

Posudek diplomové práce Bc. Michala Sigmunda na téma:

Magnetická separace železo obsahujících nanomateriálů

Cílem předložené diplomové práce byla optimalizace technického řešení magnetického separátoru navrženého autorem v jeho bakalářské práci. Dále se pak zaměřuje na posouzení účinnosti metody a to z hledisek typu separovaných materiálů, způsobu přípravy či velikostní distribuce.

Práce je rozdělena na čtyři kapitoly. V první části nejprve autor popsal stav řešení problematiky dosažený v bakalářské práci. Je zde uvedena vlastní konstrukce magnetického separátoru, včetně popisu jednotlivých funkčních bloků. Následují teoretické kapitoly. První se zabývá typy, vlastnostmi a způsoby přípravy jednotlivých magnetických nanomateriálů použitých pro testování metody. Druhá popisuje fyzikální a chemické metody používané pro posouzení jak vstupních materiálů, tak i úspěšnosti vlastního separačního procesu. Jako hlavní metody jsou zmíněny optická kontrola hustoty suspenze, Mössbauerova spektroskopie, elektronová spektroskopie a dynamický rozptyl světla.

Poslední experimentální část podrobně diskutuje sadu experimentů s řadou připravených suspenzí. Nejprve jsou popsány měření dvou uměle vytvořených směsí obsahujících jasně definované a oddělené frakce. Následuje řada obsahující materiály vzniklé při tepelných rozkladech vhodných prekurzorů, kdy vzniká více magneticky různých fází současně. Poslední subkapitola diskutuje otázku separace v závislosti na velikosti částic resp. aglomerátů. Všechny experimenty jsou detailně popsány a diskutovány jak z pohledu charakterizace vstupních materiálů, popisu vlastního průběhu separačního procesu a nakonec posouzení účinnosti pro ten který materiál.

Výsledky práce jsou na konci shrnuty do závěru.

Po formální stránce je práce zpracována dobře, bez zásadních vad.

Autor ve své práci, přes jinak prokázané znalosti dopustil několika chyb, které celkovou úroveň práce snižují.

- 1) Používání nepřesných resp. technicky ne správných výrazů jako např.:
 - jádro z klasického šroubu (str. 12)
 - značná sintrace (str. 23)
 - case struktury v režimu false (str. 32)
 - rozlišení na atomové úrovni (str. 37)
 - valenční stav železa dva a tři (namísto Fe^{2+} a Fe^{3+})
- 2) Kapitoly 2.1 resp. 2.2 popisují velmi podrobně materiály hematit a magnetit, avšak zcela bez odpovídajícího lit. zdroje.
- 3) Mössbauerova spektra jsou uváděna v několika různých grafických formách. Subspektra by bylo dobré popisovat nejen v textu práce, ale i legendou.
- 4) Mössbauerova spektra sloužící m.j. k porovnání účinnosti jednotlivých metod separace jsou uváděna ve výrazně rozdílné statistické kvalitě.
- 5) Kapitola 2.7.1 detailně popisuje termický rozklad berlínské modři bez odpovídajícího lit. zdroje.
- 6) Kapitola 3.1.4 popisující SW řešení je zcela nesrozumitelná
- 7) Popisy experimentálních metod (Mössbauerova spektroskopie, TEM, SEM...) jsou nepřesné až vágní. Např. z popisu DLS (kap. 3.4) se čtenář o principu metody mnoho nedozví.

Přes výše uvedené připomínky doporučuji diplomovou práci k obhajobě.

V Olomouci 1.6.2011

Dalibor Jančík

Doplňující otázky:

- 1) Na str. 12 uvádíte, že použité „magnetické jádro“ bylo paramagnetikum. Bylo to nějak ověřeno? Je tomu opravdu tak?
- 2) Rychlost čerpání suspenze je na str. 14 uváděna v jednotkách [l/s]. Dále v textu se však hovoří o nastavení na 4/9 z rozsahu. Kolik to ve skutečnosti bylo?
- 3) Podíly jednotlivých komponent v Mössbauerových spektrech jsou uváděny s přesností na 1 des. místo (např. kap. 2.7.1 – 26,9% a 73,1%). Jaká je skutečná přesnost určení?
- 4) Počáteční koncentrace fází v exp. č. 5 (kap 4.2.5) je 76,8% γ -Fe₂O₃ a 20% α -Fe₂O₃. Byl identifikován i zbylý materiál?
- 5) Na str. 54 uvádíte, že byl ve vzorku identifikován hematit ve dvou typech uspořádání a tedy se jednalo o poměrně širokou distribuci velikosti částic. Z čeho tak usuzujete?
- 6) Na několika místech textu uvádíte pojem „magnetický moment částic“. Vysvětlíte ho.
- 7) Obr. 25 je popsán jako nízkoteplotní spektrum odseparovaného vzorku SM18. Charakter spektra však ukazuje na zřejmé měření za přítomnosti magnetického pole. Jaké byly skutečné podmínky měření?