



URZĄD
PATENTOWY
RP

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 86 11 21 (P. 262539)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 88 08 18

Opis patentowy opublikowano: 1991 02 28

Int. Cl.⁵ F16D 9/00

CZYTELNIĄ
OGÓLNA

Twórcy wynalazku: Sylwester Markusik, Czesław Pypno, Hubert Winkler,
Wincenty Bierwagen, Wiesław Głowacz

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Gliwice (Polska)

Sprzęgło przeciążeniowe ze ścinanymi kołkami

Przedmiotem wynalazku jest sprzęgło przeciążeniowe ze ścinanymi kołkami stosowane w mechanizmach, które są narażone na zniszczenie od przeciążeń pochodzących od strony maszyny roboczej.

Znane są dwie odmiany konstrukcyjne sprzęgieł przeciążeniowych zwanych często sprzęgłami bezpieczeństwa: sprzęgła z łącznikami podlegającymi zniszczeniu i sprzęgła z trwałymi łącznikami.

Łączniki w sprzęgłach pierwszej odmiany pracują na ścinanie lub rozciąganie pod wpływem momentu obciążającego sprzęgło i mają kształt cylindrycznych kołków lub karbowanych prętów rozmieszczonych i umocowanych na obwodzie obydwu członów sprzęgła. Łączniki te cechuje prostota konstrukcji, niezależnie od stopnia złożoności samego sprzęgła. Liczba łączników podlegających zniszczeniu, rozmieszczonych osiowo lub promieniowo na obwodzie członów sprzęgła w zależności od jego konstrukcji wynosi 1 lub 2. Występujące przeciążenie maszyny roboczej powoduje ścięcie kołka (łącznika) i rozłączenie sprzęgła. Ze względu na charakter pracy, sprzęgła te stosowane są w maszynie zaraz za organem roboczym, celem ochrony mechanizmów maszyny przed szkodliwym działaniem przeciążeń. Kołek powinien być łatwy do wymiany, aby skrócić czas postoju maszyny. Wymiary jego powinny być takie, aby w warunkach pracy ustalonej lub dopuszczalnych przeciążeń przenosił moment nominalny sprzęgła.

Sprzęgła przeciążeniowe z trwałymi łącznikami są to najczęściej sprzęgła cierne, stosowane przy przeciążeniach krótkotrwałych, zwłaszcza o charakterze udarowym oraz przy dużych prędkościach obrotowych. W czasie rozłączenia członów, sprzęgło zmienia energię mechaniczną na ciepłą, natomiast moment obrotowy, jaki sprzęgło przenosi w tym okresie, jest znacznie niższy od nominalnego. W zależności od kształtu powierzchni ciernych, sprzęgła tej odmiany mogą być tarczowe z płaską powierzchnią cierną, jedno- lub wielotarczowe oraz stożkowe. W zależności od warunków eksploatacji wyróżnia się sprzęgła cierne: suche — pracujące bez smarowania oraz mokre — pracujące z powierzchniami roboczymi zwilżonymi smarem. W budowie maszyn częściej

stosuje się sprzęgła suche, z płaskimi powierzchniami tarcia, ze względu na możliwość dokładnego określenia momentu rozłączającego sprzęgło.

Wspólną wadą sprzęgieł przeciążeniowych z łącznikiem podlegającym zniszczeniu są trudności z regulacją momentu maksymalnego, powodującego ścięcie kołka. Można natomiast precyzyjnie określić moment przenoszony w ruchu ustalonym maszyny, a zwłaszcza moment maksymalny rozłączający sprzęgło.

Wady sprzęgieł przeciążeniowych z trwałymi łącznikami to przede wszystkim niemożliwość określenia momentu przenoszonego przez sprzęgło, a zwłaszcza rozłączającego sprzęgło, które są uzależnione od wielu zewnętrznych czynników wpływających na warunki tarcia na okładzinach ciernych.

Oprócz czynników eksploatacyjnych na wybór odmiany sprzęgła przeciążeniowego wpływa również charakter występujących przeciążeń w mechanizmie. Wiele mechanizmów pracuje z częstymi, krótkotrwałymi przeciążeniami o wartościach w granicach zadziałania sprzęgła przeciążeniowego, np. mechanizm napędu koła czerpakowego koparki, gdzie przeciążenia takie występują na skutek losowo zmiennych oporów skrawania. W tych napędach o takim przebiegu obciążeń lepsze wydają się sprzęgła przeciążeniowe cierne, którym zasada działania dopuszcza lokalne poślizgi względne płytek ciernych.

Innego rodzaju przeciążenia występują w mechanizmach, które na skutek błędnej eksploatacji mogą być zablokowane na czas dłuższy np.: mechanizmy obrotu zwałowarek, koparek (zaczepienie wysięgnikiem o skarpę) lub żurawi. Wydają się tutaj najlepsze sprzęgła ze ścinanymi kołkami, ponieważ rozłączają prawie natychmiast strumień mocy płynącej od organu roboczego. Sprzęgła takie powinny więc być usytuowane w strukturze mechanizmu jak najbliżej organu roboczego maszyny, a więc na wałach wolnoobrotowych. Momenty obrotowe takich sprzęgieł są jednak bardzo wysokie, co w praktyce eliminuje sprzęgła cierne.

Sprzęgło przeciążeniowe według wynalazku charakteryzuje się tym, że człon sztywny składa się z tarczy zewnętrznej, tarczy wewnętrznej i tarczy środkowej umieszczonej przy przeponach, przy czym na obwodzie tarczy zewnętrznej i tarczy wewnętrznej są rozstawione promieniowo dwa kołki z karbem obrączkowym i tulejkami ścinającymi, a pomiędzy tarczą środkową i tarczą zewnętrzną znajdują się symetrycznie rozmieszczone dwa wypusty przesunięte względem siebie o kąt $\varphi < 16^\circ$ tworzące ogranicznik kąta skręcania członu podatnego i członu sztywnego, ponadto tarcza zewnętrzna i tarcza wewnętrzna posiada sworznie ustalające.

Sprzęgło może być wyposażone w układ wyłączający silnik napędu z popychaczem naciskającym na wyłącznik silnika, przy czym na obwodzie tarczy wewnętrznej są sfrezowane powierzchnie dzięki którym względny obrót tarczy wewnętrznej i tarczy zewnętrznej wywołuje wysunięcie na zewnątrz sprzęgła popychaczy układu wyłączającego napęd maszyny.

W sprzęgle według wynalazku rozłączenie napędu uzyskuje się bardzo dokładnie po przekroczeniu momentu maksymalnego, wywołującego ścięcia dwóch kołków. Natomiast w czasie normalnej pracy w ruchu ustalonym sprzęgło pracuje jako podatne.

Sprzęgła według wynalazku łączą w sobie cechy sprzęgła elastycznego i przeciążeniowego. Sprzęgło takie jest przystosowane do podatnego przenoszenia dużych momentów obrotowych na wałach wolnoobrotowych.

Sprzęgło według wynalazku przeznaczone jest do mechanizmów maszyn roboczych takich jak np. koparki, ładowarki, żurawie, zwałowarki, w których występuje konieczność natychmiastowego rozłączenia napędu od organu roboczego maszyny.

Sprzęgło przeciążeniowe według wynalazku jest przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sprzęgło w przekroju osiowym, fig. 2 — przekrój promieniowy sprzęgła, natomiast fig. 3 — budowę wewnętrzną sprzęgła ze wzajemnym usytuowaniem ograniczników kąta skręcania członów.

Sprzęgło przeciążeniowe składa się z członów: podatnego oraz sztywnego. Człon podatny zbudowany jest w postaci dwóch przepon 1 złączonych śrubami z piastą dolną 5 oraz tarczą zewnętrzną 6 członu podatnego. Na piaście dolnej 5 osadzona jest na wpustach tarcza środkowa 2 skręcana śrubami 7 z przeponami 1. Tarcza 2 oraz tarcza zewnętrzna 6 posiadają na obwodzie zewnętrznym dwa wypusty 12 symetrycznie rozmieszczone, których krawędzie boczne przesunięte są względem siebie o kąt $\varphi < 16^\circ$ tworząc ograniczenie kąta skręcania. Człon sztywny składa się z

dwóch tarcz: zewnętrznej 6 oraz wewnętrznej 3, które w trakcie normalnej pracy sprzęgła połączone są w sposób sztywny dwoma kołkami 8 z karbem obrączkowym i tulejkami ścinającymi 10 osadzonymi osobno w tarczach 3 i 6. Tarcza wewnętrzna 3 posiada na obwodzie osiem sfrezowanych powierzchni 11, tak, że względny obrót tarcz 3 i 6 (występujący po ścięciu kołków 8) wywoła wysunięcie na zewnątrz sprzęgła popychacza 4 układu wyłączającego napęd maszyny zamocowanego do tarczy 6. W tarczy zewnętrznej 6 wciśnięte są dwa sworznie 9, które mogą obrócić się o kąt α w rowku wyciętym na obwodzie tarczy 3 (po ścięciu kołków 8).

W trakcie normalnej pracy mechanizmu (przy obciążeniu sprzęgłem momentem nominalnym) pracują jedynie przepony 1 jako sprzęgło elastyczne, wytłumiając drgania idące od strony maszyny roboczej. W przypadku wystąpienia w mechanizmie momentu maksymalnego przepony 1 skręcają się względem tarczy zewnętrznej 6 o kąt φ tak, że zetkną się z drugą częścią ogranicznika kąta skręcania tarczy środkowej 2. Sprzęgło od tej chwili rozpoczyna pracę jako sztywne. Od chwili przejścia obciążenia przez ogranicznik kąta skręcania tarcz 2 i 6 obciążane są bezpośrednio kołki karbowane 8. W przypadku dalszego wzrostu momentu obciążającego sprzęgło (ponad moment maksymalny, przy którym należy rozłączyć napęd) kołki 8 zostają ścięte, a tarcze 3 i 6 zostają rozłączone.

Wystąpienie w sprzęgle momentu większego od maksymalnego powoduje ścięcie kołków 8, które następuje w miejscu osłabiania ich przez karb obrączkowy. Pracę ścinania wywołują tulejki 10 osadzone w tarczach 3 i 6 członu sztywnego, spełniającego rolę nożyc. Człon podatny sprzęgła od strony maszyny roboczej (z przeponami 1) utyka, tzn. zatrzymuje się pod wpływem przeciążenia awaryjnego, natomiast tarcza zewnętrzna 3 posiada tendencje do dalszego ruchu obrotowego, ponieważ napęd nie został jeszcze wyłączony. Po ścięciu kołków 8 ruch taki jest możliwy, ponieważ tarcze 3 i 6 w płaszczyźnie ścinania kołków 8 są gładkie. Obrócenie się tarczy 6 względem tarczy 3 o kąt większy od φ spowoduje wysunięcie popychacza 4 zadziałanie wyłącznika, a przez to zatrzymanie silnika napędu. Dalszy ewentualny ruch tarczy wewnętrznej 3 sprzęgła (pod wpływem sił bezwładności lub wiatru) jest uniemożliwiony dzięki blokadzie ruchu wywołanej przez sworznie ustalające 9. Sworznie 9 ograniczają względny ruch tarcz 3 i 6 (po ścięciu kołków 8) do kąta $\alpha = 90^\circ$ i zapewniają dalszą więź kinematyczną w napędzie. Silnik napędu może być ponownie uruchomiony dopiero przez operatora maszyny po wzajemnym wycentrowaniu tarcz 3 i 6 oraz wbiciu nowych kołków 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprzęgło przeciążeniowe ze ścinanymi kołkami zawierające człon podatny w formie przepon i człon sztywny, **znamiennie tym**, że człon sztywny składa się z tarczy zewnętrznej (6), tarczy wewnętrznej (3) i tarczy środkowej (2) umieszczonej przy przeponach (1), przy czym na obwodzie tarczy zewnętrznej (6) i tarczy wewnętrznej (3) są rozstawione promieniowo dwa kołki (8) z karbem obrączkowym i tulejkami ścinającymi (10), a pomiędzy tarczą środkową (2) i tarczą zewnętrzną (6) znajdują się symetrycznie rozmieszczone dwa wypusty przesunięte względem siebie o kąt $\varphi < 16^\circ$ tworzące ogranicznik kąta skręcania członu podatnego i członu sztywnego, ponadto tarcza zewnętrzna (6) i tarcza wewnętrzna (3) posiada sworznie ustalające (9).

2. Sprzęgło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wyposażone jest w układ wyłączający silnik napędu z popychaczem (4) zamocowany do tarczy (6) naciskający na wyłącznik silnika, a na obwodzie tarcza wewnętrzna (3) ma sfrezowane powierzchnie (11).

