



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40020

Kl. 42 k, 50

VEB Messgeraetewerk Zwoenitz

Zwönitz, Niemiecka Republika Demokratyczna

Przyrząd do mierzenia dynamicznego naprężania nitek włókienniczych

Patent trwa od dnia 4 lutego 1956 r.

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do mierzenia dynamicznego naprężenia nitek włókienniczych.

Dokładny pomiar naprężenia włókien wytwarzanych lub przerabianych w maszynach włókienniczych posiada duże znaczenie dla przemysłu włókienniczego. Z wartości naprężenia można wyciągać wnioski, dotyczące nie tylko szczególnych właściwości wyrobów włókienniczych, np. ich równomierności, wytrzymałości, elastyczności, ciągliwości itp., lecz dają one również możliwość wyjaśniania zawiłych przebiegów w maszynach włókienniczych oraz pozwalają na oddziaływanie w korzystnym kierunku na przebieg procesów roboczych w tych maszynach, jak np. regulowanie liczby obrotów wrzecion w przędzarkach obróbkowych. Istnieje szereg przyrządów do pomiaru naprężenia włókien, stosowanych w przemyśle włókienniczym i aczkolwiek przyrządy te różnią się w konstrukcji między sobą, to jednakże oparte są na tej samej zasadzie działania, polegającej na odchyłaniu elastycznej sprężyny z jej położenia spoczynkowego za pomocą naprężonej nitki, przy

czym to odchylenie jest wskazywane mechanicznie, optycznie, elektrycznie lub w inny sposób, jako miara naprężenia.

Pomimo dobrych wyników osiąganych w przeszłości za pomocą wspomnianych przyrządów do pomiaru naprężenia nitek włókienniczych, występują przy ich stosowaniu pewne niedogodności, które ze względu na dokładność wymaganą przez współczesną technikę nie mogą być tolerowane. Elastyczna sprężyna, odchylona przez naprężoną nitkę, stanowi układ zdolny do drgania i podlega przy swym ruchu istniejącym prawom, znanym z nauki o drganiach. Ażeby móc nadążać za szybkimi zmianami wielkości naprężenia i wykazywać te zmiany dokładnie według wielkości amplitudy, sprężyna ta, jak to wynika z równania różniczkowego wymuszonego drgania, musi posiadać dostatecznie dużą częstotliwość własną oraz odpowiednie tłumienie. Nietłumiona częstotliwość własną f_0 drgającego układu: sprężyna — masa, nie jest jednak bynajmniej wielkością dowolnie dobieraną, lecz dopóki porusza się ona w zakresie małych odchyień, jest związana z czułością e sprężyny

oraz masą wprowadzoną w ruch drgający i wyraża się równaniem:

$$m \cdot e \cdot \frac{2}{f_0} = \frac{1}{4\pi^2}$$

Tłumienie potrzebne do należytego przebiegu częstotliwości według wielkości amplitudy nadajnika zmniejsza wówczas jeszcze dalej własną częstotliwość.

W większości istniejących przyrządów do pomiaru naprężeń główną uwagę zwracano na ich czułość, ażeby w możliwie prosty sposób uwiarygodnić najmniejsze nawet zmiany naprężeń (mechanizmy kołowe, wskazówki itd.). Uwarunkowane to jest jednakże niejednokrotnie także jeszcze dużą drgającą masą m , a więc łącznie mniejszą częstotliwością własną, a ponieważ ponadto przeważnie pomijano szczególne tłumienie, przebieg amplitudy częstotliwości był niekorzystny. Wskazania mechanizmu pomiarowego wprowadzonego w drgania, już przy stosunkowo powolnie następujących po sobie zmianach naprężenia nitki, odbiegają bardziej lub mniej od amplitudy statycznej, tj. przyrządy te nie mogą być już, jak to wykazała praktyka, wycechowane statycznie.

Inne konstrukcje biorą pod uwagę mniejszą czułość sprężyny, to jednakże muszą one w każdym razie wzmacniać wartości pomiarów, zazwyczaj na drodze elektrycznej. Pomijając znaczny koszt tego sposobu, np. przy często stosowanych głowicach pomiarowych Steina wskazania naprężenia nie są liniowe, a poza tym zmieniają się w czasie pomiaru statycznie otrzymane znaki cechowe. Aczkolwiek nie ma tu tłumienia odpowiadającego wymaganiom teoretycznym, to jednakże zachodzą tutaj trudności w osiągnięciu dostatecznie dużej własnej częstotliwości sprężyny drgającej, gdyż ruchome masy są pomimo wszystko stosunkowo duże. Z powyższego wynika, że przy budowie przyrządu do pomiaru naprężenia nitek muszą być brane pod uwagę szczególnie niżej podane względy. Układ pomiarowy musi posiadać dużą częstotliwość własną oraz należyty przebieg amplitudy częstotliwości. Wskazania winny być liniowe, przy możliwie małym nakładzie ich uzyskania. Cechowanie urządzenia pomiarowego winno być tak dokonywane, ażeby mógł być dokładnie ograniczony powstający błąd dynamiczny.

Wszystkie wyżej wspomniane niedogodności usuwa przyrząd do pomiaru naprężenia nitek, stanowiący przedmiot wynalazku, aczkolwiek także i w tym przyrządzie odchylenie sprężyny jest wykorzystane jako miara naprężenia nitki.

Sprężyna zastosowana w tym przyrządzie jest sprężyną płaską i posiada dużą częstotliwość własną. Wskazywanie i rejestracja wartości naprężenia odbywa się bez szczególnej trudności, bezpośrednio za pośrednictwem małego oscylografu pozbawionego masy i bezwładności. Ruch zwrotny (tam i z powrotem) płaskiej sprężyny jest przekształcony za pomocą wąskiego lekkiego trójkąta na ruch obrotowy, podobnie jak to ma miejsce w lustrzanym aparacie Martensa. Trójkąt jest zaopatrzony w zwierciadło i spoczywa jednym ostrym wierzchołkiem w zagłębieniu górnego końca płaskiej sprężyny, pozostałymi zaś dwoma ostrymi wierzchołkami jest oparty we wnętrzu nieruchomej sprężyny dociskowej, za pomocą której trójkąt ten jest utrzymywany w swym położeniu i elastycznie przyciskany do płaskiej sprężyny. Przy odgięciu płaskiej sprężyny trójkąt ze zwierciadłem obraca się o pewien kąt i wychyla padający na niego promień świetlny. Potrzebne powiększenie w małym wygięciu sprężyny powodowane jest za pomocą odpowiedniego doboru szerokości trójkąta zwierciadlanego i długości i wskaźnika świetlnego, a mianowicie według wzoru:

$$v = \frac{2l}{s}$$

Trójkąt wraz z jego zamocowaniem nie stanowi układu zdolnego do drgań, wskutek czego jakiegokolwiek niepożądane drgania własne nie mogą powodować fałszywego wyniku pomiaru i wskutek swej małej masy oddziałują jedynie w sposób niedający się zauważyć na drgania płaskiej sprężyny.

Do regulowania amplitudy przebiegu częstotliwości drgającej sprężyny płaskiej jest ona tłumiona cieczą. Ze sprężyną tą jest połączona sztywno tarcza aluminiowa, mogąca się swobodnie poruszać w cylindrze. Cylinder jest na tylnej stronie zamknięty sztywną pokrywą, na przedniej zaś stronie — przeponą gumową, utrzymywaną w stanie nienapiętych, w celu zapobieżenia powstawaniu zakłócających drgań sprężonych oraz sił wstecznych. Jako ciecz tłumiąca zastosowane są oleje silikonowe, które jako ciecz chemicznie jednorodna i dająca się dowolnie mieszać ze sobą są dostarczane o różnej lepkości, nie działają niszcząco na gumę i nie mogą przez nią przenikać w stopniu godnym uwagi. Dlatego też umożliwione zostaje dokładne nastawianie tłumienia nadajnika i jego używanie w każdym położeniu.

02. ~~Obie wiązki światła~~ ^{Obie wiązki światła} sprężyny, a mianowicie duże drgania własne oraz nastawne tłumienie, powodują to, że przyrząd wskazuje dokładnie i przy tym szybko zmieniające się naprężenia nitki, aż do pewnej określonej częstotliwości, z przewidzianym błędem, tj. że przyrząd ten może być wycechowany statycznie.

Na rysunku, tytułem przykładu wykonania, uwidoczniony jest nadajnik włókienniczego przyrządu do mierzenia naprężenia nitki, przy czym fig. 1 przedstawia jego widok z przodu, fig. 2 — widok boczny, fig. 3 — widok boczny z drugiej strony, a fig. 4 — szczegół według fig. 1 w zwiększonej podziałce.

Nadajnik posiada postać płaskiej stalowej sprężyny 1, która na jednym końcu jest zaciśnięta, na drugim zaś końcu jest zaopatrzona w poziomo umieszczony mały obrotowy krążek 2 lub też w oczko z drutu, po którym biegnie nitka. Sprężyna 1 jest zaciśnięta w bloku 3 posiadającym kształt litery „L”, na którym są umieszczone dwa poziome krążki 4, względnie oczka druciane do odchylenia nitki. Krążki 4 są tak umieszczone, że nitka jest doprowadzana do krążka względnie oczka drucianego 2 równolegle, w celu uzyskania jednakowego przeniesienia siły. Równoległe doprowadzanie nitki do krążka lub oczka 2 powoduje ponadto przekazywanie podwójnego naprężenia na sprężynę 1 i tym samym podwaja czynną czułość mechanizmu pomiarowego. Straty tarcia na krążkach 4, dzięki zastosowaniu odpowiednich środków, są małe.

Niezależnie od powyższego przy nitce bieżącej powstaje na skutek istniejących wstęgów zawsze tarcie ruchowe, a nie wielokrotnie większe tarcie w stanie spoczynku.

Do wskazania i rejestracji przyrządu, ruch obustronnie odchylającej się sprężyny musi być przetworzony na ruch obrotowy. Użytkuje się to za pomocą małego trójkąta stalowego 5, który bocznie naciska na płaską sprężynę 1. Trójkąt 5 jest zaopatrzony w zwierciadło 6 i spoczywa jednym swym ostrym wierzchołkiem w zagłębieniu sprężyny 1, pozostałymi zaś dwoma ostrymi wierzchołkami w ostrym wykroju nieruchomej sprężyny dociskowej 7. Przy wychy-

leniu sprężyny 1 zwierciadło 6 obraca się i odchyła padający na niego promień świetlny, służący do wskazywania odchylenia sprężyny, czyli pomiaru naprężenia nitki. Powstająca przy odchyleniu sprężyny 1 zmiana położenia trójkąta stalowego 5 może być nie brana pod uwagę wskutek nadzwyczaj małego wychylenia sprężyny.

Przez odpowiedni dobór długości promienia wskaźnikowego oraz długości zwierciadła (odległość między wierzchołkami) trójkąta, czułość przyrządu do pomiaru naprężenia nitki daje się zmieniać w dużych granicach w sposób mechaniczno- optyczny.

Należyty przebieg amplitudy częstotliwości określa częstotliwość własna i tłumienie nadajnika. Do tłumienia okazało się odpowiednie następujące urządzenie. Na sprężynie 1 umocowany jest krążek aluminiowy 8, umieszczony w cylindrze 9, napelnionym cieczą. Cylinder ten na tylnej stronie jest zamknięty nieruchomym dnem, na przedniej zaś stronie — nienapiętą przepołą gumową 10.

Jako odbiornik i część rejestrująca zastosowany jest mały oscylograf podobny do zwykłych małych oscylografów.

Nadajnik i część odbiorcza są umocowane na wspólnym podstawie.

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do mierzenia dynamicznego naprężenia nitki włókienniczych, znamienny tym, że składa się z zamkniętego urządzenia z wymienionymi nadajnikami naprężeń, nitek oraz mechanicznego nadajnika naprężeń o dużej częstotliwości i odpowiednim tłumieniu i połączonego z nim ruchomego zwierciadła zaznaczającego bezpośrednio poprzez optykę wskaźnika świetlnego, jak również urządzenia podobnego do oscylografu promienia świetlnego, przy czym wykazywany jest błąd między czułością dynamiczną i statyczną.

VEG Messgerätekwerk Zwönitz

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych.

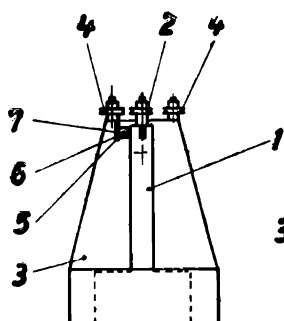


Fig. 1

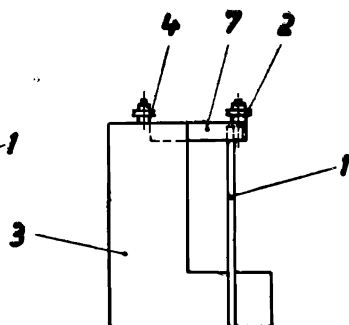


Fig. 2

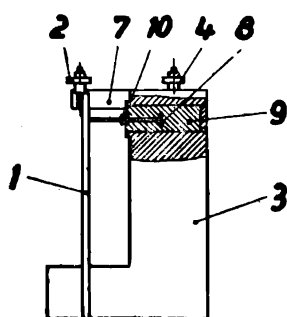


Fig. 3

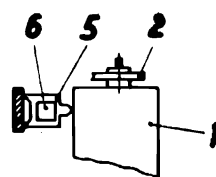


Fig. 4