

RECIKLAŽA AKUMULATORA

ACCUMULATORS RECYCLING

Robert Jogrić, Milan Trumić
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor
P.fah 50, 19210 Bor

IZVOD

Prerada akumulatora pri čemu se dobija više komercijalnih proizvoda, (olovo, olovne legure, granule propilena i drugo) nema samo ekonomski motiv, već ujedno predstavlja i rešenje problematike zaštite čoveka i njegove okoline.

U ovom radu su date neke primenjene tehnologije u praksi za reciklažu olovnih akumulatora.

Ključne reči : reciklaža akumulatora, olovo, tehnologija.

ABSTRACT

Recycling of the car batteries when more commercial products are obtained (lead, lead alloys, polypropylene granules and other) has not only a commercial motive, but it means the solution of protection of environment as well.

In this work given some used technologies in practice for recycling lead car batteries.

Key words : recycling accumulators, lead, technology.

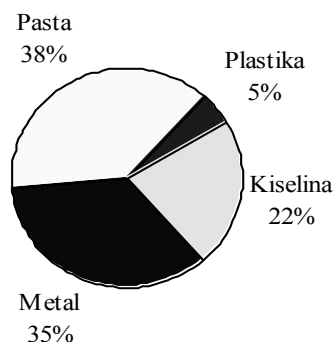
UVOD

Akumulatori su hemijski izvori jednosmerne struje i imaju primenu u proizvodnji : automobila, kamiona...

Olovni akumulatori spadaju u grupu sekundarnih baterija (ponovo se pune) i u grupu industrijskih (teži su od 1 kg).

Osnovni sastav akumulatora je sledeći:

1. metalni delovi sa različitim sadržajem Sb
2. masa za punjenje ploča tj. pasta (sastoji se od $PbSO_4$ i PbO_2 u odnosu 1:1)
3. izolacione ploče i kućište od plastike.
4. H_2SO_4 određenog kvaliteta.



Slika br.1 Masena struktura akumulatora u [%]¹

1. PRIMENJENE TEHNOLOGIJE ZA RECIKLAŽU AKUMULATORA

1.1. HIDROSEPARACIJA²

Ovaj postupak je visoko automatizovan, a različite firme imaju svoja specifična rešenja za: način drobljenja, hidroseparator, sušenje i transport produkata ...

Olovni akumulatori sadrže dve osnovne frakcije:

- tešku (metalno Pb, Pb-Sb legura, sulfati i oksidi) i
- laku (plastika, ebonit, polietilen, polihlorvinil, fenolit, polipropilen i sl.).

Nakon drobljenja akumulatora, ove dve frakcije se mogu razdvojiti u suspenziji određene gustine (hidroseparacija). Pri gustini suspenzije od 1800 [kg/m³], razdvajaju se laka i teška frakcija u hidrociklonu.

Na ovaj način se dobijaju tri proizvoda:

1. Pb-Sb legura sa 91-92 [%]Pb
2. oksidno-sulfatna pasta i mulj sa 62-68 [%]Pb
3. laka, nemetalna frakcija.



Slične postupke hidroseparacije imaju sledeće firme :

- “BBU”-Austrija,
- ”Tonoli”-Milano,
- kombinat “Trepča”-Zvečan,
- ”Humboldt”-Nemačka,
- ”Penaraja”-Francuska,
- ”Gincvemet”-Rusija.

Slika br.2 Osnovna tehnološka šema prerade Pb-akumulatora hidroseparacijom

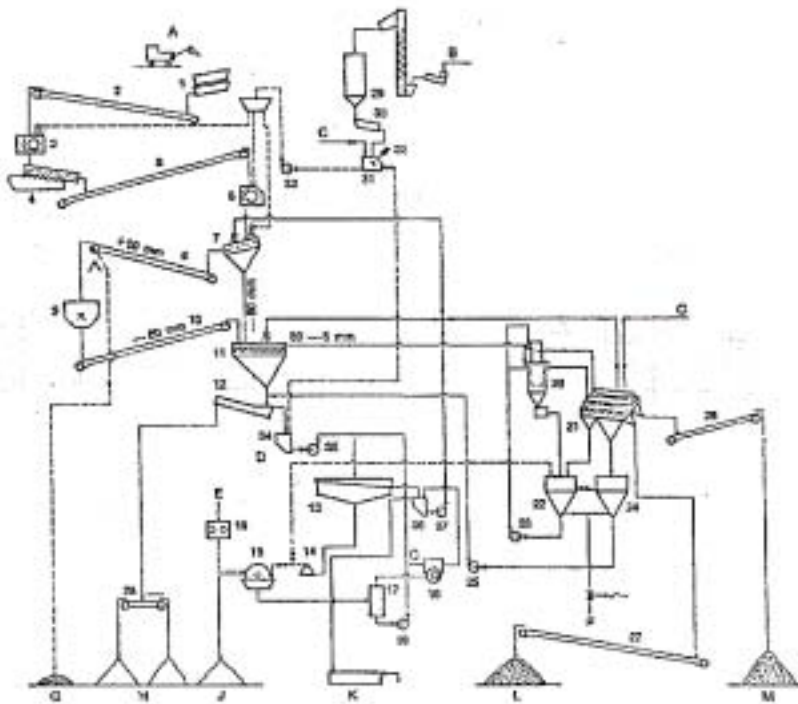
Rezultati hidroseparacije su dati u sledećoj tabeli.

Tabela br.1 Tehnološki parametri prerade Pb-akumulatora hidroseparacijom²

Produkt	Izlaz, [%]	Sadržaj, [%]			Izvlačenje, [%]		
		Pb	Sb	Cl	Pb	Sb	Cl
Krupnije Pb	16,0	91,35	3,27	0,01	23,84	28,6	0,09
Sitnije Pb	17,3	89,26	5,80	0,08	25,23	54,7	0,79
Pasta	21,1	71,01	0,80	0,61	24,50	9,1	6,91
Mulj	23,1	66,88	0,57	0,35	25,28	7,1	4,47
Kutije	15,1	2,37	0,03	0,64	0,58	0,3	5,18
Separatori	7,4	4,73	0,05	20,71	0,57	0,2	82,61

1.2. TEHNOLOGIJA FIRME KHD HUMBOLDT WEDAG¹

Na osnovu ove tehnologije izgrađen je pogon u mestu Ghania Abad pored Teherana, kapaciteta $Q=17-20$ [t/h].



- A-otpad B-soda
- C-sveža voda
- D-merač pH vrednosti
- E-vazduh
- F-komprimovani vazduh
- G-gvožđe
- H-međuproizvod 5-0,5[mm]
- J-filter kolač
(Pb,PbSO) $<0,5$ [mm]
- K-taložnik
- L-kućišta+delovi
separatora 80-5[mm]
- M-olovne mreže+stubići
80-5[mm]

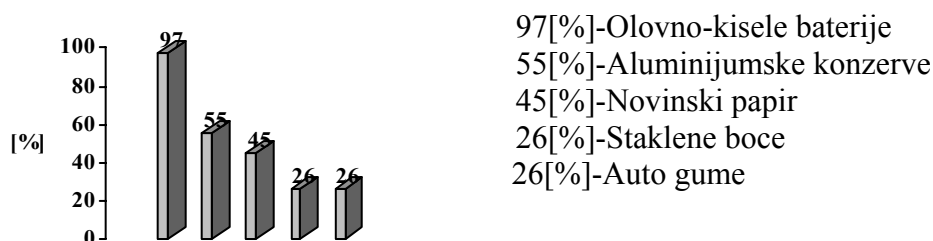
Slika br.3 Reciklaža Pb-akumulatora u mestu Ghania Abad

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1,30-dodavač | 2,10-transporter | 3-jednovaljkasta drobilica | 4-rezonantni transporter |
| 5,26,27-transporter | 6-udarna drobilica | 7-vibro sito | 8-transporter sa magnetnim odvajanjem |
| 9-čekićar | 11-rezonantno sito | 12-spiralni klasifikator | 13-zgušnjivač |
| 14-pumpa | 15-bubnjasti filter | 16-vakuum pumpa | 17-vazdušni separator |
| 18-filtrat pumpa | 19-duvaljka | 20-TT separator sa korpama | 21-rezonantno sito |
| 22-konus za tešku tečnost | | 23,25,33,35,37-centrifugalna pumpa | |
| 24-konus za razređenu suspenziju | | 28-reverzibilni transporter | 29-bunker sa dodavačem |
| 31,32-agitator | 34,36-sanduk pumpe | | |

U ovom postrojenju se pre reciklaže,sa akumulatora ručno skidaju polivinilski poklopci,a onda se vrši usitnjavanje(sečenje) akumulatora u jednovaljkastoj nazubljenoj drobilici.Izlomljeni akumulatori se zatim upućuju na pranje i neutralizaciju kiseline. Usitnjavanje se nastavlja u udarnoj i drobilici čekićaru,i ostvaruje se krupnoća -80[mm] u zatvorenom sistemu sita sa mokrim pranjem. Na poslednjem situ se izvrši mokro rasejavanje materijala na klase -80+5[mm] i -5+0[mm].Klasa -80+5[mm] ide u tešku sredinu sa magnetitom,gde se kao teški proizvod izdvaja metalna pasta,a kao laki proizvod plastika kućišta i separatora. Klasa -5+0[mm] ide na odvodnjavanje u spiralni klasifikator.U prelivu klasifikatora izdvaja se sitan metal i pasta,koji se upućuju na zgušnjavanje.Nakon filtriranja zgusnuta pasta i sitan metal odlaze na zgušnjavanje. Ovim postupkom je izvršena priprema akumulatora za pretapanje,i plastike za dalji tretman.

ZAKLJUČAK

Od ukupne količine sekundarnih sirovina, oko 70[%] otpada na Pb-akumulatore, mada njihova količina zavisi od stepena razvoja, autotransportne tehnike, kao i organizacionih sposobnosti u prikupljanju istrošenih akumulatora i drugih sekundarnih sirovina. Olovni akumulatori spadaju u visoko reciklažne proizvode, a jedini problem u vezi sa njima je toksičnost Pb-a, i agresivnost H_2SO_4 .



Slika br.1 Komparacija reciklažne stope za određene materijale, za period 1997-2001 god. ³

Sa dijagrama se vidi da su Pb-kisele baterije (uglavnom su to akumulatori) visoko reciklažni proizvodi. *Reciklažna stopa je mera koja podrazumeva određenu količinu od ukupne mase baterije koja se reciklira.

Treba napomenuti da je usitnjavanje akumulatora veoma težak posao, jer imamo više vrsta plastike čija se sposobnost usitnjavanja menja sa promenom temperature. Postoji problem i kod usitnjavanja metalnih delova koji su skloni plastičnoj deformaciji. Samim tim proizvodi usitnjavanja su krupna zrna koja zahtevaju upotrebu robusnih uređaja za tešku sredinu.

U daljoj preradi paste i oksida iz starih akumulatora, u metalurgiji postoji zahtev da prečišćeni gasovi ne sadrže u sebi SO_2 i SO_3 u količinama većim od dozvoljenih. Taj problem može da se reši procesom desulfuracije, tako da 97[%] količine sumpora koji se nalazi u pasti ($PbSO_4$) prelazi u Na_2SO_4 , a svega 3[%] se vezuje u šljaci u obliku dvojnog sulfida. Na ovaj način se neutrališe i mala, zaostala količina H_2SO_4 , pa se i taj opasni zagađivač tako eliminiše. ⁴

Prikupljanje i reciklaža hemijskih baterija u evropskim zemljama je vrlo neujednačena. Iako već postoje neki zakoni, pred EEZ je obaveza da u što kraćem roku donesu što preciznije i što bolje zakone u vezi sa ovom oblašću. U nekim zemljama prikupljanje je podržano državnim programima za reciklažu, tako da se nov akumulator može nabaviti po sniženoj ceni uz povraćaj starog.

Što se naše zemlje tiče situacija je očajna. Ne postoje ni zakoni, ni šeme prikupljanja, a i svest ljudi u vezi sa tim je na veoma niskom nivou.

LITERATURA

1. Božidar T. Branković-Postupci i uređaji za recikliranje, ITNMS, Beograd 2002.god.
2. R. Vračar, B. Nikolić- Ekstraktivna metalurgija olova, Beograd 1995.god.
3. Tekst: "Putting the batteries back" by Alain Vassart, iz časopisa "Waste Management World", za mesec XI-XII 2003.god.
4. Eko-konferencija 2003. ,Ekološki pokret grada Novog Sada;
Stručni rad: Mogućnosti prerade paste i oksida iz starih akumulatora bez zagađenja atmosfere
-Ljubisav V. Jakšić, Rajko Ž. Vračar, Zoran V. Janušević, Dejan M. Čikara