



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224542

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 03 82
(21) (PV 1895-82)

(51) Int. Cl.³
F 28 F 9/00

(40) Zveřejněno 25 02 83

(45) Vydáno 15 12 85

(75)

Autor vynálezu

PAVLÍČEK JIŘÍ ing., SVOBODA FRANTIŠEK, KUCHYNKA PETR ing.,
KRALUPY nad Vltavou

(54) Trubkový kondenzátor

1

Vynález se týká trubkového kondenzátoru s přívodem par do mezitrubkového prostoru, opatřeného podpěrnou přepážkou pro trubky umístěnou v mezitrubkovém prostoru, u kterého se řeší ochrana proti praskání trubek v důsledku jejich vibrace.

Ke kondenzaci par se v chemickém průmyslu a energetice používají trubkové kondenzátory. Aby se dosáhlo co největšího koeficientu přestupu tepla, používá se velký počet trubek o malé světlosti. Při špičkovém provozním zatížení dochází v některých případech k praskání trubek. Podrobnou analýzou tohoto jevu bylo zjištěno, že je způsobeno účinkem odtrhávajících se Karmánových vírů fluktuací náporového tlaku a vlivem kmitání trubek s proudícím médiem dynamickými účinky média, proudícího uvnitř trubek, a přenosem vibrací z vnějšku přes těleso kondenzátoru. Tímto způsobem dochází ke kmitání trubek a tam, kde je dynamická tuhost kmitejících trubek malá, dochází k jejich praskání a pronikání média z jednoho prostoru do druhého. V méně náročných případech se vadné trubky provizorně vyřadí do opravy jejich zaslepením.

Je známo řešit tento problém náročnějším a vhodnějším uchycením trubek v trubkovnici zejména na větší délce trubky. Rovněž je možno řešit tento problém optimálním nastavením tlakových poměrů v odvodu chladicího média použitím regulačních prvků v odvodu chladicího média.

Nevýhodou těchto řešení je, že jen do určité míry zlepšují tento stav, ale neodstraňují v plné míře příčinu praskání trubek.

Tyto nevýhody jsou odstraněny u trubkového kondenzátoru s přívodem par do mezitrubkového prostoru, opatřeného podpěrnou přepážkou pro trubky umístěnou v mezitrubkovém prostoru, v podstatě tím, že osa přepážkových otvorů pro trubky v podpěrné přepážce je vyosena oproti ose trubkovnicových otvorů pro trubky v trubkovnici o 0,05 až 0,0001 délky trubky. Vyosení lze s výhodou provést směrem k hrdlu přívodu par.

Trubkový kondenzátor podle vynálezu má delší provozní využitelnost, a to především tam, kde jsou trubky z barevných kovů. Zvýšená dynamická tuhost trubek snižuje praskání trubek, a prodlužuje tak životnost celého kondenzátoru.

Trubkový kondenzátor je schematicky znázorněn v podélném řezu na výkresu.

Skládá se z pláště 1, ve kterém je hrdlo 8 přívodu par a hrdla 9 odvodu z mezitrubkového prostoru. Do tohoto pláště 1 je vložen svazek trubek 4 zaválcovaných na obou stranách do trubkovnice 3. Z celého svazku trubek 4 jsou znázorněny jen tři trubky 4. Trubky 4 procházejí podpěrnou přepážkou 5. Je znázorněna osa 6 trubkovnicových otvorů a osa 7 přepážkových otvorů 7. Jejich vzájemná vzdálenost, tj. vyosení, je na výkresu označena A. Trubkovnice 3 jsou zakryty víky 2 opatřenými na jedné straně hrdlem 10 přívodu do trubkového prostoru a na druhé straně hrdlem 11 odvodu z trubkového prostoru.

Trubkový kondenzátor měl teplosměnnou plochu 855 m², trubky 4 měly rozměry: průměr 25 mm a délku 2 800 mm. Síla stěny trubky 4 byla 2,5 mm. Celkový počet trubek 4 byl 3 885. Trubky 4 byly uchyceny v trubkovnici 3 zaválcováním. Do kondenzátoru bylo přiváděno ke kondenzaci 22 500 kg/h uhlovodíkových par. V trubkách 4 protékala voda jako chladicí médium o tlaku 0,2 MPa. Při kondenzaci se odvádělo teplo 8,956 GJ/h. Vyosení činilo 3 mm, tj. 0,00107 délky trubky 4.

Při provozu tohoto kondenzátoru nebylo pozorováno žádné kmitání trubek 4. Po 16 000 provozních hodinách nedošlo k prasknutí ani u jediné trubky. Ve srovnání s tím u kondenzátoru s podpěrnou přepážkou 5 bez vyosení bylo nutno z důvodů prasknutí trubek 4 zaslepit jich třicet během prvních 5 000 h provozu, po jednom roce 5 % a po 24 000 provozních hodinách byl kondenzátor vyřazen z provozu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Trubkový kondenzátor s přívodem par do mezitrubkového prostoru, opatřený podpěrnou přepážkou pro trubky umístěnou v mezitrubkovém prostoru, vyznačený tím, že osa (7) přepážkových otvorů pro trubky (4) v podpěrné přepážce (5) je vyosena oproti ose (6) trubkovnicových otvorů pro trubky (4) v trubkovnici (3) o 0,05 až 0,0001 délky trubky (4).

2. Trubkový kondenzátor podle bodu 1, vyznačený tím, že vyosení je provedeno ve směru k hrdlu (8) přívodu par.

2 2 4 5 4 2

