



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 121

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

F 28 B 1/02

(22) Přihlášeno 02 04 87

(21) PV 2354-87.C

(40) Zveřejněno 12 01 89

(45) Vydáno 15 12 89

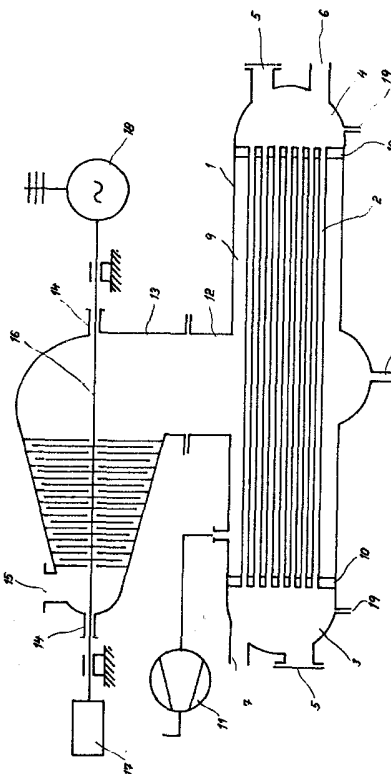
(75)  
Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc., BRNO,

KLINGA JOSEF ing., ŠLAPANICE

(54) **Způsob vysušení kondenzačního výměníku tepla napojeného na parní turbínu**

(57) Podstatou řešení je, že při chladnutí z provozu odstavené turbíny se při její teplotě 30 až 120 °C vytvoří v mezitrubkovém prostoru prázdného kondenzačního výměníku vůči okolí podtlak a současně se otevřou víka průlezů na vstupní a výstupní komoře, uzavře se vstupní a výstupní potrubí chladicí vody a otevřou se vypouštěcí potrubí na vstupní a výstupní komoře kondenzačního výměníku, čímž vznikne proud vzduchu, který je nasáván ucpávkami, ohříván tělesem a rotorem parní turbíny a který předává teplo tělesu, trubkovnicím a trubkám kondenzačního výměníku a tak jej vně i uvnitř trubek vysouší.



Vynález se týká způsobu vysušení kondenzačního výměníku tepla, napojeného na parní turbínu.

U kondenzačních výměníků tepla napojených na parní turbínu je z různých důvodů (např. zjišťování netěsností, konzervace) vyžadováno jejich vysušení při odstávkách z provozu. V některých případech jsou na vysušení kladeny dosti vysoké požadavky, zvláště v případech, kdy dokonalost vysušení výměníků má vliv na kvalitu prováděných následných operací. Taková situace nastává např. při hledání netěsných trubek v kondenzačních výměnících tepla, napojených za parní turbínu. Při nedokonalém vysušení zůstávají zbytky pracovní látky, zpravidla vody, v okolí netěsných trubek, anebo přímo ve stěně porušené trubky. Podle velikosti netěsnosti pak tyto zbytky podstatně zhoršují možnosti vyhledávání netěsné trubky, neboť způsobují buď částečné nebo úplné ucpání netěsnosti, která se potom navenek neprojevuje a není identifikovatelná. Jedná-li se o kapilární netěsnosti velkého rozsahu, tzn. o netěsnosti, které však sumárně vytvářejí relativně velkou netěsnost a tudíž o velké průniky pracovní látky stěnou teplosměnné trubky, což je pro provoz kondenzačního výměníku nepřijatelné, pak při jeho nedokonalém vysušení během těsnostních testů v odstávce, mohou selhat i ty nejcitlivější metody, včetně heliové metody. Neúspěch při hledání netěsných trubek má původ většinou v ucpání netěsností kapilárními efekty pracovním médiem, anebo stékáním pracovního média do místa netěsnosti a tím jeho částečným nebo úplným ucpáním.

Až doposud se kondenzační výměníky tepla napojené na parní turbínu připravovaly pro vyhledání netěsných trubek tak, že po jeho odstavení z provozu a otevření vík průlezů se vysušovaly profukováním jednotlivých trubek tlakovým vzduchem o normální teplotě. To si však vyžaduje zvláště u ležatých výměníků spoustu času (2 až 4 pracovníci za jednu směnu) a nároku na personál, který musí pracovat ve ztížených a zdraví ohrožujících podmínkách. Přitom je nutné nejdříve vysušit vnitřky všech trubek, a pak zpravidla též i obě trubkovnice. V případě, že jednotlivé trubky jsou prohnuté, dochází ke stékání média do prohýbů a jeho vyfukování je ještě zdlouhavější. Doba potřebná k vysušení celého výměníku se úměrně prodlužuje s počtem nainstalovaných trubek. Hadice s tlakovým vzduchem je nutné přemísťovat po jednotlivých trubkách ručně a opomenutí nebo nedůsledné profuknutí trubky může v konečném důsledku ovlivnit výsledky následných operací při hledání netěsností. Kvalita vysušení je odvislá tudíž i od obsluhujícího personálu, který pracuje ve ztížených podmínkách, jako je vysoká hluchost tlakového vzduchu, vlhké prostředí, omezený prostor atd. Navíc je třeba energie pro výrobu tlakového vzduchu.

Uvedené nevýhody známých způsobů vysušování kondenzačních výměníků tepla, napojených na parní turbínu, odstraňuje způsob jejich vysušování při odstávce dle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že při chlazení z provozu odstavené parní turbíny se při její teplotě 30 až 120 °C vytvoří v mezitrubkovém prostoru prázdného kondenzačního výměníku vůči okolí podtlak a současně se otevrou víka průlezů na vstupní a výstupní komoře, uzavře se vstupní a výstupní potrubí chladicí vody a otevrou se vypouštěcí potrubí na vstupní a výstupní komoře kondenzačního výměníku, čímž vznikne proud vzduchu, který je nasáván ucpávkami, ohříván tělesem a rotorem parní turbíny a který předává teplo tělesu, trubkovnicím a trubkám kondenzačního výměníku a tak jej vně i uvnitř trubek vysuší.

Alternativně se mezi vstupní a výstupní komorou vytvoří přes průlezy a trubky umělý tah vzduchu zintenzivňující vytváření vodní páry z vnitřku trubek a komor kondenzačního výměníku.

Výhodou navrhovaného způsobu je kvalitní a naprosté vysušení kondenzačního výměníku v relativně krátké době. Další výhodou je, že obsluhující personál pracuje mimo vnitřní prostory výměníku. Neméně podstatnou výhodou je, že se využívá k vysoušení jinak "neužitečné" teplo akumulované v kovu turbíny, turbína se rychleji, avšak vždy dovořeným trendem vychlazuje.

K vytvoření podtlaku v mezitrubkovém prostoru výměníku lze využít např. startovacích vývěv, které jsou vždy součástí výbavy zařízení, s nímž kondenzační výměník v technologickém

schématu pracuje. Navíc umělým tahem vzduchu přes průlezy, trubky a komory se dosáhne zintenzivnění vysoušení a tím i zkrácení k tomu potřebné doby.

Příklad aplikace způsobu vysoušení kondenzačního výměníku tepla podle vynálezu je patrný z přiloženého obr., kde je znázorněno zapojení kondenzačního výměníku tepla s ležatým trubkovým svazkem za teplárenskou parní turbínou.

Dojde-li k porušení těsnosti trubek 2 kondenzačního výměníku, což se pozná např. podle chemického složení vody proudící uvnitř trubek a kondenzované vody v odvodu kondenzátu, musí být teplárna z provozu odstavena a přikročí se k hledání netěsných trubek. Míra úspěšnosti rychlé a jednoznačné lokalizace netěsných trubek je však odvislá i od stavu výměníku, především zda je dokonale vysušen. K dosažení tohoto cíle s minimálními vícenáklady se při chladnutí z provozu odstavené turbíny 13, která má střední teplotu kovu nižší než 120 °C vytvoří v mezitrubkovém prostoru 9 prázdného kondenzačního výměníku 1 vůči okolí podtlak. Současně se otevřou víka průlezů 15 na vstupní 3 i výstupní 4 komoře, uzavřou se vstupní 7 a výstupní 6 potrubí chladicí vody a otevřou se vypouštěcí potrubí 19 na vstupní 3 a výstupní 4 komoře. Tak vznikne proud vzduchu, který je nasáván ucpávkami 14 a ohříván tělesem a rotorem 16 parní turbíny 13 a který proudí hrdlem 12 do mezitrubkového prostoru 9, kde předává teplo tělesu, trubkovnicím 10 a trubkám 2 kondenzačního výměníku 1 a tak ho vně i uvnitř trubek 2 vysuší.

Přitom parní potrubí, na obrázku nevyznačené, napojené na vstupní hrdlo 15 je uzavřeno a rotor 16 na nějž je napojen generátor 18 se může protáčet protáčecím zařízením 17, které je technologickou součástí celého turbogenerátoru. Podtlak v mezitrubkovém prostoru 9 se může vytvářet vývěvou 11, která je zpravidla součástí technologického zařízení sestavy turbogenerátoru a kondenzačního výměníku 1. Zintenzivnění vysoušení se dosáhne tak, že mezi vstupní 3 a výstupní 4 komorou se vytvoří přes průlezy 5 a trubky 2 umělý tah, který zintenzivňuje vynášení vodní páry z vnitřku trubek 2 a vstupní 3 a výstupní 4 komory kondenzačního výměníku 1. Toho se dosáhne např. provizorní instalací ventilátoru na průlezech 5.

Způsob vysoušení kondenzačního výměníku tepla byl již v celém rozsahu vyzkoušen v podmínkách provozu teplárny a plně se osvědčil jako předpoklad úspěšného a jednoznačného vyhledání netěsných trubek kondenzačního výměníku tepla při vynucené odstávce.

#### P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob vysoušení kondenzačního výměníku tepla napojeného na parní turbínu, vyznačující se tím, že při chladnutí z provozu odstavené turbíny (13) se při její teplotě 30 až 120 °C vytvoří v mezitrubkovém prostoru (9) prázdného kondenzačního výměníku (1) vůči okolí podtlak a současně se otevřou víka průlezů (5) na vstupní (3) a výstupní (4) komoře, uzavře se vstupní (7) a výstupní (6) potrubí chladicí vody a otevřou se vypouštěcí potrubí (19) na vstupní (3) a výstupní (4) komoře kondenzačního výměníku (1), čímž vznikne proud vzduchu, který je nasáván ucpávkami (14), ohříván tělesem a rotorem (16) parní turbíny (13) a který předává teplo tělesu, trubkovnicím (10) a trubkám (2) kondenzačního výměníku (1) a tak jej vně i uvnitř trubek (2) vysuší.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi vstupní (3) a výstupní (4) komorou se vytvoří přes průlezy (5) a trubky (2) umělý tah vzduchu zintenzivňující vynášení vodní páry z vnitřku trubek (2), vstupní komory (3), výstupní komory (4) a kondenzačního výměníku (1).

1 výkres

