



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 27.VIII.1968 (P 128 798)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.I.1973

Kl. 32a,3/00

MKP C03b 3/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jan Jasiewicz, Maciej Zgorzelski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób odzysku ciepła ze spalin przy wannach szklarskich

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzysku ciepła ze spalin uchodzących z przestrzeni roboczych wanień do wytopu szkła przy użyciu wymienników ciepła z ruchomym nośnikiem ciepła.

Dla odzyskania ciepła ze spalin uchodzących z wanień szklarskich stosuje się obecnie regeneratory i rekuperatory ceramiczne. W wymiennikach tych kosztem ciepła odebranego od spalin podgrzewa się powietrze podawane do spalania. Osiągane temperatury powietrza podgrzewanego w tego rodzaju urządzeniach wynoszą około 300—500°C dla rekuperatorów i 700—900°C dla regeneratorów. Sprawności cieplne dla rekuperatorów wynoszą ok. 50%, regeneratorów ok. 70—80%.

Urządzenia te posiadają jednak szereg wad. Regeneratory odznaczają się: dużymi wymiarami, koniecznością stosowania urządzeń do rewersji spalin i powietrza oraz wahaniami temperatury podgrzanego powietrza w czasie, niekorzystnymi z punktu widzenia technologii wytopu szkła. Rekuperatory posiadają również znaczne wymiary, oraz z reguły posiadają znaczne nieszczelności, co powoduje ucieczkę znacznych ilości powietrza podgrzanego do spalin, co pociąga za sobą straty ciepła oraz konieczność przetwarzania przez rekuperator większych niż niezbędne dla procesu spalania ilości powietrza.

W ostatnim okresie znajdują coraz szersze zastosowania, w szczególności w urządzeniach przemysłu chemicznego, wymienniki ciepła z ruchomym złożem nośnika ciepła. Ruchomy nośnik ciepła, którym są zazwyczaj kulki ceramiczne, zsypuje się do komory dolnej, gdzie

2

oddaje ciepło powietrzu przetwarzanemu przez dmuchawę. Oziębiony nośnik powraca do kosza zasypowego przy pomocy odpowiedniego podnośnika. Wymienniki z ruchomym nośnikiem ciepła odznaczają się małymi wymiarami oraz brakiem nieszczelności zapewniającym wysoką sprawność cieplną. Równocześnie zapewniają możliwość osiągnięcia stałej w czasie i wysokiej (do 1000°C) temperatury podgrzanego powietrza.

Dzięki tym cechom wymienniki ciepła z ruchomym nośnikiem ciepła górują zarówno nad regeneratorami, jak i rekuperatorami konwencjonalnymi. W powiązaniu z wannami szklarskimi tego rodzaju wymienniki ciepła z ruchomym nośnikiem ciepła nie znalazły dotychczas zastosowania ze względu na to, że w przypadku ogrzewania złoża spalinami z przestrzeni roboczej wanny występuje zanieczyszczenie powierzchni kulek i spowodowane tym „zaklekanie się” złoża kulek. Również istnieją poważne trudności z uzyskaniem kulek odpornych na zniszczenie w warunkach długotrwałej pracy w zmiennych temperaturach i przy stałym narażeniu kulek na uszkodzenia mechaniczne.

Istotą wynalazku jest zastosowanie w charakterze ruchomego nośnika ciepła w wymienniku zamiast kulek ceramicznych, niektórych składników wsadu nie ulegających stopieniu (w szczególności piasek).

Urządzenie do stosowania sposobu wg. wynalazku jest przedstawione schematycznie na rysunku. Niektóre składniki wsadu, o odpowiedniej granulacji np. piasek, w sposób ciągły doprowadzany jest z kosza zasypowego 1 do obiegu w wymienniku w separatorze 2, dopro-

wadzany jest z rury transportera pneumatycznego 6 do zasypu wany szklarskiej. Powietrze do transportera pneumatycznego nośnika podawane jest przez dmuchawę 5; po przejściu przez separator 2 i oddzieleniu w nim nośnika ciepła powietrza przepływa przez komorę dolną 4, gdzie zostaje podgrzane. W komorze górnej 3 odbywa się nagrzewanie nośnika kosztem ciepła spalin.

Obliczenia wykazują, że niezbędne natężenie przepływu nośnika przez wymiennik jest ok. 6—8 razy większe od zapotrzebowania wsadu przez wanę. W związku z tym przewiduje się, że z rury transportera pneumatycznego 6 odbierane i skierowane do wanny będzie w sposób ciągły 1/6 do 1/8 przepływającego nią nośnika; równocześnie taka sama ilość wsadu będzie uzupełniała obieg z kosza zasypowego 1. Złoże nośnika ciepła w komorach górnej i dolnej może być zarówno złożem zalegającym o niewielkiej wysokości, jak również może być złożem sfluidyzowanym.

Przedstawiony sposób odzysku ciepła przy użyciu składników wsadu jako ruchomego nośnika ciepła różni się nad dotychczas stosowanymi tym, że wskutek krótkiego średnio okresu przebywania cząstek nośnika w

złożu zanieczyszczenie złoża przez spaliny z wanny nie będzie powodowało „zaklejenia” wymiennika. Również uszkodzenia mechaniczne cząstek złoża są w tym przypadku bez znaczenia dla pracy wymiennika. Ewentualne porywanie drobniejszych cząstek nośnika przez ogrzane powietrze również nie ma negatywnego wpływu na pracę wymiennika i wanny, gdyż powietrze to kierowane jest do przestrzeni roboczej wanny. Nadto wszystkie omówione uprzednio zalety, dzięki którym wymienniki z ruchomym nośnikiem ciepła przewyższają konwencjonalne regeneratory i rekuperatory zostają zachowane przy proponowanym sposobie odzysku ciepła.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób odzysku ciepła ze spalin w wannach szklarskich, za pomocą wymiennika ciepła z ruchomym nośnikiem ciepła, **znamienny tym**, że jako ruchomy nośnik ciepła stosuje się składniki wsadu do wanny szklarskiej nie ulegające stopieniu w temperaturze spalin, korzystnie piasek, a po podgrzaniu powietrza zasilającego palniki wanny, doprowadza się je do jej wnętrza.

