

# Nova železonosna sekundarna surovina iz predelave odpadnega ferosulfata — heptahidrata

B. Zalar, V. Ružič

Iz nove proizvodnje titanovega belila v Celju se kot stranski produkt pridobi letno približno 60.000 t odpadnega ferosulfata — heptahidrata, ki vsebuje še okoli 40 % vlage. Ta material je do sedaj predstavljal problem, kot ga predstavljajo vsi industrijski odpadki za posamezne organizacije združenega dela in celotno družbo.

Tabela 1: Kemijska analiza industrijsko posušenega surovega ferosulfata — heptahidrata v monohidrat

Vsebina v % <sup>1</sup>		Vsebina v % <sup>1</sup>	
Fe <sub>tot</sub>	27,5 — 30,5	Co	0,0047 (0,0052)
Cu	<b>0,001</b> (0,40)	Cr	0,001 (0,005)
Zn	<b>0,043</b> (0,85)	Ca(CaO)	0,002 (0,5)
Pb	0,0015 (0,10)	Mg(MgO)	0,056 (0,17)
Sb	0,001 (0,01)	Al(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	<b>0,002</b> (0,32)
Sn	0,004 (0,001)	SiO <sub>2</sub>	<b>0,02</b> (5,3)
As	<b>0,0013</b> (0,18)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,003 (0,025)
Cd	0,0002 (0,0002)	TiO <sub>2</sub>	0,085 (0,025)
Mn	0,26 (0,015)	S <sub>tot</sub>	15,8 (1,00)
Ni	0,0025 (0,002)		

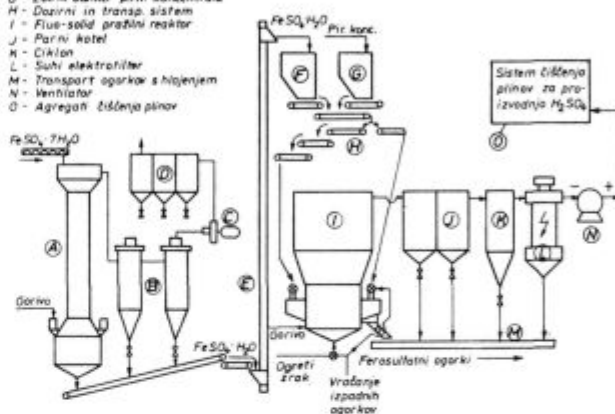
1 Vrednosti v oklepajih veljajo za piritne ogorke v Celju

V tabeli 1 je navedena kemijska analiza industrijsko posušenega ferosulfata (do približno FeSO<sub>4</sub> · 1,2 H<sub>2</sub>O). Iz vsebnosti oligoelementov, predvsem Cu, Zn in As ter nekaterih jalovinskih spojin vidimo, v primerjavi s sicer običajnimi piritnimi ogorki iz Celja, da bi lahko tudi ta odpadni material uporabili kot sekundarno surovino za proizvodnjo železa. Problem je le v že omenjeni vsebnosti vlage v surovih odpadkih in v prisotnosti visokega % žvepla.

Čprav obstajajo različne možnosti predelave ferosulfata v kemijski industriji, so v Cinkarni realizirali specifični način, pri katerem je po odstranitvi vlage s sušenjem osnovni cilj izkoristiti žveplo za proizvodnjo žveplene kisline in izkoristiti Fe-substanco za proizvodnjo železa ali jekla.

Osnovno shemo posameznih industrijskih agregatov prikazujemo na sl. 1. Posebej opozarjamo na novo uvedeni industrijski agregat za sušenje surovega ferosulfata, ki je eden izmed prvih uvedenih v običajnih sklopih agregatov za proizvodnjo žveplene kisline. Proces sušenja poteka v sušilnem stolpu po protitočnem principu, ker je samo s takšnim načinom možno dobiti posušeni ferosulfat v zrnatih obliki, kakršnega zahteva nadaljnji proces praženja v fluo-solid pražilnem reaktorju. Poraba toplotne energije je re-

- A - Agregat za sušenje
- B - Ciklon
- C - Ekshavator
- D - Obdelovanje sušenih pirov
- E - Elevator
- F - Zbirni bunker posuš. ferosulfata
- G - Zbirni bunker pirit. koncentrata
- H - Dozirni in transport sistem
- I - Fluo-solid pražilni reaktor
- J - Parni kotel
- K - Ciklon
- L - Suhi elektrofilter
- M - Transport oporok s hlojenjem
- N - Ventilator
- O - Agregat čiščenja pirov



Slika 1

Shema industrijske predelave odpadnega ferosulfata — heptahidrata v Celju

lativno velika z ozirom na pridobljeno žveplo. Z dokončno realizacijo industrijskega izkoriščanja tudi Fe-substance iz novo pridobljenih odpadkov bi bila rentabilnost predelave ugodnejša.

V novo uvedenem postopku je proces praženja v fluo-solid reaktorju prirejen na suho šaržiranje piritnih koncentratov in predhodno posušenega odpadnega ferosulfata. Zaradi endotermnega efekta razkroja FeSO<sub>4</sub> je v pražilni agregat možno dodajati toplotno energijo z dodatnim zgorevanjem tekočega goriva. V projektu je predviden vsip v razmerju 1:1 z obveznim dodatkom ustrezne količine goriva. V teku je izdelava toplotno energetske bilance, s katero bi se točno določilo možnost spremembe tega razmerja s ciljem zmanjševanja potrebnega dodatka toplotne energije. Za nekaj časa je uspelo šaržirati 57 % pirita in 43 % posušenega ferosulfata brez dodatka goriva (kvaliteta dobljenih novih ferosulfatnih ogorkov v tabeli 2 se nanaša na ta čas proizvodnje) vendar so pri tem še številni drugi dejavniki, ki vplivajo na dokončno določitev razmerja vsipa, in so v teku ustrezne raziskave.

Na osnovi proučevanja bistvenih kemijskih in fizikalnih lastnosti novih ferosulfatnih ogorkov in na osnovi dosedanjih laboratorijskih in delnih industrijskih poskusov lahko trdimo, da jih je v vsem možno vključiti v kakršenkoli postopek predelave standardnih piritnih ogorkov. Kemijska sestava daje ferosulfatnim ogorkom celo določene prednosti v primerjavi s piritnimi ogorki.

Z uvedbo opisane industrijske predelave je rešen problem celotnega izkoriščanja velikih količin odpadnega ferosulfata v Celju; predvsem pa je rešen istočasno tudi problem onesnaževanja naravnega okolja celjske okolice.

Mgr. Bogdan Zalar, dipl. ing. met., samostojni raziskovalec, Metalurški inštitut v Ljubljani  
Vojislav Ružič, dipl. ing. kem., Cinkarna Celje

Tabela 2: Kemijske in fizikalne lastnosti novih ferosulfatnih ogorkov

%	Novi ferosulfatni ogorki <sup>1</sup>	Piritni ogorki <sup>2</sup>
<b>Kemijska analiza:</b>		
Fe	ca. 54,0	58,0 do 60,0
<b>Cu</b>	0,28 <b>(0,228)</b>	<b>0,40</b>
<b>Zn</b>	0,53 <b>(0,503)</b>	<b>0,85</b>
<b>As</b>	<b>0,11</b> <b>(0,097)</b>	<b>0,18</b>
CaO	ca. 0,26	0,50
<b>SiO<sub>2</sub></b>	<b>ca. 2,80</b>	<b>5,30</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ca. 0,16	0,32
S	0,5 —	2,0(!) <sup>3</sup> 1,00
<b>Sejalna analiza:</b>		
nad 200 μm	6,50	2,60
125 μm	9,10	7,90
90 μm	20,20	17,73
60 μm	22,10	22,38
40 μm	24,40	29,32
pod 40 μm	17,70	20,07

**Specifična teža:**(kp/dm<sup>3</sup>) 3,88 4,24**Specifična površina:**(cm<sup>2</sup>/g) 1796 2200

1 V oklepaju navajamo teoretsko izračunane vrednosti na osnovi omenjenega razmerja vsipa 57:43

2 Kvaliteta piritnih ogorkov, dobljenih s praženjem piritnih koncentratov iz SSSR

3 Široko območje še zaradi uvajanja proizvodnje; sicer predvideno ca. 1,0 %

Odgovorni urednik: Jože Arh, dipl. inž. — Clanj Jože Rodič, dipl. inž., Viktor Logar, dipl. inž., dr. Aleksander Kveder, dipl. inž., Edo Žagar, tehnični urednik.

Oproščeno plačila prometnega davka na podlagi mnenja Izvršnega sveta SRS — sekretariat za informacije št. 421-1/72 od 23. 1. 1974

Naslov uredništva: ZPSZ — Železarna Jesenice, 64270 Jesenice, tel. št. 81-341 int. 880 — Tisk: GP »Gorenjski tisk«, Kranj