



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.07.73 (P. 164406)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1977

MKP G01m 15/00

Int. Cl.²
G01M 15/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Niewczas, Waldemar Grzyb, Zbigniew Łukomski, Krzysztof Jędrzejczyk, Joanna Rybicka

Uprawniony z patentu: Fabryka Samochodów Ciężarowych „Polmo”
im. Feliksa Dzierżyńskiego, Starachowice
(Polska)

Urządzenie do badania trwałości elementów silnika spalinowego w oparciu o radiometryczny pomiar aktywności spalin

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania trwałości elementów silnika spalinowego w oparciu o radiometryczny pomiar aktywności spalin, zwłaszcza do ustalenia optymalnych parametrów konstrukcyjnych i technologicznych elementów zamykających komorę spalania przy ich projektowaniu.

W pracach badawczych i projektowych do ustalenia optymalnych parametrów konstrukcyjnych i technologicznych elementów silników spalinowych zamykających komorę spalania coraz powszechniej stosowana jest metoda oceny trwałości tych elementów, oparta na radiometrycznym pomiarze aktywności spalin.

Polega ona na odfiltrowaniu ze spalin produktów zużycia wybranego elementu, oznakowanego uprzednio radioizotopem, oraz dokonania pomiaru promieniowania, w oparciu o który przez porównanie z danymi uzyskanymi z pomiaru uprzednio sporządzonego wzorca ocenia się masę zużycia tego elementu.

Znane urządzenie do ustalania tą metodą trwałości elementów, składa się z filtra z wkładem z włókna szklanego, pompy wymuszającej przepływ przez niego spalin, oraz przyrządu w postaci rurki Pitota do kontrolowania w sposób pośredni pobranej do analizy ich ilości w oparciu o prędkość przepływu.

W urządzeniu tym filtr ze względu na duże opory przepływu oraz małą jego pojemność ku-

2

mulacyjną wynoszącą zaledwie około 0,4% ilości spalin wydzielanych przez silnik umieszczony jest bocznikowo w stosunku do przewodu wydechowego.

Ponieważ warunkiem koniecznym dla uzyskania miarodajnych wyników jest dokładne zachowanie w czasie trwania pomiaru stałej proporcji pomiędzy ilością spalin przeprowadzanych przez filtr w stosunku do wydzielanej przez silnik takiej umieszczenie filtra wymaga zastosowania stabilnie pracującej pompy o regulowanym wydatku, a przy tym odpornej na temperaturę.

Zasadniczą wadą tego urządzenia jest niska czułość pomiaru wynikająca z ograniczenia możliwości pobierania do analizy dużej ilości spalin wydzielanych przez silnik. Dążenie do jej podniesienia wymaga stosowania zwiększonych aktywności badanych elementów co powoduje narażenie zdrowia pracowników.

Kłopotliwe jest również przygotowanie wzorców ze względu na konieczność rozproszczenia aktywności wzorcowej na wkładzie filtra odpowiednio do naturalnego rozłożenia cząstek ze spalin.

Poważną wadą tego urządzenia jest także konieczność skrupulatnego utrzymania przez cały czas trwania pomiaru stałej zależności pomiędzy ilością spalin pobieranych do badań w stosunku do wydzielanej przez silnik.

Wady te, a zwłaszcza ostatnia powodują, że

urządzenie to może być stosowane jedynie w badaniach stanowiskowych.

Wynalazek polega na wykonaniu urządzenia, które charakteryzowało by się dużą przepustowością oraz pojemnością kumulującą filtra, a także nie posiadało pompy wymuszającej przepływ przez niego spalin.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie do ustalania prędkości zużywania się wybranych elementów silnika w oparciu o radiometryczny pomiar aktywności spalin, składa się z filtra cyklonowego umieszczonego na drodze ich przepływu połączonego z przewodem wydechowym silnika poprzez chłodnicę oraz łącznik zaopatrzony we wskaźnik temperatury i ciśnienia, przy czym filtr cyklonowy ma wymienny osadnik ze współśrodkową cylindryczną wnęką przystosowaną do bezpośredniego nałożenia go na sondę detekcyjną aparatury radiometrycznej, która ze ścianą zewnętrzną osadnika tworzy komorę na czynnik kumulujący wytracone ze spalin produkty zużycia na przykład olej mineralny.

Zastosowanie filtra cyklonowego ze względu na dużą jego przepustowość umożliwiło prowadzenie pomiaru w oparciu o analizę całej ilości spalin wydzielanych przez silnik, dzięki czemu osiągnięto duży wzrost czułości badanych elementów.

Pozwoliło to na obniżenie wielkości aktywności, a tym samym znaczną poprawę bezpieczeństwa pracowników prowadzących badania.

Poważną zaletą urządzenia jest także zastosowanie wymiennego osadnika przystosowanego do bezpośredniego umieszczenia go w aparaturze pomiarowej, efektem czego jest ograniczenie do minimum strat powstałych na skutek rozpraszania aktywności występujących w dotychczas stosowanych urządzeniach w czasie pobierania i przenoszenia wkładu filtra z osadzonymi cząstkami do aparatu pomiarowego.

Znacznemu uproszczeniu uległo przy tym przygotowanie wzorca, która to czynność przy stosowaniu urządzenia według wynalazku, sprowadza się jedynie do napełniania komory osadnika roztworem wzorcowym.

Oprócz wymienionych zalet istotne znaczenie ma także możliwość stosowania urządzenia według wynalazku w warunkach eksploatacyjnych jako jedynych przy których pomiar jest w pełni miarodajny.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, w połączeniu z badanym silnikiem, a fig. 2 — przekrój osiowy osadnika.

Przedstawione schematycznie na fig. 1 urządzenie składa się z filtra 1 cynkowego z wymiennym osadnikiem 2 łącznika 3 zaopatrzonego we wskaźniki ciśnienia 4 i temperatury 5 oraz chłodnicy 6.

Osadnik 2 filtra cynkowego ma kształt naczynia cylindrycznego posiadającego w części dennej wnękę wypukłą 7 do środka naczynia o średnicy oraz głębokości przystosowanych do bezpośredniego nakładania go na sondę detekcyjną aparatury radiometrycznej, przy czym obrzeże osadni-

ka zaopatrzone jest w kołnierz 8 umożliwiający szczelne i szybkie połączenie go z częścią stożkową cyklonu na przykład za pomocą gwintu. Wnęką ta ze ścianką boczną osadnika tworzy komorę, która wypełniona jest czynnikiem 9 kumulującym ze spalin produkty zużycia, w przykładzie wykonania wynalazku, olejem mineralnym. Łącznik 3 ma kształt odcinka rury zakończonej obustronnie kołnierzami, w środkowej części której wykonane są otwory dla przyłączenia wskaźników temperatury oraz ciśnienia spalin.

Wskaźniki te umożliwiają kontrolę obciążenia cieplnego silnika podczas prowadzenia badań a zwiastuje utrzymanie jednakowych warunków tego obciążenia przy wykonywaniu pomiarów porównawczych.

W przykładzie według wynalazku zastosowana została chłodnica wodna w postaci dwóch współśrodkowych rur o różnej średnicy, pomiędzy którymi znajdująca się przestrzeń zamknięta czołowo pokrywami — tworzy komorę włączoną w obieg wody.

Prowadzenie badania trwałości elementów silnika z zastosowaniem urządzenia według wynalazku przedstawia się następująco. Z materiału z jakiego wykonany jest element przewidziany do badań przygotowuje się pewną ilość opilek, odpowiadającą z naddatkiem przewidywanemu zużyciu elementu w czasie badań, ściśle określa ich masę, aktywuje je, a następnie rozpuszcza się w oleju, wlewa do osadnika 2 oraz mierzy aktywność w aparaturze radiometrycznej.

Uzyskany z pomiaru wynik wraz z masą użytej substancji oraz aktywnością zastosowaną przy napromieniowaniu opilek tworzą komplet danych wzorcowych umożliwiających ściśle ocenę prędkości zużywania się określonego elementu na podstawie izotopowego pomiaru aktywności spalin.

Przystępując do zasadniczych badań — wybrany element znakuje się radioizotopem do uzyskania aktywności właściwej jaką posiada wzorzec, a następnie montuje w silniku 10. Podczas pracy silnika element ten ulega naturalnemu zużyciu i w wyniku czego powstałe z niego produkty ścierne opuszczają silnik wraz ze spalinami.

W zastosowanym urządzeniu spaliny te trafiają w pierwszej kolejności do chłodnicy 6, gdzie schładzane są do temperatury bezpiecznej dla znajdującej się w osadniku substancji kumulującej, a następnie poprzez łącznik 3 wprowadzane są do filtra 1 cyklonowego.

W filtrze tym ulegają one uporządkowanemu zawirowaniu, w wyniku czego zawarte w nich cząstki stałe osadzają się w osadniku 2, a ściślej, wchłonięte zostają przez olej 9 znajdujący się w jego komorze. Po upływie ustalonego programu badań czasu pracy silnika, osadnik odłącza się od cyklonu oraz dokonuje się pomiaru jego aktywności wraz z zawartością w aparaturze radiometrycznej.

Ostateczny wynik obrazujący zużycie badanego elementu w czasie, w postaci ilości oddzielonej od niego masy, ustala się w drodze przeliczenia,

w oparciu o porównanie wskazania aparatury radiometrycznej z danymi uzyskanymi z pomiaru wzorca.

W przypadku potrzeby wykonania kilku pomiarów, na przykład do oceny wpływu zmian konstrukcji lub technologii wykonania na trwałość badanego elementu, przygotowanie urządzenia sprowadza się jedynie do oczyszczenia osadnika oraz napełnienia go czystym olejem.

Dla uzyskania porównywalności pomiaru, poza przestrzeganiem stosowania stałej aktywności przy ponownym znakowaniu badanego elementu, należy jedynie utrzymywać jednakowe dla wszystkich prób parametry obciążenia cieplnego silnika, co sprowadza się do utrzymania identycznych wartości ciśnienia i temperatury spalin. Spełnienie tego warunku umożliwia zastosowanie w urządzeniu łącznika 3 ze wskaźnikiem ciśnienia 4 oraz temperatury 5.

Prosta budowa urządzenia, niezawodność działania a przede wszystkim duża czułość pomiaru oraz dogodność jego przeprowadzenia powodują, że urządzenie to poza zasadniczym przeznaczeniem do badania silników spalinowych tłokowych, może być także stosowane (do wprowadzenia zmian wymiarowych) do oceny trwałości elementów maszyn na przykład pomp doładowujących stosowanych w silnikach, względnie tur-

bin, zużywających się zarówno na skutek ścierania mechanicznego jak też występującego w nich zjawiska erozji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania trwałości elementów silnika spalinowego w oparciu o radiometryczny pomiar aktywności spalin, **znamiennie tym**, że składa się z filtra (1) cyklonowego umieszczonego na drodze przepływu spalin, połączonego z przewodem wydechowym silnika (10) poprzez chłodnicę (6) oraz łącznik (3) zaopatrzony we wskaźnik ciśnienia (4) i temperatury (5), przy czym filtr cyklonowy ma wymienny osadnik (2).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że osadnik (2) ma kształt cylindrycznego naczynia posiadającego w części dennej wnękę (7) wypukłą do środka o średnicy oraz głębokości odpowiadających wymiarom sondy detekcyjnej aparatury radiometrycznej, przy czym obrzeże jego zaopatrzone jest w kołnierz (8) przystosowany do mocowania go z filtrem cyklonowym.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że komora osadnika (2) utworzona przez wnękę oraz ściankę zewnętrzną wypełniona jest środkiem kumulującym (9) na przykład olejem mineralnym.

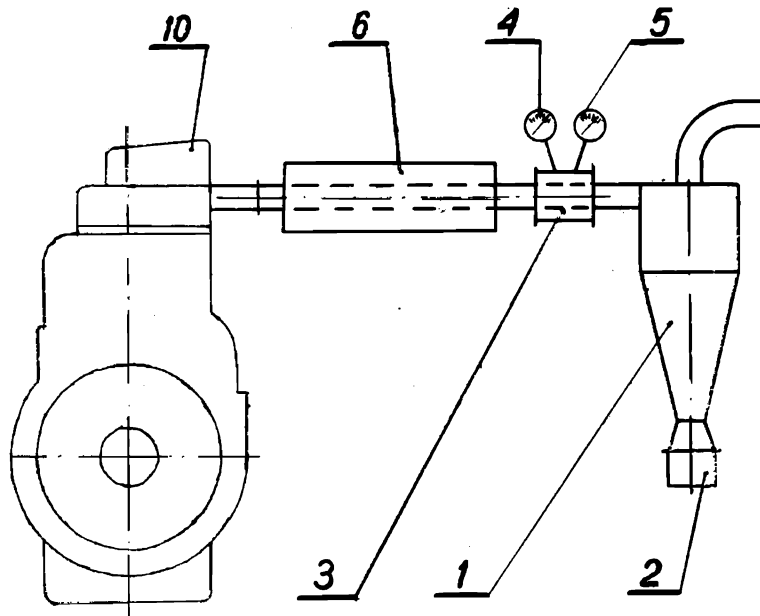
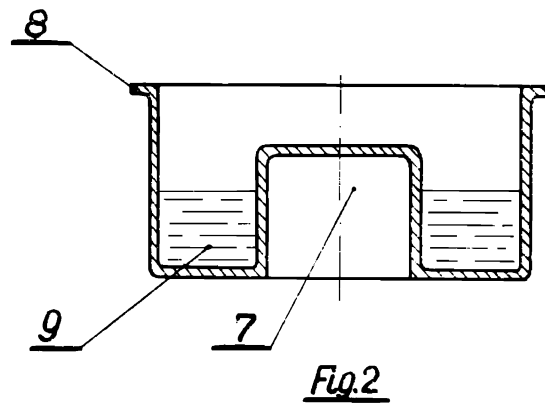


Fig. 1



Cena 10 zł

PZGraf. Koszalin D-1239. Nakład 120 egz.