

Opublikowano dnia 1 marca 1957 r.



9016 11/30

Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38571

Kl. 42 k, 46/07

Stefan Górecki

Jelenia Góra, Polska

Sposób badania nierówności obrabianych powierzchni części maszyn

Patent trwa od dnia 27 stycznia 1955 r.

Dotychczasowe badania nierówności powierzchni obrabianych polegały na stosowaniu sposobów mechanicznych, optycznych, mechaniczno-optycznych, elektrycznych itp. Sposób według wynalazku wykorzystuje zjawiska elastooptyczne do celów badania gładkości i pomiaru nierówności powierzchni części maszyn.

Istota badania polega na przepuszczaniu strumienia światła spolaryzowanego przez przezroczystą płytkę elastyczną, wykazującą dwójłomność wymuszoną pod wpływem obciążenia siłą proporcjonalną do wysokości profilu powierzchni badanej. Stan obciążenia osiąga się za pomocą igły której jeden koniec przesuwają się po profilu powierzchni badanej, drugi natomiast powoduje gięcie płytki o zmiennym przekroju siłą skupioną. W wyniku takiego działania siły skupionej na płytce pomiarowej, powstaje w niej stan napięcia. Płytkę użytą do pomiarów jest płytką przezroczystą, elastyczną, izotropową mechanicznie i optycznie, wykazującą pod wpływem naprężeń oraz związanych z nimi odkształceń anizotropowe własności optyczne. Ta anizotropia optyczna płytki znajduje swój wyraz w jej dwójłomności wy-

muszonej, ponieważ związana jest ona ilościowo z polem naprężeń lub odkształceń w sposób jednoznacznie określony. Płytkę, wykazując dwójłomność wymuszoną będzie zachowywać się, tak jak gdyby składała się z elementarnych kryształów o osiach optycznych pokrywających się w każdym jej punkcie z jednym z kierunków naprężeń głównych. Jeśli omawianą płytkę umieści się w osi optycznej polaryskopu elastooptycznego i skieruje się na nią równoległą wiązkę światła spolaryzowanego, wtedy układ optyczny polaryskopu spowoduje odtworzenie obrazu płytki na ekranie. W ogólnym przypadku otrzyma się obraz płytki pokryty dwoma układami ciemnych punktów. Jeden układ punktów wskaże miejsce, w których jeden z kierunków naprężeń głównych pokrywa się z kierunkiem osi polaryzacji (lub jest do niego prostopadły), drugi zaś układ punktów wskaże miejsca, w których różnice naprężeń głównych osiągają pewną jednoznacznie określoną wartość. Punkty obu układów połączą się w odpowiednie krzywe. Krzywe utworzone przez punkty pierwszego układu będą więc izoklinami, to znaczy krzywymi stanowiącymi miejsce

geometryczne punktów, w których jeden z kierunków naprężeń głównych wpada w płaszczyznę drgań światła spolaryzowanego liniowo lub kołowo przez polaryzator. Krzywe utworzone przez punkty drugiego układu będą natomiast izochromami, to znaczy krzywymi stanowiącymi miejsce geometryczne punktów, w których różnica naprężeń głównych ma wartość stałą, jednoznacznie określoną dla izochromy danego rzędu. Ponieważ jednoczesna obecność dwóch rodzajów wspomnianych przecinających się krzywych na obrazie płytki zmniejsza znacznie przejrzystość obrazu lub utrudnia wykonywanie dokładnych pomiarów, przeto stosując jedną ze znanych metod usuwa się jeden rodzaj krzywych, tak że na ekranie otrzymuje się wyłącznie obraz samych izoklin albo obraz samych izochrom. Obserwując na przykład obraz samych izochrom stwierdza się zmienny ich przebieg wraz ze zmianą obciążenia płytki pomiarowej, uwarunkowany w danym przypadku zmianą wysokości profilu chropowatości powierzchni badanej.

Można więc na zasadzie badań znaleźć zależność między układem wspomnianych izochrom a wysokością profilu nierówności, tak iż przebieg ich można uważać za miarę gładkości powierzchni obrabianej.

Rysunek przedstawia urządzenie, służące do badania zjawisk dwójłomności wymuszonej w świetle spolaryzowanym, to znaczy polaryskop elastooptyczny składający się: a) z zespołu wytwarzającego odpowiednią wiązkę światła spolaryzowanego (źródło światła jednobarwnego 1; szkło mleczne lub matowe 2; filtr polaryzacyjny (polaroid) przekształcający światło naturalne w wiązkę światła spolaryzowanego liniowo lub kołowo 3, ćwierćfalówka polaryzatora 4); b) z przestrzeni pomiarowej, w której umieszcza się płytkę pomiarową wykazującą dwójłomność wymuszoną pod wpływem obciążenia

siłą gnącą 14, w wyniku względnego ruchu igły pomiarowej 10 i profilu badanego 9; c) z zespołu analizującego światło, wychodzące z płytki pomiarowej (ćwierćfalówka analizatora 6 i sam analizator 7).

Obserwacji obrazu rozkładu naprężeń na płycie dokonuje się bezpośrednio, patrząc od strony analizatora 6—7 w kierunku źródła światła 1. Można także w osi optycznej polaryskopu umieścić kamerę fotograficzną 8 i dokonywać zdjęć obrazów naprężeń kształtujących się na płycie 5, to znaczy izochrom 12 względem linii siatki 13. Położenie izochrom 12 względem linii siatki 13 pozwala na pośrednie określenie wysokości mierzonego profilu nierówności w wyniku uprzedniego wyecelowania płytki pomiarowej. W celu uniemożliwienia gięcia płytki w płaszczyźnie do niej prostopadłej, koniec płytki 5 umieszcza się w prowadzeniu 11.

Z uwagi na cechy charakterystyczne omawianego sposobu można go określić jako badanie i pomiar nierówności powierzchni części maszyn „metodą elastooptyczną”.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania nierówności obrabianych powierzchni części maszyn, w którym igła i profil nierówności części badanej znajdują się w ruchu względnym i w którym składowa pionowa przemieszczeń igły przenosi się na połączoną z nią elastyczną płytkę, znamienny tym, że na płytkę (5) kieruje się strumień światła spolaryzowanego.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że płytkę (5), na którą przenoszą się ruchy igły (10) jest płytką przezroczystą, wykazującą pod wpływem odkształceń anizotropowe własności optyczne.

Stefan Górecki

