



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 16.V.1963 (P 101 612)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 22.VI.1965

Kl. 50 e, 1

MKP

UKD

80/a
5/68

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jan Krysiński, mgr inż. Stanisław Wołoszyn, dr inż. Roman Wyrzykowski

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska Katedra Fizyki, Wrocław (Polska)

Urządzenie akustyczne do oczyszczania gazów przemysłowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oczyszczania gazów przemysłowych działające na zasadzie akustycznej. Urządzenie umożliwia odzyskiwanie substancji rozproszonych (aerosoli) znajdujących się w gazach przemysłowych i może być zastosowane zwłaszcza w przemysłach metali nieżelaznych, górnictwym, hutniczym.

Wadą znanych urządzeń akustycznych do odpylania gazów przemysłowych jest ich wysoki koszt eksploatacji wynikający z niskiej sprawności akustycznej syren oraz dużego zapotrzebowania sprężonego powietrza. Dalszą wadą dotychczas używanych urządzeń jest konieczność chłodzenia odpylanych gazów przemysłowych przez dopływ zimnego powietrza co również kilkakrotnie podwyższa koszty eksploatacji.

Niedogodności tej nie ma urządzenie według wynalazku, które na skutek wprowadzenia wymiennika ciepła umożliwia odzyskiwanie energii cieplnej z zapyłanych gazów przemysłowych oraz dzięki odpowiedniej konstrukcji wirnika i tuby znacznie podwyższa sprawność akustyczną syreny.

Dla dostarczenia właściwej ilości sprężonego powietrza zasysa się do urządzenia zimne powietrze w ilości kilkakrotnie mniejszej od ilości potrzebnej, a następnie w czasie jego przepływu przez wymiennik ciepła podgrzewa kosztem ciepła gazów przemysłowych, rozszerzając je do potrzebnej objętości. W ten sposób do syreny doprowadzone jest powietrze o wyższej temperaturze dzięki cze-

2

mu prędkość rozchodzenia się fal dźwiękowych jest większa, a syrena zwiększa swą sprawność akustyczną.

Ponadto według wynalazku wirnik syreny umieszczony jest bezpośrednio nad wlotami do tub bez stosowanego dotychczas elementu konstrukcyjnego zwanego stratorem lub kierownicą, przez co zmniejsza się szkodliwe opory przepływu powietrza osiągając dodatkowe zwiększenie sprawności syreny oraz unikając występującego w dotychczas używanych syrenach spadku sprawności ze wzrostem częstotliwości wytwarzanej fali dźwiękowej.

Syrena w urządzeniu według wynalazku ma wysokie natężenie fali dźwiękowej rzędu kilku watów na cm², to jest natężenie osiągane dotychczas jedynie w warunkach laboratoryjnych.

Urządzenie akustyczne do oczyszczania gazów przemysłowych jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia je w postaci schematycznej, a fig. 2 — syrenę akustyczną w przekroju osiowym.

Zasadniczymi elementami urządzenia są syrena akustyczna 1, zbiornik 2, w którym następuje odpylanie gazu oraz rekuperacyjny wymiennik ciepła 3.

Zapyłony gaz o wysokiej temperaturze płynie z dowolnego źródła 4 i przewodem 5 doprowadzony jest u dołu do pionowego zbiornika 2 na szczycie którego umieszczona jest syrena akustyczna 1. Wytwarzana przez syrenę 1 fala akustyczna skie-

rowana wzdłuż zbiornika 2 powoduje wytrącanie cząstek stałych z gazu podlegającego odpylaniu. Wytrącane cząstki osadzają się w dole zbiornika 2 i kanałem wylotowym 6 są z niego odprowadzane, podczas gdy gaz z resztkowymi zanieczyszczeniami odprowadzony jest u góry zbiornika kanałem 7 do jednego z klasycznych urządzeń odpylających (cyklon, filtr workowy itp.). Sprężone powietrze wytwarzane przez sprężarkę 8 płynie kanałem 9 do rekuperacyjnego wymiennika ciepła 3, w którym odbiera ciepło od gazu zapyłonego płynącego przewodem 5. Stosunkowo chłodne powietrze ze sprężarki 8 ogrzewa się w wymienniku ciepła 3 kosztem ciepła zawartego w gazie zapyłonym i przy wysokiej temperaturze kanałem 10 doprowadzone jest do syreny akustycznej 1.

Wymiennik ciepła 3 stanowi w swej najprostszej postaci dwie rury: wewnętrzną 11 oraz zewnętrzną 12. Przez rurę 11 płynie powietrze, natomiast w przestrzeni pomiędzy rurami 11 i 12 płynie gaz zapyłony. W czasie przepływu gaz zapyłony oddaje ciepło powietrzu, którego temperatura podwyższa się, co wpływa w decydujący sposób na sprawność urządzenia i obniżenie kosztów odpylania.

Syrena akustyczna 1 zastosowana w przedmiotowym urządzeniu przedstawiona bardziej szczegółowo na fig. 2 posiada pierścień wirujący 13 z otworami, który obraca się bezpośrednio w komorze 14 sprężonego powietrza i nie jest od niej oddzielony żadną przesłoną z otworami. Sprężone powietrze doprowadzone jest do pierścienia wirującego 13 poprzez kolektor spiralny 15 o przekroju stopniowo zmniejszającym się proporcjonalnie do powierzchni otworów na obwodzie wirnika syreny akustycznej 1.

Dzięki temu przekrój kanału doprowadzającego powietrze maleje w takim samym stosunku, jak maleje ilość powietrza w kanale na skutek odpływu przez otwory w wirniku syreny akustycznej 1. Konstrukcja taka zapewnia stałe ciśnienie i stałą prędkość powietrza wzdłuż obwodu wirnika.

Wirnik syreny akustycznej 1 składa się z tarczy górnej 16 i tarczy dolnej 17, pomiędzy którymi na obwodzie zamocowany jest pierścień wirujący 13. Rozwiązanie to umożliwia wymianę samego pierścienia wirującego 13, który szczególnie narażony jest na działanie wysokiej temperatury, bez konieczności wymiany tarcz 16, 17.

Uszczelnienie komory 14 od przecieków sprężonego powietrza do atmosfery wykonane jest w postaci czołowego uszczelnienia labiryntowego 18, którego kryzy nacięte są na tarczy górnej 16 oraz nieruchomej obudowie kolektora spiralnego 15. W celu odcięcia przepływu gorącego powietrza wzdłuż tarczy górnej 16 oraz w celu jej chłodzenia, na powierzchni czołowej tarczy 16 znajdują się łopatki 19 wentylatora, który zasysa chłodne powietrze z otoczenia poprzez otwory 24 i kieruje je następnie do wierzchołka tej tarczy. Powietrze to

wypływa otworami 20 do otoczenia wraz z gorącym powietrzem przedostającym się przez uszczelnienie labiryntowe 18. Poza tym, również w celu chłodzenia tarcz 16, 17 umieszczono w środku pomiędzy nimi łopatki 21 wentylatora, który zasysa powietrze z otoczenia przez otwory 22 wykonane u podstawy tarczy górnej 16 i tłoczy je w kierunku obwodu tarcz 16, 17, gdzie powietrze to wypływa przez otwory 23 wykonane w tarczy dolnej 17. Zasysanie powietrza przez otwory 24 i jego przepływ w przestrzeni między obudową 25, a tuleją łożyskową 26 przyczynia się do chłodzenia łożyska 27, które znajduje się blisko strefy gorącej temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie akustyczne do oczyszczania gazów przemysłowych, w którym wytrącanie cząstek stałych z zapyłonego gazu następuje pod wpływem fali wytwarzanej przez syrenę akustyczną, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w rekuperacyjny wymiennik ciepła (3) wykonany w postaci rury wewnętrznej (11), przez którą ze źródła (4) przewodem (5) przepływa podlegający oczyszczeniu gaz o wysokiej temperaturze i rury zewnętrznej (12) przez którą ze sprężarki (8) kanałem (9) przepływa chłodne powietrze, które po ogrzaniu się przepływa kanałem (10) do syreny akustycznej (1) umieszczonej na szczycie pionowego zbiornika (2), przy czym pierścień wirujący (13) syreny akustycznej (1) jest umocowany pomiędzy tarczą górną (16) i tarczą dolną (17) wirnika na ich obwodzie i obraca się bezpośrednio w komorze (14) sprężonego powietrza, a do odprowadzenia powietrza jest przeznaczony kolektor spiralny (15).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w komorze (14) sprężonego powietrza znajduje się uszczelnienie labiryntowe (18), którego kryzy nacięte są na tarczy górnej (16) i na nieruchomej obudowie kolektora spiralnego (15), a na powierzchni czołowej tarczy górnej (16) umieszczone są łopatki (19) wentylatora, na skutek czego po zasysaniu łopatkami (19) poprzez otwory (24) w obudowie (25) powietrza następuje chłodzenie tarczy górnej (16) i jednocześnie odpływ gorącego powietrza przedostającego się przez uszczelnienie labiryntowe (18) otworami (20) w obudowie (25) na zewnątrz.
3. Urządzenie według zastrz. 1 — 2, **znamiennie tym**, że w celu dalszego chłodzenia tarcz (16, 17) w środku pomiędzy nimi są umieszczone łopatki (21) wentylatora, który zasysa powietrze przez otwory (22) wykonane u podstawy tarczy górnej (16) i tłoczy je w kierunku obwodu tarcz (16, 17) skąd wypływa otworami (23) w tarczy dolnej (17).

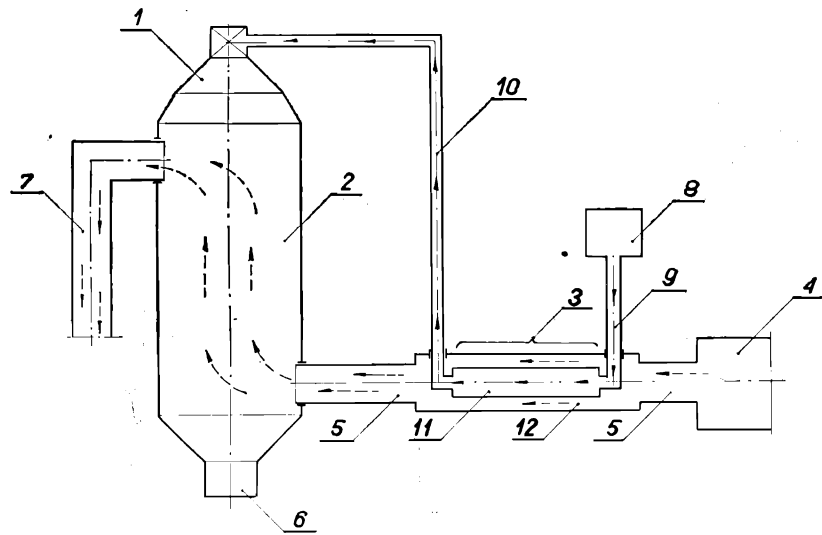


fig 1

