



Výskum materiálu Shredder Sand.

Jún 2012

Riešitelia:

1. Ing. Štefan EPERJEŠI, CSc. Stefan.Eperjesi.2@tuke.sk +421 55 602 3140
2. prof. Ing. Mária FRÖHLICHOVÁ, CSc. Maria.Frohlichova@tuke.sk +421 55 602 3152
3. doc. Ing. Jaroslav LEGEMZA, PhD. Jaroslav.Legemza@tuke.sk +421 55 602 3155
4. Ing. Róbert FINDORÁK, PhD. Robert.Findorak@tuke.sk +421 55 602 3155

Cieľ projektu:

Cieľom projektu bola výskumná úloha, ktorá je cieľovo zameraná na využitie druhotného Fe materiálu na metalurgické účely, pričom tento materiál vzniká pri spracovaní karosérii áut štrédrovaním. Tento materiál je vo výskumnej správe pracovne označený ako Shredder Sand.

Realizované úlohy:

1. analýza chemického zloženia materiálu Shredder Sand,
2. RTG – fázová analýza,
3. diferenciálna termická analýza,
4. stanovenie intervalu tavenia pomocou vysokoteplotného mikroskopu,
5. realizácia tavby materiálu Shredder Sand v elektrickej Tammanovej peci,
6. analýza chemického zloženia vyrobeného kovu,
7. realizácia materiálovej bilancie procesu pretavovania.

Použité metodiky:

1. chemická analýza,
2. RTG fázová analýza,
3. termická analýza (TG, DTG a DTA analýza),
4. stanovenie intervalu tavenia pomocou vysokoteplotného mikroskopu,
5. tavenie materiálu Shredder Sand v Tammanovej peci.

Hlavná metodika:

Tavenie materiálu Shredder Sand v Tammanovej peci



Tammanova pec

Výsledky:

1. Obsah Fe_{CELK} dodaného materiálu Shredder Sand bol v intervale cca 47 – 53%. Materiál je výrazne nehomogénny a heterogénny. Majoritná forma Fe je kov, minoritne sú zastúpené oxidy železa. Vyšší je aj obsah legujúcich kovov (Ni a Cr).
2. Okrem pomerne vysokého obsahu Fe_{CELK} obsahuje materiál Shredder Sand aj škodlivé až nebezpečné zlúčeniny. Jedná sa hlavne o vyšší obsah Zn, Pb, Cu, K₂O, chlóru a síry. V materiále sa nachádzajú aj organické látky – napr. zo zvyškov farieb, lakov, olejov, gúm, atď., ktoré môžu byť nebezpečné pre zdravie obyvateľstva alebo životné prostredie.
3. Vzhľadom na skúsenosti rôznych spracovávateľov šredrovaného šrotu, chemické zloženie zatiaľ

nevyužívanej frakcie je veľmi premenlivé a do budúca bude potrebné zabezpečiť stabilitu spracovávanej frakcie (napr. selekciou vzniknutých jemnozrnných podielov, pridávaním druhotných materiálov so známym a stabilným chemickým zložením, využívaním len určitých zrnitostných frakcií, atď.).

4. RTG fázová analýza preukázala prítomnosť magnetitu (Fe_3O_4), kremeňa (SiO_2), kovového železa (Fe), kalcitu (CaCO_3), uhlíka (C) a zlúčenin na báze wüstitu, hydroxiwüstitu a aluminowüstitu. Potvrdil sa poznatok, že železo je jednak v kovovej a jednak v oxidickej forme.
5. Z vyhodnotenia vysokoteplotného pozorovania vzorky Shredder Sand pomocou vysokoteplotného mikroskopu je možné usúdiť, že interval tavenia tejto vzorky je cca 1248 - 1550°C, t.j. jedná sa teda o veľmi veľký interval, čo svedčí o výraznej nehomogenite a heterogenite chemického zloženia materiálu.
6. Tavenie materiálu Shredder Sand bolo realizované v Tammanovej peci. Pri teplote 1600°C sa podarilo vyrobiť kov. Z analýzy chemického zloženia kovu je zrejmé, že sa jedná o nízkouhlíkovú oceľ na báze Ni - Cr s vyšším obsahom medi a síry (0,12 % C, 1,2 - 1,63 % Ni, 0,6 - 0,7 % Cr, 0,55 - 0,87 % Cu, 0,20 - 0,44 % S).

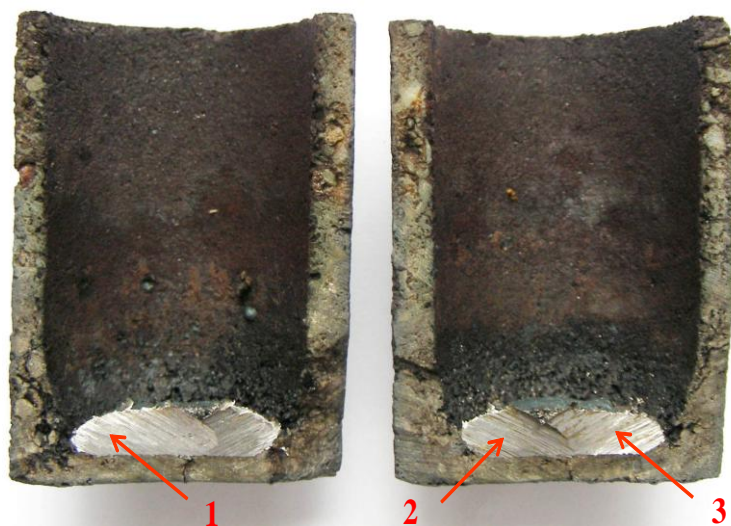
Obrazová príloha:



Obr.1 Vstupný materiál Shredder Sand umiestnený do téglíka



Obr. 2 Téglik po tavení (teplota tavenia = 1600°C, doba výdrže =10 min)



Obr. 3 Náhľad na vzniknutý kov po tavení materiálu Shredder Sand
+ označenie miest kovu na stanovenie chemického zloženia

Tab. 1 Znázornenie chemického zloženia jednotlivých miest kovu
pri tavení materiálu SICON Shredder Sand v Tammanovej peci

Prvok	Chemické zloženie kovu (hm. %)			
	1 (Niton)	2 (Niton)	3 (Niton)	Laboratórium
Fe	96,05	95,80	96,12	95,58
C	-	-	-	0,123
Mn	0,10	0,14	0,15	0,045
Si	0,42	0,53	0,48	-
Ni	1,40	1,21	1,35	1,635
Cr	0,61	0,72	0,66	-
Mo	-	-	-	0,290
S	0,20	0,24	0,22	0,440
P	0,02	0,02	0,03	-
Zn	0,10	0,05	0,10	-
Cu	0,61	0,55	0,60	0,871