



Eliminácia zinku procesom chlorácie. I. etapa (Teoretické a termodynamické štúdium)

Október 2006

Riešitelia:

1. Ing. Jaroslav LEGEMZA, PhD. Jaroslav.Legemza@tuke.sk +421 55 602 3155
2. prof. Ing. Mária FRÖHLICHOVÁ, CSc. Maria.Frohlichova@tuke.sk +421 55 602 3152
3. doc. Ing. Ladislav FRÖHLICH, CSc. ladislav.frohlich@tuke.sk +421 55 602 2871
4. doc. Ing. Pavol VADÁSZ, CSc. pavol.vadasz@tuke.sk +421 55 602 2806
5. Ing. Ľudovít RABATIN
6. Ing. Róbert FINDORÁK Robert.Findorak@tuke.sk +421 55 602 3155
7. Ing. Martina SAJKOVÁ
8. Ing. Peter DEMETER, PhD. Peter.Demeter@tuke.sk +421 55 602 2755
9. Ing. Miroslava ŠABÍKOVÁ
10. Ing. Lenka FORRAIOVÁ

Cieľ projektu:

Cieľom projektu bolo realizovať teoretické a termodynamické štúdium spracovania jemnozrnných železonosných druhotných surovín chloračnou metalúrgiou. Jednou z navrhovaných ciest je využitie konvertorových jemných kalov a prachov vo forme zásaditých oxidických peliet pre vysokopecný proces.

Realizované úlohy:

1. teoretické štúdium dosiaľ uskutočnených postupov spracovania jemnozrnných kovonosných druhotných surovín chloračnou metalúrgiou či už v laboratórnom alebo priemyselnom merítke,

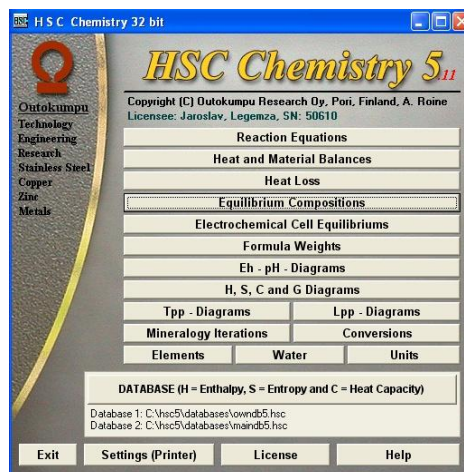
2. analýza spracovávaných materiálov,
3. analýza dostupných chloračných činidiel,
4. termodynamické štúdium chlorácie oxidov kovov,
5. teoretické štúdium kinetických podmienok prechodu oxidov na chloridy,
6. analýza vplyvu rôznych činiteľov na priebeh a rýchlosť chlorácie,
7. z podmienok, ktoré vyplynuli z teoretického a termodynamického rozboru sa stanovili možnosti spracovania konvertorových jemných kalov a prachov chloračnými postupmi v laboratórnych a prevádzkových podmienkach.

Použité metodiky:

1. literárna rešerš,
2. stanovenie chemického zloženia,
3. stanovenie fázového zloženia,
4. vyhodnotenie termickej analýzy vzoriek,
5. optické pozorovanie ohrevu vzoriek,
6. stanovenie fyzikálnych vlastností analyzovaných materiálov,
7. termodynamické štúdium chlorácie oxidov kovov,
8. teoretické štúdium kinetických podmienok chlorácie oxidov kovov.

Hlavná metodika:

Termodynamické štúdium chlorácie oxidov kovov



Termodynamický program HSC CHEMISTRY 5.11

Výsledky:

Navrhovaný spôsob spracovania konvertorových jemných kalov a prachov chloračnou metalurgiou sa zaoberá možnosťou miešania konvertorových jemných kalov a prachov so železorudným magnetitovým koncentrátom s prídavkom chloračného činidla $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ alebo $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Cestou zbaľovania, sušenia, predohrevu a vypaľovania uvedených materiálov v oxidačnej atmosfére je snaha získať produkt - zásadité pelety, ktoré budú po stránke chemicko – mineralogickej, fyzikálnej a mechanickej vyhovovať prísny metalurgickým podmienkam pre vsádzku do vysokej pece (napr. obsah Zn vo výsledných peletách by mal byť nižší ako 0,03%).

Z teoretického štúdia chloračných procesov, z analýzy spracovávaných materiálov, z termodynamického štúdia analyzovanej zmesi ako aj zo štúdia kinetických podmienok spracovania konvertorových prachov a kalov chloračnou metalurgiou vyplýva, že spôsob odseparovania neželezných kovov prídavkom chloračného činidla $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ alebo $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ je reálny. Elimináciu neželezných kovov chloračnou metalurgiou je možné uskutočniť v oxidačných podmienkach už pri teplotách do 900°C (to zodpovedá podmienkam na vypaľovacom rošte LPR v závode Siderit, s.r.o. Nižná Slaná). Z termodynamického štúdia vyplynulo, že výhodnejším chloračným činidlom pre oblasť spracovania konvertorových prachov a kalov sa ukazuje $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Z hľadiska prevádzkového vyriešenia problematiky spracovania vzniknutých plynných chloridov (hlavne HCl (g)) je možné uskutočniť regeneráciu chloračných činidiel, čo by v praxi mohlo predstavovať uzavretý cyklus s maloodpadovou technológiou. Je potrebné však počítať s tým, že jednotlivé agregáty budú namáhané nielen tepelne ale aj chemicky chlórrom, prípadne jeho zlúčeninami, čo bude výrazne vplývať na odolnosť a spoľahlivosť technologických zariadení. Plynné chloridy ZnCl_2 (g) a PbCl_2 (g) je možné spracovať mokrou cestou. Železo je možné z jeho chloridov spracovať cementáciou a následným filtrovaním znova získať a vrátiť do procesu.

Obrazová príloha:



a)



b)



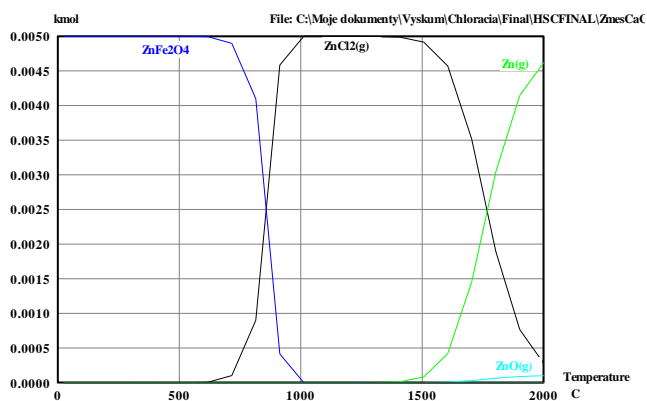
c)



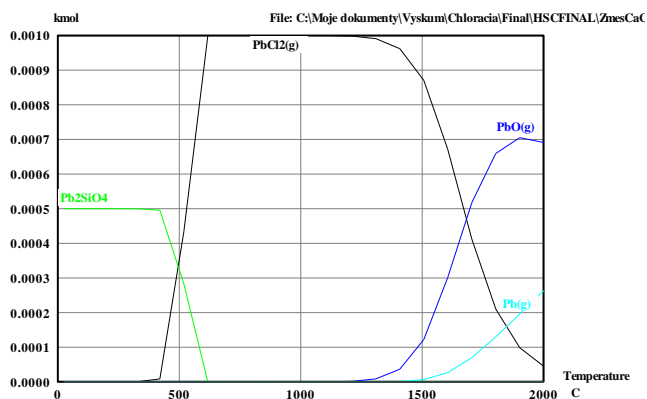
d)

Obr. 1 Vzorky analyzovaných materiálov

- a) jemný konvertorový prach - vzorka a (obr. 1a)
- b) jemný konvertorový kal - vzorka b (obr. 1b)
- c) aglomeračný úlet z EO - vzorka c (obr. 1c)
- d) koncentrát Nižná Slaná - vzorka d (obr. 1d)



(a)



(b)

Obr. 2 Rozklad $\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (a) a $2\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ (b) v oxidačnej atmosfére pri 5% prídavku $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$