

STRESZCZENIA

Stanisław ANTAS¹UKŁAD WYLOTOWY TYPU ŁĄCZNIKA
SPRĘŻARKI PROMIENIOWEJ

Łącznik jest dyfuzorem wylotowym kanału przepływowego sprężarki odśrodkowej, w którym następuje zmiana kierunku przepływu z promieniowego na kierunek wyznaczony przez oś rurowej komory spalania. Liczba łączników jest równa liczbie indywidualnych komór spalania. W pracy przedstawiono metodę wyznaczania parametrów strumienia w przekroju wyjściowym układu wylotowego sprężarki promieniowej. Analiza obejmuje układ wylotowy w postaci dyfuzora typu łącznika. Zaprezentowano także odpowiednią metodę określania parametrów geometrycznych dla dyfuzora wylotowego tego typu. Wymienione metody mogą być stosowane w trakcie realizacji projektu koncepcyjnego sprężarki, a oparto je na równaniu zachowania energii, równaniu ciągłości przepływu, pierwszej zasadzie termodynamiki oraz funkcjach gazodynamicznych i definicjach używanych w teorii maszyn wirnikowych. Końcowa część pracy zawiera zasady doboru obliczeniowej wartości sprężu sprężarki z promieniowym dyfuzorem łopatkowym oraz wnioski.

Słowa kluczowe: turbina silnika, kanał wylotowy, łącznik

THE DOWNSTREAM DUCT OF CONNECTOR TYPE FOR RADIAL
COMPRESSOR

Abstract

The connector is the exhaust diffuser of the centrifugal compressor channel where the change of flow direction takes place from radial direction to the direction defined by axis of the tubular combustion chamber. The number of connectors is equal to the number of can-type combustion chambers. This paper presents a method for determining of flow parameters at outlet section downstream duct of radial compressor. The analysis contains exhaust diffuser in the form of connector type diffuser. The suitable method of determining geometrical parameters for this exhaust diffuser also there is presented. The mentioned methods (for conceptual design of compressor) are based on equation of energy conservation, equation of continuity, first law of thermodynamics, gas dynamics functions and definitions used in theory of turbo-machines. The final part of article includes principles of selection of computational value pressure ratio for compressor with radial vane diffuser and conclusions.

Keywords: turbine engine, downstream duct, connector

DOI:10.7862/rm.2013.9

Otrzymano/received: 25.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.07.2013

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Stanisław Antas, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów, tel.: (17) 8651501, e-mail: santas@prz.edu.pl

Łukasz BĄK²
Igor G. LOGINOV³
Janusz MICHALCEWICZ⁴
Victor I. SLEPYAN⁵
Feliks STACHOWICZ⁶

CONSTRUCTION OF SCREENER ORIENTED ON APPLICATION OF PARAMETRIC RESO- NANCE

The problem with obtaining high efficiency screening process in the coal, metal mining, building and other industries lead to invent new constructions of the screeners. The rapid progress of screening techniques and screen design was observed in the past and nowadays the development of screen is stabilized and most of equipment produced by various machines companies is very similar. In spite of this, there is always a need to improve the performance of screens. Increase capacity and efficiency of screening process on the one hand, and decrease its ecological footprint are the main goals of development of a new screening equipment. The screening machines inventive method is parametric resonance excitation of the screen sieve mesh. The model of laboratory screener based on parametric resonance for fine granular materials is presented in this paper. The working principle of the screener is included showing, that the parametric resonance screener could obtain a complex motion of the sieve, which is desirable with processing naturally wet fine granular materials.

Keywords: screener, parametric resonance, sieve, construction

ZASTOSOWANIE REZONANSU PARAMETRYCZNEGO W KONSTRUKCJI PRZESIEWACZA

Streszczenie

Zwiększenie wydajności procesu przesiewania w przemyśle wydobywczym, budowlanym itp. jest głównym powodem opracowywania coraz to nowszych konstrukcji przesiewaczy. Intensywny rozwój technik przesiewania oraz konstrukcji przesiewaczy można było zaobserwować w przeszłości. Obecnie nastąpiła stabilizacja rozwiązań konstrukcyjnych, przez co większość urządzeń produkowanych przez różne firmy jest podobna. Mimo to nadal istnieje potrzeba zwiększenia efektywności eksploatacyjnej przesiewaczy. Zarówno zwiększenie wydajności oraz efektywności procesu przesiewania, jak również zmniejszenie szkodliwego oddziaływania ekologicznego to główne przesłanki rozwoju nowych maszyn przesiewających. Inwencyjną metodą zastosowaną w konstrukcji maszyn przesiewających jest wzbudzenie rezonansu parametrycznego sita przesiewacza. W pracy zaprezentowano model konstrukcyjny przesiewacza materiałów drobnoziarnistych, oparty na rezonansie parametrycznym. Przedstawiono zasadę działania przesiewacza, gdzie możliwe jest osiągnięcie złożonego ruchu sita, który jest pożądanym w przypadku przesiewania materiałów w postaci wilgotnych granulatów.

Słowa kluczowe: przesiewacz, rezonans parametryczny, sito, konstrukcja

DOI:10.7862/rm.2013.10

Otrzymano/received: 11.05.2013
Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

² Autor do korespondencji/corresponding author: Łukasz Bąk, Rzeszow University of Technology, 8 Powstańców Warszawy Ave, 35-959 Rzeszow, tel.: (17) 8651513, e-mail: lbak@prz.edu.pl

³ Igor G. Loginov, LPMC Co., Kiev, Ukraine, e-mail: iloginov@yandex.ru

⁴ Janusz Michalcewicz, EUROTECH Sp. z o.o., Mielec, e-mail: j.michalcewicz@eurotech.com.pl

⁵ Victor I. Slepyan, LPMC Co., Kiev, Ukraine, e-mail: v.slepyan@voliacable.com

⁶ Feliks Stachowicz, Rzeszow University of Technology, 8 Powstańców Warszawy Ave, 35-959 Rzeszow, e-mail: stafel@prz.edu.pl

Ludmila DULEBOVÁ¹
Branislav DULEBÁ²
Emil SPIŠÁK³

ANALYSIS OF SOME ASPECTS OF FINE BLANKING PROCESS

Blanking is one of the advanced technologies of processing materials and manufacturing products. Simple cutting is affected by the uneven action of plastic deformation. This makes the cut surface irregular. Blanking methods have been improved and new technologies in the process of blanking have been developed. Using these technologies we easier achieve higher geometric precision and surface quality. One of these technologies is fine-blanking. The aim this of study was to investigate the mechanical properties of the material and verify the suitability of the material for the production of parts made by fine blanking and analyze the failure of ejector tool. Based on the tests performed we can conclude that material DN-C45 (12045) is not suitable for the production components made by fine blanking technology. For production of parts, we recommend to use the material C45 in modification GKZ-EW – soft annealing, fine cold rolled with globular pearlite, tensile strength 480 MPa, yield strength of 290 MPa and hardness maximum 150 HB. Based on documented microscopic breaches at ejector in etching state, we see that oxidation occurs at the point at the breach. In the present case for the assessment of cracks on the ejector, it is necessary to consider whether the thermal process was adhered.

Keywords: steel metal, fine blanking, quality of cutting surface

ANALIZA WYBRANYCH ASPEKTÓW WYKRAWANIA DOKŁADNEGO

Streszczenie

Wykrawanie jest jedną z zaawansowanych technologii obróbki materiałów i wytwarzania elementów. Cięcie jest spowodowane nierównomiernym oddziaływaniem odkształcenia plastycznego, co skutkuje nierównomiernością powierzchni przecięcia. Metody wykrawania zostały ulepszone, co spowodowało rozwój nowych metod cięcia. Korzystając z tych technologii, można łatwiej osiągać dokładność geometryczną i jakość powierzchni przecięcia. Jedną z tych metod jest wykrawanie dokładne. Celem artykułu jest badanie właściwości mechanicznych materiału i sprawdzenie jego zdolności w produkcji elementów wykonanych przez dokładne wykrawanie oraz analiza zniszczenia wypychacza. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że materiał DN-C45 (12045) nie nadaje się do produkcji elementów wytwarzanych metodą wykrawania dokładnego. Do produkcji części zaleca się stosowanie materiału C45 zmodyfikowanego GKZ-EW – wyżarzaniem zmiękczającym, walcowanego na zimno i zawierającego perlit kulisty, o wytrzymałości na rozciąganie 480 MPa, granicy plastyczności 290 MPa i twardości maksymalnej 150 HB. Na podstawie udokumentowanych mikroskopijnych wyrw w wyrzutniku poddanym trawieniu zaobserwowano, że w miejscu wyrw następuje utlenianie. W tym przypadku do oceny pęknięć wyrzutnika konieczne jest sprawdzenie, czy proces obróbki cieplnej został prawidłowo wykonany.

Słowa kluczowe: blacha, wykrawanie dokładne, jakość powierzchni przecięcia

DOI:10.7862/rm.2013.11

Otrzymano/received: 22.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Ludmila Dulebová, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023502, e-mail: ludmila.dulebova@tuke.sk

² Branislav Dulebá, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: branislav.duleba@tuke.sk

³ Emil Spišák, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: emil.spisak@tuke.sk

Emil EVIN⁸
Milan ÁBEL⁹
Ján VIŇÁŠ¹⁰
Jana TKÁČOVÁ¹¹
Bogdan ANTOSZEWSKI¹²

TRIBOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STAMPING DIES WITH COATINGS

A variety of cast iron and steel grades are used for manufacturing dies in stamping industry. The costs of these materials may vary considerably. However, with appropriate surface treatments, coatings and lubricants, a cost-effective die material may outperform the expensive ones. Therefore, in selecting die materials, a systematic evaluation of tool materials, coatings and heat treatments are required, considering the cost and tool life as parameters. In the contribution the plasma sprayed ceramic coatings Cr_2O_3 and Al_2O_3 were investigated in sliding contact with steel in both, the block-on-ring arrangement (tester T 05) and deep drawing process. The friction coefficient and wear of these coatings were measured at dry friction conditions and with lubricant at utilization of tester T 05. For different types of die rings (with and without ceramic coatings) the punching forces were measured during deep-drawing process. The results show that the main advantage of application of Al_2O_3 and Cr_2O_3 coatings on dies contact surfaces in comparison with dies made of tool steel may be the increase of life-time and wear resistance, the increase of the cup surface quality, savings of deficient elements by replacement of expensive tool steels by common constructional steels.

Keywords: deep drawing, stamping die, ceramic coatings, friction coefficient

CHARAKTERYSTYKA TRIBOLOGICZNA MATRYC DO TŁOCZENIA Z NANIESIONYMI POWŁOKAMI CERAMICZNYMI

Streszczenie

Różnorodne żeliwa oraz stale są stosowane do wykonywania narzędzi do procesów tłoczenia. Koszt tych materiałów może kształtować się na różnym poziomie. Tymczasem, poprzez zastosowanie określonej obróbki powierzchniowej i powłoki oraz smaru, matryce można wytwarzać metodami mniej kosztownymi, zastępując drogie materiały. Dlatego też w doborze materiałów konieczna jest systematyczna analiza materiałów narzędziowych, stosowanych powłok oraz przewidywanej obróbki cieplnej, biorąc pod uwagę jako podstawowe parametry koszty wykonania oraz żywotność narzędzi. W prezentowanym opracowaniu badano naniesione plazmowo powłoki Cr_2O_3 oraz Al_2O_3 w kontakcie ze stalą, zarówno za pomocą tribotestera T 05, jak również w procesie wytłaczania. Pomiar współczynnika tarcia oraz zużycia realizowano za pomocą tribotestera w warunkach tarcia na sucho oraz z zastosowaniem smaru. W trakcie procesu wytłaczania dokonywano pomiaru siły kształtowania dla różnych pierścieni matrycowych z powłoką ceramiczną oraz bez powłoki. Wyniki badań zdecydowanie wykazały główne korzyści wynikające ze stosowania narzędzi z powłokami ceramicznymi w porównaniu z narzędziami bez powłoki na powierzchniach kontaktu z kształtowanym materiałem – zwiększenie żywotności poprzez zmniejszenie zużycia ściernego, poprawę jakości wytłoczek oraz oszczędzanie materiałów deficytowych przez zastąpienie drogich stali stopowych stalami konstrukcyjnymi.

Słowa kluczowe: tłoczenie blach, matryce, powłoki ceramiczne, współczynnik tarcia

DOI:10.7862/rm.2013.12

Otrzymano/received: 19.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

⁸ Autor do korespondencji/corresponding author: Emil Evin, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023502, e-mail: emil.evin@tuke.sk

⁹ Milan Ábel, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

¹⁰ Ján Viňáš, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

¹¹ Jana Tkáčová, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

¹² Bogdan Antoszewski, Kielce University of Technology, 7 Tysiąclecia P.P. Ave, 25-314 Kielce, e-mail: ktrba@tu.kielce.pl

Ivan GAJDOŠ¹³
Emil SPIŠÁK¹⁴
Ján SLOTA¹⁵
Luboš KAŠČÁK¹⁶

INFLUENCE OF PATH GENERATION STRATEGY ON TENSILE PROPERTIES OF FDM PROTO- TYPES

This paper presents the results of a study evaluating the influence of path generation strategy of Fused Deposition Modeling (FDM) prototypes on mechanical properties of material. Several scientific studies were researching the problematic of path generation and internal structure of FDM prototypes. Mostly the influence on mechanical properties was observed. The presented study focuses on assessment of mechanical property of part fabricated using fused deposition modeling (FDM) technology in uniaxial tensile test. In this study standardized uniaxial tensile test (STN ISO 527-2) was used to determine tensile properties of specimens from ULTEM 9085. As the relation between mechanical property and process parameters is difficult to establish, attempt has been made to derive the empirical model between the processing parameters and mechanical properties using statistical methods. One of the parameter in path generation was the positive air-gap between fibres in internal raster. In actual practice, the parts are subjected to various types of loadings. Result show that proper model orientation when the orientation of load is known, can help to reduce the build time and material consumption.

Keywords: rapid prototyping, FDM, path generation, tensile strength

WPLYW STRATEGII GENEROWANIA ŚCIEŻKI PROTOTYPÓW EDM NA WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁU PRZY ROZCIĄGANIU

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań oceniających wpływ strategii generowania ścieżki prototypów wytwarzanych metodą osadzania topionego materiału (OTM) na właściwości mechaniczne materiału. Liczne badania naukowe podejmowały problematykę generowania ścieżki oraz wewnętrznej struktury prototypów OTM. W większości przypadków zaobserwowano wpływ sposobu wytwarzania prototypów na ich właściwości mechaniczne. Prezentowane badania skupiają się na ocenie właściwości mechanicznych w teście rozciągania części wytwarzanych technologią osadzania topionego materiału. W badaniach wykorzystano znormalizowaną próbę jednoosiowego rozciągania (STN ISO 527-2) do określenia właściwości przy rozciąganiu próbek z materiału Ultem 9085. Relacja pomiędzy właściwościami mechanicznymi i parametrami procesu jest trudna do ustalenia, dlatego skupiono się na określeniu modelu empirycznego pomiędzy parametrami procesu i właściwościami mechanicznymi, wykorzystując metody statystyczne. Jednym z parametrów generowania ścieżki była dodatnia szczelina pomiędzy włóknami wewnętrznego rastra. W praktyce części prototypowe są poddawane różnego typu obciążeniom. Wyniki badań wykazały, że poprawna orientacja części pozwala na skrócenie czasu budowy modelu oraz zmniejszenie ilości potrzebnego materiału.

Słowa kluczowe: szybkie prototypowanie, FDM, generowanie ścieżki, wytrzymałość na rozciąganie

DOI:10.7862/rm.2013.13

Otrzymano/received: 2.06.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

¹³ Autor do korespondencji/corresponding author: Ivan Gajdoš, Technical University in Košice,

Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023518, e-mail: ivan.gajdos@tuke.sk

¹⁴ Emil Spišák, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

¹⁵ Ján Slotá, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

¹⁶ Luboš Kaščák, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia

Ladislav KANDRÁČ¹⁷
Ildikó MAŇKOVÁ¹⁸
Marek VRABEL¹⁹

CUTTING EDGE PREPARATION IN MACHINING PROCESSES

In modern manufacturing industry it is essential to produce under low costs and high quality of products in a short time. This is possible by selecting the cutting parameters in order to achieve high accuracy and low processing time. Usually the desired cutting parameters are determined based on experience or by use of various handbooks but the cutting tool capability is not fully employed. The tool wear has detrimental effect on surface roughness and costs of production as well as on cutting tool performance and machining process reliability. The meso- and micro-geometries of tool design have long been poorly considered by end users and by researchers, because of the lack of manufacturing procedure leading to accurate edge radius preparation. The problem of cutting edge preparation requires considering the appropriate integration of the following aspects: workpiece, machining process, machine tool, surroundings and cutting tool. The application of the edge preparation process seeks to solve this problem by means of the elimination of defects and irregularities and by the generation of defined edge geometry and by modifying the micro-topography of the edge and the micro-structuring of the face and flank of the tool. This article is an outline of literature knowledge concerning the cutting edge design and cutting edge preparation.

Keywords: cutting edge preparation, cutting edge geometry, micro geometry

PRZYGOTOWANIE KRAWĘDZI OSTRZA W PROCESIE OBRÓBKI SKRAWANIEM

Streszczenie

W nowoczesnym przemyśle wytwórczym ważne jest, aby produkować niskimi kosztami i uzyskiwać wysoką jakość produktów w krótkim czasie. Jest to możliwe poprzez wybranie parametrów cięcia w celu uzyskania dużej dokładności i krótkiego czasu wytwarzania. Zazwyczaj pożądane parametry skrawania są ustalane na podstawie doświadczeń lub wiedzy podręcznikowej, ale w takich warunkach możliwości narzędzi do obróbki skrawaniem nie są w pełni wykorzystane. Zużycie narzędzia ma niekorzystny wpływ zarówno na chropowatość powierzchni wyrobu i koszty produkcji, jak również na wydajność cięcia narzędzia oraz niezawodność procesu obróbki. Meso- oraz mikrogeometria projektowanych narzędzi długo nie była brana pod uwagę przez użytkowników ze względu na brak procedur produkcyjnych pozwalających na dokładne wykonanie promienia krawędzi ostrza. Przygotowanie krawędzi ostrza wymaga uwzględnienia odpowiedniej integracji takich aspektów, jak: przedmiot obrabiany, proces obróbki, obrabiarka, środowisko obróbki i narzędzie. Zastosowanie procesu przygotowania krawędzi ma na celu rozwiązanie tego problemu przez wyeliminowanie wad i nieprawidłowości, przez wygenerowanie określonej geometrii krawędzi, przez modyfikację mikrotopografii krawędzi i mikrobudowę powierzchni czołowej oraz powierzchni bocznej narzędzia. Praca przedstawia zarys wiedzy na temat projektowania i przygotowywania krawędzi narzędzia.

Słowa kluczowe: przygotowanie krawędzi ostrza, geometria krawędzi ostrza, mikrogeometria

DOI:10.7862/rm.2013.14

Otrzymano/received: 2.06.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

¹⁷ Autor do korespondencji/corresponding author: Ladislav Kandrác, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023502, e-mail: ladislav.kandrac@tuke.sk

¹⁸ Ildikó Maňková, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: ildiko.mankova@tuke.sk

¹⁹ Marek Vrabel, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: marek.vrabel@tuke.sk

STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI ULEPSZONEJ CIEPLNIE STALI 40HNMA PO ODKSZTAŁCENIU PLASTYCZNYM

W pracy zaprezentowano wyniki badań wpływu odkształcenia materiału w procesie walcowania wzdłużnego na właściwości mechaniczne i strukturę stali nierdzewnej 40HNMA. Metoda walcowania wzdłużnego jest jedną z nowoczesnych metod dokładnej obróbki plastycznej wałków. Polega na stopniowym kształtowaniu wałków za pomocą rolek kształtowych. Rolki posiadają część cylindryczną, której zadaniem jest przenoszenie obciążenia na tuleje podporowe oraz część roboczą, której zarys odwzorowuje kształt przekroju poprzecznego kształtowanego stopnia wałka. Przykładowo, aby ukształtować stopnie wałka o przekroju kołowym, należy użyć rolki, których część robocza składa się z powierzchni toroidalnej oraz dwóch powierzchni stożkowych. Wymiary i powierzchnie przekroju poprzecznego odkształconego wałka odnoszą się do odpowiednich wymiarów i powierzchni przekroju poprzecznego wałka nieodkształconego. Proces walcowania wzdłużnego powoduje jednorodną zmianę w strukturze materiału w całym przekroju poprzecznym kształtowanego wałka, niezależnie od metody użytej do jego odkształcania. Po tej obróbce stal wykazuje strukturę sorbityczną z ziarnami w formie igieł, które są zorientowane w różnych kierunkach. W wałkach walcowanych metodami ciągnięcia i pchania, których odkształcenie względne przekracza wartość $\varepsilon_i = 4,29$, ziarna były widocznie zgniecione i wydłużone oraz przyjmowały orientację równoległą do kierunku odkształcenia.

Słowa kluczowe: obróbka cieplno-mechaniczna, walcowanie wzdłużne na zimno, właściwości wytrzymałościowe

STRUCTURE AND PROPERTIES OF QUENCHED AND TEMPERED 40HNMA STEEL AFTER PLASTIC FORMING

Summary

The results of the effect of material deformation in the longitudinal cold rolling process on mechanical properties and structure of the stainless steel 40HNMA are presented. The method of longitudinal rolling is one of the modern methods of precise cold plastic working of shafts. It consists in forming the shaft's steps by means of appropriately shaped rolls. The rolls have a cylindrical part, whose task is to transmit the load onto support sleeves, and the working part whose contour reflects the shape of transverse cross-section of the formed shaft step. For example, to form shaft steps of circular cross-section, one uses the rolls whose working part consists of a toroidal surface and two conical surfaces. The dimensions and cross-section areas of the strained shaft are related to those existing in the shaft without strain. The process of longitudinal rolling causes uniform changes of material structure in the whole cross-section of the formed shaft, irrespective of method used to produce the strain. After this treatment, the steel had a sorbitic structure with grains in the form of needles, which were oriented in different directions. In the shafts rolled by pulling and pushing methods, in which the relative strain reached the value of $\varepsilon_i = 4.29$, the grains were evidently compressed and elongated, and took orientation parallel to the direction of strain.

Keywords: thermomechanical treatment, longitudinal cold rolling, mechanical properties

DOI:10.7862/rm.2013.15

Otrzymano/received: 15.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.07.2013

²⁰ Autor do korespondencji/corresponding author: Marek Kowalik, Uniwersytet Techniczno-Humanistyczny, ul. Krasickiego 54, 26-600 Radom, tel.: 48 3617614, e-mail: m.kowalik@uthrad.pl

Janusz PORZYCKI¹
Roman WDOVIK²
Marek KROK³

THE GRINDING WHEELS FOR ULTRASONIC ASSISTED GRINDING WITH TOOL VIBRATION

This article presents the grinding tools designed to serve hybrid machining process – ultrasonic wheel vibration assisted grinding. It describes possibilities of using of different abrasives, grinding wheel clamping systems and holders with ultrasonic oscillation inductor. Realization of Ultrasonic Assisted Grinding (UAG) process is possible on machines with special design. Most machine tools are manufactured on the basis of conventional ones and are retrofitted with ultrasonic vibration system. There are two types of tool holders designed for this machine tool: holders for hybrid machining processes (ultrasonic actors) and holders for conventional processes. Each type of tool holder is fixed to the spindle with hollow taper shank. The tools are attached to the ultrasonic actors by screw and positioned on arbor, or by the collets. For the UAG process tools made of various abrasives are applicable. Binding material, the concentration of abrasive grains and their size may differ. It is possible to use diamond or cubic boron nitride tools and also tools made of conventional abrasives. Ultrasonic Assisted Grinding is a novelty in the field of manufacturing techniques. It is necessary to conduct detailed investigations of this process. The factors that have a significant impact on the UAG results for different materials, the oscillatory motion parameters in relation tool or workpiece as well as on the dressing tool should be investigated.

Keywords: grinding, ultrasonic assisted grinding, UAG, tools for UAG

NARZĘDZIA ŚCIERNE PRZEZNACZONE DO REALIZACJI PROCESU SZLIFOWANIA WSPOMAGANEGO ULTRADŹWIĘKOWYMI OSCYLACJAMI ŚCIERNICY

Streszczenie

W pracy przedstawiono narzędzia ściernicze przeznaczone do realizacji hybrydowego procesu obróbki ubytkowej – szlifowania wspomaganego drganiem ultradźwiękowymi ściernicy. Omówione zostały możliwości w zakresie stosowania różnych materiałów ściernych oraz systemów mocowania ściernic w oprawkach ze wzбудnikiem oscylacji ultradźwiękowych. Praca prezentuje narzędzia szlifierskie przeznaczone do obsługi hybrydowego procesu obróbki – szlifowania ze wspomaganem ultradźwiękowym i oscylacyjnym narzędziem. Opisuje możliwości wykorzystania różnych materiałów ściernych, systemy mocowania tarcz ściernych i dociskaczy ze wzbudnikiem indukcyjnym. Realizacja procesu szlifowania wspomaganego ultradźwiękowo jest możliwa na maszynach o specjalnej budowie. Większość narzędzi maszynowych jest produkowana konwencjonalnie i modernizowana w system wibracji ultradźwiękowych. Istnieją dwa rodzaje opravek narzędziowych: oprawki do hybrydowej obróbki skrawaniem (ultradźwiękowe) oraz oprawki do procesów konwencjonalnych. Każdy typ oprawki narzędziowej jest przymocowany do wrzeciona z wydrążonym trzpieniem stożkowym. Narzędzia te są mocowane za pomocą śrub i umieszczone w oprawce lub tulei zaciskowej. W procesie szlifowania wspomaganego ultradźwiękami zastosowania mają różne materiały ściernicze. Stosowane są różne materiały wiążące oraz różne koncentracje i wielkości ziarn ściernicy. Możliwe jest zastosowanie jako narzędzia diamentu lub regularnego azotku boru. Szlifowanie wspomaganie ultradźwiękami jest nowością w dziedzinie technik wytwarzania. Konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań tego procesu. Należy zbadać czynniki, które wywierają istotny wpływ na wyniki procesu szlifowania wspomaganego ultradźwiękami podczas obróbki różnych materiałów na parametry ruchu oscylacyjnego narzędzia w stosunku do przedmiotu obrabianego oraz na obciążacz.

Słowa kluczowe: szlifowanie, obróbka wspomaganą ultradźwiękami, UAG, narzędzia do UAG

DOI:10.7862/rm.2013.16

Otrzymano/received: 24.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.06.2013

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Janusz Porzycki, Rzeszow University of Technology, 2 W. Pola Street, 35-959 Rzeszow, tel.: (17) 8651347, e-mail: jpor@prz.edu.pl

² Roman Wdowik, Rzeszow University of Technology, 2 W. Pola Street, 35-959 Rzeszow, e-mail: rwdowik@prz.edu.pl

³ Marek Krok, Rzeszow University of Technology, 2 W. Pola Street, 35-959 Rzeszow, e-mail: mkrok@prz.edu.pl

Katarína SENDERSKÁ¹
Albert MAREŠ²

PROPOSITION OF PICK & WORK SYSTEM FOR APPLICATION IN MANUAL ASSEMBLY

Many assembly processes in mechanical production systems have high share of manual operations. These manual operations can have big influence on final time and quality of production. Because the work is realized by human it is very important to take in account human properties and design the operation in way which will eliminate – mistakes and errors. To achieve this it is possible to use Poka-Yoke techniques and Pick-by systems. The paper describes the possibility of the use of these tools in assembly and proposes own Pick & Work system concept for application in the assembly operations.

Keywords: assembly, Poka-Yoke, Pick-by systems

PROPOZYCJA SYSTEMU PICK & WORK DO ZASTOSOWAŃ W MONTAŻU MANUALNYM

Streszczenie

Większość procesów montażu w systemach produkcji mechanicznej składa się w znacznej części z operacji manualnych. Te operacje manualne mogą znacznie wpływać na końcowy czas i jakość produkcji. Ponieważ praca jest wykonywana przez człowieka, ważne jest uwzględnienie cech człowieka i projektowanie operacji, tak aby wyeliminować pomyłki i błędy. Aby to osiągnąć, możliwe jest użycie technik Poka-Yoke i systemów Pick-by. W pracy nakreślono możliwość wykorzystania tych narzędzi w montażu i zaproponowano system Pick & Work do zastosowania w operacjach montażu.

Słowa kluczowe: montaż, Poka-Yoke, systemy Pick-by

DOI:10.7862/rm.2013.17

Otrzymano/received: 14.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.07.2013

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Katarina Senderská, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023502, e-mail: katarina.senderska@tuke.sk

² Albert Mareš, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: albert.mares@tuke.sk,

Jozef STAHOVEC¹
Jozef BEŇO²
Marek VRABEL³

INVESTIGATION OF THE CUSP HEIGHT WHEN BALL-END MILLING FORM SHAPED SURFACES

This paper presents a model for cusp height in the ball-end milling process. In many milling operations, the cutting tool performs step over and makes adjacent cuts to complete machining of any feature. As a result, a small cusp of material, called a cusp height, will remain between these cuts on the surrounding walls or on the machined surface if a ball-end mill is used. This procedure presents application of software to evaluate cusp height in milling process. The height of cusp is examined in surfaces having different curvature ratio and different orientation. The model for the mathematical prediction of the cusp height has been developed in terms of axial and radial depth of cut, surface curvature and tool diameter. The application of the DOE technique by Taguchi gives the process parameter values that lead to the minimum machining time and achievement of the desired surface texture.

Keywords: milling, cutting conditions, cusp height, textured

BADANIE WYSOKOŚCI ŚŁADU OBRÓBKOWEGO PODCZAS OBRÓBKII FREZEM PALCOWYM POWIERZCHNI KSZTAŁTOWYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono model wysokości śladu obróbkowego w procesie obróbki frezem palcowym o zarysie kulistym. W wielu operacjach frezowania narzędzie wykonuje stopniowe ruchy, tworząc przylegające do siebie ślady obróbkowe. W rezultacie, jeżeli obróbka odbywa się frezem palcowym o zarysie kulistym, po obróbce pozostają małe występy materiału na krawędziach sąsiednich śladów obróbkowych. Procedura ta przedstawia zastosowanie oprogramowania do oceny wysokości zarysu śladu obróbkowego w procesie frezowania. Wysokość występow jest badana na powierzchniach mających różny wskaźnik krzywizny i różną orientację. Opracowano matematyczny model do przewidywania występow obróbkowych w odniesieniu do osiowych i promieniowych głębokości skrawania, krzywizny powierzchni i średnicy narzędzia. Zastosowana technika DOE Taguchiego wyznacza wartości parametrów procesu, które prowadzą do najkrótszego czasu obróbki i osiągnięcia pożądanego tekstury powierzchni.

Słowa kluczowe: frazowanie, warunki skrawania, wysokość występu, tekstura

DOI:10.7862/rm.2013.18

Otrzymano/received: 10.05.2013
Zaakceptowano/accepted: 25.07.2013

Jan ZIOBRO²³

¹ Autor do korespondencji/corresponding author: Jozef Stahovec, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, tel.: +421 556023502, e-mail: jozef.stahovec@tuke.sk

² Jozef Beňo, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: branislav.duleba@tuke.sk

³ Marek Vrabel, Technical University in Košice, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: marek.vrabel@tuke.sk

WIELOOSIOWA ANALIZA NAPREŻEŃ I ODKSZTAŁCENŃ GUMY NA BAZIE KAUCZUKU NATURALNEGO NR

Praca prezentuje znaczenie wykonywania analizy wieloosiowego stanu naprężenia i odkształcenia. Scharakteryzowano metodę i modele stosowane do analizy wieloosiowego rozciągania materiałów elastycznych. Różnorodność metod i modeli jest wynikiem braku odpowiednich unormowań. Z zaprezentowanych modeli oceny obciążeń i odkształceń wykorzystano model tarczowy z wycięciami. Jako materiał do badań użyto próbkę gumy naturalnej o twardości 55ShA w kształcie tarczy z 16 otworami. Model geometryczny utworzono w środowisku Autodesk Inventor. Następnie do dyskretyzacji modelu wykorzystano program MSC.Patran. Ponadto przeprowadzono analizę porównawczą MES w programie MSC.Marc. Na podstawie analizy numerycznej można stwierdzić, że pomiar grubości próbki nie jest konieczny w cyklu badawczym dla każdego punktu pomiarowego. Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano wnioski o charakterze utylitarnym. Techniczne znaczenia wykonywania takich badań jest znacznie ważniejsze. Daje to bardziej wiarygodne wyniki niż popularny test dwuosiowego rozciągania. Przeszkodą w stosowaniu tych metod badań na skalę przemysłową może być większy stopień złożoności metody i konieczność zastosowania odpowiedniej aparatury badawczej.

Słowa kluczowe: MES, guma, model materiałowy, próba rozciągania

MULTIAXIAL STRESS AND STRAIN ANALYSIS OF THE RUBBER BASED ON THE NATURAL RUBBER NR

Abstract

This paper presents the importance of performing multi-axial stress and strain state analysis. Method and presented models for the analysis of multi-axial tensile elastic materials were characterized. The variety of methods and models is the result of the lack of appropriate legislation. From the presented methods for the assessment of loads and strains the disk model with cut-outs has been used. The material of the study was the sample of rubber based on natural rubber with a hardness of 55ShA in the shape of the disc with 16 holes. In environment of the Autodesk Inventor, the geometric model has been created. Next, discretization of this model in the MSC.Patran software has been made. The comparative analysis of the FEM in the MSC.Marc application also has been done. On the basis of the numerical analysis it can be concluded that the measurement of the thickness of the sample is not necessary in the test cycle for each data point. A set of conclusions of utilitarian character has been formulated on the basis of the conducted analysis. Technical importance of carrying out such researches is much more significant. It gives more reliable results than popular uniaxial tensile test. The obstacle in applying these test methods on industrial scale can be a greater degree of complexity of the method and necessity of application of appropriate research equipment.

Key words: FME, rubber, material model, tension test

DOI:10.7862/rm.2013.19

Otrzymano/received: 10.05.2013

Zaakceptowano/accepted: 25.07.2013

²³ Autor do korespondencji/corresponding author: Jan Ziobro, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok, tel.: +48 134655981, e-mail: jziobro@pwsz-sanok.edu.pl