

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: doc.Ing. Andrea Miškufová, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVV-20-013405
Názov projektu: Získavanie využiteľných látok efektívnym spracovaním odpadov z výroby hliníka – hliníkových sterov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra neželezných kovov a spracovania odpadov , Letná 9, 042 00 Košice
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Helsinki University of Technology, Dept. of Materials Science and Engineering, Espoo, Finland

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	V príprave 2 patentové prihlášky:
	1.) Získavanie bohatého koncentrátu kovového hliníka so zníženým obsahom solí z jemnozrnných hliníkových sterov pod 1 mm pomocou ECS 2.) Spontánna kryštalizácia a získavanie kamenca amónneho z lúhovacieho roztoku po lúhovaní jemnozrnných sterov pri atmosferických podmienkach v kyseline sírovej
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače):	Miškufová A., Petrániková M., Kovács M., Briančin J., Havlík T., Oráč D.: Leaching of Aluminium dross in Alkaline Solution, Proceedings of EMC 2009, June 29 – July 01, Innsbruck, Austria, Volume 4, 1339-1350, ISBN 978-3-940276
	Miškufová A., Briančin J., Orac D., Kukurugya F., Havlik T.: Recovery of alum from fine aluminium dross, Proceedings from International Symposium „Mineral Resources and Environmental Engineering“, Baia Mare, Romania, October 24-25, 2008, available at CD-ROM.
Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.	Miskufova A., Havlik T., Jalkanen H., Sabova M., Laubertova M.: Processing of aluminium dross fines by acid leaching, Acta Metallurgica Slovaca, Special Issue, 14, 2008, 162-172, ISSN – 1335-1532
	Miškufová A., Kukurugya F., Orac D., Havlik T.: Using of Eddy Current Separation for Recovery of Aluminium from Fine Aluminium Dross, Proceedings from International Symposium „Mineral Resources and Environmental Engineering“, Baia Mare, Romania, October 24-25, 2008, available at CD-ROM.
	Michna Š., Lukáč I., Louda P., Očenášek V., Schneider H, Drápala J., Kořený R Miškufová A. et al.: Aluminium Materials and Technologies form A to Z, 2007, Alcan Děčín Extrusions, s.r.o, ISBN 978-80-89244-18-8, 613 s.,

V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:

1. Možnosť ďalšieho pokračovania výskumu odkrytím nových sľubných smerov v danej oblasti spracovania sterov.
2. Odkúšali sa a overili sa viaceré metódy spracovania sterov a zároveň sa navrhla komplexná technológia spracovania problematických sterov (najmä jemnozrnných). Experimentálne výsledky jednoznačne potvrdili schodnosť a efektívnosť navrhovaného riešenia a návrh môže slúžiť následne ako podklad pre poloprevádzkové skúšky a následné uvedenie technológie do praxe.
3. Priamou spoluprácou s praxou už počas riešenia projektu sa potvrdila jednak akútna potreba riešenia tohto problému aj na Slovensku a jednak sa navrhlo riešenie, ktoré v prípade aplikácie v praxi (prebiehajú skúšky) zredukuje množstvo skládkovaného odpadu v SR o zhruba 1000 ton ročne. Zároveň sa nadviazala ďalšia spolupráca v danej oblasti s partnerom v Nórsku, čo posúva riešenie problematiky sterov aj za hranice a rozvíja aj po skončení projektu spoluprácu na medzinárodnej úrovni.
4. Intenzívnym zapájaním študentov (DP, Bc, PhD), aplikáciou výsledkov do učebných materiálov a prípravou publikácií s tematikou spracovania odpadov sa zabezpečilo rozširovanie duchovného bohatstva a pripravenosť absolventov riešiť podobnú problematiku v budúcnosti.

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Projekt mal za cieľ experimentálne otestovať možnosti fyzikálneho a fyzikálno-chemického spracovania (hydrometalurgicky) hliníkových sterov (najmä jemnozrnných) so zámerom pripraviť využiteľné priemyselné produkty. Ďalším cieľom bol návrh optimálneho procesu spracovania problematických jemných hliníkových sterov, ktoré v súčasnosti nenachádzajú uplatnenie a končia globálne aj na Slovensku na skládkach. Získané výsledky mali za cieľ tiež obohatiť a zveľadiť výskumný/pedagogický proces. Riešenie projektu prinieslo nové výsledky v oblasti úpravy sterov, kde sa získalo 10-15 % bohatého koncentrátu Al_{kov} s obsahom do 60 % Al a zníženým obsahom environmentálne škodlivých chloridov z doteraz skládkovaného odpadu použitím novej metódy ECS. V oblasti hydrometalurgie sa určili optimálne podmienky lúhovania v kyseline sírovej a hydroxide sodnom a podarilo sa pripraviť navrhované využiteľné látky ako sú oxid hlinitý, kamenec a chloridové soli. Celkovou optimalizáciou a testovaním aj ďalších doplnkových procesov nad rámec riešenia (tavenie sterov, sorpcia Cr(VI) získaným aktívnym Al_2O_3 z vôd, príprava kompozitov) sa navrhla celková schéma možného spracovania Al-sterov. Výsledky projektu a návrh jednoznačne poukázali na možnosť zníženia zaťaženia ŽP odpadmi a využitia ich potenciálu ako druhotnej suroviny. Publikovalo sa 18 prác (dve monografie a jedna v príprave), v príprave 2 patent.prihlášky, pripravilo sa 12 seminárov, vychovalo 11 Ing. a 6 Bc študentov, získali sa k projektu 4 ocenenia a najvzácnejšie je, že sa výsledky konfrontovali priamo s praxou cez spoluprácu s domácim partnerom a nadviazala sa ďalšia spolupráca so zahraničným partnerom (Nórsko), čo len potvrdzuje hodnotu a opodstatnenosť riešenia tohto projektu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

The aim of the project was to experimentally investigate the possibilities of physical and physico-chemical (hydrometallurgical) treatment of Al dross (especially dross fines) and at the same time prepare valuable products for industry. Another intent was the proposal of optimal treatment process for problematic fines dross which globally and also in Slovakia are mostly landfilled. Achieved results should also enrich and improve research and pedagogical process. Solution of project brought new results in the field of fine dross dressing, where 10-15 % of rich concentrate with content of Al_{metal} up to 60 % and reduced environmentally hazardous salts content was achieved by using of new modern ECS method. In the field of hydrometallurgy the optimal conditions for Al extraction from dross by acid and alkaline leaching were defined. At the same time the utilizable products (alumina, alum and chloride salts) were obtained. By overall optimization and testing of further additional processes (not proposed in project) like melting tests of coarse dross fractions, sorption tests of Cr(VI) from waters by achieved active alumina, composite preparation) the general scheme of Al-dross treatment was finally proposed. Project results clearly showed possibilities of environment pollution reduction by utilization of dross potential as secondary raw materials. It was published together 18 scientific articles to dross subject (2 monographs and one currently in review and other 22 articles with APVV acknowledgement), submitted 2 patent applications, organized 12 seminars, trained 11 master students and 6 bachelor students in this field, project participants received 4 awards and to most valuable output belong direct confrontation of obtained results with practice through cooperation with national partner and next creation of new international cooperation with Norwegian partner (Hydro Aluminium). These facts confirm the significance of this project and its justifiable solving.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: