

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219271**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **390904**

(51) Int.Cl.
G01H 11/02 (2006.01)
G01M 7/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.01.2010**

(54) **Sposób pomiaru drgań łopatkı turbiny wirnikowej maszyny przepływowej za pomocą czujnika indukcyjnego dla otoczenia powyżej temperatury Curie**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.07.2011 BUP 15/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.2015 WUP 04/15

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK
LOTNICZYCH, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

EDWARD ROKICKI, Oksa, PL
JAROSŁAW SPYCHAŁA, Warszawa, PL
RYSZARD SZCZEPANIK, Warszawa, PL
KRZYSZTOF KAŻMIERCZAK, Łomianki, PL

PL 219271 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru drgań łopatki turbiny wirnikowej maszyny przepływowej za pomocą czujnika indukcyjnego dla otoczenia powyżej temperatury Curie. Główne przeznaczenie wynalazek znajduje w diagnostyce turbinowego silnika lotniczego.

W znanym z polskiego zgłoszenia wynalazku numer P 385627 sposobie pomiaru drgań łopatki turbiny wirnikowej maszyny przepływowej za pomocą czujnika indukcyjnego w wysokiej temperaturze czoło czujnika indukcyjnego odseparowuje się od środowiska pracy łopatki i obudowy silnika za pomocą ekranu ceramicznego, a następnie umieszcza w płaszczyźnie wirowania łopatki turbiny. Przed czołem czujnika wytwarza się stabilne i powtarzalne pole magnetyczne za pomocą układu magnesów o różnych wartościach pola magnetycznego i różnych temperaturach Curie. W odniesieniu do tych magnesów wykorzystuje się zjawisko gradientu temperatur w ekranie ceramicznym, pomiędzy wnętrzem silnika i otoczeniem zewnętrznym.

Wadą znanego sposobu jest stosunkowo niski gradient temperatur osiągany w ekranie ceramicznym. Ogranicza to zakres temperatury pomiaru środowiska wewnętrznego silnika do temperatury Curie czyli około 800 stopni Celsjusa.

Istotą sposobu według wynalazku polega na tym, że pomiędzy ekran ceramiczny a magnesy wprowadza się dwie warstwy, z których jedna przylegająca do ekranu ma właściwości anizotropowe i ogranicza ilość ciepła przedostającego się w kierunku magnesów, natomiast intensywnie odprowadza ciepło wzdłuż swej długości w kierunku na zewnątrz czujnika, gdzie ciepło to odbiera się za pomocą intensywnego chłodzenia. Za pomocą drugiej warstwy wzmacnia się izolację cieplną, przylegających do niej magnesów.

Zaletą sposobu według wynalazku jest umożliwienie pomiaru w środowisku powyżej temperatury Curie, sięgającej 1100 stopni Celsjusa dzięki osiągnięciu wyższego gradientu temperatur w ekranie ceramicznym.

Przykład realizacji sposobu według wynalazku. Czoło czujnika indukcyjnego zaopatruje się w ekran ceramiczny odseparowujące je od środowiska pracy łopatki i obudowy turbinowego silnika lotniczego. Pomędzy ekran ceramiczny a magnesy wprowadza się dwie warstwy, z których jedna przylegająca do ekranu jest wykonana z pirografitu. Ma ona właściwości anizotropowe i ogranicza ilość ciepła przedostającego się w kierunku magnesów, natomiast intensywnie odprowadza ciepło wzdłuż swej długości w kierunku na zewnątrz czujnika, gdzie ciepło to odbiera się za pomocą intensywnego chłodzenia poprzez przepływ powietrza w połączonym z tą warstwą radiatorze. Za pomocą drugiej warstwy z jedwabiu szklanego wzmacnia się izolację cieplną, przylegających do niej magnesów. Następnie czujnik umieszcza się w obudowie silnika tak, że czoło czujnika znajduje się w płaszczyźnie wirowania łopatki turbiny. Przed czołem czujnika wytwarza się stabilne i powtarzalne pole magnetyczne za pomocą układu magnesów o różnych wartościach pola magnetycznego i różnych temperaturach Curie oraz wykorzystując zjawisko gradientu temperatur w ekranie ceramicznym, pomiędzy wnętrzem silnika i otoczeniem zewnętrznym. Sygnał pomiarowy tworzy się w cewce czujnika poprzez ruch łopatki w polu magnetycznym. Sygnał pomiarowy odbiera się za pomocą czujnika, wzmacnia się za pomocą układu elektronicznego, a następnie dokonuje jego interpretacji za pomocą komputera.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru drgań łopatki turbiny wirnikowej maszyny przepływowej za pomocą czujnika indukcyjnego dla otoczenia powyżej temperatury Curie, w którym czoło czujnika indukcyjnego odseparowuje się od środowiska pracy łopatki i obudowy silnika za pomocą ekranu ceramicznego, a następnie umieszcza w płaszczyźnie wirowania łopatki turbiny, po czym przed czołem czujnika wytwarza się stabilne i powtarzalne pole magnetyczne za pomocą układu magnesów o różnych wartościach pola magnetycznego i różnych temperaturach Curie oraz wykorzystując zjawisko gradientu temperatur w ekranie ceramicznym, pomiędzy wnętrzem silnika i otoczeniem zewnętrznym, **znamienny tym**, że pomiędzy ekran ceramiczny a magnesy wprowadza się dwie warstwy, z których jedna przylegająca do ekranu ma właściwości anizotropowe i ogranicza ilość ciepła przedostającego się w kierunku magnesów, natomiast intensywnie odprowadza ciepło

wzdłuż swej długości w kierunku na zewnątrz czujnika, gdzie ciepło to odbiera się za pomocą intensywnego chłodzenia.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że za pomocą drugiej warstwy wzmacnia się izolację cieplną, przylegających do niej magnesów.

