



OPIS PATENTOWY 119 609

PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.12.79 (P. 221112)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.80

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1983

Int. Cl.³

G09B 23/10

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Jerzy Andrzej Nowakowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Białostocka,
Białystok (Polska)

Stanowisko dydaktyczne umożliwiające przeprowadzenie analizy porównawczej stanu obciążenia elementów złącza śrubowego

Przedmiotem wynalazku jest stanowisko dydaktyczne umożliwiające przeprowadzenie analizy porównawczej stanu obciążenia elementów złącza śrubowego.

Prawidłowość przebiegu procesu nauczania podstaw konstrukcji maszyn wymaga przeprowadzania eksperymentów ilustrujących teoretyczne zależności omawianych w tym przedmiocie problemów.

Stan obciążeń elementów złącza śrubowego określany jest w praktyce przy pomocy którejś z ogólnie znanych metod. W praktyce przemysłowej wstępne obciążenia złącza śrubowego określane jest najczęściej jako funkcja momentu napinającego, parametrów geometrycznych złącza i przypuszczalnych wartości współczynników tarcia.

Stanowisko będące przedmiotem wynalazku pozwala określić ilościowo wpływ kilku wybranych metod określenia siły napięcia wstępnego na domniemany stan obciążenia elementów złącza śrubowego, na które działają poosiowo rozciągające je siły zewnętrzne.

Istotą wynalazku jest wykonanie stanowiska w postaci ramy, w której bezpośrednio osadzono jeden z elementów łączonych, natomiast drugi element osadzono w prowadnicach i związany jest on z uchwytem i dynamometrem pałkowym poprzez dwa łączniki oraz zamocowany w konstrukcji ramy nakrętką z pokrętkiem. Elementy łączone, oddzielone są elementem pośrednim i ściśnięte śrubą, której nakrętka ma tarczę z podziałką oraz osadzony klucz dynamometryczny.

Śruba ma zamontowane tensometry, które są elektrycznie połączone z miernikiem poprzez mostek tensometryczny. Stanowisko zaopatrzone jest również w trzy przyrządy czujnikowe zawieszone w ten sposób, że ich środki ciężkości znajdują się na ich osiach pomiarowych. Dwa czujniki związane są z elementem obsadzonym w prowadnicach a jeden z badaną śrubą.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania przedstawiono na rysunkach, na których fig. 1 ukazuje w schematycznym ujęciu urządzenie stanowiska, a fig. 2 i fig. 3 wykresy do zilustrowania otrzymanych wyników pomiarów.

Stanowisko składa się z ramy 1, do której zamocowano trwale element stały 2 badanego złącza śrubowego. Złącze składa się z elementu stałego 2 elementu pośredniego 3 i elementu swobodnego 4 ściągniętych śrubą

5 przy pomocy nakrętki 6. Elementy 2, 3 i 4 oraz śruba 5 i nakrętka 6 stanowią komplet wymienny. Element swobodny 4 ustalony jest w prowadnicach 7 związanych z ramą 1 w sposób umożliwiający jego przemieszczenie tylko wzdłuż osi śruby 5. Złącze napinane jest wstępnie przy pomocy klucza dynamometrycznego 8 wyposażonego w końcówkę płaską. W trakcie napinania, dzięki związanej z nakrętką 6 tarczy 9 z naniesioną na niej podziałką kątową, a z wystającym końcem śruby 5 wskaźnika 10 współpracującego z tarczą 9 możliwe jest prowadzenie równocześnie z napinaniem złącza, pomiaru kąta obrotu nakrętki względem trzpienia śruby.

Siła rozciągająca trzpień śruby określana jest metodą tensometryczną. Odkształcenie rdzenia śruby powoduje zmianę rezystancji układu naklejonych na nim tensometrów 11, co po przetworzeniu przez mostek tensometryczny 12 daje wskazanie o wartości proporcjonalnej do siły rozciągającej trzpień śruby na mierniku 13. Zadawanie obciążenia zewnętrznego P odbywa się przy pomocy dynamometru pałkowego 14 związanego przy pomocy uchwytu 15 i łącznika 16 z elementem swobodnym 4 badanego złącza śrubowego, a przy pomocy łącznika 17 i nakrętki z pokrętką 18 z ramą stanowiska.

Wydłużenie śruby mierzone jest przyrządem czujnikowym 19, a skrócenie elementów łączonych przyrządami czujnikowymi 20 i 21 zawieszonymi pionowo na badanym złączu śrubowym i charakterystycznymi tym, że ich środki ciężkości znajdują się na ich osiach pomiarowych.

Konstrukcja stanowiska umożliwia weryfikację niektórych metod napinania złącz śrubowych.

Na stanowisku będącym przedmiotem wynalazku, siłę napięcia wstępnego w śrubie Q_0 można określić:

- 1) metodą tensometryczną, stanowiącą tu metodą odniesienia
- 2) na podstawie zadanego momentu napinania przy domniemaniu o wielkości rzeczywistych współczynników tarcia w złączu μ_1
- 3) na podstawie pomiaru kąta obrotu nakrętki względem śruby
- 4) na podstawie pomiaru wydłużenia się śruby.

Otrzymane wyniki wygodnie jest zilustrować wykresem, którego przykładową wersję przedstawiono na fig. 2. Na wykresie przyjęto następujące oznaczenia:

Q_0 – zadana wartość napięcia wstępnego śruby, osiągnięta według tensometrycznej metody pomiaru po napięciu wstępnym złącza.

M_z, φ_z – zadane wartości momentu napinania i kąta obrotu nakrętki względem śruby pozwalające teoretycznie osiągnąć zadaną wartość napięcia wstępnego śruby Q_0 .

$Q(M_z), Q(\varphi_z)$ – rzeczywiste wartości napięcia wstępnego śruby odpowiadające parametrom M_z i φ_z .

M_w, φ_w – rzeczywiste wymagane wartości parametrów M i φ konieczne do uzyskania zadanej wartości napięcia wstępnego Q_0 .

$Q_\lambda = \lambda_1 \cdot H$ – domniemana wartość napięcia wstępnego śruby określona jako iloczyn jej wydłużenia i teoretycznie określonej jej sztywności.

Jak wynika z wykresu przedstawionego na fig. 2, napinając złącze śrubowe metodą dokręcania nakrętki zadanym momentem M_z lub o określony kąt φ_z wzgl. trzpienia śruby, należy się spodziewać, że domniemane wartości Q_{M_z} i Q_{φ_z} będą się różnić od siebie, od Q_λ i od rzeczywistej wartości Q_0 określonej metodą tensometryczną.

Po określeniu, przy pomocy przyrządu czujnikowego 20 i 21 rzeczywistego skrócenia λ_2 elementów łączonych można, dla dowolnie zadanej wartości obciążenia zewnętrznego P wykonać przedstawiony na fig. 3 wykres pracy złącza śrubowego.

Obciążając złącze, rozciągając je siłą zewn. P , można, korzystając z przyrządu czujnikowego 19 określić dodatkowe wydłużenie śruby $\Delta\lambda$, które może okazać się niezgodne z uzyskanym metodą wykreślną. Jako poziom odniesienia należy więc przyjąć takie wydłużenie śruby, które odpowiada całkowitej wartości siły poosiowej Q_1 określonej metodą tensometryczną. Analizą porównawczą wyników pomiaru przeprowadzić należy więc w oparciu o wykresy pracy złącza odpowiadającego różnym metodom określania Q_0 i $\Delta\lambda$.

W odniesieniu do wartości Q uzyskanych metodą tensometryczną.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stanowisko dydaktyczne umożliwiające przeprowadzenie analizy porównawczej stanu obciążenia elementów złącza śrubowego, z n a m i e n n e t y m, że zbudowane jest z ramy (1), w której wbudowane jest badane złącze śrubowe zaciśnięte wstępnie śrubą (5) przy pomocy klucza dynamometrycznego (8) oraz połączone uchwytem (15) z dynamometrem pałkowym (14) obciążającym badane złącze siłą zewnętrzną (P), a odczyty wielkości bezwzględnych dokonywane są przy pomocy miernika (13) oraz przyrządów czujnikowych (19, 20, 21).

2. Stanowisko według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że badane złącze śrubowe składa się z elementu stałego (2) trwale związanego z ramą (1) elementu pośredniego (3) i elementu swobodnego (4) mającego możliwość swobodnego przemieszczania się w prowadnicy (7) i złączonego z uchwytem (15).

3. Stanowisko według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że element stały (2), element pośredni (3) i element swobodny (4) połączone są śrubą (5) przez centralnie wykonane otwory i zaciśnięte nakrętką (6) przy pomocy związanego z nią klucza dynamometrycznego (8), przy czym nakrętka (6) ma obsadzoną tarczę (9) z podziałką kątową, a śruba (5) wskaźnik (10).

4. Stanowisko według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że w celu uzyskania pomiarów śruba (5) zaopatrzona jest w tensometr (11) połączony elektrycznie z mostkiem tensometrycznym (12) i miernikiem (13), a element stały (2) i element swobodny (4) i śruba (5) połączone są mechanicznie z przyrządami czujnikowymi (19, 20, 21) w taki sposób, że środki ciężkości tych przyrządów znajdują się na zajmujących położenie pionowe ich osiach pomiarowych.

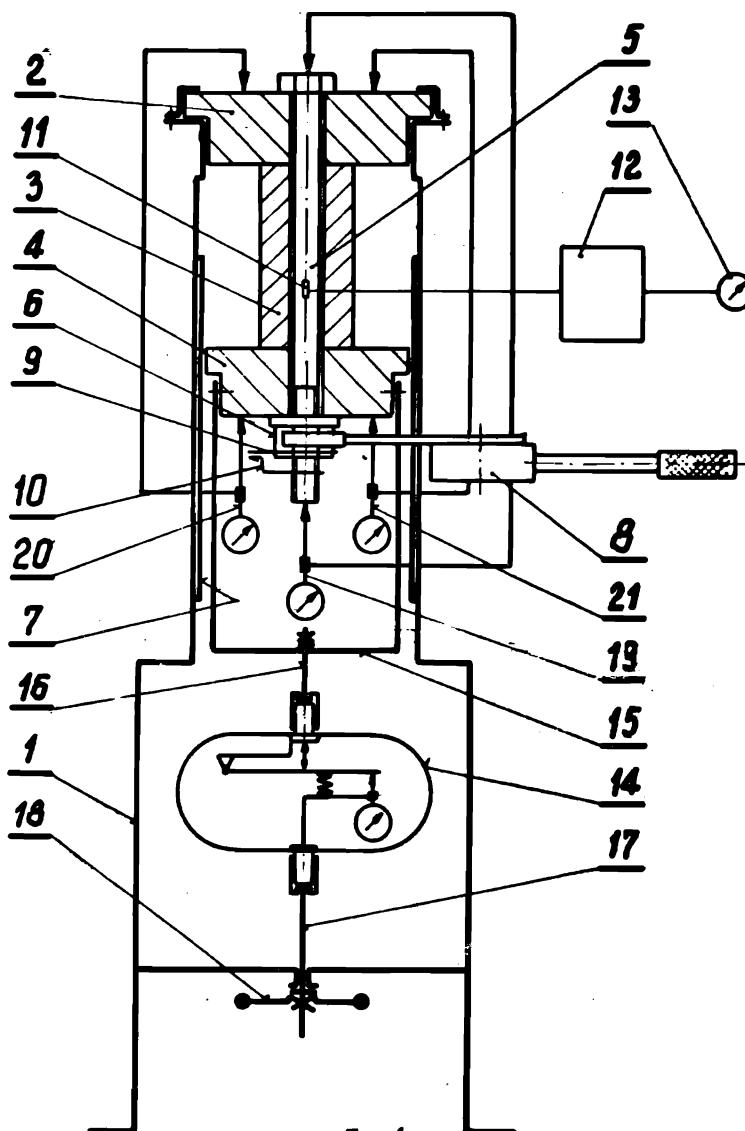


Fig. 1.

