

25 września 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



GO 16 5/20

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 2008.

Kl. 42 b 26.

Westinghouse Electric & Manufacturing
Company

(East Pittsburgh, Pensylwanja, Stany Zjednoczone Ameryki).

Metoda i przyrząd do badania dokładności trybów skośno-zębatych lub gryzów.

Zgłoszono 29 kwietnia 1921 r.

Udzielono 2 maja 1925 r.

Pierwszeństwo: 9 czerwca 1920 r. (Anglja).

Przedmiot niniejszego wynalazku stanowi udoskonalenie przyrządu do badania i mierzenia prawidłowości zębów w trybach śrubowych lub zwykłych albo gryza lub frezy, używanych do wycinania na frezarkach zębów na kołach trybowych, a także do badania dokładności wykonania analogicznych części maszyn.

W patencie polskim Nr 1621 opisany jest przyrząd do mierzenia prawidłowości zębów trybu lub frezy. W przyrządzie tym występuje macka, dotykająca badanych zębów w pewnych wybranych na nich punktach i umieszczona w pozycjach zgóry wyznaczonych, a położonych na linii równoległej do osi tryba lub frezy.

Mackę tę ustawia się na właściwych

miejscach przy pomocy szeregu rozmaitej długości skalibrowanych przecików do mierzenia odległości. Dla ustalenia zaś kąta, o jaki należy obrócić badany tryb, wprowadzono urządzenie tego rodzaju, że ząb tryba, za każdym jego obrotem, wchodzi w zetknięcie z pewnym nieruchomym punktem oporu, przyczem tryb winien być obracany co każde zdjęcie pomiaru, lub co każdą serję pomiarów.

Przy takim sposobie wyznaczania kąta obrotu tryba, względnie frezy, pomiary będą na tyle tylko ścisłe, na ile ścisłe będą wykonane powierzchnie zębów.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest takie udoskonalenie przyrządu do badania i mierzenia prawidłowości zębów trybu lub

frezy, opisanego w zgłoszeniu poprzednim, aby badany tryb, względnie freza ulegał obrotom o kąty ściśle równe prawdziwej podziałce zębów, względnie ściśle równe jej wielokrotnej. Ulepszenie to daje się w szczególności zastosować do mierzenia trybów lub frez skośnozębnych, czyli o dużej stosunkowo podziałce zębów, mierzonej na linii równoległej do osi trybów.

Ulepszony przyrząd, o jakim mowa, posiada urządzenia 1) do zdejmowania pomiarów z zębów wzdłuż linii równoległych do osi badanego trybu lub innego przedmiotu i 2) do obracania badanego przedmiotu o ściśle określone kąty. Oba te urządzenia, razem wzięwszy, dają możliwość wymierzenia odległości między zębami, mierzonych na obwodzie koła.

Pomiary brane wzdłuż linii równoległych do osi tryba lub innego badanego przedmiotu będziemy nadal nazywali pomiarami zębów podłużnymi, odległość zaś między zębami mierzoną na obwodzie koła, lub pomiary w płaszczyznach prostopadłych do osi badanego przedmiotu pomiarami zębów obwodowymi.

W jednym z rozwiązań konstrukcyjnych wynalazku niniejszego pomiarów tych dokonywa się szybko i ściśle przy pomocy dwu kompletów skalibrowanych pręcików nazwanych odpowiednio: „kalibrami podłużnymi i kalibrami obwodowymi”.

Kalibrów podłużnych używa się do wyznaczenia różnych pozycji, jakie ma zajmować wskazówka przy zdejmowaniu pomiarów w płaszczyznach równoległych do osi tryba lub frezy. Kalibrów podziałki cyklicznej używa się do wyznaczania kątów, o jakie ma być obracany tryb lub freza i o jakie to kąty obraca się badany przedmiot co każdą serję pomiarów podłużnych.

Fig. 1 załączonego rysunku wyobraża widok przyrządu z góry, częściowo w przekroju; fig. 2 — widok przyrządu zboku (z pominięciem pewnych części), patrząc

ze strony lewej; fig. 3 — przekrój wzdłuż linii *III — III* na fig. 1, ze strony lewej; fig. 4 — widok z góry pewnego szczegółu w skali większej; fig. 5 — widok tegoż szczegółu z boku, częściowo w przekroju, również w skali większej i fig. 6 — schematyczne przedstawienie położenia macki aparatu pomiarowego w chwilach zetknięcia się jej z zębem tryba skośnego.

Tryb lub koło zębate 1 (fig. 1, 2) o zębach skośnych 2, 2 siedzi na wale 3, 3, osadzonym końcami w łożyskach 4, 5, umieszczonych na podstawie 7, przesuwalnie w kierunku osi na klinie 6. Łożyska 4, 5 winny być ustawione w takiej odległości od siebie, aby można było wstawić w nie badany tryb, poczem przymocowywa się je do podstawy śrubami 8 (mutry niepokazane). Wierzchołki łożysk 4, 5 zaopatrzone są w rolki 10, 10 na sworzniach 11, 11. Na tych to rolkach spoczywa wał 3, 3 trybu 1, tak iż tarcie wału 3, 3 w łożyskach jest minimalne. Rolki 10, 10 winny być bardzo dokładnie wykonane i ustawione, a to w celu, aby obrót trybu był dokładny.

Aby tryb 1 nie mógł się przesuwąć, podczas zdejmowania pomiarów, wzdłuż swej osi, opiera go się końcami o stojaki 12, 13. Stojaki te spoczywają na podstawie 7 i mogą być przesuwane w kierunku osi wału dzięki podłużnej fudze na klinie 6. Po ustawieniu na właściwych miejscach, przymocowywa się je do podstawy śrubami 14, 15. Dla zmniejszenia do minimum tarcia trybu i zagwarantowania mu niezmiennego położenia w kierunku osi podczas obrotu, wstawia się między utopione sworznie 17, 18 pomienionych stojaków 12, 13 i końce wału 3 stalowe kulki 16. Sworzeń 18 jest nagwintowany i wkręcony w nagwintowany otwór 19 w stojaku. Tym sposobem przy przykręcaniu sworzeń 18 wsuwa się i dociska kulki 16 do końców wału trybowego. Naśrubek 20 zabezpiecza sworzeń 18 od odkręcenia się.

Na podstawie 7 spoczywają jeszcze do-

datkowe łożyska 22 i 23, zaopatrzone u góry w wycięcia w kształcie litery V i mogące być przesuwane w kierunku poprzecznym dzięki pazowi na klinie 24. Na łożyskach 22 i 23 spoczywa wałek 25. Są one tak ustawione iż wałek ten jest stale równoległy do osi trybu. Odległość jego od osi trybu jest zależna od średnicy tego ostatniego. Wałek 25 jest z górą dwa razy dłuższy od długości części uzębionej trybu, a to w celu, jak to będzie jeszcze później wykazane, aby można było zdjąć pomiary z całego trybu bez przesuwania go wzdłuż osi.

Położenie wałka 25 wyznacza się przy pomocy kalibrów podziałki podłużnej 26 w ten sam zupełnie sposób, jak to jest wykazane w przytoczonym powyżej zgłoszeniu.

Na fig. 1 pokazany jest jeden z tych kalibrów tak, jak powinien być założony. Kaliber ten spoczywa na dwóch blokach 27, wyciętych w literę V. Bloki te dają się przesunąć wzdłuż pazu 28 w górnej powierzchni belki 29, leżącej na stojakach 30, które ze swej strony spoczywają na płycie 31, przymocowanej do podstawy 7 śrubami (nie pokazanymi), wpuszczonymi w wycięcie poprzeczne 38. Bloki 27 są ustawione na takiej wysokości ponad podstawą, aby przy odpowiednim przesunięciu płyty 31 oś kalibru 26 i oś wałka 25 przypadły na tej samej prostej. Kaliber 26 wspiera się swym lewym końcem o zahartowany występ 33 podkładki 34, umocowanej w belce 29, do prawego zaś końca kalibru 26 przylega wałek 25. Jak to już było wyżej wzmiankowane, zależnie od wielkości podziałki podłużnej zębów trybu — wstawia się rozmaitej długości kalibry 26.

Na wałku 25 nasadzone jest siodełko 36, umocowane do niego przy pomocy śruby 37 (fig. 3). Siodełko 36 posiada wyskok 38, który przy końcu rozwidla się. Owe rozwidlone końce służą za łożyska dla poziomego wałka, na który nasadzona

jest dźwignia 40. Dźwignia ta obraca się w płaszczyźnie pionowej prostopadłej do osi trybu 1. Mniejsze ramię 41 dźwigni 40 posiada zakończenie kuliste, stykające się z powierzchnią badanych zębów, jakowe zetknięcie powinno, choć nie koniecznie, zachodzić na kole podziałkowym zębów trybu. Dłuższe ramię 42 dźwigni 40 dotyka igiełki 43, wsuwającej się w głębię mikrometru z cyferblatem lub jakiegoś innego mikrometru 44, umieszczonego w wysoku 45 siodełka 36. Od siodełka 36 odchodzi jeszcze w dół ramię 47, opierające się o belkę 42, biegnącą wzdłuż podstawy i przymocowaną do łożysk 22 i 23. Owe urządzenie z belką 48 i ramieniem 47 służy do tego, aby przy jakimkolwiek podłużnym ustawieniu belki 25 wskazówka 41 — znajdowała się zawsze w tej samej odległości od osi trybu 1 i w tej samej płaszczyźnie poziomej.

Przystąpimy teraz do opisu urządzenia do obracania trybu o określone kąty. Na prawym końcu wału 3 jest zamocowane koło lub bęben 50, zakliniony na krążku 51 (fig. 1), nasuwany na stożkową piastę 52. W piąście 52 są wycięte trzy promieniowe szpary, z których dwie biegną przez całą mufkę, a trzecia tylko przez pewną jej część.

To urządzenie pozwala umocować nasadę 52 na wale 3 trybu 1. Mianowicie krążek 51, na którym zaklinione jest koło lub bęben 50, wciska się na stożkową powierzchnię piasty 52, zabezpieczając ją przed zsunieniem się przeciwnasadą 53. Tym sposobem koło lub bęben 50 zostaje pewnie i dokładnie zamocowane na wale trybu.

Na obwodzie koła lub bębna 50 jest wycięty rowek 54 oraz dokładnie odrobiona powierzchnia walcowa 55. Do koła 50 jest przymocowana linka 56, która biegnie w rowku 54, opasuje koło, schodzi z niego od dołu, jak pokazano na fig. 2, opasuje od góry koło 57 i dalej od dołu koło 58 ucze-pione pod poziomą płytą 59, spoczywającą

na stojakach 60, ustawionych na płycie 61, przymocowanej pod kątem prostym do podstawy głównej 7 (fig. 1 i 2). Linka 56 opasuje dalej trzecie koło 62, zawieszone na pierwszym stojaku 63, przymocowanym do brzegu płyty 59 i zwisa z niego naprężona ciężarem 64, przymocowanym do jej końca. Cel napięcia linki będzie wyjaśniony poniżej.

Do koła 50, oprócz linki 56, jest jeszcze przymocowana, zapomocą odpowiedniego zacisku (nie pokazanego), stalowa taśma 65. Taśma ta opasuje koło 50 po powierzchni cylindrycznej 55, poczem biegnie poziomo od wierzchołka koła lub bębna 50 ponad płytą poziomą 59, dalej opasuje od dołu koło 66, zawieszone na stojaku 63, następnie wznosi się w górę i opasuje koło 66a, uczepione przy wierzchołku stojaka 63, skąd zwisa naprężona ciężarem 67. Ciężary 64 na linie 56 i 67 na stalowej taśmie 65 — utrzymują koło lub bęben 50 w równowadze, jako że linka i taśma starają się obrócić bęben 50 w kierunkach sobie przeciwnych.

Ponad płytą 59 biegnie poprzeczny suwak 67a, posiadający w swej powierzchni górnej dokładnie wycięty rowek 68, w którym ślizga się podstawka 70. Podstawka ta posiada haczykowaty wypust 71, obejmujący wagę 72 suwaka 67a. Podstawkę 70 mocuje się do suwaka 67a przy pomocy śrubki 71a, wkręconej w haczyk 71. Na powierzchni górnej podstawki 70 jest umocowana śrubami 74 (fig. 4 i 5) płyta 73. Śruby 74 mieszczą się w lewej części płyty 73; w prawej zaś części płyta 73 jest zaopatrzona w śrubkę 75, wkręconą w podstawkę 70. Taśma stalowa 65 przechodzi między płytą 73 i podstawką 70 i jest przymocowana do tej ostatniej śrubą 75. Tutaj trzeba zaznaczyć, że powierzchnia górna podstawki 70 leży na tym samym poziomie, co wierzchołek koła lub bębna 50 i co najniższy punkt koła 66.

Aby obrócić tryb 1 o kąt zgóry określo-

ny, a będący pewną wielokrotną prawdziwej podziałki zębów, należy taśmę 65 odwinąć z koła lub bębna 50 na określoną długość, którą wyznacza się przy pomocy następującego urządzenia.

Wałek 76 spoczywa na blokach 77, wyciętych w literę V i przymocowanych na stałe do płyty poziomej 55. Położenie podłużne wałka 76 wyznacza się przy pomocy skalibrowanych pręcików czyli tak zwanych kalibrów podziałki cyklicznej sposobem analogicznym do tego, jak wyznacza się położenie podłużne wałka 25. Na fig. 1 i 2 pokazany jest jeden z kalibrów 78, tak jak winien być ułożony. Pręcik 78 spoczywa na wyciętych w literę V blokach 79 i jednym końcem opiera się o podkładkę 80, przymocowaną do bloka 81, który znowu jest przytwierdzony do płyty 59. Bloki 79 można przesuwac w odpowiednio wyciętym rowku w powierzchni górnej bloku 81.

Na wałek 76 nasadzone jest siodełko 83 (fig. 4 i 5), przykręcane w odpowiednim miejscu do wałka 76 śrubą 84. Siodełko zaopatrzone jest w wałek pionowy 85, na którym, jak na osi, obraca się dwuramienna dźwignia 84. Ramie krótsze 86 tej dźwigni posiada koliste zakończenie 87, służące do stykania się z końcem 87 podstawki 70. Dłuższe zaś ramie 87 dotyka igiełki 89, wsuwającej się w głębię mikrometru z cyferblatem lub innego jakiegoś mikrometru 90, umieszczonego w siodełku 83.

Obrotu trybu 1 o kąt właściwy (ustawienia katowego trybu) dokonywa się przy pomocy następującego urządzenia. Na stożkową piastę 51, na której umocowane jest koło względnie bęben 50 (fig. 1 i 3), nasadzona jest dźwignia 91, posiadająca piastę 92, rozciętą w 93 i zaopatrzoną w śrubę 94 z nakrętką dociskającą 95. Należy zauważyć, iż piastę 92 dźwigni 91 można również dobrze przykręcić wprost do wału 3 trybu. Aby piastę 93 zabezpieczyć przed zsuwaniem się nakręca się na piastę

52 nakrętkę 96. Dźwignia 91 biegnie poziomo, jak pokazano na rysunku, i jest zaopatrzona na końcu w śrubę 97 o drobnym gwincie. Śrubka ta opiera się o wierzchołek słupa 98, przymocowanego do podstawy 61. Po dokręceniu naśrubka 95 dla umocowania dźwigni 91 z trybem, śrubką 97 można dokładnie wyregulować kąt, o jaki tryb należy obrócić.

Opiszemy teraz sposób użycia nowego przyrządu dla zbadania prawidłowości zębów 2 trybu 1. Przyjawszy, że tryb 1 został ustawiony należycie w łożyskach 4 i 5, i manipulacjami części 18 i 13 zabezpieczony przed przesuwaniem się osiowem, a wałek 25 umieszczony właściwie w stosunku do trybu, przystępujemy do nadania temu ostatniemu wraz z zamocowanymi na nim widełkami 41 w pozycji właściwej na linii jego osi przez ułożenie jednego z kalibrów podziałki podłużnej, najpraktyczniej — najkrótszego. Po dokonaniu powyższego obracamy tryb 1 przy pomocy dźwigni 91 i śruby 97, aż wskazówka mikrometru 44, umieszczonego na siodełku 38, stanie na zerze, wtedy zarazem wskazówka 41 dźwigni 40 powinna dotykać zęba trybowego na kole podziałkowym, zaś zwisające ramię 47 siodełka 38 — powinno się opierać o blok 48.

W dalszym ciągu czynności przygotowawczych należy podstawkę 70 przymocować do stalowej taśmy 65 w takim na niej miejscu, aby przy założeniu pewnego kalibru podziałki obwodowej wskazówka mikrometru z cyferblatem 90 stanęła na zerze i zarazem małe ramię 86 dźwigni 84 stykało się z końcem 87 podstawki 70. Podstawkę 70 luzuje się lub przymocowuje do taśmy 65 przez odkręcenie lub dokręcenie śrubki 75.

Po dokonaniu powyższych czynności przygotowawczych przystępuje się do właściwych pomiarów. Mianowicie, w celu zdjęcia serji pomiarów, tak zwanych podłużnych, zakładamy coraz to nowe ka-

libry podziałki podłużnej. Niedokładności lub uchybienia w zębach zostają wykazane na mikrometrze 44; te wskazania notujemy. Aby założyć nowy kaliber, wałek 25 wraz z siodełkiem 38 obracamy w łożyskach 22 i 23, w celu odsunięcia wskazówki 41 od zębów 2 trybu, a następnie przesuwamy go wzdłuż osi, aby umożliwić zdjęcie i założenie kalibru, poczem wałek 25 dosuwamy zpowrotem do zetknięcia się z kalibrem, a następnie obracamy go tak, by zwisające ramię 47 również oparło się o blok 48. Wskazówka 41 dotyka powierzchni zębów raz po raz, tak jak pokazano schematycznie na figurze 6. Podczas zdejmowania tych pomiarów badany tryb pozostaje w niezmienniej pozycji katowej, mianowicie w tej, jaką mu nadaliśmy początkowo przez użycie dźwigni 91 i śruby 92.

Dla zdjęcia nowej serji pomiarów podłużnych w innej linii równoległej do osi trybu, należy tryb obrócić. W tym celu luzujemy ramię 91, podnosimy je, przykręcamy i opuszczamy do pozycji pierwotnej. Tym sposobem tryb został obrócony, co sprawi, że podstawka 70, przymocowana do taśmy stalowej 65, przesunie się w rowku 68. Wtedy, dla nadania wałkowi 76 wraz z zamocowanym na nim mikrometrem 90 właściwej pozycji, zakłada się odpowiedni kaliber podziałki cyklicznej 7.

Następnie tak reguluje się śrubę 97, wkręconą w koniec dźwigni 91, aby wskazówka mikrometru 90 stanęła na zerze.

Otóż wtedy użyty kaliber podziałki cyklicznej wyznacza właśnie ten kąt, o jaki tryb został obrócony.

Użyty kaliber powinien być następnym z rzędu z serji kalibrów, odpowiadających podziałce kołowej danego trybu w płaszczyźnie prostopadłej do osi.

Dalszej serji pomiarów dokonywa się w sposób analogiczny. Operacje te powtarza się dotąd, dopóki nie zdejmie się pomiarów z dostatecznej liczby zębów.

Dla zredukowania liczby kalibrów po-

działki obwodowej 78, zwłaszcza gdy chodzi o wymierzenie wszystkich zębów trybu na całym jego obwodzie, podstawkę 70, przymocowywaną do taśmy 65, przesuwają się po taśmie od czasu do czasu, co kilka pomiarów.

Pozycje podstawki względem taśmy, po każdym jej przesunięciu, wyznacza się dokładnie przy pomocy mikrometru 90, zaopatrzonego w dwuramienną dźwignię 84, której ramię krótsze dotyka podstawki.

Jednak opisany przyrząd wykazuje tylko niedokładności względne zębów, jest bowiem rzeczą niemożliwą wybrać taki idealny punkt początkowy, którego położenie mogłoby służyć za sprawdzenie dokładności rozmieszczenia innych punktów dotykanych przez dźwignię 41. Każdą serię pomiarów można rozpocząć od dowolnego punktu zęba i następnie porównać wyniki w stosunku do tego punktu początkowego. Jeżeli położenie tego dowolnie obranego punktu początkowego było błędne, to ten błąd wyjdzie na jaw, gdy porównamy ze sobą wynik pomiarów następnych punktów; mianowicie wszystkie te punkty będą wykazywały pewne stałe odchylenie, co właśnie będzie dowodem, że położenie owego punktu początkowego było błędne. Gdy taki wypadek zajdzie, nie ma potrzeby rozpoczynać pomiarów na nowo; wystarczy wprowadzić do wykazu zebranych pomiarów odpowiednią poprawkę.

Jest rzeczą zrozumiałą, że opisany powyżej przyrząd jest tylko jednym z rozwiązań konstrukcyjnych niniejszego wynalazku i że wynalazek ten przy zachowaniu tej samej myśli przewodniej może być rozwiązany rozmaitemi innymi sposobami.

Tak na przykład można wprowadzić jakieś inne urządzenie dla dokładnego obracania trybu o kąty odpowiadające podziałce jego zębów.

Gdyby chodziło o mierzenie i badanie prawidłowości zębów frezy, to należałoby wprowadzić pewne zmiany w konstrukcji

przyrządu. Tak, na przykład, dwuramienna dźwignia siodełka, służąca do zdejmowania pomiarów z zębów, powinna obracać się w płaszczyźnie poziomej dookoła osi pionowej, co mogłoby być urzeczywistnione w sposób podobny do tego, jak pokazano na fig. 4. Potrzebna byłaby dalej dodatkowa serja kalibrów do określenia położenia wału, dźwigającego instrument pomiarowy, względem kierownicy zębów pomiędzy jedną serją odliczeń a drugą. Podobna serja kalibrów, które można by nazwać kalibrami kierowniczymi, musiałaby współpracować z kalibrami podłużnymi. Sposób, w jaki tak zmodyfikowany przyrząd mógłby być zastosowany w połączeniu z kalibrami kierowniczymi, celem badania dokładności zębów gryzu, opisany jest w zgłoszeniu wcześniejszem. Rzecz prosta, że tutaj właściwy obrót kątowy gryzu zabezpieczają nie powierzchnie tnące zębów, lecz mechanizm opisany powyżej, lub jakkolwiek inny, będący w stanie ściśle i dokładnie zabezpieczyć obrót gryzu, odpowiednio do wartości kalibrów kierowniczych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd do badania i mierzenia prawidłowości zębów trybów skośno-zębatych lub gryzów, w którym wskazówka (macka) ruchoma na osi jest dokładnie ustawiana w stosunku do badanych zębów na linii równoległej do osi trybu lub frezy i dotyka wybranych punktów na zębach tychże, znamieny tem, że posiada urządzenie do dokładnego obracania trybu lub frezy o kąt równy prawdziwej kołowej podziałce zębów trybu lub frezy, względnie równy jej wielokrotnej, przy pomocy urządzenia do zdejmowania pomiarów obwodowych między zębami.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tem, że kąty obrotu trybu, względnie frezy, zostają wyznaczone przy pomocy kalibrów określonej i różnej długości.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że zastosowane jest w niem koło, które może być przymocowane do trybu względnie frezy i giętka taśma, która daje się nawijać lub odwijać z obwo-
du tego koła, podstawki, która daje się przymocowywać do tej taśmy i która wcho-
dzi w zetknięcie z jednym końcem jednego ze wspomnianych wyżej kalibrów, którego drugi koniec styka się z nieruchomą oporą.

4. Przyrząd według zastrz. 1, zna-
mienny tem, że jest w nim zastosowana dźwignia, dająca się przymocować do trybu

lub frezy i zaopatrzona na drugim końcu w śrubkę o drobnym gwincie, wspierającą się na nieruchomej oporze, jakowe urządzenie służy do dokładnego obrócenia try-
bu lub frezy o kąt właściwy.

5. Przyrząd według zastrz. 3, zna-
mienny tem, że zastosowane są w nim ob-
ciążenia przeciwne w celach utrzymania koła w równowadze.

Westinghouse Electric
& Manufacturing Company.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy:



