



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206454

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 29 03 77

(21) (PV 2071-77)

(51) Int. Cl.³

F 23 N 5/00

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 02 05 84

(75)

Autor vynálezu

NOVOTNÝ PAVEL ing. a

AUER JAN ing., PRAHA

(54) Způsob zjišťování struskování kotlů a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu zjišťování struskování teplosměnných ploch parních, případně horkovodních kotlů zejména větších výkonů a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Při spalování některých druhů uhlí v práškových ohništích, zejména velkého výkonu, nastává silné struskování tuhých zbytků spalování na teplosměnných plochách.

Omezení struskování se dosahuje buď snížením tepelného zařízení spalovacího prostoru nebo se struskové nánosy odstraňují průběžně pomocí speciálních ostříkovačů. Obě metody se však mohou v technické praxi používat s velkým zpožděním, až když začne strusková vrstva opadávat; tehdy však jakékoliv zásahy nebývají již dostatečně účinné. Celou kotlovou jednotku je nutno vyřadit z provozu a zastruskované části obtížně čistit. V důsledku spádu velkých struskových bloků na dno spalovací komory nastává dále i časté poškození těchto částí kotelní jednotky. Z těchto důvodů jsou kotelní jednotky

zatěžovány jen pod určitou hranici výkonové kapacity. Časové a výkonové využití velkých elektrárenských i teplárenských jednotek je tedy poměrně nízké, což je spojeno s vysokými ekonomickými ztrátami zejména v obdobích zvýšené spotřeby elektrické energie nebo tepla.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob podle vynálezu, jehož podstatou je, že se měří změna gradientu entalpie teplosměnného média ve směru jeho průtoku teplosměnnými plochami, přičemž rychlost této změny je mírou intenzity struskování.

Výhodou vynálezu je jeho provozní i investiční nenáročnost a spolehlivost. Další výhodou je, že zjišťování počátku tvorby struskových nánosů lze provádět plynule nebo přetržitě a že rychlost změny gradientu entalpie Δi je také mírou intenzity tvorby struskové vrstvy na sledovaných částech teplosměnných ploch.

Teplosměnné médium, voda nebo pára, při průtoku teplosměnnými plochami přijímá tepelnou energii přestupem tepla teplosměn-

nými plochami ze spalovací komory kotle. Vzárust entalpie po určité dráze jejího průtoku je přibližně konstantní, neboť se změnou výkonu kotelní jednotky se sice mění celkový tepelný tok do sledované teplosměnné plochy, ale současně se též mění i množství protékajícího teplotního média, takže gradient entalpie se nemění.

Matematicky lze tuto podmínku formulovat rovnicí

$$qF = M \Delta i,$$

kde q je spec. tepelný tok v MJ/m²·h,

F — plocha účinné teplosměnné plochy v m²,

M — průtočné množství teplotního média v kg/h,

Δi — gradient entalpie v MJ/kg.

Úpravou této rovnice získáme přímo funkční vztah rovnicí

$$\Delta i = q/M \cdot F,$$

protože q/M je konstantní, pak Δi je přímo úměrné velikosti účinné teplosměnné plochy F .

Pokud je tato plocha již znečištěna struskou, nastává její vyřazení z procesu přestupu tepla a nutně tím poklesne i hodnota gradientu entalpie Δi .

Změna entalpie teplotního média se projeví dvojím způsobem, a to pokud medium je voda nebo pára, pak změna teploty je mírou změny entalpie. V případě, kdy medium bude směs vody a páry, pak mírou změny entalpie bude změna podílu páry v celkové hmotě protékajícího média.

K provedení způsobu podle vynálezu slouží zařízení, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze dvou teplotních čidel nebo odbočujících trubek zabudovaných v teplosměnných plochách v místech vzdálených od sebe 5 až 30 m ve směru toku teplotního média kotle.

Teplotní spoj může být vytvářen přímo kovem trubky a termočlávkovým drátem zapojeným na měřicí přístroj, např. milivoltmetr.

Zařízení podle vynálezu může být provedeno tak, že v trubce jsou zabudovány jako teplotní spoj termočlávkové zapojené proti sobě na měřicí přístroj, např. milivoltmetr, udávající rozdíl jejich elektromotorické síly.

Zařízení podle vynálezu je uspořádáno

tak, že pro teplotní spoj jsou z trubky odbočena potrubí se škrtkovými clonami, za nimiž jsou umístěna teplotní čidla.

U zařízení podle vynálezu odbočující potrubí jsou zavedena do vodních kalorimetrů a jsou opatřena na svých koncích regulačními ventily.

Příklady provedení vynálezu jsou naznačeny na výkrese, obr. 1, obr. 2 a obr. 3. Na obr. 1 je znázorněno zařízení pro zjišťování struskového nánosů při průtoku vody nebo páry; na obr. 2 a 3 pak zařízení pro zjišťování struskového nánosů při průtoku parovodní směsi, a to na obr. 2 se škrtkovými clonami a na obr. 3 s vodním kalorimetrem.

V obr. 1 jsou v teplosměnné ploše kotelní jednotky zvoleny referenční větve teplosměnných ploch, kde nastává obvyklé tvoření struskových nánosů. V trubce 1 jsou pak ve vzdálenosti 8 m zabudovány jako čidla platinrhodiové termočlávkové 2 a 3, které jsou zapojeny na citlivý milivoltmetr 4 tak, aby byl měřen rozdíl jejich elektromotorické síly. Tímto způsobem je zjišťován přírůstek entalpie Δi u proudícího média v trubce 1, u něhož nenastane odpar a tím tvorba parovodní směsi.

Příklad provedení podle vynálezu, naznačený v obr. 2 a v obr. 3, znázorňuje zařízení v případě průtoku média ve formě parovodní směsi. Na obr. 2 jsou z trubky 1 odbočena izolovaná potrubí 5 a 6 se zabudovanými škrtkovými clonami 7. Uvnitř trubek jsou pak umístěna teplotní čidla 8 a 9, která jsou zapojena na ukazatel 10, měřící opět rozdíl teplot expandované parovodní směsi v trubkách 5 a 6. Trubky 5 a 6 jsou naústěny na potrubí 11, v němž je udržováno vysoké vakuum jeho napojení ke kondenzátoru nebo vývěvě.

Na obr. 3 je naznačeno zařízení ke zjišťování změny entalpie pomocí vodních kalorimetrů. Z trubky 1 jsou provedeny odbočky izolovanými potrubími 5 a 6, procházejícími vodními kalorimetry 12 a 13 a opatřenými na svých koncích regulačními ventily 14 a 15. Na výstupech kalorimetrů 12 a 13 jsou umístěna teplotní čidla 8 a 9 připojená k ukazateli 10, který měří rozdíl teplot na těchto čidlech.

Zařízení na obr. 1 pracuje tak, že v případě čistého povrchu trubky 1 ukazuje milivoltmetr do trubky 1 a rozdíl teploty v místech

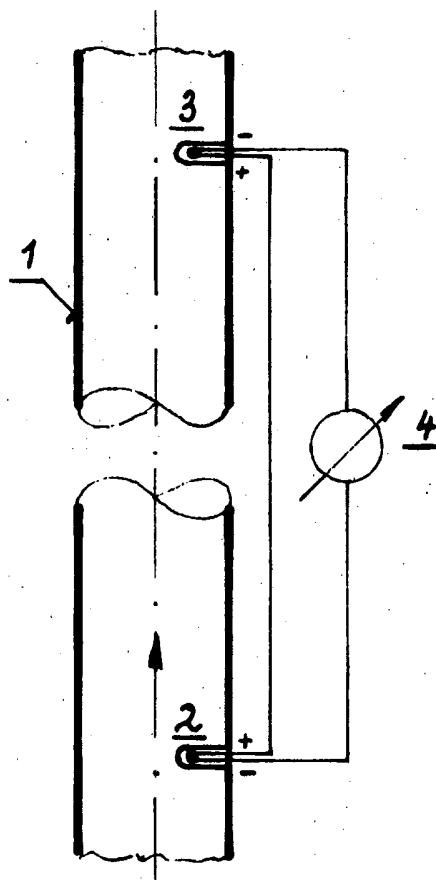
do vakua, kdy směs s vyšším obsahem vody entalpie Δi , která opět je v přímé závislosti sobem s tím rozdílem, že změna entalpie Δi 5 a 6, nastavenými pomocí regulačních ventilů 14 a 15, i při vyrovnávání průtoku vody kalorimetry 12 a 13 rozdíl teplot odpadající vody v místech čidel 8 a 9 je mírou změny entalpie Δi . Jakmile se na povrchu trubky 1 počne tvořit struskový nános, přírůstek entalpie Δi v trubce 1 se zmenšuje, až zmizí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

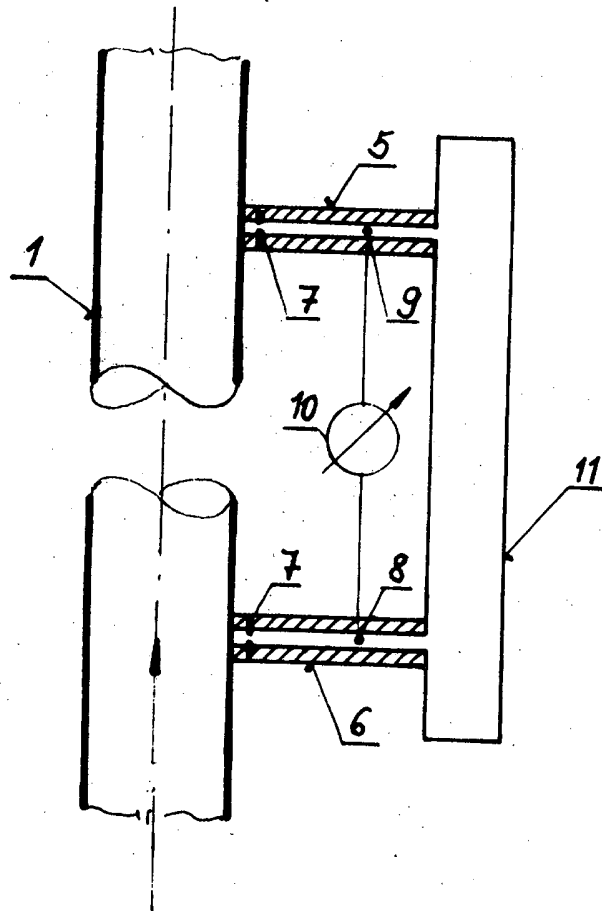
1. Způsob zjišťování struskování teplosměnných ploch parních, případně horkovodních kotlů zejména větších výkonů, vyznačený tím, že se měří změna gradientu entalpie teplotního média ve směru jeho průtoku teplosměnnými plochami, přičemž rychlost této změny je mírou intenzity struskování.
2. Zařízení k provedení způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává ze dvou teplosměnných čidel nebo odbočujících trubek zabudovaných v teplosměnných plochách v místech vzdálených od sebe 5 až 30 m ve směru toku teplotního média kotle.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že teplosměnný spoj je vytvářen přímo kovem trubky (1) a termočláňkovým drátem zapojeným na měřicí přístroj, např. milivoltmetr (4).
4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že v trubce (1) jsou zabudovány jako teplosměnný spoj termočláňky (2) a (3) zapojené proti sobě na měřicí přístroj, např. milivoltmetr, udávající rozdíl jejich elektromotorické síly.
5. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pro teplosměnný spoj jsou z trubky (1) odbočena potrubí (5) a (6) se škrticími clonami (7), za nimiž jsou umístěna teplosměnná čidla (8) a (9).
6. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že odbočující potrubí (5) a (6) jsou zavedena do vodních kalorimetrů (12) a (13) a jsou opatřena na svých koncích regulačními ventily (14) a (15).

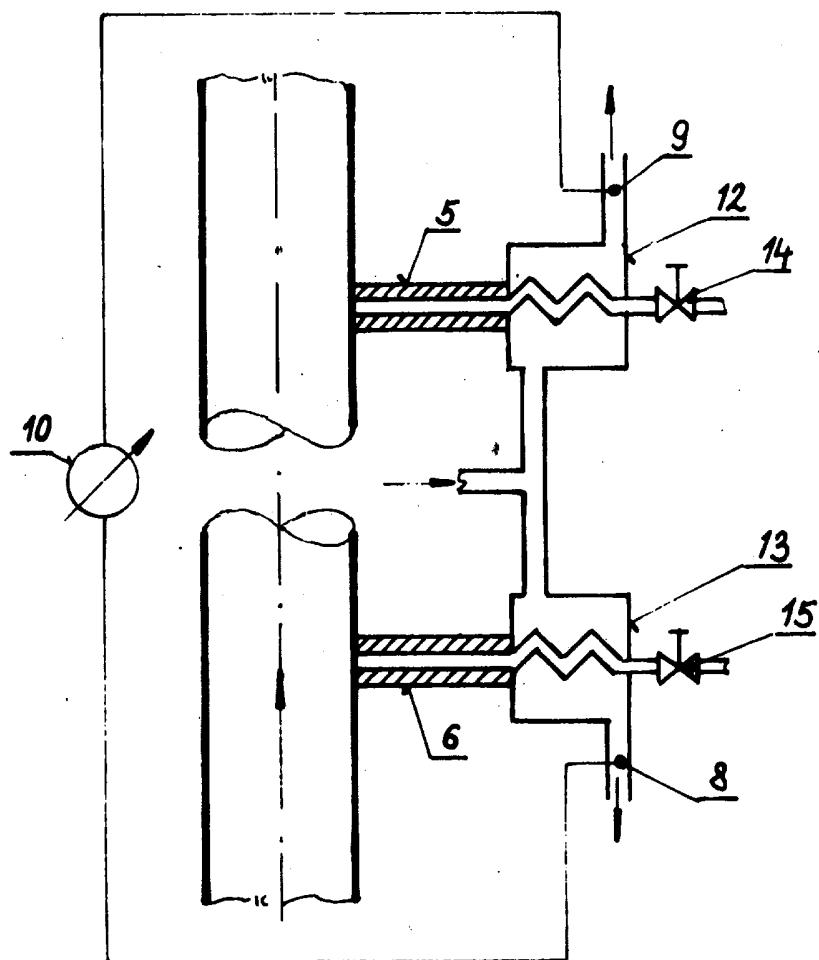
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3