

INVESTIGATION OF THE FUNCTION AND INFLUENCE OF GAUSSIAN AND 2RC FILTERS TO DETERMINE OF ROUGHNESS PROFILE ON REAL PERIODIC SURFACES

Mite TOMOV¹, Piotr CICHOSZ², Mikołaj KUZINOVSKI¹, Neven TRAJČEVSKI³

1. INTRODUCTION

A typical engineering surface consists of a range of spatial frequencies. The high frequency or short wavelength components are referred to as roughness, the medium frequencies as waviness and low frequency components as form [1,2]. Fig. 1 illustrates this.

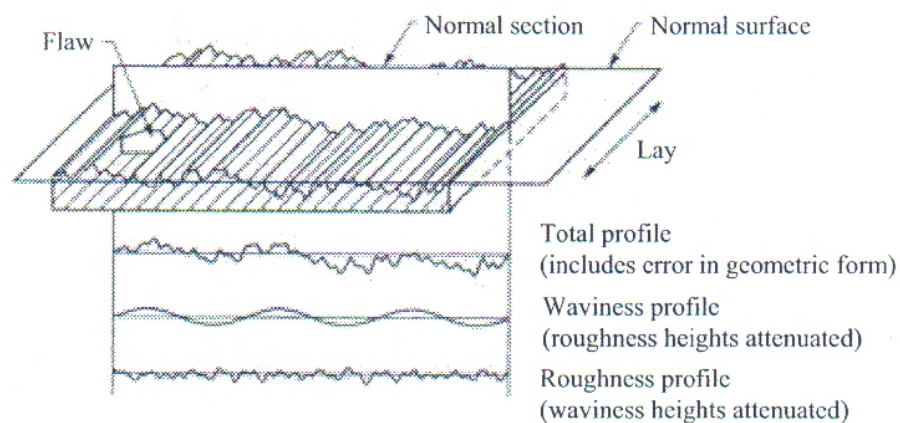


Fig. 1. Schematic diagram of surface characteristics [3].

¹ "Ss. Cyril and Methodius" University in Skopje, Faculty of Mechanical Engineering -Skopje, Karpoš II. bb, P.BOX 464, 1000 Skopje Macedonia, mitetomov@mf.edu.mk , mikolaj@mf.edu.mk;

² Institute of Production Engineering and Automation of the Wrocław University of Technology, str. Lukasiewiczza 3/5, 50-371 Wrocław, Polska, piotrc@itma.pwr.wroc.pl ;

³ Military Academy - Skopje, Macedonia. neven.trajchevski@gmail.com;

The idea for such separation of surfaces comes from the fact that roughness, waviness and form have various effects upon functionality of parts from several aspects and therefore such classification is considered as important segment in analysis of surface texture, according to Whitehouse 1994 [2].

Separation of roughness, waviness and form from measured total (raw) profile is performed by means of a filtration process. In measurement technique development two filtration methods are presented, known as E filtration system and M filtration system [2,4]. E filtration system uses the envelope method (rolling or sliding a ball with certain diameter against surface) and is a mechanical filtration system characteristic for oldest measuring instruments. M filtration system includes usage of a profile filter. Profile filter could be analogue or digital. The subsequence of use of profile filters and the procedure for gaining profiles of roughness and waviness is standardized with ISO 4287:1997 [5]. Same International standard defines three types of profile filters λ_s , λ_c and λ_f . λ_s profile filter removes components with very short wave length (noise, deviations of stylus and similar) of total profile. λ_c profile filter separates roughness profile, while as λ_f profile filter separates waviness from form. It is significant to underline that the American national standard ASME B46.1 -2002 [3], does not include λ_f profile filter i.e. it is considered that the length, at which roughness profile is determined, is small in order to determine the form (form deviation) of the surface.

2. METROLOGY CHARACTERISTICS OF GAUSSIAN AND 2RC FILTERS

2.1. 2RC FILTER

Analogue 2RC (two-resistor-capacitor) filter is the earliest filter used in surface metrology for filtering per M system. The digital version of 2RC profile filter is with standardized metrological characteristics contained in ASME B46.1 -2002. 2RC profile filter is not included today in International ISO standards. Weighting function and transfer function of 2RC filter is given by [3]:

$$S(x) = \frac{A}{\lambda_c} \left(2 - A \frac{|x|}{\lambda_c} \right) \exp \left(-A \frac{|x|}{\lambda_c} \right); \quad \frac{FilterOutput}{FilterInput} = \left(1 - ik \frac{\lambda}{\lambda_c} \right)^{-2} \quad (1)$$

where $A=3,64$ for 75 % transmission at λ_c , x is the position in millimeters from the origin of the weighting function ($-\infty < x < 0$), λ_c is the long wavelength roughness cut-off, $i = \sqrt{-1}$ and $k = 1/\sqrt{3} = 0.577$.

Filter mean line of primary profile is obtained by convolving the primary profile with weighing function. When determining filter mean line, weighing function is

generated in interval $-2\lambda_c \leq x \leq 0$, since the filter (its weighing function) is not symmetrical in terms of the origin [1,2,3]. Filter mean line of primary profile determined by usage of a 2RC filter does not represent waviness profile since an unsymmetrical filter [2] is in question. Roughness profile could be gained by subtracted of filter mean line from primary profile. The major disadvantage of 2RC filter is its non-linear phase as result of which a phase distortion of filter mean line in terms of primary profile occurs. The phase distortion becomes more expressed by cut-off increase. The distortion of filter mean line at primary profile ends and its sensitivity at deep valleys on primary profile, which results into withdrawal of filter mean line from mean part of profile towards the valley, are also characteristics that could be considered as 2RC filter disadvantage. Distortion of filter mean line at primary profile ends is extremely expressed on primary profiles that contain extreme waviness and deviation of form. For reducing its disadvantages, the start part of primary profile is shortened in length of $2\lambda_c$ [2]. Due to this shortening of primary profile length, 2RC filter can not be used when measuring very short profiles.

2.2. GAUSSIAN FILTER

Metrological characteristics of phase-correct Gaussian filter are standardized in ISO 11562:1996 and ASME B46.1 -2002. Weighting function (the definition of the filter in time/spatial domain) and transmission characteristic of Gaussian filter is given by [3,6]:

$$S(x) = \frac{1}{\alpha\lambda_c} \exp\left[-\pi\left(\frac{x}{\alpha\lambda_c}\right)^2\right]; \quad \frac{A_1}{A_0} = \exp\left[-\pi\left(\alpha\frac{\lambda_c}{\lambda}\right)^2\right] \quad (2)$$

where $\alpha = \sqrt{\ln 2/\pi} = 0.4697$, x is the position from the origin of the weighting function and λ_c is the long-wavelength roughness cut-off, A_1 is the amplitude of sine wave roughness profile before filtering, A_0 is the amplitude of this sine profile in the mean line, λ_c is the limiting wavelength of the profile filter and λ is the wavelength of the sine profile. From equation (2), it can be seen that the amplitude attenuation of a sinusoid whose wavelength is equal to the cut-off ($\lambda = \lambda_c$) is 0.5, where of can be concluded that transmission characteristic of Gaussian filter is 50 %. Schematic representation of weighing function and transmission characteristic of Gaussian filter for sizes of λ_c of 0.08; 0.25; 0.8; 2.5 and 8 mm are presented in [3,6]. Major advantage of Gaussian filter against 2RC filter is that it has a linear phase and does not cause phase distortion of filter mean line in terms of primary profile. Roughness profile of primary profile can be gained as a difference between primary profile and filter mean line determined with Gaussian filter. Against ASME B46.1 -2002 filter mean line determined with Gaussian low-level filter represents the waviness profile. According

to [1,2] the Gaussian filter is characterized with some disadvantages. Namely, filter mean line determined with Gaussian filter has distortion on profile ends as result of the openness of primary profile, which is not the case when it is applied on closed profiles. Deviations of mean line shall always be directed towards the zero value against z axis, and the deviations shall be larger if primary profile ends are more distant from zero value against z axis. This is the main reason for shortening roughness profile in terms of primary profile for length of one λ_c , i.e. per one half of λ_c on both profile ends. As a result of shortening parts of primary profile in amount of one λ_c , Gaussian filter is not applicable when measuring very short profiles, which can be considered as its second disadvantage. As third disadvantage its sensitivity towards deep valleys on primary profile could be mentioned, which results in withdrawal of filter mean line from mean of profile towards the valley and later on distortion of roughness profile in the valley proximity. For overcoming this disadvantage ISO 13565-1:1996 [7] and [8] foresees special filtration mode of primary profiles with deep valleys by usage of Gaussian filter.

3. GAINING FILTER MEAN LINES AND ROUGHNESS PROFILES FROM REAL ETALON SURFACES BY APPLYING MATLAB (R2009B)

In literature [1,2] analysis is mostly performed on filtration and effects of disadvantages and limitations of Gaussian and 2RC filter for primary profiles where the waviness and form profile have high participation in the form. A need is enforced for determining effects of Gaussian and 2RC filter on primary profiles gained by measuring real surfaces where waviness and form are not expressed in high extent. The justification for determining these effects comes also from the fact that against ISO 3274:1996 [9] by usage of contact (stylus) profilometers, which have a pick-up with skid, only a roughness profile and partially of waviness could be gained because the skid has already done mechanical filtration with which waviness and form profiles are rejected from measured profile.

For the purpose real etalon surfaces were measured with periodic profile representatives for machining with turning and milling. Measurements on these surfaces were performed by usage of stylus profilometer Surtronic 3+, while as coordinates of points, with which primary profiles are described, are gained by means of software TalyProfile, Version 3.1.4. A pick-up TYPE 112-2672 (DCN 001) with stylus radius of 2 μm and skid radius of 8.7 mm was used. Software TalyProfile is professional commercial software of closed type where user does not have possibility for detection, correction or reviews of equations against which calculations are done. TalyProfile is not possible to use for determining roughness or waviness profile, which shall have length equal to primary profile. Other limitation comes from the point that TalyProfile is not able to provide a view of filter mean lines gained by applying profile filters but only of waviness profile, which is not the same.

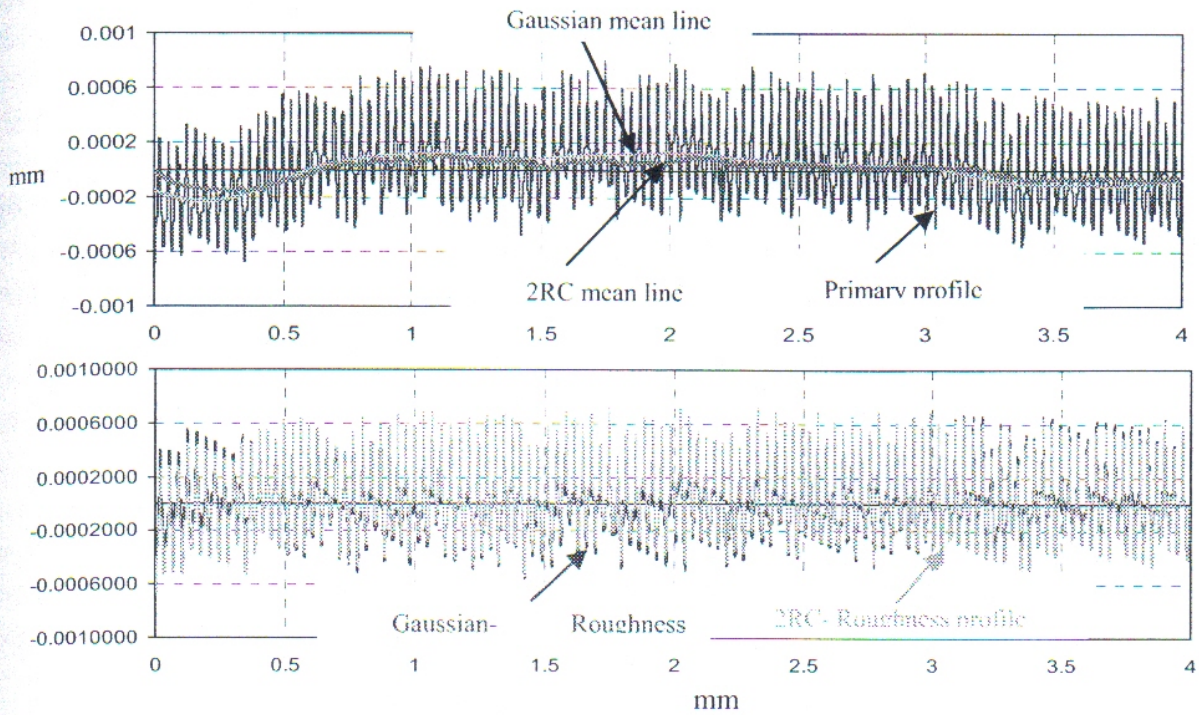


Fig. 2. Primary profile, filter mean lines and roughness profiles gained from periodic surface- machining with turning, with $R_a=0.2 \mu\text{m}$.

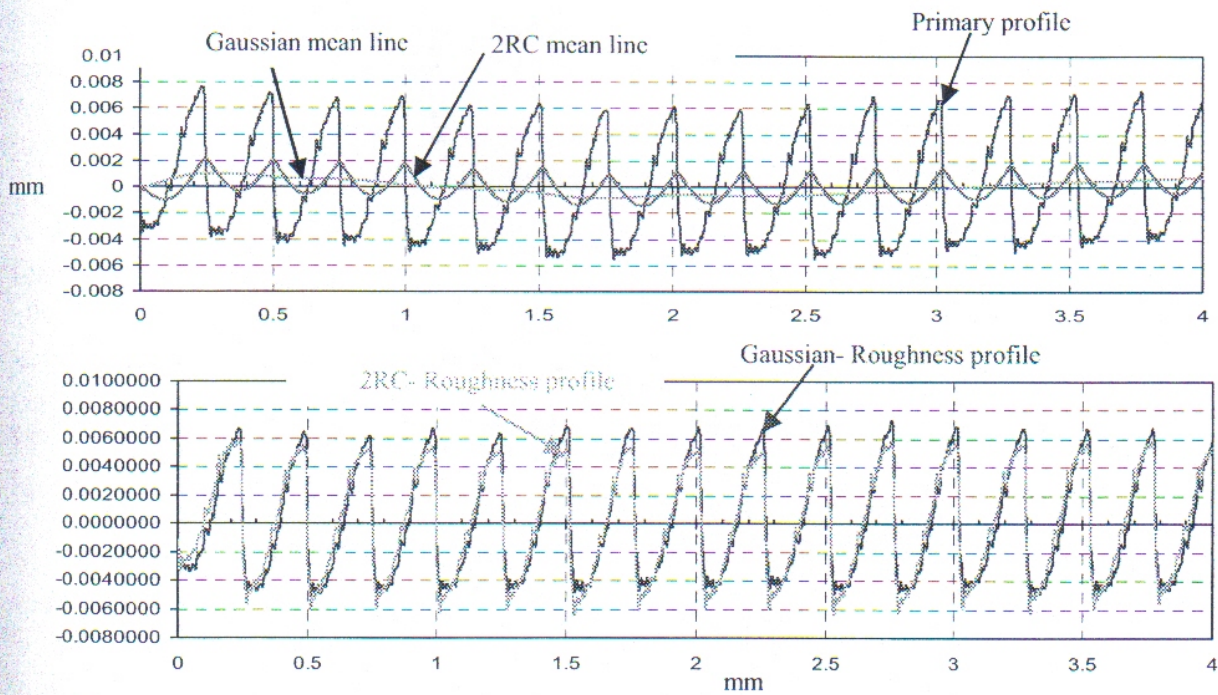


Fig. 3. Primary profile, filter mean lines and roughness profiles gained from periodic surface- machining with turning, with $R_a=3.2 \mu\text{m}$.

As significant disadvantage of TalyProfile could be also considered that when calculating roughness parameters automatic filtration is performed by means of Gaussian filter without taking into account whether measured profile is gained with a profilometer with or without a skid.

Simulation of filtration process by means of Gaussian and 2RC profile filters and gaining filter mean lines and roughness profile in these researches is done by applying software package Matlab (R2009b). Equations (1) and (2) for weighting functions of Gaussian and 2RC filters are used for gaining filter mean lines. Primary profiles, filter mean lines and roughness profiles gained from periodic real etalon surface are presented in Fig. 2,3 and 4.

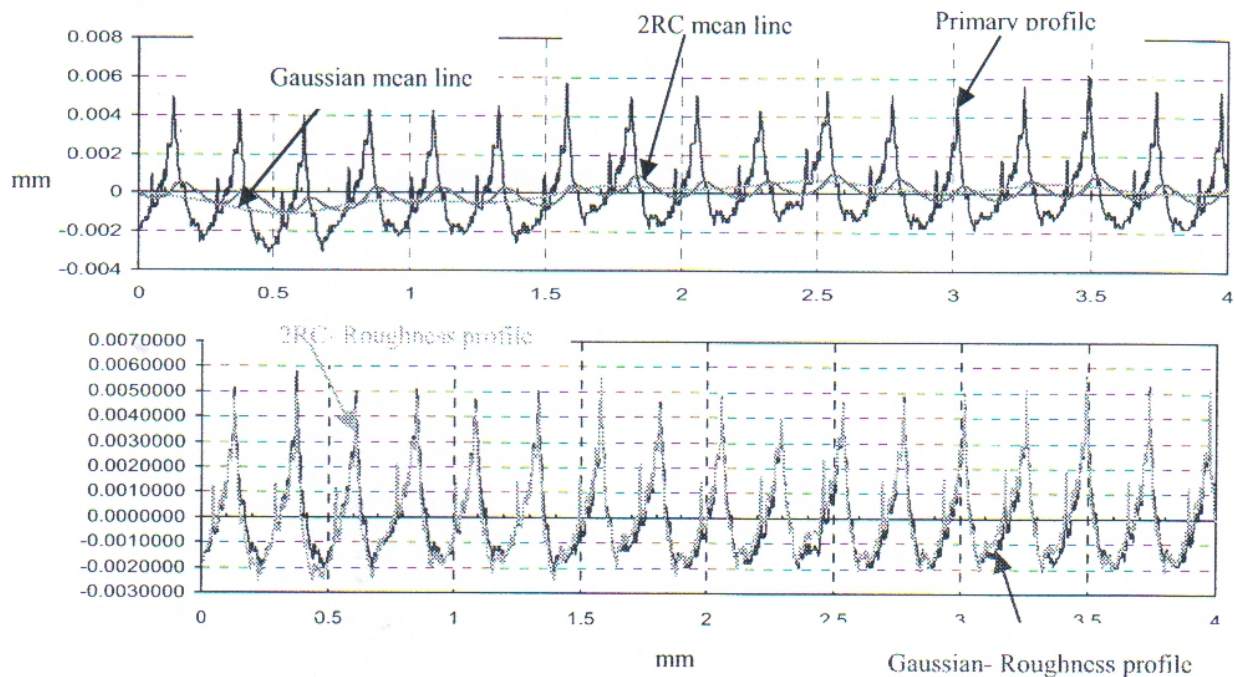


Fig. 4. Primary profile, filter mean lines and roughness profiles gained from periodic surface- machining with milling, with $R_a=1.6 \mu\text{m}$.

4. ANALYSIS OF EFFECTS OF PROFILE FILTERS' CHARACTERISTICS UPON GAINED ROUGHNESS PROFILES

On Fig. 2 and 3 are presented primary profiles, filter mean lines determined with Gaussian and 2RC profile filter and roughness profiles for periodic surfaces, representatives of machining with turning with various values of R_a . From the form of gained filter mean lines could be seen that filter mean line gained with 2RC filter is more sensitive on valleys and peaks than the mean line gained with Gaussian profile filter. This is more expressed by increase of R_a value i.e. reduction of number of valleys and peaks within same profile length. Same conclusion could be reached for phase distortion of filter mean line determined with the 2RC profile filter. It could be

clearly seen on Fig. 3 that mean line determined with 2RC profile filter has phase distortion in terms of primary profile. In points 2.1 and 2.2 was concluded that the mutual disadvantage of filter mean lines gained by Gaussian and 2RC profile filters is distortion of profile ends. From Fig. 2 and 3 can be concluded that this occurrence is highly expressed in case when waviness participates in primary profile, Fig. 2. On profiles on Fig. 3 profile ends distortion does not occur, so in such cases profile shortening in terms of primary profile is not necessary. The comparison of roughness profiles gained by usage of Gaussian and 2RC profile filters clearly indicates that large coinciding of profile forms exists. Largest deviation is noticed on Fig. 3 where the effect of phase distortion of 2RC profile filter starts to be prominent. This phase distortion is continuous against whole profile length since a periodic profile is in question. On same figure can be also seen a height distortion of one in terms of other roughness profile. The reason for such occurrence is higher sensitivity of 2RC profile filter on valleys and peaks in comparison with Gaussian profile filter. Such condition of height distortion can mostly affect the position of mean profile line out of which roughness parameters are expressed, while as largest changes on parameters can be expected on R_p , R_v and R_{Sm} . Profile presented on Fig. 4 is gained with real etalon surface representative of machining with milling. It has periodic characteristic against whole length with expressed high peaks and rounded valleys. Since waviness is not present in primary profile, effects of distortions on ends of filter mean lines gained with Gaussian and 2RC profile filters are completely excluded. Phase distortion and high sensitivity of 2RC filter on valleys and peaks has highest effect, which can be seen of the mutual comparison of roughness profiles on Fig. 4.

5. NEW FILTERING TECHNIQUES IN SURFACE METROLOGY

Disadvantages of Gaussian and 2RC profile filters and their unwanted effects upon form of roughness profile, analyzed in upper examples, contribute to search for alternative solutions and filtering techniques in surface metrology. So against [1,2] new profile filters are developed: Zero order Gaussian regression filter, Second order Gaussian regression filter, Robust Gaussian regression filter, Spline filter, Robust spline (draft international Standard) filter, R_k (Gaussian) filter, R_k (Spline) filter, Morphological, scale-space filter and Wavelets filter.

6. CONCLUSION

Through analyzed real periodic surfaces the belief that filtration process has main and crucial role in determining of roughness profile form was verified. The parallel determination of Gaussian and 2RC filter mean line for one same primary profile and their mutual comparison provided following conclusions to be reached.

-Shortening start and end or only start of roughness profile for values λ_c i.e. $2\lambda_c$ in

terms of primary profile is unjustified if a deterministic surface is in question on which waviness is not present.

-When waviness is not present, phase distortion of filter mean line generated by means of 2RC profile filter can affect only when periodic profile characterizes with a smaller number of valleys or peaks or when roughness profile has higher values for R_{Sm} .

-Sensitivity of filter mean lines gained by application of Gaussian and 2RC profile filter on deep valleys and peaks does not affect periodic surfaces. Only by increasing value for R_{Sm} and using 2RC profile filter can expect certain vertical distortions of roughness profile.

-Analysis of periodic real etalon surfaces demonstrated that there isn't significant difference between roughness profiles gained by application of Gaussian and 2RC profile filter, which justifies the usage of both filters.

-The effect of cut-off size change i.e. filter size is not included in the analysis. It is taken against recommendations provided in International and American standards.

REFERENCES

- [1] J. RAJA, B. MURALIKRISHNAN, SHENGYU FU. Recent advances in separation of roughness, waviness and form. *Precision Engineering. Journal of the International Societies for Precision Engineering and Nanotechnology*. 26 (2002), 222-235.
- [2] B. MURALIKRISHNAN, J. RAJA. *Computational Surface and Roughness Metrology*. ISBN 978-1-84800-296-8, Springer, London 2009.
- [3] ASME B46.1-2002. *Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)*. The American Society of Mechanical Engineers.
- [4] D. J. WHITEHOUSE. *Handbook of Surface Metrology*. Inst. of Physics, Bristol, 1994.
- [5] ISO 4287:1997. *Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters*.
- [6] ISO 11562:1996; *Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Metrological characteristics of phase correct filters*.
- [7] ISO 13565-1:1996; *Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties - Part 1: Filtering and general measurement conditions*.
- [8] T. MILLER. Review of Filtering Methods of the 2D profile of Surface Roughness. IX Konferencija Naukowo-Techniczna, *Metrologia w Technikach Wytwarzania Maszyn*, 271-279.
- [9] ISO 3274:1996; *Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Nominal characteristics of contact stylus instruments*.

OBRÓBKA

SKRAWANIEM

4

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY

pod redakcją

BOGDANA KRUSZYŃSKIEGO

SZKOŁA OBRÓBKI SKRAWANIEM

Recenzenci:

Włodzimierz Fiks, Andrzej Gołąbeczak, Andrzej Koziarski, Bogdan Kruszyński,
Olimpia Kunert, Tadeusz Marciniak, Franciszek Oryński, Ryszard Przybył,
Mirosław Urbaniak, Ryszard Wójcik

Redakcja techniczna:

Radosław Rosik, Wojciech Stachurski

Projekt okładki:

Piotr Cichosz

Wydrukowano na podstawie dostarczonych materiałów. Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez pisemnej zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich

© Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny
ul. B. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź

Prace poligraficzno - wydawnicze
Agencja „MAGA”, Łódź
www.agencjamaga.pl

ISBN 83-920269-3-4

Łódź 2010

Spis treści

Bogdan Kruszyński - 65 lat Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej7

I. WSPÓŁCZESNE PROBLEMY

Roman Stankiewicz - Racjonalne toczenie materiałów trudnoobrabialnych (Sandvik)15

Władysław Księżyk, Piotr Osiak, Krzysztof Stasiak, Johann Sławik
- Racjonalne wiercenie głębokich otworów (Gühring) 29

Włodzimierz Kołodziej, Andrzej Styczyński, Jarosław Wróblewski
- Ocena efektywności obróbki frezami składanymi (Pafana) 41

Jan Kaczmarek, Robert Święcik, Artur Żurawski - Aspekty technologiczne wykonywania głębokich otworów w stopach aluminium w warunkach produkcji seryjnej (Common)..... 55

Łukasz Barteczka - nowoczesne obrabiarki produkcyjne - innowacyjne rozwiązania 67

II. ZAGADNIENIA TECHNOLOGII PROCESU SKRAWANIA

Piotr Cichosz, Mikołaj Kuzinowski, Wojciech Szymański - Możliwości kształtowania fazek i gratowania krawędzi narzędziami z ostrzami sprężystymi 75

Jacek Czajka, Mariusz Cholewa, Adam Konopa - Komputerowy system wspomaganie zarządzania ofertami dla narzędzi specjalnych 83

Lucjan Dąbrowski, Mieczysław Marciniak - Mikroobróbka miedzi i stopów aluminium ... 91

Wit Grzesik - Hybrydowe sposoby polepszania jakości technologicznej i użytkowej części z materiałów utwardzonych 97

Andrzej Koziarski, Tomasz Koziarski - Niedoceniane uwarunkowania ekonomiczne w procesie technologicznym 111

Krzysztof Krupa, Piotr Laskowski, Krzysztof Kubiak, Jan Sieniawski - Obróbka skrawaniem i zastosowanie w technice lotniczej stopów tytanu na podstawie fazy międzymetalicznej TiAl(γ) 121

Janusz Wszolek, Jerzy Stós, Waldemar Polowski, Kazimierz Czechowski
- Unieszkodliwianie zużytych cieczy obróbkowych stosowanych w obróbce skrawaniem ... 129

Ireneusz Zagórski, Józef Kuczmaszewski - Badania porównawcze skrawalności stopów magnezu AZ 91 HP i AZ 31 137

Ryszard Wójcik, Stanisław Midera, Franciszek Oryński - Dobór parametrów skrawania dla tokarki karuzelowej dwustojakowej TCW3100	145
Hubert Latoś, Witold Rozwadowski - Toczenie kompozytu na osnowie stopu Al ostrzami specjalnymi do skośnego skrawania	155

III. ZUŻYCIE I TRWAŁOŚĆ NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH

Marek Danis - Wpływ produktywności (wydajności) i żywotności (trwałości) narzędzi skrawających na wydajność obrabiarki	163
Jacek Francka, Edmund Weiss : Badania zużycia i trwałości ostrzy dłutaków modułowych w procesie kształtowania uzębień wewnętrznych	169
Damian Kowalczyk, Piotr Kiszka, Wit Grzesik, Krzysztof Żak - Zużycie ostrza w toczeniu żeliwa sferoidalnego ostrzami z ceramiki azotkowej i jego wpływ na przebieg procesu skrawania	183
Zbigniew Nowakowski : Systemy mocowania narzędzi trzpieniowych z chwytem walcowym	191
Krzysztof Krupa, Jan Sieniawski, Piotr Laskowski : - Zużycie ostrza skrawającego podczas toczenia wykończeniowego stopu tytanu Ti6246	201
Barylski Adam - Ocena technologiczności konstrukcji uchwytów obróbkowych	213
Barylski Adam - Wykorzystanie metody FMEA w ocenie konstrukcji oprzyrządowania	221
Rafał Wujczak - Mechatroniczne głowice wytaczarskie firmy D'Andrea	227
Krzysztof Bryl, Maciej Trzeszczak - Systemy narzędziowe do profilowania walców hutniczych	233

IV. DIAGNOSTYKA PROCESU SKRAWANIA

Krzysztof Jemielniak, Joanna Kossakowska, Tomasz Urbański - Zastosowanie transformaty falkowej sygnałów sił skrawania i emisji akustycznej do monitorowania stanu narzędzia skrawającego podczas toczenia zgrubnego inconelu 625	237
Mite Tomov, Piotr Cichosz, Mikołaj Kuzinovski, Neven Trajčevski - Investigation of the function and influence of gaussian and 2RC filters to determine of roughness profile on real periodic surfaces	245
Rafał Rusinek, Krzysztof Kęcik, Jerzy Warmiński - Analiza stabilności procesu frezowania stopu tytanu	253
Hieronim Korzeniewski, Ryszard Wójcik, Radosław Rosik, Rafał Kaszewski - Wpływ medium chłodząco - smarującego na moment obciążający narzędzie do gwintowania otworów w stopach aluminium	261

Franciszek Oryński, Wiesław Froncki, Michał Krępski, Andrzej Cyprys - Badania dokładności geometrycznej tokarki karuzelowej dwustojakowej TCW 310	269
Franciszek Oryński, Grzegorz Bechciński, Witold Pawłowski - Badania synchronizacji ruchu układów napędowych zespołów karuzelowej tokarki do wykorbień wałów składanych silników okrętowych	277
Franciszek Oryński, Witold Pawłowski, Grzegorz Bechciński - Badania dynamicznych właściwości zespołów karuzelowej tokarki do wykorbień wałów metodą analizy modalnej	285
Krzysztof Chmielewski, Janusz Cieloszyk, Marek Zasada - Weryfikacja doświadczalna kinematycznych parametrów pracy narzędzia z ostrzem obrotowym	293
Krzysztof Chmielewski, Janusz Cieloszyk, Marek Zasada - Ocena powierzchni po obróbce głowicą frezową z ostrzami obrotowymi	301
Paweł Pieško, Józef Kuczmaszewski - Analiza wpływu czynnej długości krawędzi skrawającej na wartość i przebieg sił skrawania	309
Józef Kaczmarek - Pomiar temperatury frezowania wykończeniowego tytanu z zastosowaniem kamery termowizyjnej	317
Grzegorz Banach, Andrzej Spitzbarth, Franciszek Oryński - Systemy wiercenia głębokich otworów stosowane w konstrukcjach firmy ASCO	323
Przemysław Jagusiak, Andrzej Cyprys, Franciszek Oryński - Nowoczesne systemy mocowania narzędzi na przykładzie systemu Sandvik Coromant Capto w konstrukcjach obrabiarek firmy ASCO.....	331

V. ZAGADNIENIA WARSTWY WIERZCHNIEJ

Mariusz Kłonica, Józef Kuczmaszewski - Badania właściwości energetycznych warstwy wierzchniej wybranych stopów AL. i Mg po obróbce frezowaniem	341
Jakub Matuszak, Kazimierz Zaleski - Badania chropowatości powierzchni i mikrotwardości warstwy wierzchniej wybranych stopów aluminium i magnezu po obróbce frezowaniem	349
Piotr Niesłony - Struktura geometryczna powierzchni po toczeniu spiekanego materiału konstrukcyjnego na bazie żelaza	357
Anna Zawada-Tomkiewicz, Borys Storch - Analiza powierzchni obrobionej ukształtowanej przez ostrza z polikrystalicznego azotku boru przy zastosowaniu mikroskopii skaningowej	365
Łukasz Żurawski, Tomasz Pałka - Modelowanie powierzchni obrobionej dla ostrzy typu WIPER w procesie frezowania	377

VI. BADANIA PROCESU SKRAWANIA

Joanna Kossakowska, Krzysztof Jemielniak, Mirosław Nejman - Optymalizacja toczenia zgrubnego Inconel 625	389
Aleksander Streubel, Marek Kuran, Marek Uchman - Wpływ kinematyki honowania na jakość powierzchni otworów wielkogabarytowych tulei	397
Jerzy Stós, Janusz Wszolek, Andrzej Kurleto, Kazimierz Czechowski - Wysokowydajne toczenie stali i żeliwa narzędziami z ostrzami ceramicznymi	407
Włodzimierz Przybylski - Obróbka cylindrów siłowników hydraulicznych poprzez roztaczanie z jednoczesnym nagniataniem	415
Ryszard Wójcik, Wojciech Stachurski, Jakub Świerczyński, Grzegorz Górecki - Zastosowanie metody PIV do badań zachowań mgły olejowej w procesie skrawania	423
Krzysztof Zagórski, Piotr Rusek, Javier Mochon, Luis Felipe Verdera - Analiza energetyczna procesu obróbki tworzyw kruchych na przykładzie WPW-65.....	433

VII. OBRÓBKA DREWNA

Krzysztof Jemielniak, Mirosław Nejman, Joanna Kossakowski - Analiza przydatności sygnału AE do diagnostyki stanu frezu podczas obróbki płyty wiórowej	441
Kazimierz Orłowski, Tomasz Ochrymiuk - Sposób prognozowania kąta ścinania w strefie skrawania przy przecinaniu drewna	449
Roman Wasilewski, Kazimierz Orłowski - Dynamika piły tarczowej i wrzeciona przecinarki	457
Grzegorz Wieloch, Bolesław Porankiewicz, Rafał Mostowski - Wykorzystanie skrawania do strukturyzacji powierzchni drewna	465
Mirosław Rousek, Zdenek Kopecky, Maciej Kowalski, Martin Liska - Problematyka oceny jakości frezowania drewna i jej wpływ na obróbkę wykończeniową	473
Zdenek Kopecky, Mirosław Rousek, Premysl Vesely, Paweł Karolczak - Wpływ zmian konstrukcji pił tarczowych na ich częstotliwości rezonansowe	481

IV KONFERENCJA NAUKOWA SZKOŁY OBRÓBKI SKRAWANIEM

Honorowy Przewodniczący

Prof. dr hab. inż. dr mult. h.c. Jan Kaczmarek

Przewodniczący Konferencji

Prof. dr hab. inż. Bogdan Kruszyński

Vice-Przewodniczący

Prof. dr Euro- Ing. Andrzej Koziański

Komitet programowy

Przewodniczący

Dr hab. inż. Piotr Cichosz, prof. nadzw. PWR

Członkowie: Winold Biedunkiewicz (PSz), Marek Danis (Oertikon Balzers Coating Poland), Józef Gawlik (PK), Jacek Golda (Narzędzia Skrawające TOOLS), Andrzej Gołabczak (PE), Wit Grzesik (PO), Krzysztof Jakubowski (Avanti-Tools), Lucyna Jaworska (IZTW), Krzysztof Jemielniak (PW), Mieczysław Kawalec (PP), Emilian Kondro (Archimedes), Andrzej Kossek (SECO), Jan Kosmol (PSI), Leszek Kwapiś (PL), Mikolaj Kuzimowski (Uniwrsytet Skopje), Hubert Latos (UTP Bydgoszcz), Stanisław Legutko (PP), Donat Lewandowski (PL), Tadeusz Markowski (PRz), Mieczysław Marciniak (PW), Artur Moch (Komet Group), Tadeusz Niezporok (PCz), Kazimierz Oczko (PRz), Franciszek Oryński (PL), Wiesław Olszak (PSz), Lucjan Przybylski (PK), Włodzimierz Przybylski (PG), Piotr Rusek (AGH), Zbigniew Siemiątkowski (PR), Maciej Spinkiewicz (MS SPINEX), Jerzy Stós (IOS-IZTW), Andrzej Styczyński (PAFANA), Jan Szadkowski (ATH), Marek Szczepaniak (MACRO), Mieczysław Świątek (ISCAR), Zbigniew Swist (DOLFAMEX), Krzysztof Tubielewicz (PCz), Marcin Wawrzonkowski (MAPAL), Alfred Zachwiej (SANDVIK), Zbigniew Zamana (WALTER), Wojciech Żebala (PK), Aleksander Zielonka (MAPAL), Henryk Żebrowski (PWR), Jan Żurek (PP), Kazimierz Żurek (GÜHRING)

Przewodniczący Komitetu Naukowego

dr hab. inż. Tadeusz Marciniak, prof. nadzw. PL

Członkowie: dr hab. inż. Włodzimierz Fiks, prof. PL,

prof. dr hab. inż. Andrzej Gołabczak, prof. dr Euro- Ing. Andrzej Koziański, prof. dr hab. inż. Bogdan Kruszyński, dr hab. inż. Olimpia Kunert, prof. PL, prof. dr hab. inż. Franciszek Oryński, dr hab. inż. Ryszard Przybył, prof. PL, dr hab. inż. Mirosław Urbaniak, prof. PL, dr hab. inż. Ryszard Wójcik

Komitet Organizacyjny

Przewodniczący, dr hab. inż. Ryszard Wójcik

Sekretarz, dr inż. Wojciech Stachurski

Członkowie: dr inż. Piotr Zgómiań, mgr inż. Radosław Rosik

Adres Komitetu Organizacyjnego

Politechnika Łódzka

Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn

ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź

tel. (42) 631 24 13, (42) 631 24 12, fax. (42) 636 57 26

e-mail: wojciech.stachurski@p.lodz.pl, ryszard.wojcik@p.lodz.pl

Serdecznie zapraszamy do udziału w IV Konferencji Naukowej organizowanej przez Forum

SZKOŁA OBRÓBKI SKRAWANIEM

Inicjatywa powołania i kontynuowania SZKOŁY OBRÓBKI SKRAWANIEM spotkała się z żywym zainteresowaniem w środowiskach przemysłowych i uczelniowych. Dotychczasowe szkoły:

I Konferencja Naukowa – zorganizowana przez Instytut Technologii Maszyn i Automatyki Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej; w Duszniakach Zdroju w 2007 r.

II Konferencja Naukowa – zorganizowana przez Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania-Kraków; w Bukownie Tatrzańskim w 2008 r.,

III Konferencja Naukowa – zorganizowana przez Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy. Wydział Mechaniczny, Katedrę Inżynierii Produkcji; w Bachorzu k. Chojnic w 2009 r.

Kontynuując tę szczytną tradycję Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn wraz z Katedrą Technologii Maszyn zaprasza na:

IV Konferencja Naukowa SZKOŁA OBRÓBKI SKRAWANIEM „Współczesne problemy”

Konferencja odbędzie się w dniach 06-08 września 2010 roku w Łodzi.

Zakres tematyczny IV Konferencji Naukowej to:

- nowoczesne materiały narzędziowe i powłoki stosowane na ostrza skrawające,
- nowoczesne konstrukcje narzędzi skrawających i uchwytów narzędziowych,
- eksploatacja narzędzi i obrabiarek,
- jakość i koszty, organizacja procesu produkcji,
- obróbka z wysokimi prędkościami i dużą wydajnością,
- obróbka na suchu i z minimalnym smarowaniem,
- obróbka materiałów trudnoobrabialnych,
- ekologia w obróbce skrawaniem.

Wszystkie referaty, przyjęte na Konferencję przez Komitet Naukowy, zostaną wydane jako czwarta książka z serii: **OBROBKA SKRAWANIEM – Współczesne problemy**. Oczekujemy również Państwa propozycji tematów do dyskusji. Informacje o uczestnikach, ich firmach, wraz z krótką informacją (za ich zgodą), zostaną umieszczone w bazie danych na stronach internetowych SZKOŁY.

<http://www.szkołaobrobkiskrawaniem.org/>

DOJAZD DO MIEJSCA KONFERENCJI

wjazd z kierunku:
Łódź Centrum,
Gdańsk



wjazd z kierunku:
Kraków,
Katowice

OPLATA KONFERENCYJNA PEŁNA

Koszt uczestnictwa wynosi 1000 zł od osoby i obejmuje:

- materiały konferencyjne (książka),
- zakwaterowanie i pełne wyżywienie,
- udział w imprezach towarzyszących (uroczysta kolacja, ognisko/grill, prezentacja Instytutu).

OPLATA KONFERENCYJNA CZĘŚCIOWA

- zamieszczenie referatu w materiałach konferencyjnych, bez uczestnictwa - 400 zł
- zamieszczenie dodatkowego referatu - 400 zł
- uczestnictwo w konferencji (książka + wyżywienie), bez noclegu - 600 zł
- osoba towarzysząca (nocleg + wyżywienie) - 600 zł
- reklama kolorowa (cena za 1 stronę) - 500 zł
- powierzchnia wystawowa (cena z 1 m²) - 1000 zł

Oplatę za uczestnictwo należy przelać najpóźniej do **15.07.2010** na konto:

PEKAO S.A. II / O ŁÓDŹ
25 1240 3028 1111 0000 2822 2228

z dopiskiem: I-8 IV Szkoła Obróbki Skrawaniem

Adres organizatora:

Politechnika Łódzka
Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn
ul. Stefanowskiego 1/15, 90-924 Łódź

Wszystkie informacje dotyczące sesji, kolejność wystąpień podczas konferencji

IV SZKOŁY OBRÓBKI SKRAWANIEM

„Współczesne problemy”

będą na stronie internetowej Instytutu Obrabiarek i Technologii Maszyn:

<http://ioitbm.p.lodz.pl/aktualnosci.htm>

RAMOWY PROGRAM SZKOŁY

6. września (poniedziałek):

- 9⁰⁰ ÷ 12³⁰ rejestracja uczestników
- 12⁴⁰ ÷ 13⁴⁰ obiad
- od 14⁰⁰ Otwarcie Szkoły, I sesja plenarna
- około 20⁰⁰ uroczysta kolacja

7. września (wtorek):

- 8³⁰ ÷ 9³⁰ śniadanie
- 9⁴⁵ ÷ 14⁰⁰ → II i III sesja plenarna
- 14¹⁵ ÷ 14⁴⁵ obiad
- 15⁰⁰ ÷ 19⁰⁰ → IV i V sesja plenarna
- około 20⁰⁰ spotkanie przy grillu

8. września (środa):

- 8⁰⁰ ÷ 9⁰⁰ śniadanie
- 10⁰⁰ ÷ 13¹⁵ → VI i VII sesja plenarna
- około 13³⁰ zakończenie Konferencji
- około 14⁰⁰ obiad

WAŻNE DATY

- nadesłanie poprawionego referatu - do 15.07.2010 r.
- dokonanie opłaty konferencyjnej - do 15.07.2010 r.
- rozesłanie szczegółowego programu Konferencji - do 16.08.2010 r.

KOMUNIKAT NR 2

POLITECHNIKA ŁÓDZKA WYDZIAŁ MECHANICZNY

Instytut Obrabiarek
i Technologii Budowy Maszyn

Katedra Technologii Maszyn
IV Konferencja Naukowa

SZKOŁA

OBRÓBKI

SKRAWANIEM

nt. Współczesne problemy

pod patronatem

Sekcji Podstaw Technologii
Komitetu Budowy Maszyn PAN

Przy współdziałaniu:

Towarzystwa Naukowo-Technicznego Obrabiarek
i Narzędzi ZG SIMP

Pabianickiej Fabryki Narzędzi
PAFANA S.A.

Miejsce i termin obrad Szkoły

Hotel „AMBASADOR”,

93-320 Łódź,

ul. Kosynierów Gdyńskich 8

06 - 08.09.2010