



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241792

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 08 84
(21) PV 5907-84

(51) Int. Cl.

F 28 F 9/00

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 10.08.87

(75)

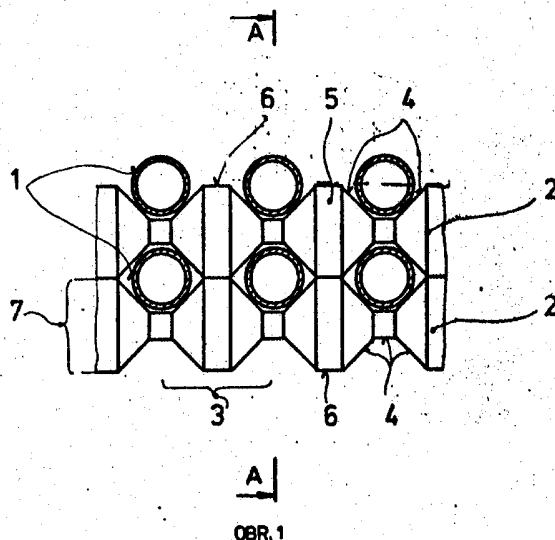
Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc.;
MARTOCH JOSEF ing., BRNO;
FRANZ MILAN ing. CSc.;
HLINKA SVATOPLUK ing., OSTRAVA

(54)

Distanční mříž pro uložení horizontálního svazku
teplosměnných trubek ve výměníku tepla

Účelem vynálezu je podstatné zvýšení životnosti teplosměnných trubek a tím i celého výměníku. Uvedeného účelu se dosáhne distanční mříží podle vynálezu, sestávající z horizontálních tyčových nosníků (2) kruhového průřezu, uspořádaných nad sebou, ve kterých jsou v požadovaných roztečích (3) na obvodech vytvořena vybrání (4), jejichž boční plochy pro uložení teplosměnných trubek (1) jsou tvaru dvou protilehlých komolých kuželů, přičemž vytvořené nákrůžky (5) jsou opatřeny horní a dolní dosedací plochou (6), které na sebe vzájemně dosedají a jejich výška (7) je shodná s považovanou vertikální roztečí (8) dvou nad sebou uspořádaných teplosměnných trubek (1), jejichž jednotlivé řady jsou umístěny kolmo k svislé rovině distanční mříže.



Vynález se týká distanční mříže pro uložení horizontálního svazku teplosměnných trubek ve výměníku tepla a řeší podstatné zvýšení životnosti těchto trubek a tím i celého výměníku.

Pro dlouhodobý a spolehlivý provoz, zejména v jaderné energetice, se doposud stále hledá vhodné řešení optimálního uložení teplosměnných trubek, které tvoří svazek trubek, uložených v distančních mřížích ve výměnících tepla, přičemž nejnovější zkušenosti z jaderně-energetických provozů dokazují, že jedním z rozhodujících momentů ovlivňujících dlouhodobou životnost a provozuschopnost, zvláště parních generátorů, je vzájemné působení horizontální teplosměnné trubky, v níž proudí teplonosná látka, distanční mříže pro uložení těchto trubek a dále vody, z níž je generována vodní pára. Toto vzájemné působení se projevuje negativně tehdy, jsou-li horizontální teplosměnné trubky uloženy v distančních mřížích s náhodnou, při výrobě a montáži nedefinovatelnou a mnohdy i nejistitelnou vůlí, jsou-li tyto trubky při provozu zatěžovány přídatným tlakovým zatížením s náhodným působením o náhodné velikosti, vyvolaným zejména přenášením vlastní tíhy trubkového svazku a dále dochází-li v oblasti styku trubek a distanční mříže k cyklu začínajícím tvorbou nánosů, pokračujícím odpadáváním nánosů při vibraci těchto trubek, obnažením aktivovaného povrchu trubek, dalším jejich korozním napadením, doprovázeným opětovnou tvorbou nánosů a zeslabením jejich stěn a rovněž i tehdy, dochází-li k lokálnímu zahušťování solí při generaci páry v oblasti styku trubek a distančních mříží.

Je známé uložení horizontálního svazku teplosměnných

trubek ve výměnících tepla, které je tvořeno například několika deskami, v nichž jsou vytvořeny otvory pro průchod teplosměnných trubek, které jsou v těchto otvorech s určitou vůlí uloženy. Tohoto uložení se s výhodou využívá u výměníků tepla s přímými teplosměnnými trubkami a to v případech, kdy je pro materiál výměníku přijatelný střední a místní teplotní rozdíl mezi oběma pracovními látkami a kdy lze bez problémů svazek trubek z výměníku při jeho odstavení z provozu vyjmout, provést jejich kontrolu, případně nahradit je novými trubkami. Dochází-li však ve větší míře k vibracím těchto trubek, zejména způsobovaných obtékáním teplotnosné látky, je nevýhodou to, že trubky jsou v místě jejich uložení poškozovány otlakem a oklepáváním, případně bodickou korozí, čímž dochází ke snížení jejich životnosti a zvýšení nákladů na údržbu a opravy, popřípadě na výměnu těchto trubek.

Dále jsou známy různé varianty řešení distančních mříží k uložení horizontálních teplosměnných trubek, jako například takové, kdy řady těchto trubek jsou uloženy mezi horizontálními plochými nosíky ve vlnitém distančním plechu, kde toto řešení je sice do určité míry výhodné pro montáž výměníku tepla, ale jeho nevýhodou je to, že jednotlivé teplosměnné trubky jsou uloženy v distanční mříži s náhodnou a nezjistitelnou vůlí a že v důsledku průhybu plochých nosníků za provozu jsou některé teplosměnné trubky zatěžovány dlouhodobým přídatným zatížením náhodné velikosti a tak individuálně a náhodně nesou tíhu svazku trubek.

Dále je nevýhodou to, že oblast styku trubek s vlnitým distančním plechem je oblastí zmenšené výměny tepla, zmenšeného obtékání vnějšího povrchu trubek a tím i oblastí, zejména u horkých větví trubek s vyšším tepelným tokem, usazování solných nánosů. Kombinovaným působením vibrací trubek při jejich náhodném uložení v distančních mřížích, přídatných náhodných zatížení tíhou svazku nad trubkou a chemických vlivů vody a generované vodní páry, dochází pak v dlouhodobém provozu k poruchám a proděravění teplosměnných trubek, což má za následek vyřazení výměníku z provozu a nutnost provedení jeho nákladných oprav, popřípadě i výměny celého výměníku, čímž

dochází k značným ekonomickým ztrátám a v případě, že výměník nebo parní generátor je komponentou primárního okruhu jaderné elektrárny, tak i k eventuelnímu ohrožení jaderné bezpečnosti.

Uvedené nevýhody odstraňuje distanční mříž pro uložení horizontálního svazku teplosměnných trubek ve výměníku tepla podle vynálezu, sestávající z horizontálních nosníků, uspořádaných nad sebou, mezi nimiž jsou kolmo k její svislé rovině umístěny jednotlivé řady teplosměnných trubek, jehož podstata spočívá v tom, že v horizontálních tyčových nosnících kruhového průřezu

jsou na obvodě v požadovaných roztečích vytvořena vybrání, jejichž boční plochy pro uložení teplosměnných trubek jsou tvaru dvou protilehlých komolých kuželů, přičemž vytvořené nákrůžky jsou opatřeny horní a dolní dosedací plochou, které na sebe vzájemně dosedají a jejich výška je shodná s požadovanou vertikální roztečí dvou nad sebou uspořádaných teplosměnných trubek.

Výhodou distanční mříže podle vynálezu je to, že umožňuje provádění montáže horizontálního svazku teplosměnných trubek po jednotlivých řadách a současně zajišťuje definované vůle při jejich uložení a dále že vylučuje případné namáhání kterékoliv trubky svazku, čímž vytváří nepoddajný nosný systém, dovoluje axiální dilatace trubek a vytváří jen bodový styk trubek s distančními plochami a dále že dovoluje proplachování tohoto styku vodou a generovanou párou, čímž je zabráněno trvalému usazování a následnému odpařování vzniklých nánosů na trubce, minimalizuje se tvorba nánosů v uvedeném styku a tím se minimalizuje míra korozního lokálního napadení teplosměnných trubek, zvyšuje se jejich životnost a tedy i životnost celého výměníku.

Na přiloženém výkresu je znázorněno příkladné provedení distanční mříže podle vynálezu, kde obr. 1 je nárys, kreslený v částečném svislém řezu a obr. 2 je svislý řez, vedený řeznou rovinou A-A z obr. 1.

Distanční mříž pro uložení horizontálního svazku teplosměnných trubek ve výměníku tepla podle příkladného provede-

ní sestává z horizontálních tyčových nosníků 2 kruhového průřezu, uspořádaných nad sebou, ve kterých jsou v požadovaných roztečích 3 na obvodech vytvořena vybrání 4, jejichž boční plochy pro uložení teplosměnných trubek 1 jsou tvaru dvou protilehlých komolých kuželů, vzájemně propojených v horizontální ose válcovou částí, přičemž vytvořené nákržky 5 jsou opatřeny horní a dolní dosedací plochou 6, které na sebe vzájemně dosedají a jejich výška 7 je shodná s požadovanou vertikální roztečí 8 dvou nad sebou uspořádaných teplosměnných trubek 1, jejichž jednotlivé řady jsou umístěny kolmo k svislé rovině distanční mříže.

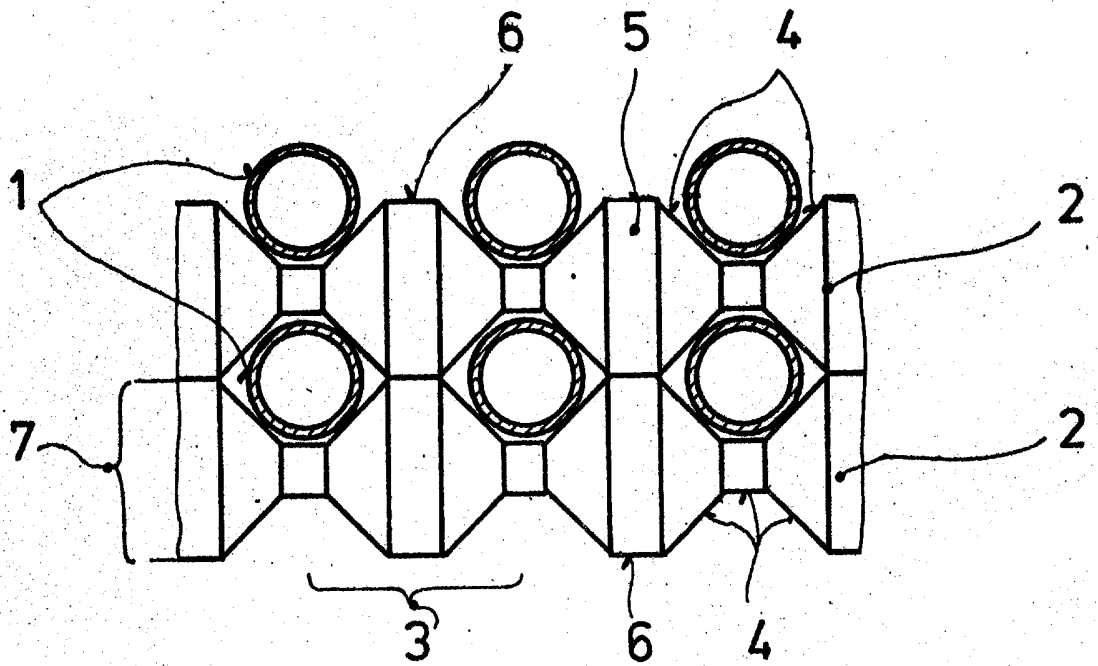
Distanční mříž pro uložení horizontálního svazku teplosměnných trubek ve výměníku tepla podle vynálezu je možno s výhodou využít u parních generátorů jaderných elektráren s vodně vodními energetickými reaktory typu VVER 440 a VVER 1000.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

Distanční mříž pro uložení horizontálního svazku teplosměnných trubek ve výměníku tepla, sestávající z horizontálních nosníků, uspořádaných nad sebou, mezi nimiž jsou kolmo k její svislé rovině umístěny jednotlivé řady teplosměnných trubek, vyznačená tím, že v horizontálních tyčových nosnících (2) kruhového průřezu jsou na obvodech v požadovaných roztečích (3) vytvořena vybrání (4), jejichž boční plochy pro uložení teplosměnných trubek (1) jsou tvaru dvou protilehlých komolých kuželů, přičemž vytvořené nákržky (5) jsou opatřeny horní a dolní dosedací plochou (6), které na sebe vzájemně dosedají a jejich výška (7) je shodná s požadovanou vertikální roztečí (8) dvou nad sebou uspořádaných teplosměnných trubek (1).

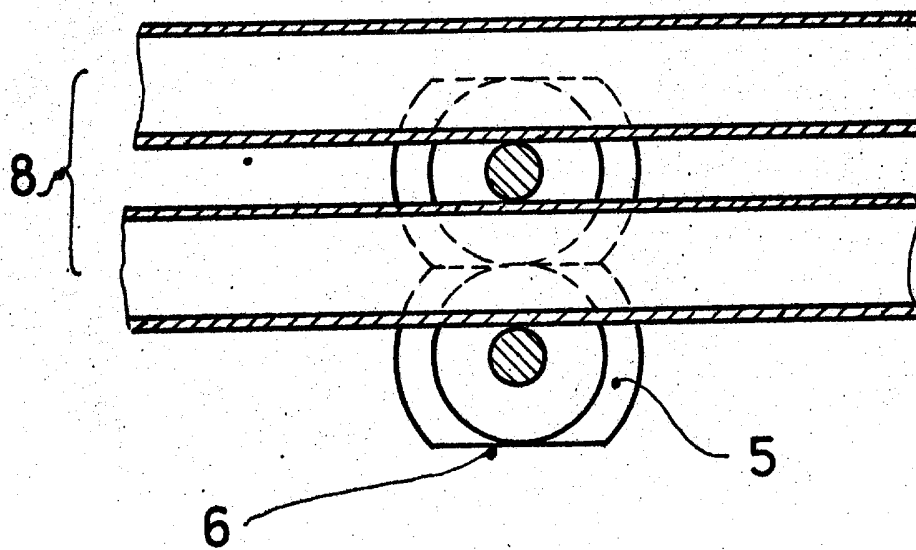
241792

A



A

OBR. 1



OBR. 2