RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240322**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421830**

(22) Data zgłoszenia: **08.06.2017**

(51) Int.Cl.
G01N 3/56 (2006.01)
G01N 19/00 (2006.01)

(54) **Układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
17.12.2018 BUP 26/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
14.03.2022 WUP 11/22

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH STACHURSKI, Łódź, PL
RYSZARD WÓJCIK, Rąbień, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska

PL 240322 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych.

Frezowanie obwiedniowe modułowymi frezami ślimakowymi to najpowszechniej stosowana metoda obróbki kół zębatych walcowych o uzębieniu zewnętrznym. W trakcie obróbki ostrza skrawające frezu ślimakowego narażone są na nierównomierne i zmienne w czasie obciążenia siłami skrawania, zaś w strefie kontaktu wióra i przedmiotu obrabianego z narzędziem występują znaczne obciążenia mechaniczne oraz cieplne. Taki charakter procesu frezowania obwiedniowego sprawia, że dominującym rodzajem zużycia frezów ślimakowych wykonanych ze stali szybkotnących jest zużycie ścierne (mechaniczne). Przybiera ono formę starcia krawędzi skrawającej występującego na powierzchniach przyłożenia oraz starcia na powierzchni natarcia. Starcie na powierzchni natarcia charakteryzuje się początkowo zmatowieniem, a w późniejszym okresie skrawania tworzy się krater (żłobek). Jego powstanie jest obok ścierania, spowodowane także zjawiskiem adhezji.

Z uwagi na powyższe, ostrza frezów ślimakowych wykonane ze stali szybkotnących poddaje się okresowemu ostrzeniu na powierzchni natarcia. Prawidłowo przeprowadzony proces ostrzenia powinien przywracać z możliwie dużą dokładnością właściwości warstwy wierzchniej ostrzy, której parametry są w dużej mierze odpowiedzialne za późniejszy przebieg zużycia ściernego narzędzia.

Znane jest badanie odporności na zużycie materiału zębów kół zębatych metodą „3 wałeczki-stożek". W metodzie tej stosuje się układ złożony z trzech wałeczków testowych zamocowane nieruchomo w uchwytach, w odległości jeden od drugiego równej 120° oraz zamocowanej obrotowo stożkowej przeciwpróbki z materiału badanego koła zębatego, przy czym uchwyty wałeczków są zamocowane przesuwnie w stosunku do powierzchni bocznej stożkowej przeciwpróbki.

Zastosowanie tego układu do badania odporności na zużycie zębów ostrzy frezów ślimakowych wiązałoby się z użyciem jako próbek walcowych wałeczków testowych, których kształt nie odpowiada kształtom rzeczywistych powierzchni natarcia zębów ostrzy frezów ślimakowych.

Z opisu patentowego PL 222700 jest znany układ do oceny odporności na zużycie materiału zębów kół zębatych metodą „3 wałeczki-stożek", w którym każdy z wałeczków testowych stanowi walec z wybraniem o długości równej szerokości wieńca koła zębatego, wykonanym wzdłuż odcinka jego tworzącej, umożliwiającym osadzenie w nim fragmentu badanego zęba koła zębatego. W wybraniu każdego wałeczka testowego jest umieszczona połowa badanego zęba koła zębatego tak, że powierzchnia robocza zęba znajduje się na zewnątrz wałeczka testowego.

Zastosowanie tego układu do badania odporności na zużycie ścierne powierzchni natarcia zębów ostrzy frezów ślimakowych jest utrudnione ze względu na niepewność ustalenia badanego zęba ostrza frezu ślimakowego w wybraniach wałeczków testowych oraz brak możliwości zapewnienia styku punktowego przeciwpróbki w postaci stożka z płaską powierzchnią natarcia zęba ostrza frezu ślimakowego.

Układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych, zawierający trzy wałeczki testowe ze stali, zamocowane nieruchomo w uchwytach, w odległości jeden od drugiego równej 120° oraz zamocowaną obrotowo przeciwpróbkę wykonaną z materiału elementu obrabianego przy pomocy badanych zębów, w którym każdy z wałeczków posiada wybranie na badany ząb wykonane wzdłuż odcinka jego tworzącej i uchwyty wałeczków są zamocowane przesuwnie w stosunku do powierzchni przeciwpróbki, **według wynalazku** charakteryzuje się tym, że przeciwpróbka ma kształt kulisty, zaś każdy z wałeczków testowych stanowi wydrążony walec z wykonanym w jego ściance wybraniem o długości równej maksymalnej szerokości zęba ostrza frezu ślimakowego. Krawędź boczna wybrania w ściance wałeczka ma kształt części pierścienia kołowego stanowiącego przekrój poprzeczny wałeczka, ograniczonej odcinkiem cięciwy zewnętrznego okręgu tego pierścienia oddalonym o 2 mm od równoległej do niego średnicy tego okręgu, odcinkiem średnicy zewnętrznego okręgu tego pierścienia równym szerokości tego pierścienia i prostopadłym do cięciwy zewnętrznego okręgu tego pierścienia oraz odcinkami okręgu zewnętrznego i okręgu wewnętrznego tego pierścienia zamykającymi po najkrótszej drodze obwody okręgu zewnętrznego i okręgu wewnętrznego tego pierścienia. W wybraniu każdego wałeczka jest umieszczony badany ząb ostrza frezu tak, że powierzchnia natarcia zęba znajduje się na zewnątrz wałeczka.

Układ według wynalazku umożliwia przeprowadzenie badań zużyciowych na rzeczywistych powierzchniach natarcia zębów ostrzy frezów ślimakowych. Układ ten znajduje zastosowanie do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych o różnych modułach przy zastosowaniu różnych środków smarowych.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia drążony wałeczek testowy układu do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych, w przekroju poprzecznym, zaś fig. 2 – układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych, w widoku perspektywicznym.

Układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych zawiera trzy wałeczki testowe 1 ze stali zamocowane nieruchomo w uchwytach, w odległości jeden od drugiego równej 120° oraz zamocowaną obrotowo kulistą przeciwpróbkę 3 wykonaną z materiału koła zębatego obrabianego przy pomocy zębów ostrza frezu ślimakowego. Uchwyty z wałeczkami 1 są zamocowane przesuwnie w stosunku do powierzchni kulistej przeciwpróbki 3. Każdy z wałeczków testowych 1 stanowi wydrążony walec, z wykonanym w jego ściance wybraniem ABCD o długości b równej maksymalnej szerokości zęba ostrza frezu ślimakowego, wykonanym wzdłuż odcinka tworzącej walca. Krawędź boczna wybrania ABCD w ściance wałeczka 1 ma kształt części pierścienia kołowego stanowiącego przekrój poprzeczny wałeczka 1, ograniczonej odcinkiem cięciwy BC zewnętrznego okręgu tego pierścienia oddalonym o 2 mm od równoległej do niego średnicy tego okręgu, odcinkiem AD średnicy zewnętrznego okręgu tego pierścienia równym szerokości tego pierścienia i prostopadłym do cięciwy zewnętrznego okręgu tego pierścienia oraz odcinkiem AB okręgu zewnętrznego i odcinkiem CD okręgu wewnętrznego tego pierścienia zamykającymi po najkrótszej drodze obwody okręgu zewnętrznego i okręgu wewnętrznego tego pierścienia. W wybraniu ABCD każdego wałeczka 1 jest umieszczony badany ząb ostrza frezu tak, że powierzchnia natarcia PN zęba znajduje się na zewnątrz wałeczka 1.

Wałeczki testowe 1 z umieszczonymi w nich zębami 2 ostrza frezu ślimakowego dociska się z określoną siłą do powierzchni kulistej przeciwpróbki 3 obracającej się z zadaną prędkości obrotową i bada zużycie ścierne materiału zębów 2.

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ do oceny odporności na zużycie ścierne materiału zębów ostrzy frezów ślimakowych, zawierający trzy wałeczki testowe ze stali, zamocowane nieruchomo w uchwytach, w odległości jeden od drugiego równej 120° oraz zamocowaną obrotowo przeciwpróbkę z materiału elementu obrabianego przy pomocy badanych zębów, w którym każdy z wałeczków posiada wybranie na ząb ostrza frezu, wykonane, wzdłuż odcinka jego tworzącej i uchwyty wałeczków są zamocowane przesuwnie w stosunku do powierzchni przeciwpróbki, **znamienny tym**, że, przeciwpróbka (3) ma kształt kulisty, zaś każdy z wałeczków testowych (1) stanowi wydrążony walec z wykonanym w jego ściance wybraniem o długości równej maksymalnej szerokości zęba (2) ostrza frezu ślimakowego, przy czym krawędź boczna tego wybrania ma kształt części pierścienia kołowego stanowiącego przekrój poprzeczny wałeczka (1), ograniczonej odcinkiem cięciwy zewnętrznego okręgu tego pierścienia oddalonym o 2 mm od równoległej do niego średnicy tego okręgu, odcinkiem średnicy zewnętrznego okręgu tego pierścienia równym szerokości tego pierścienia i prostopadłym do cięciwy zewnętrznego okręgu tego pierścienia oraz odcinkiem okręgu zewnętrznego i odcinkiem okręgu wewnętrznego tego pierścienia zamykającymi po najkrótszej drodze, obwody okręgu zewnętrznego i okręgu wewnętrznego tego pierścienia, i w wybraniu każdego wałeczka (1) jest umieszczony badany ząb (2) ostrza frezu tak, że powierzchnia natarcia zęba (2) znajduje się na zewnątrz wałeczka testowego (1).

Rysunki

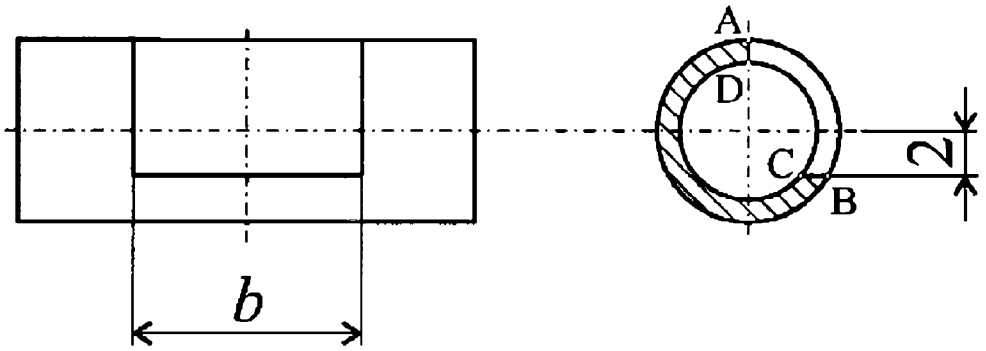


fig. 1

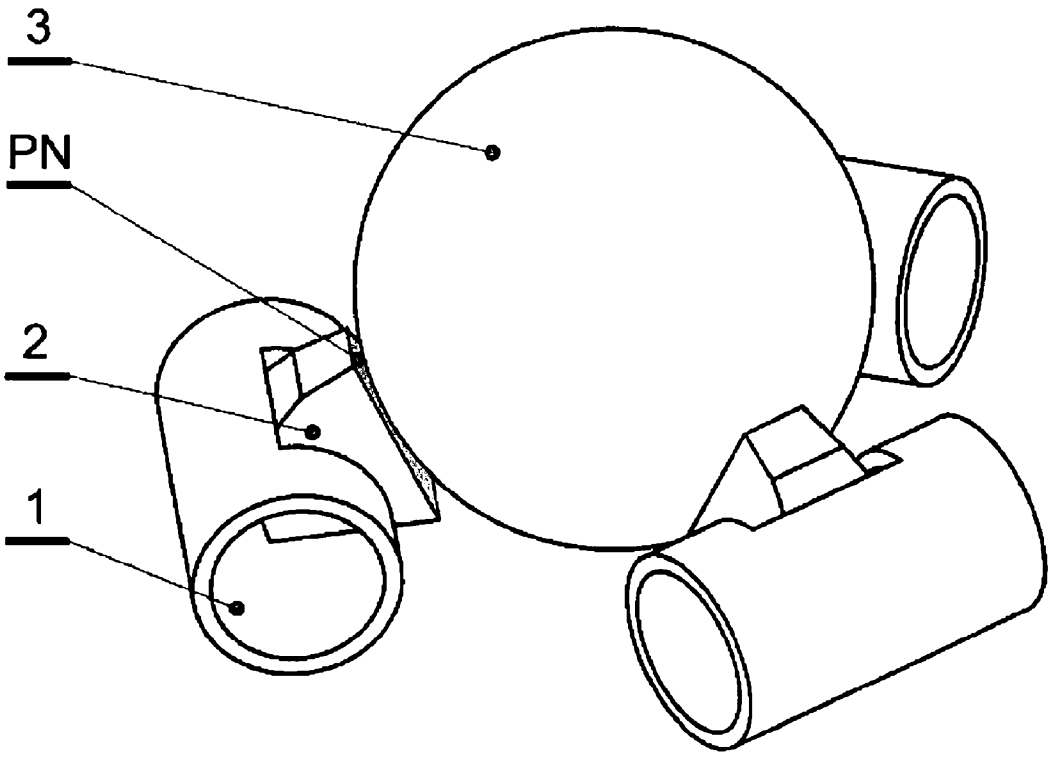


fig. 2