

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

OŚRODEK POMIARÓW RUCHU I CZASU

440

A

Główny wykonawca mgr inż. Andrzej Jakubowski
Wykonawcy mgr inż. Marian Fabrycy
inż. Stanisław Pacholczak

Konsultant

Nr zlecenia 9462

Opracowanie hamulca elektromagnetycznego do robota licencyjnego.

Etap 1a - Przeprowadzenie dodatkowych badań na wykonanych modelach z nowymi powierzchniami ciernymi nałożonymi metodami niekonwencjonalnymi.

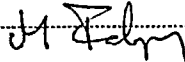
Zlecniodawca praca własna

Pracę rozpoczęto dnia 03.84.

zakończono dnia 5.12.84r.

Kierownik pracowni

Kierownik Ośrodka


mgr inż. M. Fabrycy

DYREKTOR



dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 7

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ORC

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel

Egz. 4

tablic 2

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5362

1

Analiza deskryptorowa **ROBOT, HAMULCE, BADANIA**

Analiza dokumentacyjna **Wyniki badań laboratoryjnych związanych z dobraniem odpowiedniego współczynnika tarcia.**

Tytuły poprzednich sprawozdań

Etap 1: "Opracowanie i wykonanie modelu oraz jego badania laboratoryjne."

62-592.3 Hamulce elektryczne

338.45:62/65].002.1/2 Roboty przesyłowe

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

SPIS TREŚCI

	str
1. SPRAWY FORMALNE	3
1.1 Przedmiot pracy	3
1.2 Podstawa wykonania pracy	3
1.3 Zakres pracy	3
2. WYBÓR MATERIAŁÓW ORAZ TECHNOLOGII NAKŁADANIA OKŁADZIN CIERNYCH	3
3. BADANIA LABORATORYJNE	4
4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ	7
5. WNIOSKI	7

1. SPRAWY FORMALNE.

1.1 Przedmiot pracy.

Przedmiotem pracy wykonanej w etapie 1a są próby i badania różnych powierzchni ciernych, nabiegunków hamulca elektromagnetycznego przeznaczonego dla robotu IRb60.

W ostatnim okresie wykonywanie etapu 1 wyłożyły się nowe możliwości ednośnie uzyskania lepszego współczynnika tarcia. Postawiono więc rozszerzyć etap 1 na wykonanych już modelach hamulca sprawdzić powierzchnie cierne nakładane metodami niekonwencjonalnymi, w konsekwencji uzyskać powierzchnię cierną o wysokim i stabilnym współczynniku tarcia.

1.2 Podstawa wykonania pracy.

Praca jest realizowana w ramach prac własnych na zlecenie 9462. Jej celem jest eliminacja importu hamulców z II strefy płatniczej.

1.3 Zakres pracy.

Praca obejmuje opracowanie metody i wskazanie materiału ciernego celem osiągnięcia współczynnika tarcia większego od współczynnika tarcia uzyskanego w modelach wykonanych w etapie 1. Jest to jeden z czynników warunkujących powodzenie przedsięwzięcia. Wysoki współczynnik tarcia wymagany jest ze względu na dysponowanie materiałem magnetycznym o gorszych właściwościach w stosunku do stosowanego w hamulcach firmy Binder-Magnete.

2. WYBÓR MATERIAŁÓW ORAZ TECHNOLOGII NAKŁADANIA OKŁADZIN CIERNYCH

Na podstawie literatury stwierdzono, że najlepsze pod względem

4

wymagań okładzin ciernych do hamulca elektromagnetycznego są: węgiel wolframu oraz żeliwo cierne, Węgiel wolframu jest podstawowym składnikiem węglików spiekanych stosowanych do obróbki skrawaniem. Na podstawie normy PN-81/A-89500 - Węgliki spiekane-dobrano pięć gatunków reprezentatywnych dla asortymentu produkowanego w kraju. Są to: H10, H20, S10, S20, S30. Natomiast na żeliwo ^{material} zastosowano podkładkę cierną używaną w regulatorze luzu hamulca samochodowego. Materiały te dobrano pod kątem technologii elektroiskrowej nakładanie okładzin ciernych na nabiegunki i zworę hamulca elektromagnetycznego. Zrezygnowano tym samym z technologii plazmowej wspomnianej w sprawozdaniu z etapu 1.

Za technologią ~~siatkową~~ elektroiskrową przemawiały argumenty takie jak: zachęcające wyniki wstępnych prób, dostępność na terenie Instytutu, a co zatym idzie mniejsze koszty oraz nie kolidowanie z obcymi prawami patentowymi.

3. BADANIA LABORATORYJNE.

Wytypowane do prób węgliki spiekane nakładano kolejno na nabiegunik zewnętrzny ^{na zworę} ~~oraz~~ hamulca i badano metodą opisaną w sprawozdaniu z etapu 1.

Mierzono moment M_1 , następnie przykładano obciążenie do zwory równe sile 26 kG poczym ponownie mierzono moment M_2 , następnie z układu równań:

$$M_1 = F \cdot r \cdot M$$

$$M_2 = /F + 26/ \cdot r \cdot M$$

gdzie:

F = siła /kG/

r - promień hamulca /m /

M - współczynnik tarcia

wyliczono wartość F i M .

Wyniki z badań przedstawia tabl. I.

Warstwy otrzymane z poszczególnych węglików nakładano przy takich samych nastawach urządzenia elektroiskerowego, na tym samym hamulcu nr 1 oraz z tą samą zwrą.

Tablica I.

Material	H10	H20	S10	S20	S30
Parametr					
M_1	0,38	0,38	0,4	0,4	0,34
M_2 /kGm/	0,65	0,6	0,64	0,64	0,58
F /KG/	36,6	44,9	43,3	43,3	36,4
M	0,239	0,195	0,212	0,212	0,221

Wartość momentów M_1 i M_2 zebrane w tabl. I są wartościami uśrednionymi z wielu pomiarów. Wyliczone wartości siły różnią się między sobą. Spowodowane jest to w głównej mierze różnymi położeniami kątowymi zwory względem hamulca, a co za tym idzie różnymi wartościami sumarycznej szczeliny powietrznej, wynikające z niedokładności obróbki.

Sądząc po wartościach współczynników tarcia, dla poszczególnych materiałów wg tabeli I, należy stwierdzić, że węgiel H10 jest najlepszy jako materiał cierny. Moment dla H10 $M_1 = 0,38/$ jest mniejszy od momentu np. dla S10 $M_1 = 0,4/$ ale spowodowane jest to mniejszą siłą, która wystąpiła w trakcie badań.

Wyniki zebrane w tabl. I otrzymano nakładając węgliki spiekane połową mocy urządzenia elektroiskrowego Carbidof, przy danej częstotliwości drgań elektrody oraz przy nastawach urządzenia potrzebnych do otrzymania gładkiej powierzchni napawanej. Wykonano więc próbę przy częstotliwości minimalnej w stosunku do możliwości urządzenia/, przy pełnej jego mocy oraz przy nastawach potrzebnych do otrzymania powierzchni o większej chropowatości. Do prób użyto najbłępszy materiał wg tabl. I /węglik H10/ oraz żeliwo cierne.

Wykorzystano do tego celu hamulec nr 3.

Wyniki badań zebrano w tabl. II.

Tablica II.

Material	H10	żeliwo cierne
Parametr		
M ₁	0,86	0,66
M ₂ /kGm/	1,26	1,08
F /kG/	55	40,9
M	0,358	0,371

Według powyższej tabeli żeliwo jest korzystniejsze pod względem współczynnika tarcia. Ze względu jednak na dużą zawartość węgla, żeliwo do technologii napawania elektroiskrowego nie nadaje się, gdyż zużel jaki tworzy się przy napawaniu zanieczyszcza powierzchnie cierne.

Ostatecznie wybrano więc węglik spiekany H10.

Należy przy tym zaznaczyć, że wszelkie przemywanie powierzchni powoduje obniżenie współczynnika tarcia, zmniejszając go nawet o 30%, w zależności od użytego rozpuszczalnika.

4. OCENA WYNIKÓW BADAŃ.

Jak wykazały badania otrzymano współczynnik tarcia lepszy od tego jaki charakteryzuje powierzchnię cierną hamulca oryginalnego i jaki uzyskano w modelach.

Parametr ten można było porównywać między sobą dla poszczególnych powierzchni ciernych, gdyż były one badane na tym samym stanowisku i przy pomocy tej samej metody, a wpływ różnych czynników na tarcie oraz błędów pomiaru był podobny dla poszczególnych hamulców.

5. WNIOSKI.

Współczynnik tarcia uzyskany w opisany sposób pozwala spełnić wymaganie. Stawiany cel został więc osiągnięty.

Dobry wynik uzyskano przy pomocy metody elektroiskrowej, czystej patentowo i bardziej dostępnej w porównaniu do metody plazmowego nakładania okładziny ciernej.

Przy założeniu $M = 0,3$ /gorszym aniżeli uzyskano/, należy uzyskać siłę przyciągania zwory równą 77 kG, aby uzyskać wymagany moment. Ocenia się, że jest możliwość uzyskania tej wielkości siły po wprowadzeniu zmian proponowanych we wnioskach sprawozdania nr 5294 to jest zwiększenia magnesu, poprawienia obwodu magnetycznego przez zastosowanie właściwego materiału, zwiększenia przekrojów i zwiększenia dokładności obróbki.