

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 347

(11) (B1)



(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 11 83
(21) PV 8586-83

(51) Int. Cl.³
F 28 B 1/02

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

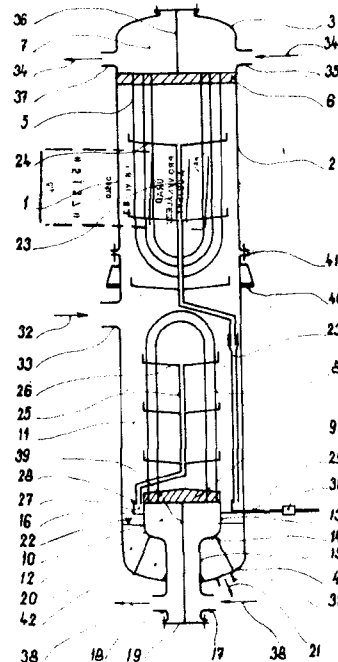
(40) Zveřejněno 17 09 84
(45) Vydáno 01 01 88

(75)
Autor vynálezu

MARTOCH JOSEF ing.,
KUGLER VLADIMÍR ing.,
KŘÍŽEK VLADIMÍR ing.CSc.,
STRMISKA FRANTIŠEK ing.CSc., BRNO

(54) Stojatý výměník tepla

U provedení podle vynálezu má dolní trubkoviče menší průměr, než je vnitřní průměr vnějšího pláště v místě dolní trubkoviče a rozváděcí prostor druhé pracovní látky je oddělen od mezitrubkového prostoru vnitřním pláštěm jenž je jednou stranou přivařen k dolní trubkoviči a druhou stranou vyveden vně vnějšího pláště, přivařen k němu v místě průchodu dolním dnem a opatřen v části vně vnějšího pláště vstupním nátrubkem druhé pracovní látky a výstupním nátrubkem druhé pracovní látky, přičemž do meziplášťového prostoru mezi vnějším a vnitřním pláštěm jsou zaústěny odvodňovací trubky horního svazku a odvodňovací trubky dolního svazku a tento meziplášťový prostor je vlastně prostorem kondenzátu ve výměníku, s hladinou kondenzátu s výhodou pod úrovní horního čela dolní trubkoviče. Vynález je možno využít především v jaderné energetice.



Vynález se týká stojatého výměníku tepla vhodného zejména pro okruhy jaderných elektráren s odběrem tepla.

V energetických zařízeních jsou používány výměníky tepla s kondenzací topné páry v mezitrubkovém prostoru a ohřevem pracovní látky v trubkách svazku. Podle použití, velikosti, teplotního a tlakového zatížení jsou konstruovány a vyráběny výměníky ležaté nebo stojaté s teplosměnnou plochou tvořenou trubkami zakotvenými v pevných trubkovnicích, s plovoucí hlavou a výměníky vlásenkové. Vlásenkové stojaté výměníky jsou používány především jako ohříváky kondenzátu pro regeneraci. Sestávají z pláště, trubkovnice a teplosměnného svazku tvořeného trubkami (vlásečkami) ohnutými do tvaru písmene "U" s oběma konci zakotvenými v trubkovnici.

Podle způsobu proudění pracovní látky svazkem se dělí převážně na dvoutahové a čtyřtahové, v souladu s tím je provedeno rozdělení rozváděcího prostoru pracovní látky na příslušné sekce a zaústění vstupního a výstupního nátrubku pracovní látky. Vyráběné stojaté výměníky mají trubkovnici a rozváděcí prostor umístěn buďto v horní části, z hlediska kondenzátu v dolní části pod teplosměnným svazkem, např. většina nízkotlakých ohříváků nebo v dolní části výměníku s hladinou kondenzátu nad trubkovnicí, např. vysokotlaké ohříváky s podchlazovací částí. V současné době jsou prováděny návrhy výměníků tzv. kombinovaných, plynoucí ze snahy vyvést ze stávajících a budovaných jaderně-energetických zařízení teplo pro teplotní účely při co nejmenších zásazích do dispozičního uspořádání sekundárního okruhu. Navrhovaný výměník sestává z horního svazku zakotveného v horní trubkovnici, dolního svazku zakotveného v dolní trubkovnici, přičemž tyto trubkovnice jsou k sobě přivráceny teplosměnnými svazky a propojeny pláštěm. Horní trubkovnice je opatřena rozváděcím prostorem první pracovní látky, dolní trubkovnice rozváděcím prostorem druhé pracovní látky a kondenzující topná pára proudí mezitrubkovým prostorem. Nevýhody takto navrhovaného výměníku tepla s trubkovnicí v dolní části plynou zejména z umístění hladiny kondenzátu a problémů s tím spojených. Jsou známy dva způsoby řešení. U prvního řešení

je hladina kondenzátu udržována nad trubkovnicí a odvod kondenzátu je nátrubkem na plášti nad úrovní trubkovnice. Nevýhodou za provozu je neekonomické využití části trubkového svazku zanořené v kondenzátu pro výměnu tepla a to i v případě využití této části jako podchlazovače. Dochází k zahušťování kondenzátu v prostoru trubkovnice vzhledem k nedostatečnému promývání tohoto prostoru a tedy ke zvýšenému nebezpečí koroze, zejména svarových spojů trubka trubkovnice. Dále přispívá ke zvýšenému nebezpečí koroze nedědivitelnost prostoru pod výstupním nátrubkem kondenzátu při odstávkách výměníku. U druhého řešení je hladina udržována v další tlakové nádobě propojené kondenzátním potrubím s výměníkem v nejnižším místě jeho mezitrubkového prostoru. Nevýhody spočívají v nutnosti zabudování další tlakové nádoby do okruhu, obtíže s umístěním této nádoby ve stávajících podmínkách dispozičního uspořádání a obtíže s vyvedením kondenzátu z nejnižšího místa mezitrubkového prostoru tak, aby byl zachován požadavek tzv. "suché" trubkovnice.

Tyto nevýhody do značné míry odstraňuje stojatý výměník tepla podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že dolní trubkovnice má menší průměr než vnitřní průměr pláště v místě dolní trubkovnice a rozváděcí prostor druhé pracovní látky je oddělen od mezitrubkového prostoru vnitřním pláštěm, jednou stranou přivařeným k dolní trubkovnici a druhou stranou vyvedeným vně vnějšího pláště, přivařeným k němu v místě průchodu dolním dnem a opatřeným v části vně vnějšího pláště vstupním a výstupním nátrubkem druhé pracovní látky, přičemž do meziplášťového prostoru mezi vnějším a vnitřním pláštěm jsou zaústěny odvodňovací trubky horního svazku a odvodňovací trubky dolního svazku a tento meziplášťový prostor je prostorem kondenzátu ve výměníku s hladinou kondenzátu s výhodou pod úrovní horního čela dolní trubkovnice. Je výhodné horní čelo dolní trubkovnice spádovat od středu k okraji, např. vytvořením kuželové plochy na čele trubkovnice. Vnitřní plášť sestává z vnitřní válcové části, z vnitřního dna a průchodového nátrubku a svým tvarem sleduje tvar vnějšího pláště. Vnější a vnitřní plášť jsou z pevnostních důvodů vzájemně propojeny výztužnými elementy, např. výztužnými žebry mezi dolním dnem a vnitřním dnem. Vstupní nátrubek druhé pracovní látky a výstupní nátrubek druhé pracovní látky jsou na vnitřním plášti umístěny v části průchodového nátrubku vně vnějšího pláště v rovině kolmé na podélnou osu průchodového nátrubku a čelo průchodového nátrubku je opatřeno průlezovým víkem. Vnitřní plášť je z vnější strany s výhodou opatřen límcem s rovinou přepadové hrany límce níže než horní

čelo druhé trubkovnice a výše než hladina kondenzátu a do prostoru límce tvořeného límcem a částí vnitřního pláště jsou zaústěny odvodňovací trubky dolního svazku a na prostor límce je napojeno indikační potrubí vyvedené vně výměníku a opatřené čidlem obsahu druhé pracovní látky v kondenzátu, např. čidlem elektrické vodivosti.

Výhody provedení podle vynálezu jsou následující: především hladina kondenzátu je udržována přímo ve výměníku při současném zachování požadované tzv. "suché" trubkovnice. Není tedy nutné zabudovávat do okruhu další tlakovou nádobu včetně propojovacích potrubí. Provedení výměníku umožňuje přístup k oběma trubkovnicím a tedy i možnost oprav porušených svarů trubka-trubkovnice, případně zaslepení porušených trubek. Další výhodou je možnost zrychlené indikace porušení těsnosti prostoru druhé pracovní látky dané zaústěním odvodňovacích trubek dolního svazku do prostoru límce a z něj vyvedeným indikačním potrubím. Důležitost této zrychlené indikace vyplývá zejména z předpokládaného nasazení těchto výměníků do okruhů jaderných elektráren, kdy druhou pracovní látkou bude teplárenská voda o podstatně nižší kvalitě (čistotě) než kondenzát a je tedy nutno zamezit dlouhodobému pronikání této vody do kondenzátu, které by mělo za následek zhoršení kvality vody v celém sekundárním okruhu jaderné elektrárny.

Příklad provedení stojatého výměníku tepla podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, zobrazujícím podélný řez výměníkem.

Stojatý výměník tepla sestává z vnějšího pláště 1 tvořeného vnější válcovou částí 2, horním dnem 3 a dolním dnem 4, z horního vlásenkového teplosměnného svazku 5 zakotveného v horní trubkovnici 6 s připojeným rozváděcím prostorem 7 první pracovní látky, z dolního teplosměnného svazku 8 zakotveného v dolní trubkovnici 9 s připojeným rozváděcím prostorem 10 druhé pracovní látky. Horní trubkovnice 6 je vevařena do vnějšího pláště 1 a rozváděcí prostor 7 první pracovní látky je tvořen prostorem vnějšího pláště nad horní trubkovnicí 6. Dolní trubkovnice 9 má menší průměr než vnitřní průměr vnějšího pláště 1 v místě dolní trubkovnice 9. Rozváděcí prostor 10 druhé pracovní látky je oddělen od mezitrubkového prostoru 11 vnitřním pláštěm 12 jednou stranou přivařeným k dolní trubkovnici 9 a druhou stranou vyvedeným vně vnějšího pláště 1, přivařeným k němu v místě průchodu dolním dnem 4. Vnitřní plášť 12 sestává z vnitřní válcové části 13 přivařené k dolní trubkovnici 9, k ní připojeného

vnitřního dna 14 a navazujícího průchodového nátrubku 15, vyvedeného vně vnějšího pláště 1 dolním dnem 4 a je opatřen límcem 16. Průchodový nátrubek 15 je opatřen v části vně vnějšího pláště 1 v rovinně kolmé na podélnou osu průchodového nátrubku 15 dvěma nátrubky, a to vstupním nátrubkem 17 druhé pracovní látky a výstupním nátrubkem 18 druhé pracovní látky. Čelo průchodového nátrubku 15 je zaslepeno demontovatelným průlézovým víkem 19. Vnitřní plášť 12 sleduje svým tvarem tvar vnějšího pláště 1. Meziplášťový prostor 20 mezi vnitřním pláštěm 12 a vnějším pláštěm 1 je prostorem kondenzátu 21 ve výměníku s hladinou 22 kondenzátu umístěnou níže než horní čelo dolní trubkovnice 9. Do meziplášťového prostoru 19 zaústíjí odvodňovací trubky 23 horního svazku odvádějící kondenzát z vestavbových plechů 24 horního svazku a odvodňovací trubky 25 dolního svazku odvádějící kondenzát z vestavbových plechů 26 dolního svazku. Odvodňovací trubky 23 horního svazku jsou z montážních důvodů rozděleny na dvě části. Odvodňovací trubky 25 dolního svazku zaústíjí do meziplášťového prostoru 20 v prostoru 27 límce, tvořeného límcem 16 a částí vnitřního pláště 12 s přepadovou hranou 28 níže než horní čelo dolní trubkovnice 9 a výše než hladina 22 kondenzátu. Na prostor 27 límce je napojeno indikační potrubí 29 vyvedené přes vnější plášť 1 vně výměníku a opatřené čidlem 30 obsahu druhé pracovní látky v kondenzátu, např. čidlem elektrické vodivosti.

Topná pára 32 je do mezitrubkového prostoru 11 přivedena vstupním nátrubkem 33 topné páry, kondenzuje na trubkách teplosměnných svazků, horního teplosměnného svazku 5 a dolního teplosměnného svazku 8. Kondenzát je z horního svazku 5 odváděn odvodňovacími trubkami 23 horního svazku do meziplášťového prostoru 20 mimo prostor 27 límce, kondenzát z dolního svazku 8 je odváděn odvodňovacími trubkami 25 dolního svazku do prostoru 27 límce, rovněž je do tohoto prostoru sveden kondenzát stékající po horním, spádovaném čele dolní trubkovnice 9. Z prostoru 27 límce přepadává kondenzát do zbylé části meziplášťového prostoru 20 s udržovanou hladinou 22 kondenzátu. Část kondenzátu je z prostoru 27 límce odváděna kontinuálně nebo v určitých časových intervalech indikačním potrubím 29 k čidlu 30. Kondenzát 21 je z meziplášťového prostoru 20 odváděn výstupním nátrubkem 31 kondenzátu. První pracovní látka 34 vstupuje vstupním nátrubkem 35 první pracovní látky do rozváděcího prostoru 7 první pracovní látky opatřené horní rozváděcí vestavbou 36, proudí trubkami horního svazku 5 a ohřátá vystupuje přes rozváděcí prostor 7 první pracovní látky výstupním nátrubkem 37 z výměníku. Druhá pracovní látka 38 vstupuje vstupním nátrubkem 17 druhé pracovní látky do rozváděcího

prostoru 10 dolního svazku opatřeného dolní rozváděcí ve stavbou 39, proudí trubkami dolního svazku 8, ohřívá se a vystupuje přes rozváděcí prostor 10 dolního svazku výstupním nátrubkem 18 druhé pracovní látky z výměníku. Topnou parou je v tomto příkladu provedení odběrová pára z turbíny, první pracovní látkou napájecí voda (horní teplosměnný svazek slouží pro regeneraci) a druhou pracovní látkou voda pro teplotěnské účely.

Výměník tepla je uložen na patkách 40, a ve střední části vnějšího pláště je z důvodů výrobních, montážních a opravárenských opatřen přírubovým spojem 41. Z pevnostních důvodů je propojen vnější plášť 1 s vnitřním pláštěm 12 výztužnými elementy 42, v tomto případě výztužnými žebry mezi dolním dnem 4 a vnitřním dnem 14.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

236 347

1. Stojatý výměník tepla s vnějším pláštěm tvořeným vnější válečnou částí, horním dnem a dolním dnem, s horním vlásenkovým teplosměnným svazkem zakotveným v horní trubkovnici, dolním vlásenkovým teplosměnným svazkem zakotveným v dolní trubkovnici a s první pracovní látkou v horním svazku, druhou pracovní látkou v dolním svazku a kondenzující topnou parou v mezitrubkovém prostoru vyznačený tím, že dolní trubkovnice (9) má menší průměr než je vnitřní průměr vnějšího pláště (1) v místě dolní trubkovnice (9) a rozváděcí prostor (10) druhé pracovní látky je oddělen od mezitrubkového prostoru (11) vnitřním pláštěm (12), jednou stranou přivařeným k dolní trubkovnici (9) a druhou stranou vyvedeným vně vnějšího pláště (1) přivařeným k němu v místě průchodu dolním dnem (4) a opatřeným v části vně vnějšího pláště (1) vstupním nátrubkem (17) druhé pracovní látky a výstupním nátrubkem (18) druhé pracovní látky, přičemž do meziplášťového prostoru (20) mezi vnějším pláštěm (1) a vnitřním pláštěm (12) jsou zaústěny odvodňovací trubky (23) horního svazku a odvodňovací trubky (25) dolního svazku a tento meziplášťový prostor (20) je prostorem kondenzátu (21) ve výměníku s hladinou (22) kondenzátu s výhodou pod úrovní horního čela dolní trubkovnice (9).
2. Stojatý výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že vnitřní plášť (12) sestává z vnitřní válcové části (13), vnitřního dna (14) a průchodového nátrubku (15) a svým tvarem sleduje tvar vnějšího pláště (1).
3. Stojatý výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že vnější plášť (1) a vnitřní plášť (12) jsou vzájemně propojeny výztužnými elementy (42), např. výztužnými žebry mezi dolním dnem (4) a vnitřním dnem (14).
4. Stojatý výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že vstupní nátrubek (17) druhé pracovní látky a výstupní nátrubek (18) druhé pracovní látky jsou na vnitřním plášti (12) umístěny v části průchodového nátrubku (15) vně vnějšího pláště (1) v rovině kolmé na podélnou osu průchodového nátrubku (15) a čelo průchodového nátrubku (15) je opatřeno průlezavým víkem (19).
5. Stojatý výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že vnitřní plášť (12) je z vnější strany opatřen líměem (16) s rovinou

přepadové hrany (28) límce níže než horní čelo dolní trubkovnice (9) a výše než hladina (22) kondenzátu a do prostoru (27) límce tvořeného límcem (16) a částí vnitřního pláště (12) jsou zaústěny odvodňovací trubky (25) dolního svazku a na prostor (27) límce je napojeno indikační potrubí (29) vyvedené přes vnější plášť (1) vně výměníku a opatřené čidlem (30) obsahu druhé pracovní látky v kondenzátu, např. čidlem elektrické vodivosti.

6. Stojatý výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že horní čelo dolní trubkovnice⁽⁹⁾ je s výhodou od středu k okraji spádováno, např. vytvořením kuželové plochy na horním čele.

1 výkres

