



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

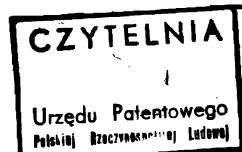
Zgłoszono: 03.03.78 (P. 205099)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 21.04.80

Opis patentowy opublikowano: 03.01.1983

Int. Cl.³ G01N 27/06



Twórcy wynalazku: Teofil Wiśniewski, Stefan Chojnacki, Andrzej Czar-
czyński, Jerzy Drogowski, Antoni Iskra, Kazimierz
Osuchowski, Henryk Standar, Ryszard Żelazny

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)

Sposób i urządzenie do analizy stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do analizy stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej, przeznaczone do bieżącej kontroli smarowania na przykład gładzi cylindrowej silnika spalinowego podczas jego pracy.

Znany jest sposób określania stanu smarowania elementów par kinematycznych w przypadkach występowania nieciągłego filmu olejowego oparty o metodę rezystancyjną, polegającą na wykorzystaniu zależności rezystancji filmu olejowego od jego grubości. Rezystancja ta maleje wraz ze zmniejszaniem grubości filmu olejowego, osiągając w przypadku zerwania filmu olejowego wartość w przybliżeniu równą zero.

Określanie stanu smarowania gładzi cylindrowej silnika spalinowego znanym sposobem polega na przeprowadzaniu pomiaru — ciągłego lub impulsowego — rezystancji filmu olejowego oraz rejestracji wyników na ekranie oscylografu elektronicznego lub na taśmie oscylografu pętlcowego. Następnie wyniki pomiarów zostają poddane analizie, w rezultacie której jest określany stan smarowania gładzi cylindrowej silnika.

Powyższy sposób przeprowadzania analizy charakteryzuje się znaczną czasochłonnością i dlatego stan smarowania gładzi cylindrowej zostaje określony z dużym opóźnieniem, wykluczając możliwość automatycznej regulacji smarowania. Ponadto sposób ten nie pozwala na jednoznaczne ustalenie stopnia zmiany warunków smarowania podczas jednego pełnego cyklu pracy pary kinematycznej.

2

Sposób według wynalazku polega na porównaniu metodą ciągłą rezystancji filmu olejowego utworzonego między elementami pary kinematycznej z nastawioną rezystancją, odpowiadającą progowi nieprawidłowego smarowania, przetworzeniu wyniku porównania na wartość dyskretną przez przyporządkowanie stanom prawidłowego i nieprawidłowego smarowania odpowiednich poziomów logicznych, próbkowaniu wyników porównania i przedstawieniu stosunku liczby stanów prawidłowego smarowania w momentach próbkowań do liczby próbkowań w postaci procentowego współczynnika smarowania pary kinematycznej, przeprowadzeniu porównania wartości tego współczynnika z wartością odpowiadającą progowi nieprawidłowego smarowania, w wyniku którego powstaje odpowiedni sygnał umożliwiający automatyczną regulację stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej.

W urządzeniu według wynalazku układ wejściowy połączony jest przez wzmacniacz z układem porównującym, z którym połączony jest układ określania rezystancji krytycznej oraz rejestr, który z pierwszym zespołem wskaźników cyfrowych jest połączony przez układ pomiaru współczynnika smarowania, z drugim zespołem wskaźników cyfrowych przez układ pomiaru chwilowego współczynnika smarowania oraz z przetwornikiem przez układ kształtowania impulsów. Układ kształtowania impulsów połączony jest przez pierwszy dzielnik częstotliwości z drugim, który łączy się bezpośrednio oraz przez układ opóźniający z układem pomiaru współczynnika smarowania. Pierwszy dzielnik częstotliwości łączy się również, przez licznik impulsów, z dekoderniem dziesiętnym po-

łączonym za pośrednictwem przełącznika repetycji pomiarów i generatora pojedynczego impulsu z układem pomiaru chwilowego współczynnika smarowania oraz licznikiem impulsów. Natomiast układ pomiaru współczynnika smarowania łączy się przez dekodery dziesiętne z układem porównującym, połączonym z układem określania stanu awarii oraz sygnalizatorem stanu awarii.

Wynalazek czyni zbędną analizę wyników pomiaru, która w dotychczasowych znanych sposobach była konieczna. Powoduje to szereg istotnych skutków technicznych. Przede wszystkim łatwa jest obsługa urządzenia, gdyż wynik otrzymany jest bezpośrednio bez przeprowadzania przez użytkownika jakiegokolwiek analizy.

Ważny jest obiektywizm wyników, gdyż nie są one obciążone, nieuniknionym w dotychczasowych rozwiązaniach, błędem analizującego. Wyniki otrzymywane są bezzwłocznie, co umożliwia systematyczną kontrolę utrzymania prawidłowej wartości stanu smarowania oraz zapewnia możliwość natychmiastowej interwencji w stanach awaryjnych.

Przykład realizacji sposobu uwidocznił na rysunku, który przedstawia schemat budowy urządzenia.

Sposób według wynalazku jest realizowany urządzeniem przedstawionym na rysunku, złożonym z układu wejściowego 1 połączonych przez wzmacniacz 2 z układem porównującym 3, połączonym również z układem określania rezystancji krytycznej 4 oraz rejestrem 5. Rejestr 5 łączy się z zespołem wskaźników cyfrowych 6 przez układ pomiaru współczynnika smarowania 7, z zespołem wskaźników cyfrowych 8 przez układ pomiaru chwilowego współczynnika smarowania 9 oraz z przetwornikiem 10 przez układ kształtowania impulsów 11. Układ kształtowania impulsów 11 jest połączony za pośrednictwem dzielnika częstotliwości 12 z dzielnikiem częstotliwości 13, który łączy się bezpośrednio oraz przez układ opóźniający 14 z układem pomiaru współczynnika smarowania 7. Dzielnik częstotliwości 12 jest połączony przez licznik impulsów 15 z dekoderni dziesiętnym 16, który za pośrednictwem przełącznika repetycji pomiarów 17 i generatora pojedynczego impulsu 18 łączy się z układem pomiaru chwilowego współczynnika smarowania 9 oraz licznikiem impulsów 15. Układ pomiaru współczynnika smarowania 9 łączy się poprzez dekodery dziesiętne 19 z układem porównującym 20, połączonym z układem określania stanu awarii 21 oraz sygnalizatorem stanu awarii 22.

Urządzenie działa w sposób następujący: z przetwornika rezystancji znajdującego się w badanym silniku otrzymuje się, za pośrednictwem układu wejściowego 1, sygnał napięciowy proporcjonalny do wartości rezystancji filmu olejowego. Sygnał ten, po wzmocnieniu we wzmacniaczu 2, jest podany do jednego z wejść układu porównującego 3. Do drugiego wejścia układu zostaje podane napięcie odniesienia, uzyskane w układzie określania rezystancji krytycznej 4. W układzie porównującym 3 następuje porównanie obydwu napięć oraz przetworzenie wyniku tego porównania na wartość dyskretną przez przyporządkowanie stanom prawidłowego i nieprawidłowego smarowania odpowiednich poziomów logicznych. Wynik tych działań zostaje podany w postaci ciągu impulsów, do pierwszego wejścia rejestru 5.

Przetwornik 10, sprzężony z wałem głównym silnika, generuje podczas jednego obrotu wału sto impulsów, które po odpowiednim uformowaniu w układzie kształtowania impulsów 11 zostają podane do drugiego wejścia

rejestru 5. Impulsy te wyznaczają momenty próbkowań, podczas których zostaje wpisany do rejestru aktualny poziom sygnału znajdującego się na jego pierwszym wejściu.

Próbkowanie następuje w momencie pojawienia się na drugim wejściu rejestru odpowiedniego zbocza impulsu próbkującego, którego czas jest nieskończenie krótki w stosunku do czasu trwania impulsu przesyłanego do rejestru z układu porównującego 3. Następnie zawartość rejestru 5 zostaje wpisana do układu pomiaru współczynnika smarowania 7 oraz do układu pomiaru chwilowego współczynnika smarowania 9. Układ 7 umożliwia wyznaczanie wartości procentowej współczynnika smarowania dla określonej liczby obrotów wału silnika, natomiast układ 9 pozwala na wyznaczenie wartości procentowej współczynnika smarowania dla jednego obrotu wału. Impulsy z układu kształtowania impulsów 11 zostają również podane do dzielnika częstotliwości 12, którego współczynnik podziału został tak dobrany, aby jeden impuls na jego wyjściu przypadał na jeden obrót wału silnika. Impulsy te są przekazywane do dzielnika częstotliwości 13, służącego do określania długości cyklu pomiaru współczynnika smarowania silnika. Sygnał uzyskany na wyjściu tego dzielnika powoduje przepisanie wyniku pomiaru do zespołu wskaźników cyfrowych 6 oraz poprzez układ opóźniający 14 przygotowanie układu pomiaru współczynnika smarowania 7 do następnego cyklu pomiarowego.

Natomiast impuls podany z dzielnika częstotliwości 12 do układu pomiaru chwilowego współczynnika smarowania 9 powoduje wyzerowanie układu oraz przeprowadzenie nowego pomiaru podczas każdego obrotu wału silnika.

Znaczna częstotliwość powtarzania pomiarów chwilowego współczynnika smarowania wynikająca z prędkości obrotowej silnika, nie pozwala na poprawny odczyt wszystkich wyników pomiarów.

Dla uzyskania poprawności odczytu koniecznym jest wpisanie do zespołu wskaźników cyfrowych 8 tylko niektórych wyników pomiarów chwilowego współczynnika smarowania. Do tego celu służy licznik impulsów 15, dekodery dziesiętne 16, przełącznik repetycji pomiarów 17, który pozwala na ręczny wybór liczby pomiarów, spośród której wynik jednego zostaje przepisany do zespołu wskaźników cyfrowych 8 oraz generator pojedynczego impulsu 18 wysyłający impuls, który programuje stopień podziału licznika impulsów 15 oraz powoduje przepisanie wyniku pomiaru chwilowego współczynnika smarowania do zespołu wskaźników cyfrowych 8. Wynik pomiaru przeprowadzonego w układzie pomiaru współczynnika smarowania 7 zostaje przekazany za pośrednictwem dekodera dziesiętnego 19 do wejścia układu porównującego 20. Do drugiego wejścia tego układu zostaje podana z układu określania stanu awarii 21 procentowa wartość współczynnika smarowania odpowiadająca progowi stanu nieprawidłowego smarowania silnika. W wyniku porównania tych wartości następuje przesyłanie do sygnalizatora stanu awarii 22 odpowiedniego sygnału dyskretnego, powodującego sygnalizację nieprawidłowego smarowania oraz umożliwiającego automatyczną kontrolę stanu smarowania silnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób analizy stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej o nieciągłym filmie ole-

5

jowym, **znamienny tym**, że porównuje się metodą ciągłą rezystancję filmu olejowego utworzonego między elementami pary z nastawioną rezystancją, odpowiadającą progowi nieprawidłowego smarowania, przetwarza wynik porównania na wartość dyskretną przez przyporządkowanie stanom prawidłowego i nieprawidłowego smarowania odpowiednich poziomów logicznych, próbkuje się wyniki porównania i przedstawia stosunek liczby stanów prawidłowego smarowania w momentach próbkowań do liczby próbkowań w postaci procentowego współczynnika smarowania pary kinematycznej, przeprowadza się porównanie wartości tego współczynnika z wartością odpowiadającą progowi nieprawidłowego smarowania, w wyniku którego powstanie odpowiedni sygnał umożliwiający automatyczną regulację stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej.

2. Urządzenie do analizy stanu smarowania współpracujących elementów pary kinematycznej o nieciągłym filmie olejowym, **znamiennie tym**, że układ wejściowy (1) jest połączony przez wzmacniacz (2) z układem po-

6

równującym (3), z którym jest połączony układ określania rezystancji krytycznej (4) oraz rejestr (5), który z zespołem wskaźników cyfrowych (6) jest połączony przez układ pomiaru współczynnika smarowania (7), z zespołem wskaźników cyfrowych (8) przez układ pomiaru chwilowego współczynnika smarowania (9) oraz z przetwornikiem (10) przez układ kształtowania impulsów (11), połączony z kolei przez dzielnik częstotliwości (12) z dzielnikiem częstotliwości (13), który łączy się bezpośrednio oraz przez układ opóźniający (14) z układem pomiaru współczynnika smarowania (7) a dzielnik częstotliwości (12) przez licznik impulsów (15) z dekoderym dziesiętnym (16) połączonym za pośrednictwem przełącznika repetycji pomiarów (17) i generatora pojedynczego impulsu (18) z układem pomiaru chwilowego współczynnika (9) oraz licznikiem impulsów (15), natomiast układ pomiaru współczynnika smarowania (7) łączy się przez dekodery dziesiętny (19) z układem porównującym (20), połączonym z układem określania stanu awarii (21) oraz sygnalizatorem stanu awarii (22).

