



OPIS PATENTOWY 60214

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 47 a¹, 29/00

Zgłoszono: 23.III.1967 (P 119 630)

Pierwszeństwo: 24.III.1966 Stany
Zjednoczone
Ameryki

MKP F 16 b, 29/00

Opublikowano: 30.VI.1970

UKD

Właściciel patentu: Huck Manufacturing Co., Detroit (Stany Zjednoczone A. P.)

Sposób skręcania elementów konstrukcyjnych oraz łącznik gwintowy do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób skręcania elementów konstrukcyjnych oraz łącznik gwintowy do stosowania tego sposobu.

Znane są sposoby skręcania elementów konstrukcyjnych za pomocą łącznika gwintowego. Zgodnie z tym sposobem łącznik gwintowy jest włożony we współśrodkowe otwory elementów skręcanych, po czym na jego gwintowany trzon nakręcona jest nakrętka, przy czym wielkość siły skręcającej to znaczy wielkość wywołanego naprężenia w trzonie łącznika jest wprost proporcjonalna do przyłożonego do nakrętki momentu skręcającego.

W konstrukcjach, gdzie wymagana jest określona wartość siły skręcającej na przykład w konstrukcjach lotniczych dokręcanie nakrętki dokonywane jest specjalnym kluczem dynamometrycznym, wskazującym wielkość aktualnie przyłożonego momentu skręcającego lub ograniczającym maksymalny moment skręcający.

Jednakże jak wykazały doświadczenia znaczna część momentu skręcającego przyłożonego do nakrętki zużytkowana jest na pokonanie tarcia występującego między powierzchnią czołową nakrętki, a elementem skręcającym oraz między powierzchniami gwintu. Oczywiście wartość momentu skręcającego zużytkowana na pokonanie tarcia zależy od stanu trących się powierzchni, ich gładkości, smarowania itd. W niektórych przypadkach moment skręcający przyłożony do nakrętki łącznika

2

wykorzystywany jest na wywołanie siły skręcającej jedynie w 10%.

Drugą istotną wadą znanego sposobu skręcania z zastosowaniem konwencjonalnych łączników gwintowych jest niemożliwość dokładnego określenia siły skręcającej i naprężeń w trzonie łącznika w skręconych już połączeniach gwintowych. Wynika to, jak powiedziano, z braku dokładnej zależności momentu skręcającego i naprężeń w trzonie łącznika, pomimo, że istnieją teoretyczne wzory ujmuje taką zależność.

Ponadto istotną wadą znanego łącznika gwintowego jest brak zabezpieczenia przed samoodkręceniem się nakrętki. Istniejące zabezpieczenia polegają na stosowaniu dodatkowych części i elementów jak na przykład przeciętych podkładek sprężynujących, podkładek blaszanych, zawleczek i tym podobnych. Podraża to koszt połączenia i ogranicza ich zastosowanie.

Innym znanym sposobem łączenia elementów konstrukcyjnych jest łączenie za pomocą sworznia z zakuwanym na nim kołnierzu. Na sworzniu, który ma wykonane na końcu różnego rodzaju rowki na przykład w postaci gwintu umieszcza się gładki kołnierz. Specjalnym przyrządem następnie wyciąga się sworznie z kołnierza powodując jednocześnie ścisnienie elementów łączonych. Na końcu tej operacji zakuwa się kołnierz w rowkach sworznia stwarzając trwałe i nierozłączalne połączenia. Wielkość siły łączącej jak również naprężenia w

sworzniu są sumą naprężenia wstępnego spowodowane przez wyciąganie sworznia z kołnierza oraz przez wydłużenie kołnierza w czasie operacji kucia.

Wydłużenie kołnierza wynika z faktu, że początkowa faza kucia powoduje unieruchomienie kołnierza na sworzniu, zaś dalsze kucie powoduje jego wydłużenie. Wadą takiego połączenia jest strata drogiego materiału, z jakiego wykonane są z reguły sworznie w konstrukcjach lotniczych (tytanu). Mianowicie część sworznia wystająca nad kołnierzem po operacji połączenia usuwana jest jako złom. Ma to szczególnie duże znaczenie przy większych rozmiarach sworzni (na przykład przy 25—36 mm).

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych wad i niedogodności.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że odkształca się nakręconą na trzon gwintowy łącznika nakrętkę kołnierzową w kierunku łączonych elementów konstrukcyjnych. Jak wykazują doświadczenia wielkość wywołanego naprężenia wstępnego w trzonie łącznika przez dokręcenie nakrętki znanym sposobem (kluczem) ma niewielki wpływ na końcową wartość siły łączącej elementy konstrukcyjne.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku łącznik gwintowy wkładany jest we współśrodkowe otwory elementów konstrukcyjnych, przy czym na jego trzon gwintowy wystający poza te otwory, nakręcana jest nakrętka kołnierzowa. Nakrętkę nakręca się na trzon gwintowany jej stroną z gładkim otworem zwróconą ku elementom łączonym, przy czym gładka część otworu nakrętki pokrywa się co najmniej z jednym zwojem gwintu zwanym zwojem blokującym, a następnie ściska się skierowaną promieniowo do wewnątrz siłą zewnętrzną tę część nakrętki, która znajduje się nad zwojem blokującym, co powoduje wydłużenie nakrętki i nadanie zasadniczego naprężenia w trzonie.

Przed odkształceniem nakrętkę dokręca się do oporu wywołując wstępne naprężenie w trzonie łącznika. Nakrętka kołnierzowa ma wewnętrzny gwint wykonany w części jej długości, pozostała część otworu jest gładka o przekroju okrągłym i jednakowej grubości ścianki. Odkształcenie nakrętki polega na wciśnięciu materiału w rowki blokujące, które mogą być na przykład ostatnimi zwojami gwintu (w kierunku wkręcania).

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia łącznik gwintowany oraz nakrętkę kołnierzową częściowo w przekroju przed założeniem; fig. 2 — widok z góry nakrętki z fig. 1; fig. 3 — widok z góry trzonu gwintowego łącznika z fig. 1; fig. 4 — przekrój wzdłuż linii 4—4 z fig. 1; fig. 5 — przekrój połączenia z nasadzoną na nakrętkę końcówką narzędzia przed operacją odkształcenia nakrętki; fig. 6 — podobnie jak fig. 5 — przekrój w toku operacji ściskania; fig. 7 — widok gotowego połączenia z odkształconą nakrętką kołnierzową; fig. 8 — przekrój wzdłuż linii 8—8 z fig. 6; fig. 9 — widok łącznika z odmiennym zabezpieczeniem przed samoodkręceniem się nakrętki; fig. 10 — powiększony widok nacięć zabezpieczających według

fig. 9; fig. 11 — częściowy przekrój wzdłuż linii 11—11 z fig. 10; fig. 12 — widok łącznika z następną odmianą zwoi blokujących z nakręconą nakrętką i założoną końcówką narzędzia przed operacją odkształcenia nakrętki; fig. 13 — widok łącznika z nakrętką podczas jej operacji odkształcania; fig. 14 — widok łącznika z dalszą odmianą zabezpieczenia, a fig. 15 — przedstawia przekrój wzdłuż linii 15—15 z fig. 14.

Zgodnie z fig. 1 do 4 połączenie według wynalazku stanowi łącznik gwintowy 1 oraz nakrętka kołnierzowa 2. Łącznik 1 włożony jest we współśrodkowe otwory 5, 6 elementów konstrukcyjnych 3 i 4. Łącznik 1 z jednej strony ma łeb 7, a z drugiej trzon gwintowany 8. Część środkowa 9 tworzy gładką szyjkę dopasowaną średnicą do średnicy otworów łączonych elementów konstrukcyjnych. Zależnie od potrzeby średnica szyjki 9 pasowana jest z otworami 5 i 6 suwliwie lub z wciskiem. Szyjka 9, jak i otwory 5 i 6 mogą być kształtowe na przykład stożkowe. Na trzonie gwintowym 8 wykonane są pod pewnym kątem do gwintu podłużne rowki zabezpieczające 10, tworząc omówione w dalszej części opisu zabezpieczenie przed samoodkręceniem się nakrętki 2. Gwintowany trzon 8 łącznika 1 ma sześciokątne wgłębienie 11 dla klucza nasadowego w celu zapobieżenia obrotowi łącznika 1 podczas nakręcania nakrętki 2.

Nakrętka kołnierzowa 2 posiada otwór nagwintowany 12 przechodzący w otwór niegwintowany 13. Zewnętrznie nakrętka w części nagwintowanej ukształtowana jest jako sześciobok, ośmiobok lub dwunastobok, zależnie od wyboru stosownego do jej przykręcania klucza lub narzędzia. W pozostałej części nakrętka jest gładka dzięki czemu nakrętka w tej części ma jednakową grubość ścianki.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku do skręcania przykładowych elementów 3 i 4 wymagany jest stosunkowo mały moment skręcający, ponieważ ostateczna siła skręcająca i naprężenia w łączniku wywołane są przez odkształcenia i zaciśnięcie nakrętki 2 w jej części z otworem niegwintowanym na trzonie gwintowanym 8 i rowkach 10.

Fig. 5 i 6 przedstawiają końcówkę 15 narzędzia ściskającego, która nasadzona jest na nakrętkę 2 po wstępnym jej nakręceniu na łącznik 1. Końcówka 15 narzędzia ściskającego składa się z zewnętrznej tulei 16 o stożkowej powierzchni wewnętrznej 17. Wewnątrz tulei 16 umieszczona jest tuleja zaciskowa 18 mająca sprężynujące szczęki 19, z których każda obejmuje 1/4 obwodu tulei 18.

Szczęki 19 posiadają stożkowe powierzchnie zewnętrzne 20 odpowiadające stożkowej powierzchni 17 tulei 16. Ponadto szczęki 19 mają łukowe występy 21, które posiadają nachylone ściany boczne 22 i 23 oraz płaskie powierzchnie łukowe 24. W przedstawionym przykładzie kąt między ściankami 22 i 23 wynosi w przybliżeniu 60°. Każda z szczęk posiada również wgłębienie utworzone przez ścianki 25 i 26. Działanie narzędzia ściskającego jest następujące: Po wstępnym nakręceniu nakrętki 2 na łączniku 1 za pomocą klucza lub znanego narzędzia pneumatycznego nasadza się końcówkę 15 narzędzia ściskającego z rozwartymi szczękami 19 na nakrętkę 2. Następnie uruchamia się narzędzie

ściskające, co powoduje przesuwanie się tulei 16 w kierunku strzałki 27. Powoduje to promieniowy ruch do wewnątrz szczęk 19, zaciśnięcie się występów 21 na gładkiej części nakrętki 2 i wykonanie trwałych wgłębień na jej obwodzie w punktach 28 (fig. 7). Ścianki 25 i 26 zaciśniętej końcówki 15 układają się odpowiednio do kształtu pozostałej części nakrętki 2 nie odkształcając jej w tej części.

Po operacji ściskania, tuleja 16 cofa się powodując rozsuniecie się szczęk 19 co umożliwia usunięcie końcówki 15 z nakrętki 2. Operacja odkształcenia nakrętki powoduje wydłużenie tej jej części, która ma gładką powierzchnię zewnętrzną i gładki otwór wewnątrz. Wydłużenie zaś nakrętki powoduje z kolei wydłużenie łącznika śrubowego i wytworzenie zasadniczej siły skręcającej skręcane elementy konstrukcyjne.

Materiał nakrętki 2 wciśnięty do wewnątrz odkształca się zależnie od gwintu i rowków zabezpieczających, wykonanych na łączniku 1. W przedstawionym na fig. 1 przykładzie łącznika, materiał nakrętki zostaje wciśnięty w podłużne rowki 10 tworząc zabezpieczenie przed samoodkręceniem się nakrętki.

Jak stwierdzono, zabezpieczenie przed samoodkręceniem się nakrętki może być wykonane w różnej postaci. Fig. 9, 10 i 11 przedstawia inny przykład takiego zabezpieczenia. W tym przypadku na gwintowanym trzonie 8 łącznika 1 w pobliżu jego szyjki 9 wykonane są na wierzchołku gwintu rowki zabezpieczające w postaci nacięć 30. Materiał nakrętki 2 podczas ściskania końcówką 15 wciskany jest w te nacięcia, co tworzy zabezpieczenie przed samoodkręceniem.

Fig. 12 i 13 przedstawia następny przykład zabezpieczenia. Między szyjką 9 a gwintowanym trzonem 31 łącznika 1 wykonane są rowki zabezpieczające w postaci pierścieni 32, między które wciskany jest materiał nakrętki 2 (fig. 13).

Następny przykład zabezpieczenia przed samoodkręceniem się nakrętki przedstawiają fig. 14 i 15. W tym przypadku między gwintowanym trzonem 33 a szyjką 9 łącznika 1 wykonany jest rowek zabezpieczający w postaci przewężenia 34.

We wszystkich przypadkach, nakrętka kołnierzo- wa nakręcana jest na łącznik gwintowy i dokręcana, przy czym wielkość momentu skręcającego, przyłożonego do nakrętki określona jest wielkością pożądaną siły skręcającej, wymaganej w połączeniu. Stwierdzono, jednak, że wielkość wstępnego dokręcenia nakrętki nie ma dużego wpływu na wynikowe naprężenia w łączniku. Naprężenia w łączniku wywoływane są głównie wydłużeniem się nakrętki, dzięki czemu unika się omówionego na wstępie opisu szkodliwego wpływu zjawiska tarcia na końcowy wynik skręcania.

Naturalnie końcowe naprężenia w łączniku mogą być zmieniane w sposób kontrolowany przez dobór stosunku części gwintowanej do części gładkiej nakrętki, przez zmianę grubości gładkiej części nakrętki, oraz przez zmianę kształtów występów 21

i kontrolę głębokości wgłębienia się ich w nakrętkę podczas operacji ściskania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób skręcania elementów konstrukcyjnych za pomocą łącznika gwintowego wkładanego we współśrodkowe otwory tych elementów, przy czym łeb łącznika opiera się na jednej powierzchni a nagwintowany w pobliżu końca trzonu wystaje ponad drugą powierzchnię łączonych elementów konstrukcyjnych, a moment skręcający przykładany do nakrętki kołnierzowej posiadającej otwór częściowo nagwintowany tym samym gwintem co trzon łącznika a częściowo gładki, przy czym po wstępnym nakręcaniu nakrętki na trzon część gładka otworu nakrętki jest skierowana ku elementom łączonym i pokrywa przynajmniej jeden rowek zabezpieczający, **znamienny tym**, że nakrętkę nad rowkami zabezpieczającymi ściska się siłą zewnętrzną skierowaną promieniowo do wewnątrz, co powoduje wydłużenie nakrętki i powstanie zasadniczego naprężenia w rdzeniu łącznika.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nakrętkę nakręca się na trzon łącznika do chwili powstania początkowego naprężenia łącznika.

3. Łącznik gwintowy do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwór gładki (13) nakrętki (2) obejmuje rowki lub rowek zabezpieczający (10, 30, 32 i 34) trzonu (8), a odkształcenie nakrętki (2) w części jej otworu gładkiego nadaje zasadnicze naprężenie w rdzeniu łącznika w jego szyjce (9) i w części z rowkami zabezpieczającymi.

4. Łącznik gwintowy według zastrz. 3, **znamienny tym**, że rowki zabezpieczające (30, 32, 34) w pobliżu szyjki (9) łącznika (1) mają odmienny kształt od zwojów gwintowego trzonu (8).

5. Łącznik gwintowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że na trzonie (8) w pobliżu jego szyjki (9) ukształtowane są pod kątem do zwojów gwintu rowki zabezpieczające w postaci podłużnych rowków (10).

6. Łącznik gwintowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że posiada w pobliżu szyjki (9) trzonu (8) rowki zabezpieczające w postaci nacięć (30).

7. Łącznik gwintowy według zastrz. 4, **znamienny tym**, że posiada w pobliżu szyjki (9) trzonu (8) rowki zabezpieczające w postaci pierścieniowych rowków (32) lub pojedynczego rowka (34).

8. Łącznik gwintowy według zastrz. 3—7, **znamienny tym**, że rowki zabezpieczające w postaci nacięć (30) są wykonane w pobliżu szyjki (9), na gwincie stanowiącym jedną całość z gwintem trzonu (8).

9. Łącznik gwintowy według zastrz. 3—8, **znamienny tym**, że powierzchnia zewnętrzna nakrętki (2) posiada wgłębienia (29) rozmieszczone równomiernie na jej obwodzie.

10. Łącznik gwintowy według zastrz. 3—9, **znamienny tym**, że niegwintowany otwór (13) nakrętki (2) wynosi około jej 1/3 długości.





