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:** | **Výzkum chování celulárních materiálů vyrobených aditivní technologií v extrémních teplotních podmínkách** |
|  | **Topic:** | **Research on the behavior of cellular materials produced by additive technology in extreme temperature conditions** |
|  | **Školitel/Tutor:** | prof. Ing. Katarína Monková, PhD. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | doc. Ing. Oldřich Šuba, CSc. |
|  | **E-mail:** | monkova@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Moderní aditivní technologie umožňují výrobu nových odlehčených typů komponentů, jejichž jádra jsou tvořená tzv. buňkovými strukturami. Jednoznačné definování geometrie těchto struktur a jejich opakovatelnost umožňují předvídat vlastnosti navrhovaných součástí s takto definovaným jádrem a následně aplikovat vhodné typy strukturovaných materiálů do komponentů se specifickou aplikací. Výzkum chování celulárních materiálů v extrémních teplotách zároveň umožní predikovat jejich chování při zatížení v reálných podmínkách praxe s perspektivním využitím především v leteckém, kosmickém a automobilovém průmyslu. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | Modern additive technologies allow the production of new lightweight types of components, whose cores are made up of so-called cellular structures. The unambiguous definition of the geometry of these structures and their repeatability make it possible to predict the properties of the proposed components with such a defined core and then apply suitable types of structured materials to components with a specific application. At the same time, research into the behaviour of cellular materials at extreme temperatures will allow predicting their behaviour under load in real-world practice with a prospective use particularly in the aerospace, automotive and automotive industries. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Ukončené vysokoškolské vzdělání 2. stupně v technickém oboru, znalost anglického jazyka na úrovni C1 podle Společného evropského referenčního rámce (SERR). | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Completed 2nd degree in Technical Engineering field, C1 level of English in the Common European Framework of Reference for Languages ​​(CEFR). | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Chua, Ch. K., Leong, K. F.: 3D printing and additive manufacturing principles and applications, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2015, pp. 551, ISBN 978-9814571401 2. Schijve, J.: High-Temperature and Low-Temperature Fatigue, Fatigue of Structures and Materials. Springer, Dordrecht, 2009, ISBN 978-1-4020-6807-2 3. Hao, L. et al.: Design and Additive Manufacturing of Cellular Lattice Structures, College of Engineering, Mathematics and Physical Sciences, University of Exeter, Devon, United Kingdom 4. Kreidl, m., Šmíd, R.: Technická diagnostika. Praha: Ben, 2006, ISBN 80-7300-158-6 5. Walton H. W.: Deflection methods to estimate residual stress (2002). Handbook of residual stress and deformation of steel. ASM International; ISBN: 0-87170-729-2; p. 89–98 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8. | **Téma:** | **Statistický návrh kalibrace robotických paží v procesním inženýrství** |
|  | **Topic:** | **Statistical design of robotic arms calibration in process engineering** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Dr. Ing.Vladimír Pata |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | pata@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Ve výrobních procesech strojírenského charakteru je využití robotických paží nezbytnou součástí procesů. Ovšem v technické praxi není zcela spolehlivě rozřešena metrologicko- statistická problematika on-line kalibrace.  Dále není spolehlivě vyřešena problematika hodnocení vibrací ve vazbě na opakovatelnost výrobního procesu, v kterém jsou tyto robotické paže nasazeny.  Účelem práce by byl matematicko-statistický návrh kalibrace robotických paží ve vazbě na konkrétní výrobní procesy, včetně praktické realizace. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | In engineering processes, the use of robotic arms is an essential part of processes. However, metrological and statistical issues of on-line calibration are not completely reliably solved in technical practice.  Furthermore, the issue of vibration evaluation in relation to the repeatability of the manufacturing process in which these robotic arms are deployed is not reliably solved.  The purpose of this work would be a mathematical-statistical design of the calibration of robotic arms in relation to specific production processes, including practical implementation. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Hluboké praktické znalosti problematiky nasazení robotiky ve výrobních procesech. Znalost matematické statistiky a inženýrské algebry. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Deep practical knowledge of robotics deployment in manufacturing processes. Knowledge of mathematical statistics and engineering algebra. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. MELOUN, Milan a Jiří MILITKÝ. *Kompendium statistického zpracování dat*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2196-8. 2. ZÁDA, Václav. *Robotika: matematické aspekty analýzy a řízení*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2012. ISBN 978-80-7372-882-3. 3. NOLFI, Stefano a Floreano DARIO. *Evolutionary robotics*. Massachusetts: MIT Press, 2000. ISBN 9780262640565. 4. DINWIDDIE, Keith. *Industrial robotics*. Boston, MA: Cengage Learning, [2019]. ISBN 9781133610991. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9. | **Téma:** | **On-line monitoring súčastí z kompozitných materiálov** |
|  | **Topic:** | **Structural health monitoring of components from composite materials** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Soňa Rusnáková, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Milan Žaludek, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | rusnakova@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Structural health monitoring SHM je najmodernejšia metóda kontroly aktuálneho stavu kompozitnych materiálov počas prevádzky. Naviac, umožňuje kontrolu kvality vytvrdzovacieho procesu v autoklave a iných výrobných technikách. Dizertačná práca sa bude zaoberať vplyvom sensorov deformácii na pevnosť kompozitných materiálov. Kvalita integrácie senzorov je dôležitá, pretože senzory majú včší priemer ako samotné vlákna, preto jedným z cieľov bude nájsť i uhol uloženia senzora do kompozitného material s čo najmenším ovplyvnením mechanických vlastností. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | Structural health monitoring SHM is a state-of-the-art method of checking the current state of the composite materials during operation. In addition, it enables the quality control of the autoclave curing process and other manufacturing techniques. The dissertation will deal with the influence of deformation sensors on the strength of composite materials. The quality of sensor integration is important because the sensors have a larger diameter than the fibers themselves, so one of the goals will be to find the angle of sensor location in the composite material with the minimal impact on the mechanical properties. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Obecná znalost fyziky, mechaniky a základy polymerných materiálov. Samostatnosť a aktivní prístup k riešeniu, znalosť odbornej angličtiny. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | General knowledge of physics, mechanics and polymer materials. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Gottfried W. Ehrenstein. Polymérni kompozitní materiály. Praha, 2009. ISBN 978-80-86960-29-6. 2. Chawla, K. K. Composite Materials, Science and Enginering. Springer Verlag, New York, 1987. 3. Barbero, E. J. Introduction to Composite Materials Design. London: Taylor & Francis, 1999. 4. Bareš, R. A. Kompozitní materiály. Praha: SNTL, 1988. 5. Táborský, L., Šebo, P. Konštrukčné materiály se spevnenými vláknami. Bratislava, Alfa, 1982. 6. Geier, M.H. Quality Handbook for Composite Material. ASM International, 1999. 7. Černý, M. Vláknové kompozity. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02464-4. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10. | **Téma:** | **Optimalizácia autoklávového vytvrdzovacieho cyklu pre dosiahnutie vysokopevnostných štrukturálných kompozitov** |
|  | **Topic:** | **The optimalization of autoclave cure cycle to achiving the high strenght structural composites** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Soňa Rusnáková, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Milan Žaludek, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | rusnakova@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Vytvrdzovali cyklus a jeho priebeh významne vplývajú na kvalitu kompozitných dielov. Kvalita je veľmi vyznamná pri dieloch v automobilovom a leteckom priemysle. Cieľom dizertačnej práce bude overiť výrobcami nastavený vytvzovací režim s reálnymi on-line hodnotami počas vytvrdzovania a následná kontrola štruktúry kompozitného systému s dôrazom na presýtenie, bubliny, a iné typy vad vyskytujuce sa v kompozitoch. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | They cure cycle and its course significantly affects the quality of the composite parts. Quality is very important for parts in the automotive and aerospace industries. The aim of the dissertation will be to verify the manufacturer's set-up parameters with real online values during curing and subsequent control of the composite structure with emphasis on saturation, bubbles, and other types of defects occurs in composites. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Obecná znalost fyziky, mechaniky a základy polymerných materiálov. Samostatnosť a aktivní prístup k riešeniu, znalosť odbornej angličtiny. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | General knowledge of physics, mechanics and polymer materials. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Gottfried W. Ehrenstein. Polymérni kompozitní materiály. Praha, 2009. ISBN 978-80-86960-29-6. 2. Chawla, K. K. Composite Materials, Science and Enginering. Springer Verlag, New York, 1987. 3. Barbero, E. J. Introduction to Composite Materials Design. London: Taylor & Francis, 1999. 4. Bareš, R. A. Kompozitní materiály. Praha: SNTL, 1988. 5. Táborský, L., Šebo, P. Konštrukčné materiály se spevnenými vláknami. Bratislava, Alfa, 1982. 6. Geier, M.H. Quality Handbook for Composite Material. ASM International, 1999. 7. Černý, M. Vláknové kompozity. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02464-4. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 11. | **Téma:** | **Predpäté kompozitné materiály, výroba a mechanické vlastnosti** |
|  | **Topic:** | **Prestressed fibre reinforced composites: manufacturing and mechanical characterization** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Soňa Rusnáková, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** | doc. Ing. Jakub Javořík, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | rusnakova@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Dizertačná práca sa bude zaoberať zlepšením mechanických vlastností kompozitov vystužených vláknami pomocou metódy predpätia vlákien. Táto myšlienka je charakterizovaná predpätím vlákien buď elasticky alebo viskoelasticky pred vytvrdzovaním matrice. Úlohou bude navrhnúť a experimentálne overiť koncepciu predpätia vlákien tak, aby zahŕňala jeho schopnosť znížiť vplyv existencie nežiaducich reziduálnych napätí sprevádzajúcich výrobný proces kompozitov vystužených vláknami. Hlavnou výhodou spôsobu predpínania vlákien je vytvorenie požadovaného a riadeného stavu zvyškového napätia v matrici, aby sa zabránilo začatiu a šíreniu trhlín. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | The dissertation will deal with the improvement of the mechanical properties of fiber-reinforced composites using the fiber prestressing method. This idea is characterized by prestressing of the fibers either elastically or viscoelastically prior to curing the matrix. The task will be to design and experimentally validate the concept of fiber prestressing to include its ability to reduce the impact of the existence of undesirable residual stresses accompanying the fiber-reinforced composite manufacturing process. A major advantage of the fiber prestressing method is to provide the desired and controlled state of residual stress in the matrix to prevent crack initiation and propagation. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Obecná znalost fyziky, mechaniky a základy polymerných materiálov. Samostatnosť a aktivní prístup k riešeniu, znalosť odbornej angličtiny. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | General knowledge of physics, mechanics and polymer materials. Independent and active approach to solutions, knowledge of technical English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. Gottfried W. Ehrenstein. Polymérni kompozitní materiály. Praha, 2009. ISBN 978-80-86960-29-6. 2. Chawla, K. K. Composite Materials, Science and Enginering. Springer Verlag, New York, 1987. 3. Barbero, E. J. Introduction to Composite Materials Design. London: Taylor & Francis, 1999. 4. Bareš, R. A. Kompozitní materiály. Praha: SNTL, 1988. 5. Táborský, L., Šebo, P. Konštrukčné materiály se spevnenými vláknami. Bratislava, Alfa, 1982. 6. Geier, M.H. Quality Handbook for Composite Material. ASM International, 1999. 7. Černý, M. Vláknové kompozity. Praha: ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02464-4. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 12. | **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. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 13. | **Téma:** | **Konstrukční řešení 3D tiskárny** |
|  | **Topic:** | **Design Solution of 3D Printer** |
|  | **Školitel/Tutor:** | doc. Ing. Michal Staněk, Ph.D. |
|  | **Konzultant/Consultant:** |  |
|  | **E-mail:** | stanek@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | Aditivní výroba prototypových či malosériových dílů zaznamenává v posledních letech obrovský rozvoj. V praxi je využíváno mnoho různých řešení a technologických principů. Jedná se o průmyslová výrobní zařízení nebo cenově dostupné stroje, kde i materiály pro tisk jsou v jiné cenové hladině. Jedním z cílů disertační práce bude připravit konstrukční řešení cenově dostupné 3D tiskárny umožňující výrobu dílů s vyššími parametry dosažitelnými pouze u výrazně dražších zařízení. Na toto řešení bude navazovat testování a výběr vhodných materiálů a řídících softwarů. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | Prototype and small series production using additive manufacturing has rapidly grown in recent years. Many possible solutions and technological principles are used in practice. Even so, there are costly industrial production facilities; there are also low-cost machines, which are able to process less expensive materials. One of the aims of the dissertation is to prepare a design solution of an affordable 3D printer, which will be able to produce a part normally producible only with the use of expensive machine. Furthermore, this solution will be followed by material and process software testing and selection. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Absolvent vysokoškolského studia technického směru se zaměřením na konstrukci strojů a nástrojů. Dobrá znalost anglického jazyka. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Graduate of a technical studies focused on design of machines and tools. Good knowledge of English. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | 1. GIBSON, I., David ROSEN a B. STUCKER. *Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing*. Second edition. New York: Springer, [2015], xxi, 498 s. ISBN 978-1-4939-2112-6. 2. BRYDEN, Douglas. *CAD and rapid prototyping for product design*. London: Laurence King Publishing, 2014, 176 s. Portfolio skills. Product design. ISBN 978-1-78067-342-4. 3. GEBHARDT, Andreas. *Understanding additive manufacturing: rapid prototyping, rapid tooling, rapid manufacturing*. Munich: Hanser Publishers, c2011, ix, 169 s. ISBN 978-1-56990-507-4. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 14. | **Téma:** | **Studium vývoje hřetí v pryži při dynamickém cyklickém zatěžování** |
|  | **Topic:** | **Study of the heat build-up in elastomer under dynamic cyclic loading conditions** |
|  | **Školitel/Tutor:** | Dr.-Ing. Radek Stoček |
|  | **Konzultant/Consultant:** | Ing. Petr Zádrapa, Ph.D. |
|  | **E-mail:** | stocek@utb.cz |
|  | **Anotace:** | |
|  | V reálných podmínkách dochází u pryžových komponentů k cyklickému dynamickému zatěžování, přičemž část disipativní energie je transformována do tepla, které vede k vývoji hřetí v elementu. Speciálně pro vysoce plněné elastomerní směsi je pak tento narůst tepla signifikantní. Pro plné jasné pochopení vlivu disipativní energie, která je ztracena v každém cyklu únavového zatěžování, a která způsobuje nárůst teploty elastomeru, je nutné rozdělit reverzibilní proces hřetí a chladnutí tělesa na přeměnu mechanické energie ve vnitřní teplo a opačně. Tyto děje je nutné prozkoumat, popsat a experimentálně ověřit. Dále v souvislosti s porozuměním vývoje hřetí v elastomerech je nutné brát na zřetel různé aspekty jako např. viskoelasticitu, molekulární koeficient tření a jejich vliv na teplotu. Proto, hlavní cíl této disertační práce je komplexní teoretický popis a vývoj experimentální metodiky stanovující a popisující vývoj hřetí v elastomeru při dynamickém cyklickém zatěžování a jeho validace v přímém vztahu k reálnému produktu tak jako jeho vlastnostem. | |
|  | **Annotation:** | |
|  | In the reality the rubber components are exposed to cyclicaly repeated dynamic loading, whereas some energy is transformed into heat as a result of dissipative processes, which lead to heat build-up. Especially for highly filled elastomeric blends this temperature rise became to be significant. To clearly understand the influence of the dissipated energy, which is lost during each fatigue loading cycle and causes an increase of temperature of elastomers the separation of the reversible heating and cooling of the sample due to conversion of mechanical energy into internal energy and vica versa in accordance to the entropy elasticity of elastomers is necessary to be investigated and realised. As next in order to understand the heat generation of elastomers during the loading process, various aspects on dynamic properties such as viscoelasticity of rubber, molecular frictional coefficient and their dependence on temperature should be taken into the consideration and needs to be studied and fully described. Thus, the main aim of the Ph.D. thesis is complex theoretical description as well as development of an experimental methodology determining the heat build-up process under dynamic cyclic loading and its validation in relation to the real product behavior. | |
|  | **Požadavky na studenta:** | |
|  | Dobrá znalost anglického jazyka, schopnost samostatné tvůrčí činnosti a zkušenost s prací ve fyzikálně-mechanických laboratořích. | |
|  | **Requirements:** | |
|  | Good knowledge of English, creative abilities, skills for working in physical-mechanic laboratory. | |
|  | **Literatura/Literature:** | |
|  | [1] A.N. Gent, and M. Hindi, Heat Build-up and Blowout of Rubber Blocks, Institute of Polymer Science &Polymer Engineering Center, University of Akron, Ohio. Presented at a meeting of Rubber Division, American Chemical Society, April 19, (1988).  [2] R.D. V Bennett, H. Ceato, G.J. Lake, R.M. Rollason, G.A. Pittman, Mechanism of heat build up failure intyres, Proc. 1975 International Rubber Conference, Kuala Lumpur, p.191-210, (1975).  [3] R. Mukhopadhyay, Degradation in truck tyres under high temperature service conditions, Hari Shankar Singhania Elastomer & Tyre Research Institute, p.473, (2007).  [4] ASTM D623-07. Standard Test Methods for Rubber Property - Heat Generation and Flexing Fatigue in Compression.  [5] ISO 4666/3. Rubber vulcanized- Determination of temperature rise and resistance to fatigue in flexometer testing. Part 3; Compression Flexometer.  [6] Eberhard Meinecke, Effect of Carbon Black Loading and Crosslink Density on Heat Build-up in Elastomers, Department of Polymer Science, University of Akron, Ohio. Presented at a meeting of Rubber Division, American Chemical Society, May 29 (1990).  [7] Horst Deckmann, A Modern Universal Flexometer and a Dynamic Mechanic Thermal Spectrometer-Heatbuild-up and Viscoelastic data by One Test, Gabo Qualimeter Testanlagen GmbH, Schulstr. 6, 29693Ahlden/Germany, pp.1-9, (2003).  [8] Mouri. H, A New Flexometer to Predict Heat Generation of Truck Tires, Tire Materials Development,Bridgestone Corporation, Tokyo, Japan. 148th Meeting of American Chemical Society, Division of Rubber Chemistry, (1995).  [9] ISO 4666/4. Rubber, Vulcanized - Determination of temperature rise and resistance to fatigue inflexometer testing - Part 4: Constant Stress Flexometer. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 15. | **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. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16. | **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. | |