



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218529
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 7/00

(22) Přihlášeno 25 09 81
(21) (PV 7076-81)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

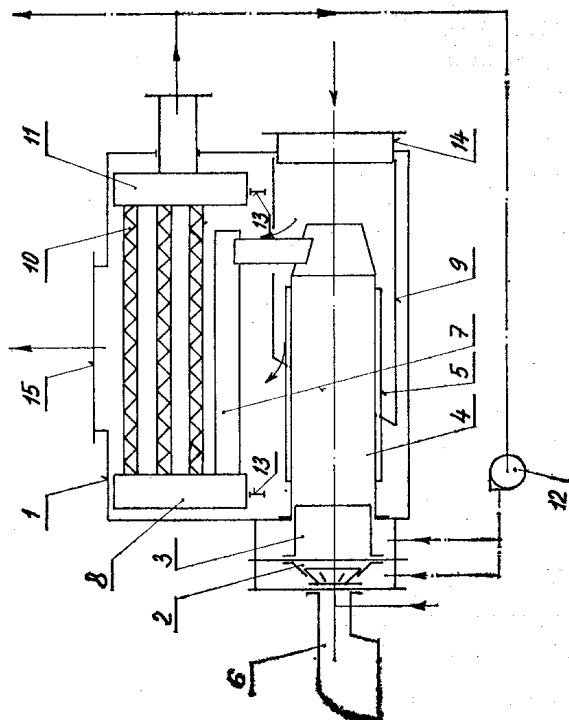
MIKODA JIŘÍ ing. CSc., ÚSTÍ nad LABEM

[54] Teplovzdušný agregát

1

Účelem vynálezu bylo optimalizovat konstrukci zdroje horkého čistého vzduchu, například pro sušení. Tohoto cíle se dosáhne tak, že nad spalovací komorou se rovnoběžně umístí výměník se vstupem spalín do výměníku zhruba nad hořákem. Tato orientace výměníku má za důsledek, že ohříváný vzduch napřed ofukuje žebrovaný plamenec a posléze horkou trubkovnici. Prostor plamenice spalovací komory je s horkou trubkovnicí spojen kanálem, který otáčí proud spalín o 180°. Výstupní potrubí spalín je opatřeno zpětnou potrubní větví pro přívod částí ochlazených spalín zpět do plamenice.

2



Vynález se týká konstrukce teplovzdušného agregátu pro nepřímý ohřev vzduchu.

Teplovzdušným agregátem rozumíme spalovací komoru na plynná či kapalná paliva a výměník pro nepřímý ohřev vzduchu takto produkovanými spaliny, přičemž výměník i spalovací komora jsou opatřeny jedním společným vnějším pláštěm.

Představitelem současného stavu techniky je teplovzdušný agregát sestávající z velkoobjemové spalovací komory s přívodem vzduchu do hořáku blízkým teoretické spotřebě. Pro tepelný výkon 1,6 MW je délka spalovací komory 7 m při průměru 1,6 m. Na této délce poklesne teplota spalin zejména vyzařováním na 950 °C. Trubkový výměník o délce 7 m tvoří obvodový svazek s plamencem. Osová kružnice středů trubek má střed totožný se středem plamence a vnějšího pláště. Spaliny z plamence po otočení o 180° proudí trubkami výměníku a dále do komína. Ohříváný vzduch proudí okolo plamence a trubek výměníku. Každá trubka je opatřena dilatačním kusem.

Nevýhodou tohoto řešení jsou příliš velké rozměry agregátu, vysoké nároky na materiál plamence a krajně obtížné řešení dilatačního kusu trubek výměníku při teplotách 400 až 500 °C. Toto zařízení dosahuje vysokého využití tepla, ale je investičně i prostorově velmi náročné.

Rovněž je znám a používán teplovzdušný agregát, který sestává ze spalovací komory o délce nepříliš větší než je délka plamene hořáku. Plamenec je na vnějším povrchu vyžebrován. Kolem žebér je plášť. Takto vytvořeným prostorem proudí ohříváný vzduch, který dále postupuje do vlastního výměníku. Výměník je řešen jako svazek trubek mezi dvěma trubkovnicemi umístěnými nad spalovací komorou. Po průchodu plamencem jsou spaliny vedeny kolmo vzhůru do horké trubkovnice. Kanál pro vedení spalin mezi plamencem a horkou trubkovicí je obtékán ohříváním vzduchem. Celý výměník včetně trubkovic je volně uložen na příčném rámu, což umožňuje volnou dilataci jak plamence, tak i výměníku. Toto řešení umožňuje dobré chlazení plamence i studené trubkovnice na výstupu spalin z výměníku, je ale příčinou špatného chlazení horké trubkovnice. Protože se teplota spalin na krátkém plamenci snižuje jen minimálně a protože teplota spalin na vstupu do horké trubkovnice nesmí přestoupit 600 °C, pracuje se s přebytkem vzduchu na hořáku, což má za následek snížení účinnosti spalování a samozřejmě zvětšení celkového objemu spalin.

Výhodnějším se jeví konstrukce teplovzdušného agregátu sestávajícího ze spalovací komory s plamencem opatřeným na části vnějšího povrchu blíže výstupu spalin žebrováním a pláštěm pro usměrnění proudu ohřívání média kolem žebrované části a trubkového výměníku s horkou a studenou trubkovicí, uspořádaným nad spa-

lovací komorou souběžně s její podélnou osou podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že horká trubkovnice ofukovaná ohříváním vzduchem z prostoru mezi pláštěm a vlastním plamencem je umístěna blíže hořáku než studená trubkovnice a s vlastním plamencem je spojena kanálem, který na výstupu z vlastního plamence je otočen do protisměru, přičemž výstupní potrubí spalin ze studené trubkovnice je opatřeno zpětnou potrubní větví pro přívod části chlazených spalin přes ventilátor zpět do kuželového čela a do vířivého teleskopického úseku plamence.

Umístění horké trubkovnice do proudu ohřívání vzduchu umožňuje použít jako materiálu výměníku oceli třídy 11 a 15, i když se přivádějí spaliny teplé 800 °C, neboť při součiniteli prostupu tepla vzduchu — spaliny 16 W/m² K a součiniteli prostupu tepla trubka — vzduch 32 W/m² K nepřestoupí teplota povrchu trubek a horké trubkovnice 550 °C. Vysoké přestupní hodnoty umožňují minimalizovat celkovou plochu výměníku.

Částečným recyklem spalin se minimalizuje potřeba vzduchu na hoření a zvyšuje využití tepla spalin. Použitím spalovací komory s pomocnou rotací v zóně hoření se ve značném rozsahu eliminuje závislost účinnosti spalování na poměru vzduchu — palivo na hořáku. Zavedením cirkulačních spalin do obvodových štěrbin teleskopického plamence se dosáhne promísení těchto chladných cirkulačních spalin se žhavými až v oblasti kuželového směšovače na konci spalovací komory. Takto se zachová vysoká tepelná radiace žhavých spalin na žebrovaný plamenec.

Ve spalovací komoře je pracovní přetlak dán odpory celé trasy spalin a jeho výše je limitována tlakem ventilátoru před hořákem. V uspořádání podle vynálezu je množství cirkulačních spalin téměř konstantní a množství spalin odcházejících po průchodu výměníkem do atmosféry dáno pouze přívodem vzduchu do hořáku v závislosti na požadovaném průtoku paliva. Celý teplovzdušný agregát se jeví z hlediska odpuštění spalin do atmosféry při proměnném tepelném výkonu autoregulačním.

Na připojení obr. je schematicky znázorněn řez teplovzdušným agregátem podle vynálezu, který je v dalším popsán spolu s objasněním jeho funkce.

Celý teplovzdušný agregát je umístěn v nosné konstrukci opatřené společným vnějším krytem 1. Ve spodní části je umístěna spalovací komora a nad ní trubkový výměník. Spalovací komora sestává z kuželového čela 2 s vířivým teleskopickým úsekem 3 plamence a vlastním plamencem 4 opatřeným na vnějším povrchu žebrováním 5. Ke kuželovému čelu 2 je připojen hořák 6. Na opačný konec spalovací komory je připojen kanál 7 pro odvod horkých spalin do horké trubkovnice 8. Zadní část vlastního plamen-

ce 4 je překryta pláštěm 9 pro usměrnění ohřívaného vzduchu kolem žebrování 5 na povrchu vlastního plamence 4 a posléze kolem horké trubkovnice 8 a výměňkových trubek 10. Část spalin po výstupu ze studené trubkovnice 11 je vypouštěna do atmosféry, druhá část je přes ventilátor 12 vrácena zpět do kuželového čela 2 a do vířivého teleskopického úseku 3 plamence.

Hor-
ká trubkovnice 8 i studená trubkovnice 11 jsou volně uloženy na příčných profilech 13. Ohřívaný vzduch vstupuje do teplovzdušného agregátu přírubou 14 a vystupuje přírubou 15. Trubky 10 jsou opatřeny turbulentními vložkami ke zvýšení přenosu tepla na straně spalin.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Teplovzdušný agregát sestávající ze spalovací komory s plamencem opatřeným na části vnějšího povrchu blíže výstupu spalin žebrováním a pláštěm pro usměrnění proudu ohřívaného média kolem žebrované části, a trubkového výměníku s horkou a studenou trubkovnicí uspořádaným nad spalovací komorou souběžně s její podélnou osou vyznačený tím, že horká trubkovnice (8), ofukovaná ohřívaným vzduchem z prostoru mezi pláštěm (9) a vlastním plamencem (4)

je umístěna blíže hořáku (6), než studená trubkovnice (11) a s vlastním plamencem (4) je spojena kanálem (7), který na výstupu z vlastního plamence (4) je otočen do protisměru, přičemž výstupní potrubí spalin ze studené trubkovnice (11) je opatřeno zpětnou potrubní větví pro přívod části ochlazených spalin přes ventilátor (12) zpět do kuželového čela (2) a do vířivého teleskopického úseku (3) plamence.

1 list výkresů

