



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

## **ROZPRAWY NR 170**

Maciej Matuszewski

# **KIERUNKOWOŚĆ STRUKTURY GEOMETRYCZNEJ POWIERZCHNI W TRANSFORMACJI WARSTWY WIERZCHNIEJ**

BYDGOSZCZ – 2013

REDAKTOR NACZELNY  
prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski

REDAKTOR DZIAŁOWY  
dr hab. inż. Tomasz Piątkowski, prof. nadzw. UTP

OPINIODAWCY  
dr hab. inż. Dariusz Ozimina, prof. nadzw. PŚI.  
prof. dr hab. inż. Tadeusz Zaborowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE  
mgr Aleksandra Górską, mgr Tomasz Szałajda

© Copyright  
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego  
Bydgoszcz 2013

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany  
ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych,  
kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody  
posiadacza praw autorskich.

Praca powstała przy wsparciu projektu  
„Realizacja II etapu Regionalnego Centrum Innowacyjności”  
współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego  
Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013

ISBN 978-83-64235-00-9  
ISSN 0209-0597

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego  
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 3749426  
e-mail: [wydawucz@utp.edu.pl](mailto:wydawucz@utp.edu.pl)    <http://www.wu.utp.edu.pl>

---

Wyd. I. Nakład 88 egz. Ark. aut. 10,8. Ark. druk. 10,6.  
Oddano do druku i druk ukończono we wrześniu 2013  
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

# KIERUNKOWOŚĆ STRUKTURY GEOMETRYCZNEJ POWIERZCHNI W TRANSFORMACJI WARSTWY WIERZCHNIEJ

## Streszczenie

Cechy warstwy wierzchniej, a w szczególności struktury geometrycznej powierzchni ukonstytuowanej w procesie technologicznym, determinują cechy użytkowe wytworzonego elementu. Od cech warstwy wierzchniej zależy przebieg i intensywność procesu zużywania. Własności i właściwości warstwy wierzchniej z kolei są uzależnione od zastosowanych warunków obróbki w tym jej rodzaju i wynikającej z tego kinematyki, parametrów oraz sposobu chłodzenia i smarowania strefy skrawania.

Znając relacje między stanem warstwy wierzchniej a przebiegiem procesu zużywania, można właściwie ukierunkować proces wytwórczy, aby uzyskać pożądane – optymalne cechy użytkowe elementów tworzących parę cierną przy kryteriach tribologicznych.

Z uwagi na to, że istotny wpływ na cechy użytkowe elementów par ciernych, szczególnie przy styku konforemnym, ma ukształtowanie struktury powierzchni, istotny jest właściwy dobór metod i narzędzi do oceny cech stereometrycznych powierzchni. Zastosowane pomiary metrologiczne topografii powierzchni powinny w jak największym stopniu odzwierciedlać rzeczywistą rzeźbę struktury, co umożliwi z kolei właściwą ocenę cech użytkowych elementów par ciernych.

W pracy do oceny cech struktury geometrycznej powierzchni wynikających ze sposobu rozmieszczenia charakterystycznych śladów obróbki, przyjęto stopień izotropowości ich ukierunkowania.

Przeprowadzone badania doświadczalne zweryfikowały przydatność zastosowania do opisu cech użytkowych elementów par ciernych stopnia izotropowości ich struktury powierzchni. Przedmiotem badań była również analiza wpływu warunków współpracy elementów tworzących parę kinematyczną na zmiany stopnia izotropowości ich struktur.

Na podstawie uzyskanych wyników badań doświadczalnych opracowano modele predycyjne opisujące zaobserwowane zmiany podczas transformacji warstwy wierzchniej.

W pracy zawarto również wstępną weryfikację wpływu ilości lub braku cieczy chłodząco-smarującej na konstytuowane w procesie technologicznym ukształtowanie struktury powierzchni. Zweryfikowano ten wpływ, a struktury uzyskane przy minimalnym chłodzeniu i smarowaniu – ze względu na najmniejsze wartości parametrów chropowatości – przyjęto do badań głównych.

Zakończenie pracy stanowią wnioski podzielone na trzy grupy: o charakterze poznawczym, użytkowym oraz określające kierunki proponowanych przyszłych badań.

# **TEXTURE DIRECTION OF SURFACE GEOMETRICAL STRUCTURE IN TRANSFORMATION SURFACE LAYER**

## **Summary**

The sights of the surface layer, and in the peculiarity the geometrical structure of surface formed during technological process determine the usable features of the produced unit. The course and the intensity of the waste process depends from the sights of these layer. The properties and the quality of surface layer are conditioned from applied processing conditions and resulting from that conditions features as kinematics, parameters and the way of cooling and oiling of machining zone.

Knowing the relationships between the condition of surface layer and the waste process course it could be properly guide the productive process to obtain desirable – optimum usable features of units that creates the friction pair with set tribology criteria.

In attention on this, that significant influence on the usable sights of the friction pairs units, particularly near conformal point of contact, has the surface layer structure formation, the proper selection of methods and tools to the opinion of the surface stereometric sights. Applied metrology measurements of the surface topography should in largest stage reflecting the real cut of the layer what will make possible to proper opinion establish of the usable features of friction pairs units.

In present work to the opinion of the geometrical structure sights resulting from the way of the characteristic spurs of the processing distribution, their isotropy steering stage was accepted.

Conducted experimental investigations verified the usefulness of the use to the description of friction pair units usable features the isotropy stage of their surface layer. The object of investigations was also the analysis of the co-operation elements of kinematics units condition influence on the stage of isotropic structure changes.

Basis on the obtained results of experimental investigations the prediction models were elaborate that describing observed changes during transformation of surface layer.

In the work were also contained preliminary verifications of the amount or lack of cooling-oiling liquid influence on the constituted in the technological process form of the surface layer. This influence was verify, and obtained structures with minimal cooling and oiling value in consideration of the minimum roughness parameters values were accept to the main audits.

The whole of the work close conclusions divided on three groups with the cognitive, utilitarian character and specifying the directions of proposed future investigations.