



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

**APVV-207-12**

**Monitorovanie interakcie hydroabrazívneho prúdu pomocou vibrácií a akustickej emisie**

Zodpovedný riešiteľ **Sergej Hloch**

Príjemca **Fakulta výrobných technológií TUKE so sídlom v Prešove**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Fakulta výrobných technológií TUKE so sídlom v Prešove
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Ústav Geoniky, AV ČR, v.v.i, Ostrava - Poruba
2. Indian Institute of Technology (ISM Dhanbad), India
3. Ulm University of Applied Sciences, Nemecko

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

1. n.a.
2. n.a.
3. n.a.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Zelenak, M., Foldyna, J., Scucka, J., Hloch, S., Riha, Z. Visualisation and measurement of high-speed pulsating and continuous water jets, Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 72, (2015) pp. 1-8.
2. Lehocká, D., Klichová, D., Foldyna, J., Hloch, S., Hvizdoš, P., Fides, M., Botko, F. Comparison of the influence of acoustically enhanced pulsating water jet on selected surface integrity characteristics of CW004A copper and CW614N brass (2017) Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 110, pp. 230-238.
3. Cárach, J., Hloch, S., Hlaváček, P., Ščučka, J., Martinec, P., Petruš, J., Zlámal, T., Zeleňák, M., Monka, P., Lehocká, D., Krolczyk, J. Tangential turning of Incoloy alloy 925 using

abrasive water jet technology (2016) International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 82 (9-12), pp. 1747-1752.

4. Fabian, L., Haeger, A., Knoblauch, Hloch, S., Pude, F., Kaufeld, M. Acoustic emission for interlaminar toughness testing of CFRP: Evaluation of the crack growth due to burst analysis. Composites Part B 136C (2018) pp. 55-62

5. Ganovska, B., Molitoris, M., Hosovsky, A., Pitel, J., Krolczyk, J.B., Ruggiero, A., Krolczyk, G.M., Hloch, S. Design of the model for the on-line control of the AWJ technology based on neural networks (2016) Indian Journal of Engineering and Materials Sciences, 23 (4), pp. 279-287.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Rozšírenie a získanie nových poznatkov o dynamických javoch počas vzájomnej interakcie kontinuálneho a pulzujúceho kvapalinového prúdu s materiálom.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

Experimentálne pozorovania boli realizované s najnovšie dostupnými technologickými zariadeniami, nachádzajúce sa na Ústave Geoniky AV ČR v Ostrave, pomocou zdokonalených postupov a metódik. Interpretácia získaných výsledkov spresnila a priniesla nové poznatky o dynamických javoch počas pôsobenia kontinuálneho (hydro)abrazívneho a pulzujúceho kvapalinového prúdu na materiál s cieľom parametricky optimalizovať proces. Získal sa poznatok, že informácie o procese delenia akusticky budeným vodným prúdom sa veľmi dobre kódujú do dynamického signálu a prejavujú vo forme periodických, spojitých, ale nehomogénnych prejavoch akustickej emisie a ich následnými dynamickými prejavmi v širokom frekvenčnom spektre. Ich analýzou sa umožní kontrola interakcie vodného prúdu s materiálom a následná indikácia prítomnosti dejov v pružnej a plastickej oblasti deformácie. Predpokladá sa zjednodušené dosiahnutie mechanickej odolnosti povrchovej vrstvy, riadenú zmenu mikroštruktúry, eliminácia delaminácie či kontrolovať proces dezintegrácie materiálu bez možnosti vizuálneho prístupu. Výsledky projektu boli publikované, v renomovaných svetových vedeckých časopisoch a ocenené na národnej úrovni a to najmä s výrazným príspevom doktorandov. V rámci projektu bola zrealizovaná úspešná konferencia ICMEM 2016, nadviazali sa nové partnerstvá so zahraničnými univerzitami s pozitívnym dopadom na rozvoj vedecko-výskumnej a pedagogickej činnosti. Dosiahnuté výsledky riešenia projektu a informatívne scientometrické ukazovatele zaraďujú Slovensko medzi uznávané krajiny v oblasti základného výskumu technológie vodného prúdu a jej technologických modifikácií. Získané poznatky rozšírili možnosť využitia poznatkov na vedeckej úrovni s možnosťou ich transferu do multidisciplinárneho prostredia s výraznými pozitívnymi dopadmi pre spoločnosť ako celok.

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku** (max. 20 riadkov)

The experimental observations were carried out on the best available technological devices at the Institute of Geonics of the CAS, v.v.i, in Ostrava, using improved procedures and methodologies. From the interpretation of the obtained results, a new knowledge about the dynamic phenomena during the application of continuous (hydro) abrasive and pulsating liquid jet to the material in order to parametrically optimize the process has been clarified. It helped to gain the knowledge that the acoustically enhanced process is very well encoded into a dynamic signal and exhibits in the form of periodic, continuous but non-homogeneous expressions of acoustic emission and their subsequent dynamic manifestations in a wide range of frequency spectrum. Their analysis will allow controlling the interaction of the water jet with the material and the subsequent indication of the presence of elastic and plastic deformation, simplified achievement of mechanical resistance of the surface layer, controlled change of microstructure, elimination of delamination or control of the process of

disintegration of the material without the possibility of visual access is assumed. The results of the project have been published in renowned world scientific journals and have been awarded at the national level, in particular with the significant contribution of Ph.D. students. The successful ICMEM 2016 conference was organized within the project, new partnerships with foreign universities were established, with a positive impact on the development of scientific research and pedagogical activities. Achieved results of the project solution and informative scientometric indicators rank Slovakia among the recognized countries in the field of basic research of the water jet technology and its technological modifications. The obtained results have expanded the possibility of using knowledge at the scientific level with the possibility of transferring them to a multidisciplinary environment with significant positive impacts on society as a whole.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

prof. Ing. Sergej Hloch, PhD.

V Prešove 26.10.2017

**Štatutárny zástupca príjemcu**

prof. Ing. Stanislav Kmeť, CSc.

V Košiciach 26.10.2017

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu