Anotace témat disertačních prací doktorského studia pro obor

„Nástroje a procesy“

pro akademický rok 2019/2020

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Téma:** | **Magnetoreologické dokončování povrchů** |
|  | **Topic:** | **Magnetorheological surface finishing** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Ondřej Bílek, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | doc. Ing. Michal Sedlačík, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | bilek@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Téma práce se zaměřuje na konstrukční řešení stanice pro dokončovací obrábění komplexních povrchů, zkoumání mechanismu tvorby nového povrchu a hodnocení vlivu procesních faktorů na jakost výsledného povrchu. Magnetoreologické dokončování povrchů je novou technologií a používá se pro dokončování povrchů s vysokým stupněm přesnosti. Princip dokončování je srovnatelný s lapovacím procesem kovových součástí. Použitá suspenze je na rozdíl od lapování aktivní k magnetickému poli a dochází ke změně reologických vlastností. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | This work focuses on design of a station for finish machining of complex surfaces, study of the mechanism of creation of a new surface and evaluation of influence of process factors on the quality of the resulting surface. Magnetorheological surface finishing is a new technology and is used to finish surfaces with a high degree of precision. The finishing principle is comparable to the lapping process of metal parts. The suspension used, unlike lapping, is active to the magnetic field, and at the same time occurs a change of rheological properties. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Orientace v problematice obrábění a dokončování povrchů. Samostatnost a aktivní přístup k řešení, znalost odborné angličtiny pro rešerši aktuálního stavu výzkumu v této oblasti. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Orientation in machining fundamentals and finishing of surfaces. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English for research of the current state of development in this field. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. JAIN, V. K. *Nanofinishing science and technology: basic and advanced finishing and polishing processes*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017, XIX, 655. Micro and nano manufacturing series. ISBN 978-1-4987-4594-9. 2. MARINESCU, Ioan D. *Tribology of abrasive machining processes*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013, XIV, 586 s. ISBN 978-1-4377-3467-6. 3. GLAESER, William A. *Characterization of tribological materials*. New York: Momentum Press, 2010, XV, 174 s. Materials characterization series. ISBN 978-1-60650-181-8. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. | **Téma:** | **Obrobitelnost a integrita povrchu kompozitních materiálů** |
|  | **Topic:** | **Machinability and surface integrity of composite materials** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Ondřej Bílek, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Milan Žaludek, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | bilek@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Kompozitní součásti jsou obtížně obrobitelné vzhledem k anizotropii a nehomogenitě mikrostruktury a abrazivní výztužné složce. Na druhou stranu stoupá požadavek po obrábění kompozitních materiálů konvenčními metodami obrábění, jako je frézování. Výzkum v rámci doktorského studia se zaměřuje na hodnocení významných vlivů při procesu frézování vláknově vyztužených kompozitů s plastovou matricí na integritu obrobeného povrchu a opotřebení frézovacích nástrojů. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | Composite parts are difficult to machine due to anisotropy and inhomogeneity of the microstructure and the abrasive reinforcing components. On the other hand, conventional machining processes, such as milling, are now increasingly required for composite materials. Doctoral research focuses on the assessment of significant effects of the milling process on fibre reinforced composites with plastic matrix on the integrity of the machined surface and the wear of milling tools. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Orientace v problematice obrábění kompozitů. Samostatnost a aktivní přístup k řešení, znalost odborné angličtiny pro rešerši aktuálního stavu výzkumu v této oblasti. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Orientation in the machining of FRP composites. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English for research of the current state of development in this field. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. DEBNATH, Kishore a Inderdeep SINGH. *Primary and secondary manufacturing of polymer matrix composites*. Boca Raton, FL: CRC Press, [2018], 1 online zdroj. ISBN 9781351230926. 2. BIRON, Michel. *Thermoplastics and thermoplastic composites*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier/WA, 2013, 1 (XXVII, 1044 pages). PDL handbook series. ISBN 9781455730353. 3. SHEIKH-AHMAD, Jamal Y. *Machining of polymer composites*. New York: Springer, 2009. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | **Téma:** | **Počítačová zobrazení a rozšířená realita pro strojírenskou technologii** |
|  | **Topic:** | **Computer vision and augmented reality for manufacturing technology** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Ondřej Bílek, Ph. D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Adam Škrobák, Ph. D. |
|  | **E-mail:** | bilek@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Rozšířená realita (Augmented Reality - AR) vylepšuje uživatelský pohled na okolní scénu doplněnou o poznámky a ukazatele, současně přináší mnoho potenciálních aplikací. Téma doktorské práce je zaměřeno na problematiku počítačového zobrazování objektů a rozšíření pohledu v kontextu lidského operátora ve strojírenském průmyslu. Řešení je zaměřeno na dva základní problémy, z nichž prvním je vyhodnocení efektivního schématu pro rozšířenou realitu s informacemi pro prezentaci a kontrolu. Druhou je zajištění přesnosti a robustnosti snímání pro identifikaci blízkého prostředí. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | Augmented Reality (AR) improves the user's view of the surrounding scene, complemented by notes and guides, and at the same time brings many potential applications. The topic of the doctoral thesis is focused on the issue of computer vision of objects and the extension of the view in the context of the human operator in the engineering industry. The solution focuses on two fundamental problems, the first of which is to evaluate an effective schema for augmented reality with presentation and control. The second is to ensure accuracy and robustness of sensing to identify a nearby environment. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Základní znalosti strojírenské technologie, metodika montáže, pokročilé znalosti CAD konstrukce  a programování. Samostatnost a aktivní přístup k řešení, znalost odborné angličtiny pro rešerši aktuálního stavu výzkumu v této oblasti. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Basic knowledge of manufacturing technology, assembly methodology, advanced knowledge of CAD design and programming. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English for research of the current state of development in this field. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. LUO, Zongwei (ed.). *Robotics, automation, and control in industrial and service settings*. IGI Global, 2015. 2. ONG, Soh K.; NEE, Andrew Yeh Chris. *Virtual and augmented reality applications in manufacturing*. Springer Science & Business Media, 2013. 3. VAN KREVELEN, D. W. F.; POELMAN, Ronald. A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International journal of virtual reality*, 2010, 9.2: 1. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4. | **Téma:** | **Optimalizace PIM procesu** |
|  | **Topic:** | **Powder Injection Moulding Optimization** |
|  | **Školitel/Tutor:** | prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | hausnerova@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Téma je zaměřeno na kritické prvky procesu vstřikování práškových materiálů (tzv. PIM) s cílem proces analyticky popsat a kvantifikovat vztah mezi materiálovými vlastnostmi, procesními parametry a performancí finální sintrovaných kovových a keramických produktů. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | The aim of the thesis is optimize PIM process via analysis of the critical issues limiting its reliability and reproducibility. Relation among materials properties, processing conditions and overall performance of the final sintered metallic and ceramic parts will be quantified. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  |  | |
|  | **Requirements:** | |
|  |  | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. R.M. German, Powder Injection Moulding. 1st Ed, Metal Powder Industries Federation, Princeton (1995) 2. HAUSNEROVÁ, B.: Powder Injection Moulding – An Alternative Processing Method for Automotive Items. Trends and Developments in Automotive Engineering, Vienna: InTech, p. 129-146 (2011) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5. | **Téma:** | **Modelování elastomerů – efektivní stanovení mechanických vlastností** |
|  | **Topic:** | **Models for Elastomers – Efficient ways of Mechanical Properties Determination** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Jakub Javořík, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | javorik@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Obsahem práce bude výzkum v oblasti mechaniky elastomerů. Půjde především o hledání závislostí mezi jednotlivými vlastnostmi elastomerů a jejich využití při stanovení parametrů pro numerické modely popisující chování těchto materiálů. Budou hledány efektivní způsoby stanovení materiálových parametrů popisujících typické rysy v chování elastomerů jako jsou: hyperelasticita, viskoelasticita, Mullinsův efekt apod. Získané konstanty budou dále vyžity při numerických simulacích chování elastomerů a výrobků z nich v reálných aplikacích. Pro řešení budou použity moderní pokročilé FEM systémy specializované na oblast nelineárních řešení, dynamiky atd. (Marc & Mentat, Dytran, Patran). | |
|  | **Annotation:** | |
|  | A research in the field of mechanics of elastomers will be the object of the work. Primarily, relations between the properties of elastomers and their use in the setting of parameters for numerical models describing the behavior of these materials will be investigated. Efficient ways to determine the material parameters describing the typical features of the behavior of elastomers such as hyperelasticity, viscoelasticity, Mullins effect etc. will be investigated. Determined constants will be further used for numerical simulations of the behavior of elastomers and products in real applications. Modern advanced nonlinear FEM systems will be used to deal the problem (Marc & Mentat, Dytran, Patran). | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Absolvent technického oboru se zájmem o mechaniku pevných těles. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Technical field graduate interested in the mechanics of solids. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. BOWER, A.F. *Applied Mechanics of Solids*. CRC Press. 2010. 2. OGDEN, R.W. *Non-linear Elastic Deformations*. Dover Publications. 1997.   Další časopisecké a knižní zdroje dostupné prostřednictvím univerzitní knihovny UTB ve Zlíně | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6. | **Téma:** | **Modelování kompozitů – studium vlivu lehkých jader na mechanické vlastnosti kompozitu** |
|  | **Topic:** | **Models for Composites – Lightweight Cores Influence on the Mechanics of Composites** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Jakub Javořík, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | doc. Ing. Soňa Rusnáková, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | javorik@ft.utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Obsahem práce bude výzkum v oblasti mechaniky kompozitů. U lehčených jader různých konstrukcí (pěny, voštiny atd.) velmi často dochází k velmi komplikovanému rozložení napětí. Mnohé teorie vychází z předpokladu, že nosné jsou pouze potahové vrstvy kompozitu a deformačně napěťové stavy v jádru se neřeší. Skutečné napětí/deformace v jádru mohou ovšem mít podstatný vliv na celkové vlastnosti kompozitu a na jeho ztrátu pevnosti při překročení mezních stavů. Pro řešení práce budou využity numerické simulace řešené v systémech MSC.Marc a NX Nastran a experimenty s využitím měření nespojitých deformačních polí pomocí DIC. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | A research in the field of mechanics of composites will be the object of the work. In case of lightweight composite cores of different constructions (foams, honeycombs, etc.) very often a very complicated stress distribution occurs. Many theories are based on the assumption that the load is carried only by the cover layers of the composite and the stress-strain state of the core is not solved. However, the true stress/strain of the core may have a significant effect on the global properties of the composite and on its failure when the strength limits are exceeded. Numerical simulations in the MSC.Marc and NX Nastran systems and experiments using the measurement of nonlinear deformation fields using DIC will be used to solve the problem. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Absolvent technického oboru se zájmem o mechaniku pevných těles. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Technical field graduate interested in the mechanics of solids. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. BOWER, A.F. *Applied Mechanics of Solids*. CRC Press. 2010. 2. EHRENSTEIN, G.W. *Polymerní kompozitní materiály*. Scientia Praha, 2009.   Další časopisecké a knižní zdroje dostupné prostřednictvím univerzitní knihovny UTB ve Zlíně | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7. | **Téma:** | **Vstřikování tlustostěnných dílů** |
|  | **Topic:** | **Injection Molding of Thick-walled parts** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Michal Staněk, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Martin Ovsík, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | stanek@utb.cz, ovsik@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Výroba tlustostěnných dílců pomocí technologie vstřikování jde proti obecným zásadám návrhu plastových výrobků. Vstřikované dílce se zpravidla konstruují jako tenkostěnné skořepinové, ale se zvyšujícími se požadavky a rozšiřování polymerních dílů vyvstává potřeba v určitých oblastech vyrábět díly o velké tloušťce. Jedná se například o optické výrobky v automobilovém průmyslu. Tato oblast je dosud velmi málo probádána a z průmyslové praxe vyvstává řada otázek týkajících se konstrukce či samotné výroby takových dílů. Výstupem práce budou doporučení pro konkrétní technické aplikace v průmyslové výrobě. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | The production of thick-walled parts using injection molding technology is against the general principles of plastic products design. Injection molded parts are generally designed as thin-walled shells, but with increasing demand and expansion of polymer components use, there is a need in some areas to produce parts with bigger thickness. These are, for example, optical products in the automotive industry. This area is still scarcely explored, and a number of unanswered questions exist in industrial practice regarding the design or production of such parts. Conclusion of the thesis will be recommendations for specific technical applications in industrial production. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Absolvent vysokoškolského studia technického směru se zaměřením na zpracování polymerních materiálů. Dobrá znalost anglického jazyka. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Graduate of a technical studies focused on polymer materials. Good knowledge of English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. KERKSTRA, Randy a Steve BRAMMER. Injection molding advanced troubleshooting guide. Munich: Hanser Publishers, [2018], xx, 491. ISBN 978-1-56990-645-3. 2. OSSWALD, Tim A., Lih-Sheng TURNG a Paul J. GRAMANN. Injection molding handbook. 2nd ed. Munich: Carl Hanser Publishers, c2008, xvii, 764 s. ISBN 978-1-56990-420-6. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8. | **Téma:** | **Vliv technologie výroby materiálů na jejich světelně technické vlastnosti** |
|  | **Topic:** | **Effect of production technology of materials on their light-technical properties** |
|  | **Školitel/Tutor:** | Doc. Ing. Martin Vašina Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | - |
|  | **E-mail:** | vasina@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Práce se zabývá zkoumáním vlivu technologie výroby materiálů na jejich světelně technické vlastnosti, které souvisí se s odrazem, pohlcováním a prostupem světla příslušného materiálu. Budou zkoumány různé technologické procesy výroby materiálů (např. technologie obrábění, vstřikování a 3D tisk), jejich struktura, složení aj. pro konkrétní praktické aplikace. Experimentálně získané světelně technické vlastnosti (tj. činitele odrazu, pohltivosti a prostupu světla) zkoumaných materiálů získaných různými technologickými procesy výroby budou následně použity ve vhodném simulačním programu pro matematické simulace kvality osvětlení v daných objektech. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | The work deals with investigation of production technology of materials on their light-technical properties that are connected with light reflection, absorption and transmission of a relevant material. Different technological processes of materials production (e.g. machining technology, injection molding and 3D printing), their structure, composition etc. will be investigated for relevant practical applications. The experimentally obtained light-technical properties (i.e. light reflection, absorption and transmission coefficients) of the investigated materials obtained by different technological production processes will be subsequently used in order to simulate the lighting quality in given objects by means of suitable computer software. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Mírně pokročilá znalost angličtiny, práce s počítačovým programem. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Slightly advanced knowledge of English, work with computer software. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Horňák P.: Svetelná technika, Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry Bratislava, (1989). 2. Bytřický, V., Kaňka, J.: Osvětlení. Skriptum ČVUT Praha, 1999, 76 s. 3. Kol. autorů: The Lighting Handbook. Zumtobel Lighting GmbH, Dornbirn, 2018, 244 s. 4. Mádr, V., Krejzlík, J., Kopečný, J., Novotný, I.: Fyzikální měření, SNTL Praha, 1991, 304 s. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9. | **Téma:** | **Vliv technologie výroby na zvukoizolační vlastnosti pórovitých materiálů** |
|  | **Topic:** | **Effect of production technology on sound absorption properties of porous materials** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Martin Vašina Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | - |
|  | **E-mail:** | vasina@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Práce je zaměřena na studium vlivu technologických výrobních procesů různých typů porézních materiálů na pohlcování zvuku. Budou zkoumány různé faktory výroby materiálů na zvukovou pohltivost, např. vliv složení materiálů, tvaru pórů, teploty, vlhkosti, použité výrobní technologie tvaru povrchu, vícevrstvých materiálových struktur apod. Rovněž bude zkoumán vliv použité výrobní technologie materiálů na jejich mechanické vlastnosti. Cílem práce bude navrhnout vhodné technologie výroby různých typů pórovitých materiálů pro konkrétní průmyslové aplikace. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | The work is focused on study of the effect of technological production processes of different types of porous materials on sound absorption. Different factors of material production on sound absorption will be investigated, e.g. effect of material composition, pores shape, temperature, humidity, used production technology of surface shape, multilayer material structures etc. The influence of the applied production technology of materials on their mechanical properties will be investigated too. The aim of this work will be to design suitable production technologies of different types of porous materials for specific industry applications | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Pokročilá znalost angličtiny. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Slightly advanced knowledge of English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Fahy, F. J.: Foundation of Engineering Acoustics Academic Press London, 2003, 443 s. 2. Nový, R.: Hluk a chvění. Skriptum ČVUT Praha, 1995, 389 s. 3. Beranek, L. L.: Noise and Vibration Control. Poughkeepsie New York, 1988, 672 s. 4. Hansen, C. H. – Snyder, S. D.: Active Control of Noise and Vibration. E & FN Spon, an imprint of Chapman & Hall London, 1997, 1268 s. | |