásenkových trubek (20) a napojené na jednotku (15) detekce, monitor (16), záznamové zařízení (17) a na ovládací jednotku (18); umístěné vně výměníku.

1 výkres

