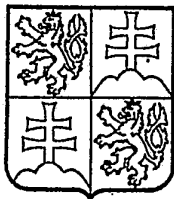


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 432

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
F 28 B 1/02

(21) PV 8312-88.X

(22) Přihlášeno 15 12 88

(40) Zveřejněno 12 07 90

(45) Vydáno 03 02 92

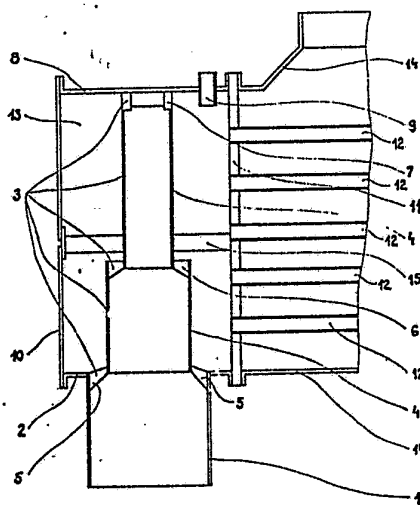
(75) Autor vynálezu

MAŠEK VÁCLAV ing.,
ZÁMEČNÍKOVÁ HELENA ing.,
VARVAROVSKÁ JARMILĀ, BRNO,
HLOUSEK VLADIMÍR, SLAPANICE

(54)

Komora kondenzátoru

(57) Řešení se týká komory kondenzátoru, například pro rozvod chladicí vody do teplosměnných trubek kondenzátoru turbíny tepelné elektrárny. Řešení účinně zrovnoměrní průtok chladicí vody jednotlivými teplosměnnými trubkami (12) při minimálním zvýšení tlakové ztráty. Do hrdla (1) je v místě dna (2) komory yložena vestavba (3), sestávající alespon ze dvou válcových plášťů (4) uspořádaných nad sebou, propojená pomocí spodního rozvodu (5) s hrdlem (1).



Vynález se týká komory kondenzátoru, například pro rozvod chladicí vody do teplosměnných trubek kondenzátoru turbíny tepelné elektrárny.

Kondenzátor parní turbíny tepelné elektrárny patří k nejdůležitějším uzlům tepelného okruhu elektrárny. Hodnota vakua v parním tělese kondenzátoru udává konečný bod expanze páry v turbíně a má tedy rozhodující vliv na účinnost parního cyklu. Malý teplotní spád mezi parou vystupující z posledního stupně turbíny a mezi chladicí vodou, daný zejména požadovanou hodnotou vakua v parním tělese kondenzátoru a klimatickými poměry v okolí provozování elektrárny, činí z kondenzátoru jeden z největších výměníků v elektrárně vůbec. To zejména u jednotek velkého výkonu způsobuje značné potíže s dispozičním umístěním kondenzátoru do požadovaného místa v blízkosti turbíny. Jsou proto hledány cesty ke zmenšení rozměrů kondenzátorů. Z hlediska teplotníky jsou velikosti teplosměnných ploch dány podmínkami přestupu a vedení tepla na straně vody a kondenzující páry a možnosti zmenšování teplosměnných ploch zlepšováním přestupních podmínek jsou prakticky vyčerpány. Jsou tedy hledány možnosti v uspořádání teplosměnných trubek a zejména ve zlepšování rovnoměrnosti protékání chladicí vody jednotlivými teplosměnnými trubkami.

Právě ve zrovnověrnění průtoku chladicí vody teplosměnnými trubkami je nutno hledat možnosti zlepšení činnosti kondenzátoru páry. Provozními měřeními i teoretickými pracemi bylo zjištěno, že nerovnoměrnost průtoku jednotlivými trubkami může činit až několik desítek procent, přičemž málo chlazené jsou právě teplosměnné trubky v horním svazku, který je nejvíce zatěžován z parní strany. Komory kondenzátorů musí umožňovat přístup k teplosměnným trubkám, které je nutno poměrně často vyměňovat. Činnost komor musí také dovolovat kontinuální čištění vnitřních povrchů teplosměnných trubek. Proto se velmi často komory kondenzátorů budují bez jakýchkoliv vnitřních vestaveb. To má za následek nerovnoměrné promývání jednotlivých teplosměnných trubek chladicí vodou, což snižuje přestup tepla právě v nejvíce exponovaných místech a má nepříznivý vliv na životnost trubek, protože trubky nejvíce přetěžované chladicí vodou jsou nejvíce erozně napadány a trubky málo promývané chladicí vodou působí ve skutečnosti jako překážka pro páru proudící vysokou rychlostí a jsou proudem páry rozkmitávány. To jednak snižuje životnost trubek vysokocyklickou únavou a jednak snižuje průtok chladicí vody těmito trubkami. To vše zhoršuje možnou účinnost parního cyklu elektrárny a snižuje životnost velmi drahé teplosměnné plochy kondenzátoru. Protože kondenzátor je pro provoz elektrárny nenahraditelný, omezuje to i využitelnost a spolehlivost energetického zdroje. Proto se do komor kondenzátoru začínají instalovat jednoduché plechové vestavby usměrňující proud chladicí vody k jednotlivým teplosměnným trubkám. Tento způsob zrovnověrnění průtoku značně zvyšuje tlakovou ztrátu v komoře, což vede k dalšímu nárůstu nerovnoměrnosti a je málo účinný, protože pro zlepšení rovnoměrnosti průtoku využívá pouze nátokové rychlosti chladicí vody do trubek, která je po výšce kondenzátoru značně proměnná. Proto se tento způsob často kombinuje s tvarováním zadní stěny kondenzátoru tak, aby vertikální rychlost v komoře byla konstantní. To však přináší problémy s utěsněním snímatelné zadní stěny a podstatně rostou náklady na výrobu komory.

Uvedené nevýhody odstraňuje komora kondenzátoru podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do hrdla v místě dna komory je vložena vestavba, sestávající alespoň ze dvou válcových plášťů uspořádaných nad sebou, propojená pomocí spádového rozvodu s hrdlem.

Další podstata je to, že jednotlivé válcové pláště jsou provedeny tak, že válcový plášť výše uložený má vždy menší průměr než válcový plášť uložený pod ním, přičemž válcové pláště vestavby jsou mezi sebou propojeny nosnými rozvody a k hornímu dnu je nejvýše uložený válcový plášť uchycen pomocí závěsného rozvodu tak, aby odvětrávací zařízení leželo mimo prostor nejvýše uloženého válcového pláště.

Podstatou je i to, že vzájemné spojení válcových plášťů s nosnými rozvody závěsným rozvodem a spodním rozvodem je rozebíratelné.

Výhoda komory kondenzátoru podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že účinně zrovnoměrní průtok chladicí vody jednotlivými teplosměnnými trubkami při minimálním zvýšení tlakové ztráty. Toto zvýšení tlakové ztráty je však aktivní, protože vede ke zlepšení průtočných poměrů. Přitom činnost zařízení není závislá na vnějším tvaru komory a neomezuje ani nezhoršuje žádnou z dalších požadovaných činností komory kondenzátoru včetně možnosti výměny teplosměnných trubek a jejich provozního čištění. To zlepšuje činnost celého kondenzátoru ve smyslu zlepšení vakua, zlepšuje životnost teplosměnných ploch a spolehlivost celého zařízení. Válcové pláště je možno vyrobit z lehkých sklolaminátových materiálů, což umožňuje lepší manipulaci a také to snižuje cenu zařízení. Všechny výše uvedené výhody vedou ke zlepšení činnosti elektrárny, snížení spotřeby barevných kovů na teplosměnnou plochu a vedou ke zvýšení spolehlivosti celého kondenzátoru, a tedy i celé elektrárny.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, který představuje vertikální řez jednou polovinou kondenzátoru a komory kondenzátoru.

Komora kondenzátoru například pro rozvod chladicí vody do teplosměnných trubek kondenzátoru turbíny tepelné elektrárny sestává z hrdla 1, připojeného ke dnu 2 komory. Na úrovni dna 2 komory je do hrdla 1 zabudovaná vestavba 3, sestavená ze dvou válcových plášťů 4, z nichž spodní je s hrdlem 1 spojen pomocí spodního rozvodu 5 a mezi sebou jsou pláště 4 propojeny nosným rozvodem 6. Horní válcový plášť 4 má menší průměr než spodní válcový plášť 4 a je přes závěsný rozvod 7 zavěšen na horní dno 8, na kterém je také zavěšeno odvězdušovací zařízení 9. Zadní stěna 10 ležící proti trubkovnici 11 je snímatelná, aby byl umožněn přístup k teplosměnným trubkám 12. Z boků je komora kondenzátoru uzavřena dvěma bočními stěnami 13. Dno 2 komory, horní dno 8 a boční stěny 13 jsou přes svislou trubkovnici 11 spojeny s parním tělesem 14, kterým procházejí teplosměnné trubky 12. Komora kondenzátoru je zevnitř vyztužena výztuhou 15. Vzájemné spojení válcových plášťů 4 s nosnými rozvody 6, závěsným rozvodem 7 a spodním rozvodem 5 je výhodné provést rozebíratelně, například pomocí šroubů. Komora kondenzátoru podle tohoto vynálezu může pracovat jako komora vstupní pro chladicí vodu i jako komora výstupní.

Činnost komory je dále popsána pro případ vstupní komory. Chladicí voda vstupuje do komory kondenzátoru hrdlem 1. Do hrdla 1 je na úrovni dna 2 komory přes spodní rozvod 5 vestavěn spodní válcový plášť 4 provedený tak, že jeho průtočná plocha je přibližně rovna dvěma třetinám průtočné plochy hrdla 1 a tlakový spád na spodním rozvodu 5 je naprojektován tak velký, aby štěrbínou mezi hrdlem 1 a spodním válcovým pláštěm 4 protékala právě jedna třetina hmotového toku chladicí vody. Horní válcový plášť 4 má příčný průřez proveden a je přibližně roven jedné polovině příčného řezu spodního válcového pláště 4 a tlakový spád na nosném rozvodu 6 a závěsném rozvodu 7 je projektován tak, aby také štěrbínou mezi horním válcovým pláštěm 4 a spodním válcovým pláštěm 4 protékala jedna třetina hmotového toku chladicí vody a také mezerou mezi horním dnem 8 a horním válcovým pláštěm 4 potom protéká jedna třetina celkového hmotového toku chladicí vody. Tím je dosaženo rovnoměrného přívodu chladicí vody po výšce komory kondenzátoru a nerovnoměrnost průtoku je tak snížena o více než 80 %. Zvýšení počtu válcových plášťů 4 vede k dalšímu zrovnoměrnění průtoku jednotlivými teplosměnnými trubkami 12.

Komora kondenzátoru podle tohoto vynálezu je zvláště vhodná pro kondenzátory parních turbin tepelných elektráren, ale je vhodná i pro všechny výměníky, u kterých rozvodná trubkovnice je uložena ve směru rovnoběžném se směrem vstupní rychlosti média protékajícího vnitřkem teplosměnných trubek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Komora kondenzátoru, sestávající z hrdla, dna komory, bočních stěn, horního dna, snímatelné zadní stěny, odvzdušňovacího zařízení a výztuhy, připojená k svislé trubkovnici, do které jsou zaústěny teplosměnné trubky a k parnímu tělesu kondenzátoru, vyznačující se tím, že do hrdla (1) je v místě dna (2) komory vložena vestavba (3), sestávající alespoň ze dvou válcových plášťů (4) uspořádaných nad sebou, propojená pomocí spodního rozvodu (5) s hrdlem (1).
2. Komora kondenzátoru podle bodu 1, vyznačující se tím, že jednotlivé válcové pláště (4) jsou provedeny tak, že válcový plášť (4) výše uložený má vždy menší průměr než válcový plášť (4) uložený bezprostředně pod ním, přičemž válcové pláště (4) vestavby (3) jsou mezi sebou propojeny nosnými rozvody (6) a k hornímu dnu (8) je nejvýše uložený válcový plášť (4) uchycen pomocí závěsného rozvodu (7) tak, aby odvzdušňovací zařízení (9) leželo mimo prostor nejvýše uloženého válcového pláště (4).
3. Komora kondenzátoru podle bodu 2, vyznačující se tím, že vzájemné spojení válcových plášťů (4) s nosnými rozvody (6), závěsným rozvodem (7) a spodním rozvodem (5) je rozebíratelné.

1 výkres

