

Krzyszyna Matuszewska
Eugeniusz Wojtowicz

BADANIE ZUŻYCIA PANWI ŚLIZGOWYCH WYKONANYCH
Z LIGNOFOLU, SMAROWANYCH WODĄ SŁODKĄ

W s t ę p

W konstrukcjach maszyn występuje cały szereg łożysk. W maszynach o zwartej konstrukcji stosuje się najczęściej łożyska ślizgowe, tzw. panwie. Mogą być one wykonane z żeliwa, brązu, tworzyw sztucznych itp.

Na łożyska ślizgowe poszukuje się materiałów, które powinny odpowiadać zwiększonej odporności na ścieranie. Coraz częściej więc materiałami stosowanymi na łożyska ślizgowe są:

- tworzywa sztuczne,
- udoskonalone stopy metali,
- tworzywa drzewne, które poddaje się zabiegom uszlachetniającym /panwie z tworzyw drzewnych produkowane są wg technologii prof. dr T. Perkitnego/,
- tworzywa nasycone stopami metali,
- tworzywa sprasowane bez jednoczesnego lub z jednoczesnym nasyce-
niem sztucznymi żywicami,
- tworzywa sklejjane sztucznymi żywicami pod odpowiednio wysokim
ciśnieniem [5] .

Jednym z materiałów służących do wykonania panwi ślizgowych jest lignofol.

W lignofolu tzw. samosmarowanym ważną rolę odgrywa olej maszynowy, którym nasycony jest element drzewny. Produkcja jego ze względu na znaczną ilość oleju przewiduje:

- nasylenie arkuszy forniru olejem metodą kąpielową,
- naniesienie na nasycony olejem fornir płynnego kleju fenolo-formaldehydowego,

- klejenie arkuszy forniru w prasach.

Lignofol znalazł szerokie zastosowanie w: przemyśle maszynowym /wodzidła, listwy prowadzące, części konstrukcyjne maszyn/, przemyśle komunikacyjnym /konstrukcje nośne samochodów/, przemyśle włókienniczym /czołenka tkackie, bijaki/, przemyśle elektrotechnicznym /uchwyty izolujące, izolatory/, przemyśle artykułów sportowych /łuki, drążki gimnastyczne/. Do wyrobu panwi łożyskowych lignofol nie ma dotychczas tak powszechnego zastosowania ze względu na brak dokładnych danych na ścieralność i pęcznienie. W tym właśnie celu zostały przeprowadzone opisane niżej badania.

D a n e d o t y c z a c e b a d a ń

1. Cel badań

Badaniom poddano lignofol samosmarowny, krzyżowo-włóknisty, bukowy. Chodziło o analizę zachowania się lignofolu podczas pracy w zastosowaniu na panwie łożysk ślizgowych, ścieranego w obecności wody słodkiej.

2. Metodyka i przebieg badań

2.1. Materiał do badań

Spośród wielu typów lignofolu przewidzianych normą RN-59 ML i PD-04018 wybrano tzw. "lignofol krzyżowy samosmarowny" skleiony z forniru bukowego o grubości 0,5 mm. Stosuje się go najczęściej do wyrobu panwi - łożysk ślizgowych.

2.2. Warunki smarowania

Przy badaniach ścieralności dominującą rolę odgrywa intensywność smarowania panwi. Zagadnienie smarowania należało więc rozpatrzyć przed ustaleniem pozostałych warunków ścierania. Badania przeprowadzono w obecności wody słodkiej. Stwierdzono, że dopusz-

ozalna temperatura powinna wynosić od 15 - 20°C. Powyżej tej temperatury następuje intensywne pęcznienie panwi w kierunku osiowym, tzn. zmiana wymiarów.

2.3. Prędkość obrotowa

Prędkość obrotowa w różnego rodzaju maszynach i urządzeniach waha się w szerokich granicach /np. w maszynach rolniczych i budowlanych waha się w granicach od 2 obr/min do 500 obr/min /. W związku z tym prędkość obrotową wału postanowiono przyjąć w trzech wariantach:

$n = 300$ obr/min,

$n = 400$ obr/min,

$n = 500$ obr/min.

Dla wału o średnicy 50 mm odpowiada to następującej prędkości obwodowej:

$v = 78,5$ cm/s,

$v = 112,0$ cm/s,

$v = 126,5$ cm/s.

2.4. Obciążenie jednostkowe

Z uwagi na trudności w ustaleniu najwłaściwszego obciążenia jednostkowego panwi przeprowadzono szereg doświadczeń orientacyjnych, których celem było przede wszystkim poznanie średniej granicy wchodzących w rachubę obciążeń.

Przyjęto następujące obciążenia jednostkowe:

$P = 15$ kG/cm²,

$P = 20$ kG/cm²,

$P = 25$ kG/cm².

2.5. Droga ścierania

W celu skrócenia czasu badań zastosowano intensyfikację. W związku z tym w krótszym czasie stwierdzono większe ubytki zuży-

cia próbek. W tym celu do badań intensyfikacyjnych przyjęto następującą drogę tarcia:

s = 6000 m,

s = 12000 m,

s = 18000 m,

s = 24000 m.

2.6. Temperatura suszenia

Zużycie panwi z lignofolu określone zostało metodą wagową. Na podstawie kilkunastu panwi zbadano zawartość w nich oleju. Koniecznym było dobranie temperatury i czasu suszenia w ten sposób, aby była pewność, że olej wycieknie w czasie suszenia, a woda ulegnie odparowaniu. Zbyt wysoka bowiem temperatura mogłaby zniszczyć strukturę materiału. Przyjęto więc temperaturę suszenia 130°C , czas suszenia wynosił 5 godz.

2.7. Wykonanie i pomiar badanych próbek

Próbki do badań wykonano z płyt, z których wycięto kostki o wymiarach 95 x 95 x 40 mm. Następnie z kostek wykonano panwie, które mocowano w specjalnych obejmach i obrabiano.

Pomiarów dokonywano metrycznie oraz wagowo przed i po badaniu. Do pomiarów użyto czujników do otworów i wagi analitycznej. Badania ścierania próbek wykonano na urządzeniu zaprojektowanym w Politechnice Poznańskiej [5].

W n i o s k i

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono:

- a/ lignofol samosmarowny krzyżowo-włóknisty może pracować jako łożysko ślizgowe przy zachowaniu luzów,
- b/ po odpowiednim okresie pracy /dotarciu się/ luzy między czopen a panwią są prawie niezienne,

- c/ panew łożyska ślizgowego powinna być tak wykonana, aby po jej zmontowaniu z czopem włókna panwi układały się prostopadle do czopa,
- d/ panwie z lignofolu samosmarownego krzyżowo-włóknistego wykazują bardzo dużą odporność na ścieranie,
- e/ panwie z lignofolu samosmarownego krzyżowo-włóknistego przy małych prędkościach obrotowych i niewielkich naciskach jednostkowych, mogą pracować bez smarowania.

L i t e r a t u r a

- [1] Moszyński W., Wykład elementów maszyn, PWT Warszawa 1951
- [2] Surowiak W., Tworzywa sztuczne w budowie maszyn, WNT Warszawa 1971
- [3] Praca zbiorowa, Mechanik - poradnik techniczny, PWNiIT Warszawa 1972
- [4] Praca zbiorowa, Mały poradnik mechanika, PWT Warszawa 1974
- [5] Wojtowicz E., Badania nad możliwością zastąpienia brązu lignofolem, Studia Techniczne, Z. 2, WSP Bydgoszcz 1975