



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

52968

Patent dodatkowy
do patentu _____

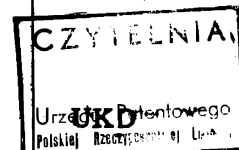
Zgłoszono: 14.VII.1965 (P 110 008)

Pierwszeństwo: 15.VII.1964 Wielka
Brytania

Opublikowano: 18.III.1967

Kl. 42 f, 3/02

MKP G 01 g 3/02



Współtwórcy wynalazku: John Kenneth Bache, Horace Aston

Właściciel patentu: George Salter and Company Limited, West Brom-
wich (Wielka Brytania)

Sposób polepszania charakterystyki wydłużania śrubowych sprężyn pracujących na rozciąganie i kompensator do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób, umożliwiający polepszanie charakterystyki wydłużania zwiniętych śrubowo sprężyn pracujących na rozciąganie, a zwłaszcza sprężyn, stosowanych jako elementy równoważące obciążenie w wagach sprężynowych oraz kompensator do stosowania tego sposobu.

Znane, śrubowe sprężyny rozciągane, jakie zwykle stosuje się w wagach, nie reagują ściśle liniowo na obciążenie, lecz sztywnieją nieco, gdy podczas rozciągania sprężyny wzrasta kąt pochylenia jej zwoju. Aczkolwiek to sztywnienie jest zazwyczaj nieznaczne i może być tolerowane w wagach stosowanych do wielu celów, to jednak niekiedy jest konieczna większa dokładność liniowego wydłużania i należy starać się usunąć niedogodności, powodowane przez wspomniane sztywnienie sprężyn śrubowych przy zmianie kąta pochylenia ich zwoju na skutek rozciągania.

Wynalazek umożliwia usunięcie tych niedogodności w ten sposób, że przez miejscowe odkształcenie zwojów sprężyny, powodujące zmniejszenie jej rzeczywistej długości, nadaje się jednej lub kilku częściom nie rozciągniętej sprężyny pewien z góry określony stopień sztucznego, usztywnienia. To sztuczne usztywnienie oraz długość, na jakiej części zwojów zostały odkształcone, maleją stopniowo w miarę rozciągania sprężyny, a równocześnie kompensowany jest wzrost naturalnej sztyw-

2

ności, powodowany stopniowym wzrostem kąta pochylenia zwojów sprężyny.

Według wynalazku to sztuczne usztywnienie nadaje się nierozciągniętej sprężynie przez umieszczenie w niej kompensatora. Kompensator ten składa się korzystnie z walcowego człona mającego śrubowe żebro, stykające się z sąsiednimi zwojami sprężyny wzdłuż ich bocznych powierzchni i wpasowane między te zwoje. Przekrój śrubowego żebra, korzystnie prostokątny, jest niejednakowy na całej długości żebra: a mianowicie w środkowej części jego boczne powierzchnie mają kąt pochylenia większy od normalnego kąta pochylenia zwojów sprężyny, gdy nie jest ona rozciągnięta, a zasadniczo równy kątowi pochylenia tych zwojów przy pełnym obciążeniu sprężyny. Boczne powierzchnie śrubowego żebra na jego końcach mają kąt pochylenia malejący stopniowo do wielkości kąta pochylenia zwojów sprężyny nie rozciągniętej. Dzięki temu ukształtowaniu śrubowego żebra długość zwojów sprężyny, na jakiej stykają się one z żebrem, maleje stopniowo w miarę rozciągania sprężyny pod obciążeniem. Na skutek tego maleje również progresywnie dodatkowe usztywnienie, kompensując stopniowy wzrost naturalnej sztywności, będącej wynikiem stopniowego wzrostu kąta pochylenia zwojów.

Śrubowe żebro kompensatora może stanowić mniej niż jeden całkowity zwój, to znaczy może tworzyć kąt mniejszy od 360°, ale korzystnie jest,

gdy tworzy ono kąt większy niż 180° . Żebro to jest podtrzymywane przez walcowy trzon centralny, względnie element podtrzymujący, lub tworzy jedną całość z tym elementem, który pasuje ściśle do zezwoju sprężyny.

Przykład wykonania kompensatora według wynalazku jest uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny kompensatora, fig. 2 — widok z boku kompensatora umieszczonego w śrubowych zwojach sprężyny pracującej na rozciąganie, fig. 3 — widok jak na fig. 2, lecz w nieco innym położeniu, fig. 4 — przekrój poprzeczny sprężyny wzdłuż linii IV—IV, fig. 5 — widok połączenia części kompensatora z częścią sprężyny pod różnym obciążeniem i w powiększonej skali, a fig. 6 — wykres krzywych charakterystycznych sprężyny bez kompensatora i z kompensatorem według wynalazku.

Uwidoczniiony na rysunku kompensator według wynalazku składa się z krótkiego, walcowego trzona środkowego 1, mającego na zewnętrżnej powierzchni sztywne, śrubowe żebro 2. Żebro to, stanowiące integralną część trzona 1, ma przekrój prostokątny i nie tworzy całego zwoju śrubowego, lecz tworzy kąt w granicach $180-360^\circ$. Jak uwidoczniiono w szczególności na fig. 2, 3 i 4, żebro 2 umieszczane jest między sąsiadującymi ze sobą zwojami 11, 12 i 13 sprężyny 10, przy czym jego górna powierzchnia 4 i dolna powierzchnia 5 stykają się z tymi zwojami, podczas gdy walcowy trzon 1 znajduje się wewnątrz zezwoju sprężyny 10. Trzy występy 3 na powierzchni trzona 1 są dopasowane ściśle do wewnętrznej średnicy sprężyny 10 i służą do centralnego umieszczania kompensatora.

Kompensator według wynalazku umieszcza się w zezwoju sprężyny przez wkręcenie go z jednego końca, przy czym dla ułatwienia tej czynności, na jednym końcu trzona 1 znajduje się szczelina 6.

Zgodnie z wynalazkiem, w środkowej części długości spiralnego żebra 2 powierzchnie boczne 4 i 5 mają jednakowy kąt pochylenia, większy niż normalny kąt pochylenia zwojów sprężyny 10 nie rozciągniętej i który w tym przypadku jest zasadniczo równy kątowi pochylenia zwojów sprężyny całkowicie rozciągniętej. Jednakże w stronę górnego końca śrubowego żebra 2 górna powierzchnia 4 tego żebra ma kąt pochylenia progresywnie malejący na końcowym odcinku 4a i na końcu żebra 2 zasadniczo równy kątowi pochylenia zwojów sprężyny w stanie nie rozciągniętym. Podobnie kąt pochylenia dolnej powierzchni 5 maleje progresywnie na odcinku 5a w dolnym końcu śrubowego żebra 2, przy czym zarys odcinka 5a jest identyczny z zarysem odcinka 4a.

Zmiana kąta pochylenia obu powierzchni 4 i 5 jest uwidoczniiona wyraźniej na fig. 5, która przedstawia widok dolnego końca śrubowego żebra 2, uwidoczniionego na fig. 3 w zetknięciu z przyległymi zwojami 11 i 12 śrubowej sprężyny 10. Na fig. 5 zastosowano skalę powiększoną i dla lepszej jasności kąty te dodatkowo powiększono. Na fig. 5 linia X oznacza kąt pochylenia bocznych powierzchni 4 i 5 w środkowej części śrubowego żebra 2, pomiędzy oboma końcami, jak również

kąt pochylenia zwoju sprężyny w pełni rozciągniętej. Linia Y oznacza kąt pochylenia dolnej powierzchni 5 w skrajnym, dolnym końcu oraz normalny kąt pochylenia zwojów sprężyny 10 nie rozciągniętej. Linia Z przedstawia normalny kąt pochylenia zwojów sprężyny 10 częściowo rozciągniętej.

Gdy kompensator według wynalazku jest umieszczony w sprężynie nie rozciągniętej, wówczas kąt pochylenia części zwojów 11, 12 i 13 sprężyny, stykających się z powierzchniami 4 i 5 żebra 2, rośnie do wielkości kąta pochylenia tych powierzchni 4 i 5. Dzięki temu, czynna długość sprężyny w porównaniu z odpowiednią jej długością, brana pod uwagę przy ustalaniu charakterystyki tej sprężyny pod obciążeniem bez zastosowania kompensatora według wynalazku, ulega zmniejszeniu, a równocześnie sprężyna ta zostaje w pewnym stopniu sztucznie usztywniona.

Pod działaniem obciążenia sprężyna jest rozciągana i jej naturalny kąt pochylenia zwojów wzrasta a długość, na jakiej zwoje sprężyny stykają się ze śrubowym żebrem 2, maleje w odcinkach końcowych 4a i 5a górnej i dolnej powierzchni bocznej żebra, jak to uwidoczniiono na fig. 5. Dzięki temu długość biernej części oraz sztucznie wprowadzone dodatkowe usztywnienie maleją. W ten sposób wzrost naturalnej sztywności, występujący przy zwiększaniu się naturalnego kąta pochylenia zwojów sprężyny, jest niwelowany i przy właściwym doborze wymiarów można uzyskać mniej lub więcej kompletne wyrównanie tak, że rozciąganie się sprężyny w zależności od wielkości obciążenia jest ściśle liniowe.

W celu najlepszego dostosowania urządzenia kompensującego do danej sprężyny, należy początkowo zmierzyć odchylenie od żądanej liniowej charakterystyki wydłużania w przypadku sprężyny bez kompensatora w kilku punktach krzywej, obrazującej zależność charakterystyki rozciągania od ciężaru obciążającego. W każdym z tych punktów można obliczyć wielkość, o którą należałoby zmienić efektywną długość sprężyny w celu usunięcia błędu odchylenia, a znając równocześnie naturalny kąt pochylenia zwojów dla rozciągania w każdym punkcie, można na podstawie zmiany efektywnej długości, wymaganej w każdym stadium, ustalić przybliżony zarys, jaki powinny mieć odcinki końcowe 4a i 5a żebra 2. Pracując we wzmiankowanych wyżej granicach zmian kąta pochylenia bocznych powierzchni śrubowego żebra 2, przy stykaniu się zwojów sprężyny z żebrem 2 oraz znając obwodową długość zwoju, można wyrysować rozwinięty, dwuwymiarowy zarys żebra, który też określa grubość żebra. Długość śrubowego żebra jest w pewnej mierze wielkością dowolną, jednak ogólnie biorąc żebro powinno tworzyć kąt większy niż 180° , aby zmniejszyć tendencję do zginania podłużnej osi sprężyny w całym zakresie jej działania. Korzystnie jest, gdy żebro tworzy kąt mniejszy niż 360° .

Po wykonaniu próbnego kompensatora o zarysie ustalonym w wyżej opisany sposób, można przeprowadzać próbne badania, których wyniki mogą wykazać celowość wprowadzenia niewielkich

zmian obliczonego zarysu, a to w celu osiągnięcia wyższego stopnia kompensacji w zakresie działania sprężyny. Wzór wykonany z tymi zmianami ustalonymi doświadczalnie może być następnie stosowany jako model dla wytwarzania, na przykład przez odlewanie pod ciśnieniem, większych ilości kompensatorów do podobnych sprężyn.

Wykres na fig. 6 przedstawia typowe krzywe charakterystyczne sprężyny bez kompensatora (krzywa L) i sprężyny z kompensatorem według wynalazku (krzywa M). Na osi pionowej wykresu jest odkładany błąd odchylenia wydłużeń od krzywej teoretycznej, charakteryzującej stosunek liniowego wydłużenia do obciążenia, a na osi poziomej procentowe wydłużenie pod wpływem pełnego obciążenia.

Błąd odchylenia Φ w każdym miejscu obciążonej sprężyny jest określany przez różnicę między aktualną długością sprężyny i długością teoretyczną, jaką miałaby sprężyna pod danym obciążeniem zgodnie z teoretyczną krzywą charakterystyczną dla stosunku liniowego wydłużenia do obciążenia. Faktyczne długości większe od teoretycznej są oznaczone na wykresie + ve, zaś długości mniejsze od teoretycznej są oznaczone jako - ve.

Procentowe wydłużenie δ jest określone jako aktualne wydłużenie pod danym obciążeniem, wyrażone w procentach w stosunku do wydłużenia sprężyny pod pełnym obciążeniem, na jakie sprężyna ta jest projektowana.

Krzywa M wykazuje, że zgodnie z wynalazkiem nie osiąga się całkowitego wyrównania błędu odchylenia na całym odcinku pracy, to jednak błąd ten jest stosunkowo mały i zmienia się w sposób zasadniczo stały. W związku z tym zastosowanie urządzenia według wynalazku pozwala na uzyskanie znacznych korzyści w porównaniu ze stosowaniem sprężyn bez kompensatora.

W razie potrzeby można wzdłuż zezwoju sprężyny stosować w różnych położeniach więcej niż jeden kompensator, a także można wykonywać kompensatory z żebrzem przerywanym lub z szeregiem występow, chwytających zwoje, nadając im zarys konieczny dla uzyskania efektu kompensacji.

1. Sposób polepszania charakterystyki wydłużania śrubowych sprężyn, pracujących na rozciąganie, **znamienny tym**, że przez miejscowe odkształcenie zwojów sprężyny, powodujące zmniejszenie jej rzeczywistej długości, nadaje się jednej lub kilku częściom, nie rozciągniętej sprężyny z góry określony stopień sztucznego usztywnienia tak, że długość odkształconej części zwojów oraz stopień sztucznego usztywnienia maleją stopniowo w miarę rozciągania sprężyny, a równocześnie kompensowany jest wzrost naturalnej sztywności, powodowany stopniowym wzrostem kąta pochylenia zwojów sprężyny.
2. Kompensator do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że składa się z walcowego trzona środkowego (1), mającego śrubowe żebro (2) do sztucznego usztywniania nie rozciągniętej sprężyny, stykające się z sąsiednimi zwojami (11, 12, 13) sprężyny (10) i wpasowane między te zwoje, przy czym w środkowej części śrubowego żebra (2) boczne powierzchnie (4, 5) mają kąt pochylenia większy od normalnego kąta pochylenia zwojów sprężyny (10), gdy jest ona nie rozciągnięta, a najlepiej równy kątowi pochylenia tych zwojów przy pełnym obciążeniu sprężyny, zaś boczne powierzchnie śrubowego żebra (2) w jego końcach (4a, 5a) mają kąt pochylenia malejący stopniowo do wielkości kąta pochylenia zwojów sprężyny nie rozciągniętej.
3. Kompensator według zastrz. 2, **znamienny tym**, że śrubowe żebro (2) ma przekrój prostokątny niejednakowy na całej długości i stanowi mniej niż jeden zwój to znaczy tworzy kąt większy niż 180° , a mniejszy niż 360° .
4. Kompensator według zastrz. 2 lub 3, **znamienny tym**, że śrubowe żebro (2) stanowi integralną część walcowego trzona środkowego (1), który swymi występami (3) jest ściśle dopasowany i przylega od wewnątrz do zwojów sprężyny (10).

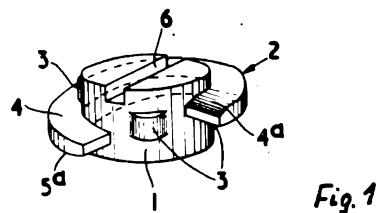


Fig. 1

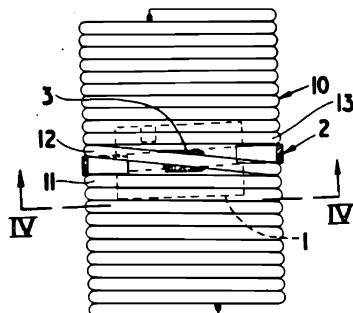


Fig. 2

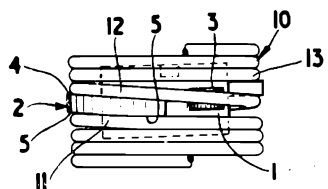


Fig. 3

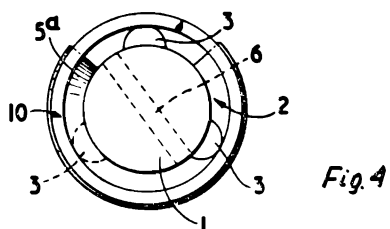


Fig. 4

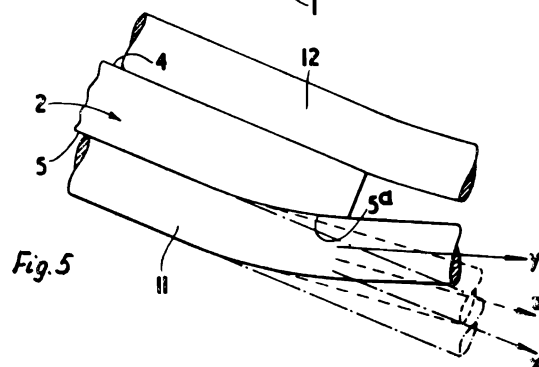


Fig. 5

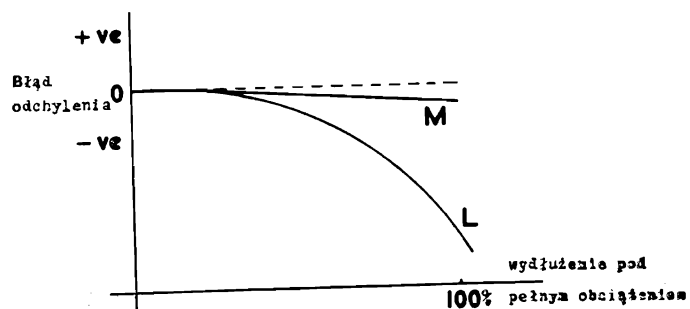


Fig. 6