

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

54 019

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.VIII.1964 (P 105 449)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.X.1967

Kl. 46^c, 1/01

HKP F 02 n

UKD

Współtwórcy wynalazku: Franz Lang, Johannes Neudeck

Właściciel patentu: VEB Blechverformungswerk Leipzig, Leipzig (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Tłumik do silników spalinowych

1

Wynalazek dotyczy tłumika wydechowego dla jedno- lub wielocylindrowych, dwu- lub czterosuwowych silników spalinowych, który ma służyć do tłumienia hałasów wydechu i zwiększenia mocy silnika.

Znane są dotąd rozmaite tłumiki wydechowe tego rodzaju, między innymi takie, w których rura wylotowa wchodzi częściowo do wnętrza rury wlotowej tłumika, jest rozszerzona na końcu w postaci dyfuzora, który jest umieszczony w komorze tłumiącej zwężającej się w kierunku przeciwnym do kierunku strumienia gazów, przy czym różnica pomiędzy powierzchnią przekroju końca rury wlotowej i powierzchnią przekroju wlotu do rury wylotowej jest równa powierzchni pierścieniowej szczeliny znajdującej się pomiędzy końcem dyfuzorowego rozszerzenia rury wlotowej, a przegrodą leżącą naprzeciw tego końca. Pomiedzy podwójnymi płaszczyznami komory tłumiącej jest umieszczona substancja pochłaniająca dźwięki.

Wada tego znanego rozwiązania konstrukcyjnego polega na tym, że częstotliwość drgań wynikająca ze stosunku przelotowości otworu łączącego przewód dla gazów spalinowych z wnętrzem komory tłumiącej, do objętości tej komory nie jest uwzględniona, na skutek czego przy minimalnym dławieniu strumienia gazów eliminuje się jedynie niekorzystny wpływ ciśnienia spiętrzania gazów na moc silnika.

2

Dalszą wadą tego znanego rozwiązania jest to, że gazy spalinowe na skutek odchylenia i spiętrzania w zwężającej się komorze nie przepływają przez substancję pochłaniającą dźwięki, otaczającą perforowany we wnętrzu płaszcz komory, w taki sposób, by tłumienie polegające na absorpcji następowało w pełni. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że materiał pochłaniający dźwięki tłumii jedynie wyższe częstotliwości, natomiast wpływa on niekorzystnie na tłumienie rezonatora przy niższych częstotliwościach.

Nie jest wystarczające ogólne założenie by powierzchnie pierścieniowej szczeliny i pierścieniowego przewodu były równe, gdyż jak wyżej wspomniano nie uwzględniono w tym przypadku zależności efektywności tłumienia od objętości komory tłumienia, i tym samym nie uwzględniono częstotliwości drgań.

Wyżej wspomniana równość powierzchni jest ponadto powodem dalszej niedogodności polegającej na tym, że w praktyce ze względów konstrukcyjnych stosuje się wąskie szczeliny pierścieniowe, na skutek czego następuje silne nagrzewanie przegrody komory tłumienia, powodujące szybkie jej zniszczenie.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności oraz uzyskanie optymalnego wytłumienia dźwięków przez wykorzystanie niestacjonarnych zjawisk zachodzących w określonym korzyst-

nym dla podniesienia mocy silnika zakresie częstotliwości drgań.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że przepustowość c otworu łączącego przewód gazów spalinowych z komorą tłumienia odpowiednio dobrano do objętości komory tłumiącej na skutek korzystnego ukształtowania tego otworu. Uzyskuje się przy tym korzystną częstotliwość drgań, wpływającą dodatnio na moc silnika i gwarantującą skuteczne tłumienie. Komora tłumienia może mieć przy tym dowolny kształt.

Częstotliwość drgań P rezonatora określona jest równaniem

$$T = \frac{2\pi}{a} \sqrt{\frac{V}{c}}$$

w którym a oznacza prędkość dźwięku we wnętrzu tłumika, V — objętość komory tłumienia, T — okres drgań rezonatora, c — przepustowość otworu łączącego.

Aby uzyskać zwiększenie mocy silnika przy optymalnym tłumieniu objętość V komory tłumienia musi być tak dobrana do przepustowości c otworu łączącego, by okres drgań lub jego wielokrotność pokrywał się mniej więcej z okresami wydechu.

Według wynalazku osiąga się to dzięki temu, że przepustowość c otworu łączącego przewód dla gazów spalinowych z wnętrzem komory tłumienia (zależna od stosunku powierzchni przekroju pierścieniowego przewodu na końcu rury wlotowej do powierzchni przekroju przewodu pierścieniowego na początku rury wylotowej i od długości odcinka rury wylotowej wchodzącego do dyfuzorowego rozszerzenia rury wlotowej, jak również od odległości pomiędzy końcem rury wlotowej a naprzeciw nią leżącą przegrodą komory tłumienia) jest tak dobrana do objętości komory tłumienia, że spełnione jest równanie

$$V \cdot \frac{1}{s} = k \cdot \frac{D^2 - D_2^2}{D_2^2 - D_1^2}$$

w którym D oznacza wewnętrzną średnicę dyfuzorowego rozszerzenia na końcu rury wlotowej, D_2 — zewnętrzną średnicę rury wylotowej, D_1 — wewnętrzną średnicę dyfuzorowego rozszerzenia rury wlotowej w miejscu wlotu do rury wylotowej, s — odległość pomiędzy przegrodą komory tłumienia a końcem rury wlotowej, l — długość odcinka rury wylotowej wchodzącego do wnętrza dyfuzorowego rozszerzenia rury wlotowej, V — objętość komory tłumiącej w dm^3 , a współczynnik k wynosi od 1,25 do 3,5. Jest on ustalony na drodze doświadczalnej.

Aby polepszyć działanie tłumika korzystnie jest ukształtować wlot do rury wylotowej również w postaci dyfuzora.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie kilka postaci wykonawczych tłumika według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schematycznie tłumik w przekroju osiowym, fig. 2 — inną postać wykonawczą tłumika, fig. 3 — inną postać wykonawczą tłumika, fig. 4 — część innej postaci wykonawczej tłumika, a fig. 5 — tłumik dwukomorowy w przekroju osiowym.

We wnętrzu tłumiącej komory 3 o dowolnym przekroju jest umieszczony koniec wlotowej rury 1, który w znany sposób jest zaopatrzony na końcu w dyfuzorowe rozszerzenie 6, przy czym do wnętrza tego rozszerzenia wprowadzony jest przedni koniec wylotowej rury 2. Pierścieniowy przewód 4 łączący rurę wlotową 1 z wnętrzem komory 3 ma długość odcinka rury wylotowej 2 wchodzącego do dyfuzorowego rozszerzenia 6 rury 1. Ściany tego przewodu 4 są utworzone przez wewnętrzne ściany rury wlotowej 1 i zewnętrzne ściany wylotowej rury 2. Na przepustowość c tego pierścieniowego przewodu 4 wpływa poza jego powierzchnią przekroju i długością również odległość od końca rury 1 do przegrody 5. Przepustowość c otworu 4 jest tak dobrana do objętości V komory tłumienia, że spełnione jest równanie

$$V \cdot \frac{1}{s} = k \cdot \frac{D^2 - D_2^2}{D_2^2 - D_1^2}$$

w którym D , D_2 , D_1 , K i s mają wyżej podane znaczenie.

Jak to uwidoczniono na fig. 4 można wlot do rury wylotowej 2 zaopatrzyć również w rozszerzenie 6, co wpływa korzystnie na przepustowość c .

Na fig. 5 przedstawiono tłumik według wynalazku wykonany z dwóch położonych jedna za drugą komór 7, przy czym rura wylotowa komory pierwszej stanowi rurę wlotową komory drugiej. Można również zastosować więcej niż dwie komory w jednym tłumiku.

Wszystkie te komory łącznie mają częstotliwość rezonansową równą najniższej częstotliwości własnej, lub każda po kolei ma częstotliwość rezonansową równą połowie wielokrotności najniższej częstotliwości własnej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tłumik do silników spalinowych jedno- lub wielocylindrowych, dwu- lub czterosuwowych, mający rurę wlotową wchodzącą do wnętrza komory tłumiącej, przy czym zakończenie tej rury wlotowej jest rozszerzone dyfuzorowo, a do wnętrza tego rozszerzenia wchodzi przedni koniec rury wylotowej, **znamienny tym**, że przepustowość otworu (4) utworzonego przez wewnętrzne ściany dyfuzorowo rozszerzonej wlotowej rury (1) i zewnętrzne ściany wylotowej rury (2), na długości odcinka wylotowej rury (2) wchodzącego w dyfuzorowe rozszerzenie (6) wlotowej rury (1), oraz przez odstęp pomiędzy końcem dyfuzorowego rozszerzenia (6) rury (1) a przegrodą (5), jest tak dobrana do objętości tłumiącej komory (3), że spełnione jest równanie

$$V \cdot \frac{1}{s} = k \cdot \frac{D^2 - D_2^2}{D_2^2 - D_1^2}$$

w którym D oznacza wewnętrzną średnicę dyfuzorowego rozszerzenia na końcu rury wlotowej, D_2 — zewnętrzną średnicę rury wylotowej, D_1 — wewnętrzną średnicę dyfuzorowego rozszerzenia rury wlotowej w miejscu wlotu do rury wylotowej, s — odległość pomiędzy prze-

5

grodą komory tłumienia a końcem rury wlotowej, l — długość odcinka rury wylotowej wchodzącego do wnętrza dyfuzorowego **rozszerzenia** rury wlotowej, V — objętość komory tłumiącej w dm^3 , a współczynnik k wynosi od 1,25 do 3,5.

2. Tłumik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wlot wylotowej rury (2) jest również zaopatrzony w dyfuzorowe rozszerzenie (6).

6

3. Tłumik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że ma kilka umieszczonych jedna za drugą tłumiących komór (7), które razem mają częstotliwość rezonansową równą najniższej częstotliwości własnej lub każda po kolei ma częstotliwość rezonansową równą połowie wielokrotności najniższej.

5

