



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.VI.1964 (P 104 957)

Pierwszeństwo: _____

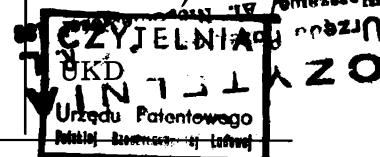
Opublikowano: 5.I.1968

Kl. 47 B, 9

47 B, 7/04.

MKP F-06 c

F 16 c, 4/04



Twórca wynalazku: dr inż. Zbigniew Lisowski

Właściciel patentu: Politechnika Krakowska Katedra Technologii i Eksploatacji Pojazdów Szynowych, Kraków (Polska)

Sposób wytwarzania niskotarciowych warstw z tworzyw sztucznych formowanych na czopach

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania warstw z tworzyw sztucznych formowanych na czopach osi i wałów, wykazujących mały współczynnik tarcia oraz dużą odporność na zużycie w warunkach współpracy ślizgowej z panewkami metalowymi — na przykład stalowymi — w ośrodku olejowym przy smarowaniu niepląnym, w ośrodku wodnym i na sucho.

Znane są próby eliminowania deficytowych stopów łożyskowych i wprowadzenia na ich miejsce niemetalowych tworzyw sztucznych w celu uzyskania wartościowych technicznie i ekonomicznie uzasadnionych rozwiązań w konstrukcjach łożyskowych. W konstrukcjach tych szeroko stosuje się panewki z tworzywa bakelitowo-tekstylnego prasowanego lub panewki poliamidowe a także znane są rozwiązania z natryśniętą warstwą poliamidu na czopie. Łożyska takie wykazują jednak poważne wady użytkowe. Na przykład panewki wykonane z tworzyw sztucznych na bazie żywicy fenolowych, czyli tworzyw bakelitowo-tekstylnych, prasowanych mogą wprawdzie pracować z czopem stalowym przy wysokich naciskach ale przy małych stosunkowo prędkościach obwodowych czopa.

Natomiast kojarząc panewkę stalową z czopem, na którym osadzono tuleję z tego tworzywa uzyskuje się wprawdzie lepsze warunki cieplne łożyska, tak, że prędkość obwodowa czopa może być zwiększona, ale równocześnie istnieje możli-

2

wość zużycia adhezyjnego pary, przy czym cząstki stalowe, będąc w stanie plastycznym przyczepiają się do powierzchni roboczej tworzywa co może okazać się niebezpieczne ze względu na kontakt ślizgowy metali jednoimiennych.

Wadą tworzyw poliamidowych jako tworzyw termoplastycznych jest zależność własności mechanicznych od temperatury. Duży współczynnik rozszerzalności cieplnej stwarza niebezpieczeństwo zakleszczenia się współpracujących elementów. Ponadto do wytwarzania na czopie panewek lub warstw z poliamidu konieczne są wtryskarki lub sprzęt do natrysku. Znane jest również nakładanie na elementy trące cienkich warstw, o grubości 0,005—0,013 mm przez napyłanie lub zanurzanie elementu w ciekłej żywicy epoksydowej z dodatkiem wypełniaczy. W tym przypadku jednak, czop może pracować jedynie w warunkach smarowania płynnego.

Powyższych wad i niedogodności użytkowych nie wykazują łożyska wykonane sposobem według wynalazku, według którego warstwy przeciwciernie nakładane na czopy mogą pracować w ośrodku olejowym, wodnym i na sucho, wykazując bardzo mały współczynnik tarcia i bardzo małe zużycie nie tylko własne ale i współpracującego elementu stalowego. Zużycie adhezyjne nie zachodzi. Nakładanie warstw przeciwciernych na czopy produkowanych elementów sposobem według wynalazku nie wymaga korzystania z usług

zakładów produkujących półfabrykaty z tworzyw sztucznych i nie wymaga stosowania kosztownego sprzętu.

Produktem wyjściowym jest żywica epoksydowa i wypełniacze oraz tkanina bawełniana. Pasek tkaniny bawełnianej, technicznej, łatwo nasycalnej o szerokości nieco większej od długości czopa i długości zależnej od średnicy czopa oraz założonej grubości warstwy nasycza się uprzednio przygotowaną żywicą epoksydową chemoutwardzalną z dodatkiem oleju silikonowego i ewentualnie wypełniacza proszkowego.

Dodatek wypełniacza waha się w granicach od wartości najniższej do 20%. Powierzchnię czopa odtłuszcza się i pokrywa warstwą tkaniny przesyconą żywicą epoksydową bez żadnych dodatków a następnie tkaninę nasyconą żywicą z wymienionymi wyżej dodatkami nawija się na czop tak, aby uzyskać stopień sprasowania $Sp = 1,0 - 1,3$, przy czym przez stopień sprasowania rozumie się

$$Sp = \frac{\text{grubość warstwy tkaniny} \times \text{ilość warstw tkaniny}}{\text{grubość otrzymanej warstwy}}$$

Żądany stopień sprasowania najkorzystniej otrzymuje się przez odpowiedni naciąg tkaniny w trakcie jej nawijania na czop. Następnie warstwę utwardza się przez podgrzewanie do temperatury $30-50^{\circ}\text{C}$ i przetrzymanie w tej temperaturze $0,2-2$ godziny, po czym podgrzewa się do temperatury $60-130^{\circ}\text{C}$ i wygrzewa w tej temperaturze $0,2-2$ godziny. Po utwardzeniu warstwę obrabia się toczeniem w celu dopasowania do stalowej panewki z którą ta warstwa ma współpracować.

Szczególnie korzystną zaletą sposobu według niniejszego wynalazku jest fakt, że w trakcie wytwarzania warstw niskotarciowych nie stosuje się rozpuszczalnika.

Przykład I. W celu nałożenia warstwy o grubości $1,5$ mm na czop o średnicy 37 mm i długości 24 mm, przygotowuje się pasek tkaniny technicznej, na przykład BT-132 o wymiarach 370×35 mm, wycięty wzdłuż osnowy, 5 g. żywicy Epidian 5 z 10% -owym dodatkiem trójetylenocztteroaminy jako utwardzacza oraz z dodatkiem 10% oleju metylosilikonowego. Czystą i od-

tłuszczoną powierzchnię czopa powleka się cienką warstwą żywicy Epidian 5 bez wypełniaczy. Tą samą żywicą nasycza się jednostronnie, przez wcieranie, pasek tkaniny BT-132 z jednego końca na długości 110 mm.

Pozostałe części paska nasycza się dwustronnie żywicą Epidian 5 z dodatkiem trójetylenocztteroaminy i oleju metylosilikonowego. Następnie pasek tkaniny BT-132 nawija się na czop, przykładając powierzchnię paska nasyczoną samą żywicą do powierzchni czopa, przy czym w trakcie nawijania, przez odpowiedni naciąg, należy uzyskać stopień sprasowania nie mniejszy niż $1,0$. Nawiniętą warstwę, wraz z czopem, podgrzewa się do temperatury $30-50^{\circ}\text{C}$, przetrzymuje w tej temperaturze przez czas $0,2-2$ godzin, podgrzewa się ponownie do temperatury $60-130^{\circ}\text{C}$ i wygrzewa się w tej temperaturze w czasie $0,2-2$ godzin. Po ostygnięciu obrabia się warstwę toczeniem.

Przykład II. Warstwę o grubości $1,5$ mm nakłada się na czop o średnicy 37 mm i długości 24 mm jak w przykładzie I, z tym że do żywicy Epidian 5 dodaje się 10% MoS_2 i 5% oleju metylosilikonowego. Sposób utwardzania i obróbki jak w przykładzie I.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania niskotarciowych warstw z tworzyw sztucznych na czopach osi i wałów z zastosowaniem żywicy epoksydowej z wypełniaczami niskotarciowymi **znamienny tym**, że na czop nawija się tkaninę przesyconą chemoutwardzalną żywicą epoksydową z dodatkiem oleju silikonowego oraz ewentualnie proszkowego wypełniacza niskotarciowego i sprasowuje się ją przez naciąg do stopnia sprasowania nie mniejszego od $1,0$ a następnie utwardza tak otrzymaną warstwę w temperaturze $30-50^{\circ}\text{C}$ w czasie $0,2-2$ godzin po czym podgrzewa się ją do temperatury $60-130^{\circ}\text{C}$ i przetrzymuje w tej temperaturze w czasie $0,2-2$ godzin.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że odcinek tkaniny przylegający bezpośrednio do czopa nasycza się żywicą epoksydową bez dodatku wypełniaczy niskotarciowych.