

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 854

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 22 B 29/00

(21) PV 10108-86.C

(22) Přihlášeno 29 12 86

(40) Zveřejněno 12 07 89

(45) Vydáno 01 04 90

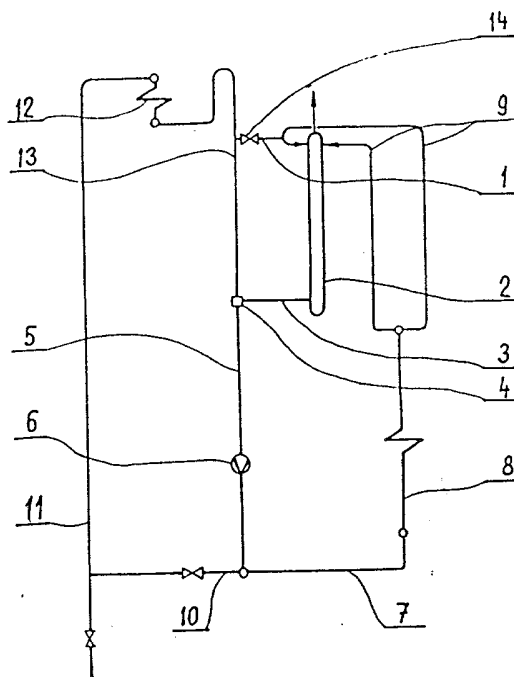
(75)  
Autor vynálezu

MATEV MILEN NIKOLOV ing. CSc.,  
LIBICH VLADIMÍR prof. ing. DrSc., BRNO,  
DRAHOŠ IVAN ing. CSc., LEVICE,  
GUBA GABRIEL ing. CSc., TLMAČE

(54)

Parní kotel s oběhovým čerpadlem

(57) Zvýšení spolehlivosti provozu oběhových čerpadel při najíždění kotle vlivem přepouštění páry z potrubí za ekonomizérem do separátoru se dosáhne tak, že oběhový okruh výparníku je v místě parního prostoru separátoru propojen propojovacím potrubím s potrubím za ekonomizérem. Přitom v místě spojení propojovacího potrubí s potrubím je toto potrubí vždy průchozí. Využit je možné především v klasické energetice.



Vynález se týká parního kotle s oběhovým čerpadlem, které zajišťuje oběh vody přes výparníkový okruh, a u kterého napájecí voda po průchodu přes ohřívák vody (ekonomizér) se míchá s odloučenou vodou z parogenerátoru.

Takové jsou například parní kotle s kombinovaným nebo také jinak nazývaným superponovaným oběhem. Oběhový okruh výparníkem těchto kotlů sestává například ze separátoru páry, z potrubí převádějících vodu od separátoru k čerpadlu a od čerpadla k výparníku, dále z výparníku tvořeného velkým počtem paralelních trubek a z potrubí převádějícího parovodní směs, popřípadě vodu od výparníku k separátoru. Tyto kotle mohou mít i další oběhový okruh přes ekonomizér pro zlepšení najížděcích charakteristik kotle. Tento oběhový okruh bývá v činnosti převážně jenom na začátku najíždění kotle do dosažení takových parametrů (tlak v separátoru, výkon kotle), kdy již není nebezpečí varu vody v ekonomizéru a proto není nebezpečí vniknutí páry do potrubí, na sání čerpadel. Voda z ekonomizéru bývá vedena potrubím do místa smísení s vodou ze separátoru, které se nazývá směšovací kus a které se nachází mezi separátorem a čerpadlem. Při varu vody v ekonomizéru nastává zvýšení tlaku v ekonomizéru a v potrubí za ním, čímž dochází někdy i k natlačení páry do směšovacího kusu, což má za následek obvykle výpadek oběhových čerpadel, a tím i kotle. Tyto problémy se řeší obvykle značným přenapájením chladnou vodou, někdy i termicky neodplyněnou. Takový způsob řešení problému je spojen s velkými ztrátami vody a tepla při současně pomalém a obtížném najíždění.

Podstatně lepší řešení spočívá ve vybavení kotle propojovacím potrubím mezi oběhové čerpadlo s napájecím potrubím a umožnění recirkulace přes ekonomizér části z dodávaného množství vody čerpadlem. Použitím recirkulace vody přes ekonomizér při najíždění se dosáhne oproti kotli bez této možnosti troj až čtyřnásobné snížení ztrát vody a tepla, čemuž odpovídá i rychlejší najíždění. I toto řešení má však některé nevýhody; nutně větší napájení vody (přenapájení) než je parní výkon výparníku v období, kdy výparník je provozován v rozmezí tlaků v separátoru od cca 0,15 MPa do cca 6 až 7 MPa. Množství přenapájení je závislé na konstrukci konkrétního kotle a jeho pracovních režimů. Vyžaduje experimentální stanovení nejehospodárnějšího způsobu řízení napájení, který i tak je doprovázen ještě značnými ztrátami tepla a ušlechtilých paliv a vody. I tak nelze obecně stanovit návod na nejehospodárnější najíždění, jelikož každé najíždění probíhá jinak, protože je ovlivněno značným množstvím faktorů a parametrů; chybí zde jednoznačná měřená veličina, která by umožnila obsluhu najíždět bez rizika výpadku kotle o oběhových čerpadel, tj. mít pod kontrolou provozní stav systému.

Uvedené nedostatky odstraňuje parní kotel s oběhovým čerpadlem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že oběhový okruh výparníku je v místě parního prostoru separátoru propojen propojovacím potrubím s potrubím za ekonomizérem. Oběhový okruh výparníku je dále v místě ohříváčího potrubí propojen propojovacím potrubím s potrubím za ekonomizérem, přičemž v místě spojení propojovacího potrubí s potrubím, je toto potrubí průchozí. Na propojovacím potrubí může být také s výhodou uspořádána nejméně jedna armatura.

Výhody z využití řešení oběhového systému s propojovacím potrubím podle vynálezu spočívají v podstatném zvýšení spolehlivosti provozu oběhových čerpadel při najíždění kotle vlivem přepouštění páry z potrubí za ekonomizérem do separátoru, dále v dosažení nejehospodárnějšího způsobu najíždění u kotlů s recirkulací vody přes ekonomizér vzhledem k eliminaci potřeby napájet do kotle více než je zapotřebí pro regulaci hladiny v separátoru i v dosažení hospodárnějšího způsobu najíždění u kotlů bez recirkulace vody přes ekonomizér vzhledem k přípustnosti menšího množství napájené vody na začátku najíždění. Další výhodou je zjednodušení regulace a automatizace kotle eliminací provozního režimu s regulací hladiny v separátoru odpouštěním při větším napájení než je parní výkon výparníků u kotlů s recirkulací vody přes ekonomizér a konečně zjednodušení práce obsluhy kotle a snížení nároků na obsluhu, protože systém podle vynálezu je samoregulační.

Příklad možného provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, který zobrazuje část ze schématu tlakového systému kotle.

Mezi přiváděcím potrubím 2 výparníkového oběhového okruhu sestávajícího ze separátoru 2, potrubí 3, směšovacího kusu 4, potrubí 5, čerpadla 6, potrubí 7 a výparníku 8 a mezi potrubím 13 ekonomizérového oběhového okruhu sestávajícího ze směšovacího kusu 4, potrubí 5, čerpadla 6, potrubí 10, napájecího potrubí 11 a ekonomizéru 12 je provedeno potrubí 1 podle vynálezu.

Při najíždění kotle vlivem varu vody v ekonomizéru 12, a tím i většího tlaku v potrubí 13 v místě jeho napojení na propojovací potrubí 1 oproti tlaku v přiváděcím potrubí 9 v místě jeho napojení na propojovací potrubí 1, dochází k průtoku především páry propojovacím potrubím 1 od potrubí 13 k přiváděcímu potrubí 9. Množství protékající páry je závislé na tlakovém rozdílu mezi oběma konci propojovacího potrubí 1. Odvod páry propojovacím potrubím 1 z potrubí 13 do přiváděcího potrubí 9 chrání oběhové čerpadlo 6 před vniknutím páry do směšovacího kusu 4 z potrubí 13. Při vyšších výkonech kotle může nastat propojovacím potrubím 1 i opačné proudění než na začátku najíždění. Toto proudění je bezvýznamné pro funkce oběhových okruhů a čerpadla 6.

Během začátku najíždění, čím je větší tepelný příkon do ekonomizéru 12 nebo čím je menší množství napájecí vody s teplotou nižší než je teplota recirkulované vody přes ekonomizér 12, tím je intenzivnější odpar vody v ekonomizéru 12, tím je vyšší tlak v potrubí 13, ale tím proteče i více páry propojovacím potrubím 1. Při vhodném umístění na potrubí 13 a přiváděcím potrubí 9 při dostatečném dimenzování propojovacího potrubí 1, lze dosáhnout samoregulačního procesu, který chrání oběhové čerpadlo 6 před vniknutím páry do potrubí 5 na sání do čerpadla 6.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Parní kotel s oběhovým čerpadlem, jehož tlakový systém zahrnuje oběhový okruh výparníku, separátor a ekonomizér, vyznačující se tím, že oběhový okruh výparníku (8) je v místě parního prostoru separátoru (2) propojen propojovacím potrubím (1) s potrubím (13) za ekonomizérem (12).
2. Parní kotel s oběhovým čerpadlem podle bodu 1, vyznačující se tím, že oběhový okruh výparníku (8) je v místě přiváděcího potrubí (9) propojen propojovacím potrubím (1) s potrubím (13) za ekonomizérem (12), přičemž v místě spojení propojovacího potrubí (1) s potrubím (13) průchozí.
3. Parní kotel s oběhovým čerpadlem podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že na propojovacím potrubí (1) je uspořádána nejméně jedna armatura (14), která je uzavírací nebo regulační nebo jejich kombinace.

1 výkres

