



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 021

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 07 85
(21) PV 4882-85

(51) Int. Cl.⁷

G 21 C 17/06

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 01 05 89

(75)

Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing., BRNO,
KLINGA JOSEF ing., ŠLAPANICE

(54)

Způsob lokalizace netěsné trubky výměníku
tepla, zejména parního generátoru

U navrhovaného způsobu lokalizace netěsné trubky výměníku tepla se měří postupně v prvním vyústění každé trubky zmíněného výměníku difference tlaků mezi vnitřním prostorem a vnějším okolím při současném, nicméně dočasném uzavření druhého vyústění trubky po dobu měření a při zaplněném mezitrubkovém prostoru výměníku tepla plynem o tlaku nejméně dvakrát vyšším, než je tlak okolí. Touto metodou je možno jednoznačně identifikovat trubku s netěsností o ekvivalentním průměru desetiny milimetru. Řešení lze využít u parních generátorů jaderných elektráren s VVER za účelem lokalizace netěsné trubky.

Vynález se týká způsobu lokalizace netěsné trubky výměníku tepla, zejména parního generátoru.

Vznik netěsnosti ve výměníku tepla, užitého zejména v jaderné energetice nebo v chemickém provozu, znamená často vážné narušení provozuschopnosti celého zařízení. Ve většině případů jde u výměníků tepla o netěsnou trubku. Jakmile je netěsnost odhalena, výměník nebo i celý technologický komplex se zpravidla z provozu odstavuje a nastává fáze lokalizace netěsné trubky. Ve velkých výměnících tepla bývá i několik tisíc trubek. Objem výměníku dosahuje desítek a stovek kubických metrů. Netěsnou trubku je třeba najít u odstaveného zařízení v podmínkách provozu s respektováním návazných technologických a bezpečnostních hledisek. Ze známých metod lze k lokalizaci netěsné trubky z provozu odstaveného výměníku tepla využít heliovou zkoušku těsnosti nebo metodu lokalizace zdroje emitovaného akustického spektra netěsností. Používá se i fluorescenční metoda. Při použití heliové zkoušky těsnosti zabudovaného výměníku tepla v technologickém nebo energetickém zařízení vzniká řada těžkostí. U metody s číchačem helia se musí celý mezitrubkový prostor výměníku zaplnit tlakovým heliem nebo směsí helia s jiným plynem. K tomu je třeba několik desítek kubických metrů helia, kterého cena je značně vysoká, a také možnost těsného oddělení výměníku od ostatního technologického zařízení. Navíc během testu se zpravidla rychle v prostoru ústí trubek zvýší koncentrace helia v celém zkoušeném prostoru, a lokalizace netěsné trubky je vyloučena. U metody ofukování heliem, kdy se postupně do každé trubky dává malé množství helia při napojeném mezitrubkovém prostoru výměníku na vakuovou čerpací jednotku s heliovým hledačem, se nebezpečí zamoření prostoru heliem nevylučuje a navíc je třeba vysoce výkonná a drahá čerpací jednotka. To vše za předpokladu, že mezitrubkový prostor výměníku lze oddělit vakuově

těsně od ostatního technologického zařízení. Úspěšnost metody lokalizace zdroje emitovaného akustického spektra netěsností je omezena jednak útlumem a jednak rozptylem akustického signálu konstrukcí výměníku tepla. Jednoznačnou lokalizaci lze provést až v případě, jde-li o větší netěsnosti trubek. Lokalizace netěsné trubky fluorescenční metodou je subjektivní, zdlouhavá a nejednoznačná.

Uvedené nevýhody zámých metod odstraňuje z podstatné části způsob lokalizace netěsné trubky výměníku tepla, zejména parního generátoru, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že u z provozu odstaveného výměníku se postupně měří v prvním vyústění každé trubky difference tlaků mezi jejím vnitřním prostorem a vnějším okolím při současném, avšak dočasném uzavření druhého vyústění trubky po dobu měření a při zaplněném mezitrubkovém prostoru výměníku tepla libovolným plynem o tlaku alespoň dvakrát vyšším než je tlak okolí.

Jak ukázaly první experimenty lze touto metodou jednoznačně identifikovat trubku s netěsností o ekvivalentním průměru desetin milimetru. Na otestování každé trubky je třeba času kratšího než 10 sekund. Způsob lokalizace netěsné trubky výměníku tepla je velmi jednoduchý a k jeho provedení je třeba relativně jednoduché zařízení, které je podstatně lacinější než heliový hledač netěsností nebo vakuová čerpací jednotka nebo akustická souprava. Tím se dosahuje zkvalitnění procesu lokalizace netěsné trubky, objektivita výsledků a v konečném výsledku zvýšení součinitele využití výměníku a celého technologického zařízení, v němž je výměník začleněn.

Lokalizace netěsné trubky výměníku tepla podle vynálezu se provádí tak, že po odhalení netěsnosti a odstavení výměníku z provozu podle předem připravených předpisů se umožní přímý přístup k oběma vyústěním každé trubky. V mezitrubkovém prostoru výměníku odděleném od ostatního zařízení technologickými armaturami se udržuje tlak plynu alespoň dvakrát vyšší, než je tlak v okolí prostoru vyústění trubek. Zaplnění mezitrubkového prostoru výměníku se může provést např. tlakovým dusíkem. Pak se postupně a po celou dobu měření dočasně, např. speciální zátkou s držákem, uzavírají druhé vyústění trubek v tomže pořadí a časovém rytmu se měří v prvním vyústění trubek difference tlaků mezi vnitřním prostorem právě měřené

trubky a okolím ústí trubek. Tak se postupuje od první až k poslední trubce výměníku. Trubky, v jejichž prvním vyústění při současně zátkou uzavřeném druhém vyústění byla zaznamenána difference tlaku, jsou označeny jako netěsné. Podle časového průběhu změny měřené difference tlaku lze kromě stanovení trubky s netěsností určit též velikost netěsnosti.

Příklad

V konkrétním případě způsobu lokalizace netěsné trubky v ležatém parním generátoru jaderné elektrárny s VVER lze určit netěsné trubky způsobem podle vynálezu tak, že parní generátor se armaturami odpejí od primárního i sekundárního okruhu jaderné elektrárny, vychladí se a vysuší se. Otevřou se víka nad oběma kolektory, do nichž jsou zakotveny trubky a sundá se závěrné víko vstupního kolektoru a závěrné víko výstupního kolektoru. Vůči okolí utěsněný trubkový meziproster, t.j. sekundární prostor parního generátoru, se napustí tlakovým dusíkem a je v něm udržován tlak 0,5 MPa. Do vstupního kolektoru zasahují trubky prvním zaústěním a do výstupního kolektoru zasahují trubky druhým vyústěním. Pak se postupně a dočasně zátkovým přípravkem uzavírají druhá vyústění trubek a v tentéž pořadí a časových intervalech se měří v prvním vyústění trubek ve vstupním kolektoru difference tlaků mezi vnitřním prostorem měřené trubky a okolím ve vstupním kolektoru, a to od první až do poslední trubky zabudované v parním generátoru. Jako netěsné jsou pak lokalizovány a označeny ty trubky, v jejichž prvním vyústění byla zaznamenána difference tlaku. Z časové změny difference tlaku při měření se stanovuje velikost netěsnosti v poškozené trubce. Při dobré připravenosti techniky, parního generátoru a personálu lze jednoznačně a objektivně lokalizovat netěsné trubky v parním generátoru v průběhu dvou pracovních směn.

Ve srovnání s dosud používanou fluorescenční metodou se způsobem dle vynálezu lokalizují netěsné trubky parních generátorů jaderných elektráren s VVER objektivně, jednoznačně a rychleji.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

256 021

Způsob lokalizace netěsné trubky výměníku tepla, zejména parního generátoru, vyznačující se tím, že se postupně měří v prvním vyústění každé trubky výměníku tepla difference tlaků mezi jejím vnitřním prostorem a vnějším okolím při současném, avšak dočasném uzavření druhého vyústění trubky po dobu měření a při zaplněném mezitrubkovém prostoru výměníku tepla plynem o tlaku alespoň dvakrát vyšším než je tlak okolí.