

**Mirosława KOSMYNINA**  
Politechnika Radomska

## **WYBÓR TESTERA DO BADAŃ OBCIĄŻEŃ MECHANICZNYCH I ELEKTRYCZNYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH**

### **Słowa kluczowe**

Węzeł tarcia, obciążenia mechaniczne i elektryczne, rozkład pola elektrycznego, metoda elektrochemiczna.

### **Streszczenie**

W pracy teoretycznie uzasadniono wybór badań procesów fizykochemicznych układów mechanicznych metodą elektrochemiczną. Omówiono model układu tribologicznego w postaci układu geometrycznie podobnego. Wykonano, specjalnie uproszczoną, reprezentację układu rzeczywistego w celu przeprowadzenia badań rozkładów pól elektrycznych na powierzchni elementu obciążanego. Badano obszar oddziaływania potencjału elektrycznego, podawanego na elementy modelowe: tarczę i trzpień, zanurzone w środowisku przewodzącym ładunki elektryczne i zawierającym jony cynku. Ustalono, że strefa oddziaływania elektrycznego nie pokrywa się z obszarem obciążeń siłami mechanicznymi z tarcieniem. Średnica obszaru osadzonego na tarczy cynku, w wyniku polaryzacji trzpienia, jest znacznie większa od średnicy styku tych dwóch elementów. Do badań obciążeń mechanicznych i fizykochemicznych materiałów węzła tarcia zaproponowano układ dwóch pierścieni współpracujących bocznymi powierzchniami. W takim układzie obszar powierzchni obciążonej mechanicznie z tarcieniem pokrywa się z obszarem ich wzajemnego oddziaływania elektrycznego.

## Wprowadzenie

Większość informacji o procesach tarcia pozyskiwana jest drogą badań eksperymentalnych, wykonywanych za pomocą różnego rodzaju testerów [1–3].

Przyjmuje się, że zużycie elementów podczas ich współpracy występuje w strefie tarcia, w obszarze powierzchni obciążonej siłami mechanicznymi, znacznie przekraczającymi siły elektryczne. Badania procesów fizykochemicznych w układach tribologicznych utrudnia mała odległość między powierzchniami elementów przy dużej różnorodności zjawisk występujących podczas ich współpracy [1–4,6–8]. Literatura tematyczna [1, 4] wskazuje na niepewtarzalność wyników badań tribologicznych.

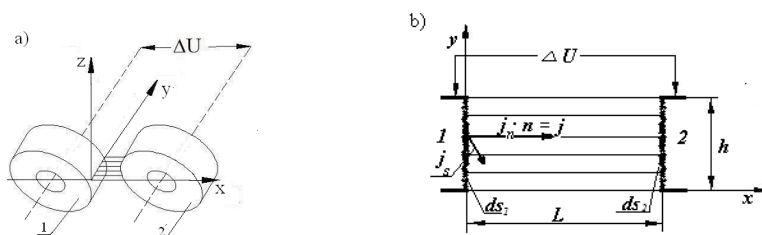
Metody elektrochemiczne w technice występują jako: techniki elektroanalityczne [5], techniki inżynierii powierzchni [8] oraz techniki podwyższenia właściwości eksploatacyjnych [9–15]. W niniejszej pracy metodę elektrochemiczną wykorzystano do badań związanych z rozkładem pól elektrycznych w układzie modelowym, reprezentującym układ obciążony mechanicznie.

Pole elektryczne jest polem źródłowym. Podstawową wielkością służącą do ilościowego opisu pola stanowi wektor natężenia pola [11]. Rozkład pola elektrycznego na geometrycznej powierzchni może być badany na podstawie reakcji elektrochemicznej osadzania powłoki metalowej.

Celem niniejszej pracy były badania możliwości skoncentrowania pola elektrycznego pomiędzy współpracującymi elementami do strefy równej (lub bliskiej) obszarowi obciążonemu mechanicznie z tarcieniem.

## 2. Teoretyczne podstawy wyboru metody elektrochemicznej do badań procesów fizykochemicznych układu tribologicznego

W pracy [9, 11] omówiono procesy w układzie dwóch pierścieni tworzących węzeł tarcia w maszynie Amslera (rys. 1).



Rys. 1. Rozkład pola elektrycznego: a) pomiędzy bocznymi powierzchniami pierścieni 1 i 2; b) w wybranym układzie współrzędnych.  $\Delta U$  – napięcie doprowadzone do pierścieni,  $L$  – odległość międzypowierzchniowa;  $h$  – szerokość występującego pola równa szerokości pierścienia;  $ds_1$ ,  $ds_2$  – wycinek powierzchni polaryzowanej;  $j$  – wypadkowy strumień ładunków elektrycznych:  $j_n$  – normalnych i  $j_s$  – stycznych

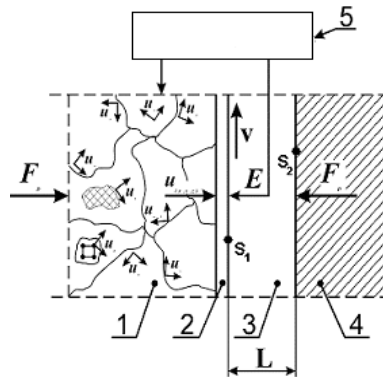
Pole elektryczne pomiędzy powierzchniami pierścieni (rys. 1a), w przestrzeni (odległości) międzypowierzchniowej koncentrowane jest do pola płasko-równoległego.

Wybrane współrzędne kartezjańskie pozwalają analizować przebieg procesów elektrycznych i elektrochemicznych w wybranym obszarze. Rozpatrywany układ posiada rzeczywiste wymiary oddziaływania pola elektrycznego (rys. 1b): odległość międzypowierzchniową  $L$  i wysokość  $h$ , równą szerokości pierścienia.

Polaryzacja elementów prądem stałym powoduje ruch strumienia ładunków elektrycznych proporcjonalny do wektorów pola elektrycznego – gradientu potencjału elektrycznego materiału:

$$j = E/\rho; \quad E = - \text{grad} \cdot u(x, y, z) \quad (1)$$

$E$  – potencjał elektrochemiczny, mierzony od strony środowiska (rys. 2). Z procedury pomiarowej i w odróżnieniu od  $u_I(x, y, z)$  wewnątrz materiału (rys. 2), doprowadzonego do powierzchni rozdziału faz dla  $E$  przyjęto znak „-”.



Rys. 2. Schemat pomiarów potencjału elektrycznego  $E$  materiału badanego 1, posiadającego warstwę pasywacyjną 2 w środowisku 3, obciążonego siłami związanymi z wymuszeniem ruchu powierzchni względem środowiska  $v$ , elementem 4 działającym siłą  $F$  na powierzchnię  $S_1$ ;  $u(x, y, z)$  – potencjał elektryczny tworzywa badanego;  $E$  – potencjał elektrochemiczny materiału w środowisku;  $L$  – odległość pomiędzy powierzchniami elementu badanego i pomocniczego, 5 – potencjostat

Gęstość ładunków elektrycznych (rys. 1b) w omawianym polu elektrycznym równa jest składowej normalnej zwiększonej  $n$ -krotnie – wynikającej z sumy wektorów prostopadłych i stycznych, związanych z mikrochropowatością powierzchni:

$$j = j_n \cdot n = -\frac{1}{\rho} (\text{grad} \cdot u \cdot n) \quad (2)$$

Potencjał  $E$  dla niepolaryzowalnych materiałów w środowisku elektrolitu różni się od napięcia  $u(x,y,z)$  o wartość stałą:

$$u_1 \approx -E_{r1} = \text{const}_1 \quad (3)$$

$u_1$  – potencjał elektryczny materiału badanego;

$E_{r1}$  – potencjał równowagowy materiału elektrody badanej.

Przy napięciu zewnętrznym  $\Delta U$  potencjał elektryczny elektrody pomocniczej  $u_2$  wynosi:

$$u_2 \approx \Delta U - E_{r2} = \text{const}_2 \quad (4)$$

Równania (3) i (4) nie uwzględniają polaryzacji elektrod i wykorzystywane są do badań rozkładów pól elektrycznych.

Jeśli na drodze przejścia strumienia ładunków nie ma ich odpływu (strat), to wówczas:

$$\text{div } j = -\text{div} \left( \frac{1}{\rho} \text{grad } u \right) = 0 \quad (5)$$

Przy oporności elektrolitu jednakowej w całej objętości można wyciągnąć przed znak operatora dywergencji ( $1/\rho$ ) i równanie dla potencjału  $u$  przyjmuje postać równania Laplace'a:

$$\text{div grad } u \equiv \nabla^2 u = 0 \quad (6)$$

Zapis równania (6) w przyjętych współrzędnych kartezyjskich rys. 2 przyjmuje postać:

$$\nabla^2 u = \frac{\partial^2 u}{\partial^2 x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial^2 y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial^2 z^2} = 0 \quad (7)$$

Zakładając, że w kierunku osi  $z$  brak jest linii pola, a w kierunku  $x$  linie pola są równoległe do osi, to dla nieskończonej małej powierzchni  $\Delta s$  równanie (7) upraszcza się do postaci:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial^2 x^2} = 0 \quad (8)$$

a dla ogólnych warunków granicznych dla każdej z powierzchni:

$$\left. \frac{\partial u}{\partial n} \right|_S = -\rho \cdot j \quad (9)$$

Dla wyznaczenia niezależności parametrów elektrochemicznych – napięcie pomiędzy elementami, potencjał elementu, potencjał katody, potencjał anody ( $U, E, E_2, L$ ) w równaniu (7) i przyjętych warunkach brzegowych (3) i (4) wprowadzimy bezwymiarowe współrzędne oraz zmienną:

$$\hat{x} = x/L; \quad \hat{y} = y/L; \quad \hat{z} = z/L; \quad \hat{n} = n/l \quad (10)$$

wówczas:

$$\hat{u}(\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}) = \frac{\hat{u}(\hat{x}L, \hat{y}L, \hat{z}L)}{U - E_{r_2} + E_{r_1}} \quad (11)$$

W bezwymiarowych zmiennych:

$$\Delta \hat{u}(\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}) = \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \hat{x}^2} + \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \hat{y}^2} + \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \hat{z}^2} = 0 \quad (12)$$

oraz napięciu od strony materiału:

$$\hat{u}_{s_1} = 0; \quad u_{s_2} = 1 \quad (13)$$

to przy prostym przekształceniu matematycznym stosunek ilości ładunków w dwóch dowolnie wybranych punktach polaryzowanej powierzchni wyniesie:

$$\frac{j_1(A)}{j_2(B)} = \frac{-\frac{1}{\rho} \frac{\partial u}{\partial n}(A)}{-\frac{1}{\rho} \frac{\partial u}{\partial n}(B)} = \frac{(U - E_{r_2} + E_{r_1})/L}{(U - E_{r_2} + E_{r_1})/L} - \frac{\frac{\partial \hat{u}}{\partial \hat{n}}(A)}{\frac{\partial \hat{u}}{\partial \hat{n}}(B)} = \frac{\frac{\partial \hat{u}}{\partial \hat{n}}(A)}{\frac{\partial \hat{u}}{\partial \hat{n}}(B)} \quad (14)$$

Z równań wynika, że w uogólnionych zależnościach stosunek ładunków elektrycznych (gęstość strumienia ładunków elektrycznych) w dowolnym punkcie A i B materiału polaryzowanego nie zależy od parametrów elektrochemicznych. Nie zależy także od rozmiaru elementów układu (średnicy pierścieni). Oznacza to, że rozkład pól elektrycznych pomiędzy powierzchniami elementów układów rzeczywistych i modelowych jest jednakowy dla układów geometrycznie podobnych.

Procesy elektrochemiczne są procesami wtórnymi oddziaływania prądu elektrycznego, co jest podstawą stosowania metody elektrochemicznej w badaniach rozkładów pól elektrycznych w modelowych, geometrycznie podobnych układach. Metodę elektrochemiczną zastosowano do badań rozkładów pól elektrycznych w modelowym testerze trzpień–tarcza.

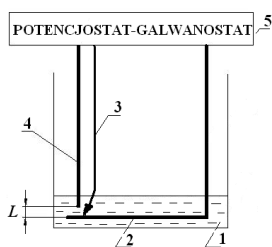
Z parametrów technicznych węzła tarcia testera T-05, do analizy procesów fizykochemicznych wybrano tylko geometrię układu. Skonstruowano model geometrycznie podobny z zastosowaniem elektroprzewodzącego środowiska.

### 3. Metody badań

Modelowy układ materiałowy węzła tarcia trzpień–tarcza, schematycznie pokazano na rys. 4. Komputerowe sterowanie parametrami elektrycznymi w obwodzie odbywa się za pomocą potencjostatu/galwanostatu Atlas 98. Pomiedzy elementem 1, odwzorowującym (imitującym) tarczę węzła tarcia i elementem 2, odwzorowującym (imitującym) trzpień, w środowisku przewodzącym wytwarzane jest stabilne pole elektryczne.

Do badań wybrano elementy metalowe: tarcza–stop miedzi oraz trzpień–cynk pracujące w elektrolicie zawierającym jony cynku ( $Zn^{++}$ ). Cynk na podłożu redukowany jest elektrochemicznie. W badaniach stosowano: odczynniki chemicznie czyste, wodę destylowaną i elektrody – miedź M1E i elektrolityczny cynk.

W modelowym układzie (rys. 3), geometrycznie podobnym do układu testera T-95 trzpień–tarcza, osadzano cienkie powłoki cynku na powierzchni miedzi. Parametrem zmiennym ustalono odległość  $L$  elektrody (trzpienia) od tarczy.



Rys. 3. Schemat geometrycznie podobnego układu trzpień–tarcza do osadzania powłok na powierzchni tarczy: 1 – naczynie z elektrolitem; 2 – elektroda badana; 3 – elektroda porównawcza; 4 – elektroda pomocnicza; 5 – potencjostat/galwanostat sterowany komputerowo

Wybór parametrów elektrycznych i ogólnej charakterystyki elektrolitu prowadzono w równoległym polu elektrycznym, uzyskiwanym za pomocą płaskich, równolegle względem siebie położonych w elektrolicie, polaryzowanych elektrod. Charakterystykę elektrolitu otrzymano poprzez polaryzację elektrod,

prądem stałym, od potencjału stacjonarnego w stronę elektrododatnich i elektroujemnych wartości, z wybraną prędkością  $v$  zmian potencjału względem elektrody porównawczej.

Do osadzania powłok zastosowano woltamperometrię liniową, stałoprądową. Wybór spadku napięć pomiędzy elektrodami (rys. 4) wyznaczono na podstawie ogólnej charakterystyki elektrolitu, w zakresie polaryzacji od potencjału stacjonarnego do 2000 mV z prędkością zmian potencjału 20 mV/s względem elektrody porównawczej. Badania prowadzono w celu ustalenia zakresu potencjałów osadzania powłok ciągłych.

Otrzymane obrazy powłok cynkowych na miedzi, w zależności od odległości międzyelektrodowej, obserwowano za pomocą mikroskopu metalograficznego ze światłem odbitym XJL-201A oraz wizualnie.

Po przeprowadzonych badaniach podstawowych wybrano zakres potencjałów, w którym osadzane są powłoki ciągłe.

#### 4. Wyniki badań i ich omówienie

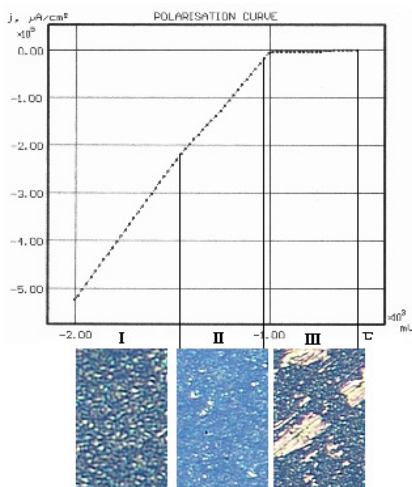
Badania obszarów polaryzowanych składają się z trzech etapów: badań podstawowych, wstępnych w układzie modelowym i analizy uzyskiwanych wyników. Na rys. 4 pokazano przykładowy wydruk komputerowy charakterystyki polaryzacji katodowej miedzi w elektrolicie cynkowania z zastosowaną elektrodą porównawczą EPAgT311. Zmiana potencjału od stacjonarnego do 2000 mV jest zależnością liniową. W zakresie linowej zależności zmian potencjału i prądów polaryzacji otrzymujemy materiał powłokowy, zróżnicowany w stanie makroskopowym [11].

Wpływ polaryzacji na charakter wydzielonych powłok uzyskano dwustopniowo, poprzez liniową zmianę potencjału – od stacjonarnego do dowolnie wybranego w badanym zakresie i zatrzymaniu potencjału na określony czas. Okres polaryzacji, przy wybranym potencjale, pozwala ocenić jakość osadzonej powłoki cynkowej na podłożu miedzi. Na podstawie tej oceny określono trzy zakresy osadzania powłok (rys. 4).

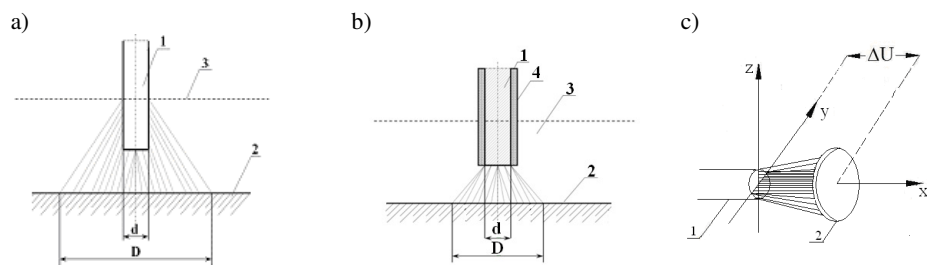
Do przeprowadzenia badań w modelowym układzie materiałowym węzła tarcia trzpień-tarcza wybrano potencjał -1200 mV z zakresu osadzania powłok ciągłych.

Badania wstępne polegały na obserwacji obszaru polaryzowanego z osadzaniem ciągłej powłoki cynku w układzie modelowym. Strefa oddziaływania pola elektrycznego uwidoczniła się w postaci osadzonej powłoki o geometrii koła, którego średnica jest znacznie większa od średnicy elektrody pomocniczej (cynkowej), niezależnie od odległości międzyelektrodowej (od 1,00 mm do 10,00 mm). Analiza rozkładów pól elektrycznych w wybranym układzie elektrod wskazuje na udział powierzchni bocznej elektrody pracującej w procesach polaryzacji i redukcji jonów cynku (rys. 5a). Aby zapobiec temu zjawisku, od-

izolowano powierzchnię boczną trzpienia (rys. 5b). Nie ma jednak możliwości ograniczenia obszaru oddziaływania elektrycznego tylko do powierzchni czołowej trzpienia (nie jest przystająca do powierzchni tarczy). Strefa polaryzacji zwiększa się ze względu na większą powierzchnię tarczy, wybrane współrzędne kartezjańskie dla czoła trzpienia i tarczy nie są jednakowe (rys. 5c).



Rys. 4. Charakterystyka procesów katodowych miedzi w elektrolicie cynkowania. Przykłady zakresów osadzania powłok cynkowych: I – wydzielanie proszków metali; II – zakres powłok ciągłych; III – niepełne osadzanie powłok. Powłoki otrzymano polaryzując elektrodę od potencjału stacjonarnego do zadanego z prędkością 20 mV/s, zatrzymaniu potencjału na czas 30–60 s i obserwacji uzyskanych obrazów przy powiększeniu 50x

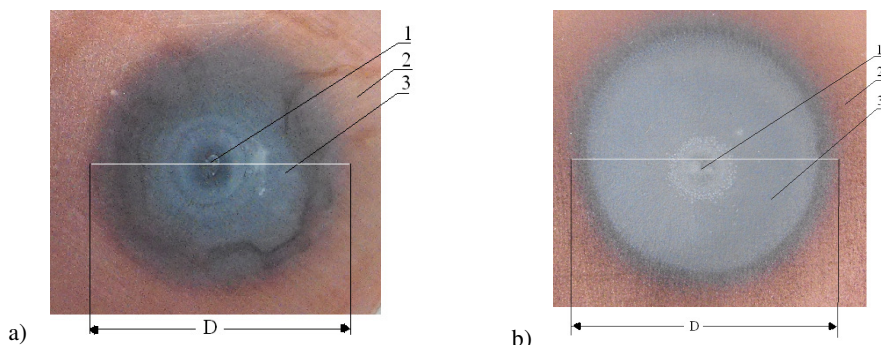


Rys. 5. Rozkład linii pola elektrycznego pomiędzy elektrodą pracującą (trzpieniem) 1 a elektrodą badaną (tarczą) 2 w elektrolicie cynkowania 3 dla elektrody cynkowej pracującej: a) całkowitą powierzchnią zanurzoną i b) czołem elektrody; c) czoło trzpienia i tarczy w układzie współrzędnych kartezjańskich; gdzie: 4 – izolacja powierzchni bocznej elektrody cynkowej,  $d$  – średnica trzpienia (elektrody cynkowej);  $D$  – średnica obszaru polaryzowanego (obszaru pokrytego powłoką cynkową);  $\Delta U$  – napięcie panujące pomiędzy elektrodami



Wpływ odległości międzyelektrodowej (pomiędzy tarczą i trzpieniem) na charakter wydzielonej powłoki pokazano na rys. 6. Analizując wygląd otrzymanych powłok, można określić rozkład linii pola elektrycznego występującego między elektrodami, czyli trzpieniem i tarczą układu modelowego.

Analiza uzyskanego obszaru polaryzacji katodowej cynkowego trzpienia i miedzianej tarczy przy potencjale  $-1200$  mV i w czasie 180 s przy odległości między elektrodami wynoszącej nie więcej niż 1 mm, pozwoliła wyodrębnić trzy zakresy osadzania powłok: środkową, ciemną część z widocznymi drobnymi wydzieleniami proszków metalu przechodzącą w jasny krąg powłoki cynkowej, ciągłej, która z kolei przechodzi w ciemniejsze zarysowania obszarów charakterystycznych dla zakresu niepełnego wydzielania.



Rys. 6. Obszar oddziaływania pola elektrycznego pomiędzy cynkowym trzpieniem i miedzianą tarczą podczas polaryzacji w elektrolicie cynkowania przy potencjale  $-1200$  mV w czasie 180 s i odległości między elektrodami: a) 1 mm, b) 6 mm; gdzie: 1 – położenie anody (trzpienia cynkowego); 2 – elektroda badana (tarcza z miedzi); 3 – obszar oddziaływania pola elektrycznego;  $D$  – średnica uzyskanej powłoki cynkowej (z widocznymi zakresami osadzania powłok)

Przy odległości pomiędzy elektrodami powyżej 1 mm (na przykład 6 mm) z zachowaniem pozostałych parametrów, uzyskano wyraźny, bardzo jasny krąg w środku obszaru przechodzący w krąg o srebrnej barwie metalicznego cynku, zajmujący prawie całą powierzchnię osadzonej powłoki ciągłej. Tylko obrzeża koła posiadają ciemnoszarą barwę świadczącą o zakresie niepełnego wydzielania metalu.

W przeprowadzonych badaniach średnice oddziaływania polaryzacji elektrycznej dla płaskiej elektrody (tarczy) są znacznie większe od średnicy elektrody pomocniczej (trzpienia).

W badaniach rzeczywistych – w warunkach urządzenia technicznego – testerze T-05, napięcia elektryczne pomiędzy współpracującymi elementami mogą pochodzić od mechanizmów maszyny. Obszar oddziaływania napięć zewnętrz-

nych, przy częstotliwościach do 1 MHz, może wywołać przemiany fazowe w obszarach powierzchni nieobciążonych siłami mechanicznymi. W dostatecznie długim przedziale czasowym prowadzenia badań może wnosić nieuwzględniany wpływ na uzyskiwane wyniki.

Takiego wpływu na wyniki badań pozbawiony jest układ elementów: pierścien/pierścien współpracujących bocznymi powierzchniami. W układzie obszar powierzchni obciążonej mechanicznie pokrywa się z obszarem obciążonym procesami fizykochemicznymi. Do badań procesów sumarycznych (mechanicznych i fizykochemicznych) zaproponowano układ dwóch pierścieni współpracujących bocznymi powierzchniami. Trajektorię ruchu strefy obciążenia wykorzystano do kompensacji niekorzystnych procesów strefy tarcia [11–15].

### **Wnioski**

Zastosowana metoda elektrochemiczna do badań rozkładów pól elektrycznych w modelowym układzie trzpień–tarcza wykazała:

- przy geometrycznym podobieństwie układu elektrycznego rozkład pola zostaje niezmiennym (nie zależy od rozmiarów elementu obciążanego);
- w układzie elementów geometrycznie podobnych do elementów układu tarcia testera T-05: trzpień–tarcza obszary oddziaływania fizykochemicznego nie pokrywają się z obszarem oddziaływania mechanicznego;
- do badań oddziaływania mechanicznego i fizykochemicznego zaproponowano tester pierścien–pierścien, w którym pole elektryczne pomiędzy powierzchniami koncentrowane jest do pola płasko-równoległego.

### **Bibliografia**

1. Szczerek M.: Metodologiczne problemy systematyzacji eksperymentalnych badań tribologicznych. Wyd. ITeE, 1997.
2. Tribologia i tribotechnika. Pod redakcją M. Szczerka i M. Wiśniewskiego. Wyd. ITeE, Radom 2000.
3. Garkunov D.N.: Scientific discoveries in tribotechnologies. No-wear effect under friction. Hydrogen wear of metals. Moscow 2006.
4. Sadowski J.: Zagadnienia nieporównywalności wyników badań odporności na zużycie tribologiczne. Tribologia, nr 5–6, 1997, s. 876–885.
5. Zajt T.: Metody woltamperometryczne i elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2001.
6. Płaza S.: Fizykochemia procesów tribologicznych. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1997.
7. Бедов М.М., Кшешинский.: Электризация, обнаруженная после соприкосновения тел. Техническая физика. т. 27, №5, 1987, с. 921–928.

8. Burakowski T., Wierzchoń W.: Surface engineering of metals – principles, equipment, technologies. CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington. D.C., 1999.
9. Kosmynina M.: Triboelektrolityk deposition of metallic coatings. Materials Protection. Vol.32, No. 10B, Wuchan, Chiny, 1999, s. 231–234.
10. Kosmynina M.: Kształtowanie tribologicznych własności węzłów tarcia poprzez konstituowanie technologicznej warstwy powierzchniowej. Tribologia, Nr 6,1999, s. 839–847.
11. Kosmynina M.: Razrobotka technologii powyszenia i znosostojkosti detalej maszyn c pomoszczu kontrola i uprawlenia strukturoj elektrochimizyskim metodom. Sankt-Petersburg. Wyd. S-PPTU, 2005.
12. Kosmynina M., Kosmynin A.: Tribologiczne i elektrochemiczne procesy w systemach tribologicznych. Problemy Eksploatacji, 3/2000(38), s. 97–111.
13. Patent Politechniki Radomskiej (Kosmynina M., Mirzorej R., Chałko L.) Nr 345374 od 29.01.2008. Sposób zabezpieczenia przed zużyciem współpracujących ze sobą powierzchni metalowych i układ elektryczny do stosowania tego sposobu.
14. Kosmynina M.: Układ elektrolityczny zabezpieczający nóż tokarski przed zużyciem tribologicznym. Tribologia nr 4, 2009, s. 89–102.
15. Kosmynina M.: Wpływ warstw cynkowych na opory wiercenia. Tribologia Nr 4/2010, s. 157–171.

Recenzent:

**Ryszard MARCZAK**

### **Choosing load tester for testing mechanical and electrical engineering materials**

#### **Key words**

Node of friction, mechanical and electrical breakdown electric field, electrochemical method.

#### **Summary**

In this work, the choice of the research on the processes of physicochemical mechanical arrangements is justified theoretically with electrochemical method. A model of the tribological system is discussed in the character of geometrically

similar arrangement. The representation of the real simplified arrangement was made in order to conduct the research on the disintegration of electric tails on the surface of the burdened element. An area of the influence of the electric potential given on model elements is studied, which includes shields and the tang, plunged in the environment conducting electric charges and containing of zinc ions. It was established that the zone of the electric influence does not agree with the area of the burdens of mechanical powers with the friction. As a result of the polarisation of the tang, the diameter of the zinc set on the shield is much greater than the diameter of these two elements joined together. A set of two rings cooperating with side areas is suggested for the research of the burden of mechanical and physicochemical materials of the knot of the friction. In such an arrangement, the area that is mechanically burdened with friction agrees with the area of their mutual electric reaction.