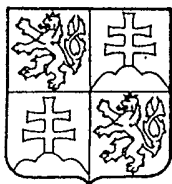


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 4049-87.H
(22) Přihlášeno 03 06 87

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 04 06 91

270 676

(11)

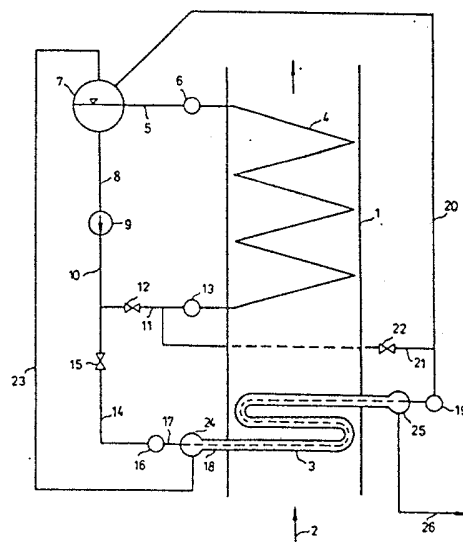
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 22 G 3/00

(75) Autor vynálezu VILÍMEC LADISLAV ing., OSTRAVA

(54) Zapojení přehříváku páry u spalínového
kotle

(57) Výparník (4) a vnitřní trubky (17) přehříváku (3) jsou na straně vstupu vody připojeny k výtlačnému potrubí (10) z oběhového čerpadla (9). Před vstupem do výparníku (4) je oddělovací armatura (12) a před vstupem do vnitřních trubek (17) přehříváku (3) páry je připojovací armatura (15). Vstup a výstup výparníku (4) je paralelně připojen k výstupu z vnitřních trubek (17) přehříváku (3) páry, přičemž mezi vstupem do výparníku (4) a výstupem z vnitřních trubek (17) přehříváku (3) je uzavírací armatura (22). Je možno využít u spalínových kotlů s nuceným průtokem vody ve výparníku a je provedeno tak, aby při najíždění kotle nedošlo k jeho spálení.



Vynález se týká zapojení přehříváku páry u spalínového kotle s nuceným průtokem vody ve výparníku.

U spalínového kotle s přehřívákem páry se při vyšší teplotě odpadních spalín musí provést při najíždění kotle ochrana přehříváku proti spálení. Ochrana přehříváku páry proti spálení se provádí jak na straně spalín, tak i na straně páry. Na straně spalín lze využít recirkulaci studených spalín nebo přisátí studeného vzduchu před přehřívák, nebo se přehřívák dává do oblasti s nižší teplotou spalín, tedy až za vstupní část výparníku. Na straně páry lze využít možnost chlazení přehříváku cizí parou nebo lze přehřívák při najíždění s výhodou zapojit jako výparník. Je také známo, že je přehřívák páry u spalínových kotlů vybaven i regulací teploty páry, nejčastěji povrchovým chladičem, který je situovaný v parním bubnu nebo se používá i regulace teploty vstřikem kondenzátu nebo vody. Ochrana přehříváku recirkulací studených spalín či přisáváním studeného vzduchu před přehřívák je dispozičně náročná a musí se řešit i otázka těsnosti kanálů za provozu. Při situování přehříváku do oblasti nižších teplot spalín se komplikuje konstrukce výparníku, který se musí rozdělit a přehřívák páry má větší teplosměnnou plochu a tedy i hmotnost. Chlazení přehříváku cizí parou je sice výhodné, ale dá se využít pouze tam, kde je cizí pára k dispozici. Při zapojení přehříváku do systému výparníku se celý kotel značně komplikuje, zejména z hlediska manipulace při najíždění, a dochází k zanášení přehřívákových trubek solemi. Žádný z uvedených způsobů ochrany přehříváku nelze prakticky využít k regulaci teploty přehřáté páry a ani při najíždění. Proto pro regulaci teploty musí být kotel vybaven samostatným povrchovým chladičem s regulační armaturou, nebo vstřikovým chladičem, který vzhledem k většinou nevyhovující kvalitě napájecí vody musí být napojen na zařízení pro výrobu vlastního kondenzátu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení přehříváku páry u spalínového kotle podle vynálezu, kde přehřívák se skládá ze souose uspořádaných vnějších a vnitřních trubek s předřazenou přípojovací armaturou a odpařovací systém se skládá z parního bubnu, výparníku s předřazenou odpojovací a uzavírací armaturou a dále oběhového čerpadla a výtlačného potrubí, jehož podstata spočívá v tom, že výparník a vnitřní trubky přehříváku jsou na straně vstupu vody připojeny k výtlačnému potrubí z oběhového čerpadla. Dále v tom, že před vstupem do výparníku je oddělovací armatura a před vstupem do vnitřních trubek přehříváku páry je přípojovací armatura. Dále v tom, že vstup a výstup výparníku je paralelně připojen k výstupu z vnitřních trubek přehříváku páry, přičemž mezi vstupem do výparníku a výstupem z vnitřních trubek přehříváku je uzavírací armatura.

Výhodou zapojení přehříváku páry podle vynálezu je to, že přehřívák páry může být situován ve spalínovém kotli jako první plocha ve směru proudění spalín i tehdy, když teplota spalín je vyšší než přípustná teplota z hlediska použitelnosti materiálů přehřívákových trubek.

Další výhodou je to, že ochrana vnější trubky přehříváku páry se provede chlazením vnitřní trubky, a to buď veškerou oběhovou vodou nebo jen její částí, přičemž oběhová voda zůstává v cirkulačním systému kotle, dále to, že oběhové vody kotle lze využít pro chlazení vnitřních trubek přehříváku páry s cílem regulovat teplotu páry na výstupu z přehříváku. Výhodou je rovněž to, že vnitřní trubky přehříváku nemusejí být opatřeny samostatným pojišťovacím ventilem a dále to, že vnější trubky přehříváku nejsou ve styku s oběhovou vodou a nezanášejí se solemi.

Příkladné provedení spalínového kotle se zapojením přehříváku páry podle vynálezu je znázorněno na výkresu.

Spalinový kotel v příkladném provedení podle vynálezu se skládá ze spalínového kanálu 1, v němž je na straně vstupu 2 spalin uspořádán přehřívák 3 páry, provedený ze souose uspořádaných vnějších a vnitřních trubek. Vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry jsou připojeny na samostatnou vstupní komoru 16 a výstupní komoru 19 a rovněž vnější trubky 18 jsou připojeny na samostatnou vstupní komoru 24 a výstupní komoru 25. Dále ve směru proudění spalin je uspořádán výparník 4, který je na výstupu spojen propojovacím potrubím 5, případně přes výstupní komoru 6, s parním bubnem 7. Na parní buben 7 je napojeno přívodní potrubí 8 spojené s oběhovým čerpadlem 9, které zajišťuje nucenou cirkulaci ve výparníku 4. K výtlačnému potrubí 10 oběhového čerpadla 9 je připojeno zavodňovací potrubí 11 s oddělovací armaturou 12, kterým se přivádí oběhová voda do vstupní komory 13 výparníku 4. K výtlačnému potrubí 10 je dále paralelně připojeno potrubí 14 chladicí vody s připojovací armaturou 15, kterým se chladicí voda přivádí ke vstupní komoře 16 vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry. Z výstupní komory 19 vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry se voda vede spojovacím potrubím 20 do prostoru parního bubnu 7. Alternativně se spojovací potrubí 20 může připojit k výstupní komoře 6 výparníku 4 nebo k propojovacímu potrubí 5. Paralelně k výstupní komoře 19 vnitřních trubek 17 je připojeno najížděcí potrubí 21 s uzavírací armaturou 22, kterým se přivádí voda na vstup do výparníku 4, a to alternativně buď do zavodňovacího potrubí 11 mezi oddělovací armaturou 12 a vstupní komorou 13, nebo přímo do vstupní komory 13 výparníku 4. Sytá pára z parního bubnu 7 se parním potrubím 23 vede do vstupní komory 24 vnějších trubek 18 přehříváku a proudí v mezikruhovém prostoru mezi vnitřní trubkou 17 a vnější trubkou 18 do výstupní komory 25 vnějších trubek, z níž se výstupním parním potrubím 26 odvádí pára ke spotřebiči.

Při najíždění spalínového kotle se v případě, že průtočný průřez vnitřních vnitřních trubek 17 je srovnatelný s průřezem trubek výparníku 4, uzavře oddělovací armatura 12 v zavodňovacím potrubí 11 výparníku 4 a otevře se připojovací armatura 15 v potrubí 14 chladicí vody přehříváku 3 páry. Dále se otevře uzavírací armatura 22 v najížděcím potrubí 21, takže vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry a výparník 4 kotle jsou zapojeny v sérii. Z oběhového čerpadla 9 proudí voda přes vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry do výparníku 4 a do parního bubnu 7 kotle. Spojovací potrubí 20 má velmi malý průtočný průřez ve srovnání s průtočným průřezem trubek výparníku 4, takže proteklé množství vody spojovacím potrubím 20 přímo do parního bubnu 7 kotle je velmi malé. V případě, že průtočný průřez vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry je značně menší, než je průtočný průřez trubek výparníku 4, a dopravované množství vody oběhovým čerpadlem 9 by vzhledem k velké tlakové ztrátě vnitřních trubek 17 přehříváku kleslo pod přípustnou minimální hodnotu, ponechá se oddělovací armatura 12 v zavodňovacím potrubí 11 pootevřená a připojovací armaturou 15 a oddělovací armaturou 12, případně i uzavírací armaturou 22 se dodávané množství vody oběhovým čerpadlem 9 rozdělí tak, že potřebné množství vody proudí přes vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry a zbylá část přímo do zavodňovacího potrubí 11 výparníku 4. Vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry jsou chlazeny oběhovou vodou kotle a teplota stěny těchto trubek 17 je o něco větší, např. o 5 °C, než je teplota oběhové vody. Podle způsobu najíždění je oběhová voda před zahájením najíždění studená nebo má teplotu 105 °C. Při najíždění však není nejvyšší okamžitá teplota vyšší, než je teplota

sytyosti odpovídající tlaku páry v parním bubnu 7 v daném okamžiku. Při najíždění se studenou oběhovou vodou nedochází ani při nulovém přetlaku v parním bubnu 7, když je prostor parního bubnu 7 propojen s okolím, k odpařování vody a mezikruhovým parním prostorem vnějších trubek 18 přehříváku 3 páry neproudí pára. Vnější trubky 18 přehříváku 3 páry jsou chlazeny odvodem tepla do studené vnitřní trubky 17 přehříváku 3 páry, a to převážně sáláním. Intenzita chlazení závisí na geometrii uspořádání vnějších trubek 18 a vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry, takže teplota stěny vnějších trubek 18 bude v tomto případě asi o 80 až 130 °C nižší než okamžitá teplota spalín na straně vstupu 2 spalín do přehříváku 3 páry. To znamená, že teplota spalín v místě vstupu 2 spalín může dosáhnout hodnoty až 720 °C. Při najíždění s nulovým tlakem a teplou vodou 105 °C dochází k rychlému odpařování části vody a parním prostorem vnějších trubek 18 přehříváku 3 páry proudí sytá pára, která se nejčastěji vypouští do atmosféry. Tlak páry při najíždění se začne zvyšovat až tehdy, když bude vývin páry tak intenzivní, že se dosáhne potřebné rychlosti páry ve vnějších trubkách 18 přehříváku 3 páry. Chlazení vnějších trubek 18 přehříváku 3 páry je velmi intenzivní, protože proudící pára se chladí vnitřní trubkou 17 přehříváku 3 páry a výrazného snížení teploty stěny vnějších trubek 18 přehříváku 3 páry se dosáhne i při malých rychlostech proudící páry. Podle geometrie provedení trubek přehříváku 3 páry a podle způsobu najíždění bude teplota stěny vnějších trubek 18 přehříváku 3 páry o více než 200 °C nižší než teplota spalín na straně vstupu 2 spalín do přehříváku 3 páry. Je tedy žádoucí, především při najíždění se studenou vodou dosáhnout co nejrychlejší stavu sytosti a vývinu páry, to znamená doplňovat co nejméně studené vody. Při najíždění s teplou vodou je vhodné před otevřením vstupu 2 spalín ohřát celý systém kotle na teplotu co nejbližší teplotě napájené vody, např. cirkulací vody při trvalém odpouštění chladné vody a doplňování teplé vody.

Jakmile se v kotli dosáhne potřebného tlaku a průtoku páry, je najíždění ukončeno a vnější trubky 18 přehříváku 3 páry jsou již dostatečně chlazeny, dosáhlo se provozních parametrů.

Otevře se oddělovací armatura 12 v zavodňovacím potrubí 11 výparníku a uzavře se uzavírací armatura 22 v najížděcím potrubí 21 a současně i připojovací armatura 15 v potrubí 14 chladicí vody přehříváku 3 páry. Veškerá voda z výtlačku oběhového čerpadla 2 jde přes výparník 4 kotle. Zbylá voda ve vnitřních trubkách 17 přehříváku 3 páry se postupně odpaří, pára, případně parovodní směs, se vede spojovacím potrubím 20 do parního bubnu 7 kotle.

Průtočný průřez spojovacího potrubí 20 je výhodné provést co nejmenší, ale tak, aby umožnil vysušení vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry a jejich tlakové propojení s parním bubnem 7 kotle po uzavření armatur 22 a 15.

Za provozu kotle v rozsahu regulačního pásma lze zapojení přehříváku 3 páry využít i pro regulaci teploty páry na výstupu z přehříváku 3 páry, to je ve výstupním potrubí 26. Uzavírací armatura 22 v najížděcím potrubí 21 zůstane zavřena, otevřená je oddělovací armatura 12 v zavodňovacím potrubí 11 výparníku. Propojovací armaturou 15 v potrubí chladicí vody 14 se podle potřeby regulace teploty páry nastaví takový průtok vody vnitřními trubkami 17 přehříváku 3 páry, aby bylo dosaženo potřebného ochlazení páry. Voda ve vnitřních trubkách 17 přehříváku 3 páry se odpařuje, a protože je uzavírací armatura 22 v najížděcím potrubí 21 uzavřena, proudí parovodní směs, příp. pára z vnitřních trubek 17 přehříváku 3 páry do parního bubnu 7, nejlépe do prostoru, kde dochází k odlučování páry a vody z propojovacího potrubí 2 výparníku. Spojovací potrubí 20 musí být v tomto případě dimenzováno tak, aby se dosáhl potřebný průtok vody vnitřními trubkami 17 přehříváku 3 páry podle požadavků regulace teploty páry.

Alternativně se požadovaný průtok vody vnitřními trubkami 17 přehříváku 3 páry může nastavit současně armaturami 12 a 15. Alternativně mohou být armatury 12 a 15 nahrazeny trojcestnou armaturou, která by byla umístěna v místě spojení výtlačného potrubí 10, zavodňovacího potrubí 11 a potrubí 14 chladicí vody.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení přehříváku páry u spalínového kotle, kde se přehřívák skládá ze souosé uspořádaných vnějších a vnitřních trubek s předřazenou přípojovací armaturou a odpáňovací systém se skládá z parního bubnu, výparníku s předřazenou odpojovací a uzavírací armaturou a dále oběhového čerpadla a výtlačného potrubí, vyznačující se tím, že výparník (4) a vnitřní trubky (17) přehříváku (3) páry jsou na straně vstupu vody připojeny k výtlačnému potrubí (10) z oběhového čerpadla (9), kde před vstupem do výparníku (4) je oddělovací armatura (12) a před vstupem do vnitřních trubek (17) přehříváku (3) páry je přípojovací armatura (15) a kde vstup a výstup výparníku (4) je paralelně připojen k výstupu z vnitřních trubek (17) přehříváku (3) páry, přičemž mezi vstupem do výparníku (4) a výstupem z vnitřních trubek (17) přehříváku (3) je uzavírací armatura (22).

1 výkres

