

Strategia de utilizare a deşeurilor galvanice în Moldova

dr. conf. Gheorghe ŞIŞCOVSCHI, Nadejda ORLOV,
drd. Ruslan BORODAEV Centrul chimico-tehnologic "TENSOR", USM

Problema utilizării deşeurilor galvanice se ridică timp de mulţi ani la diferite niveluri, inclusiv de Guvern (Hot. Nr. 606 din 28 iunie 2000), dar până în prezent în Republica Moldova încă nu există nici un sector tehnologic specializat, cu toate că se cunosc numeroase elaborări brevetate atât la noi, cât şu în ţările CSI sunt destul de multe.

Pentru a completa această lacună, IŞA "Tensor" în baza Staţiei de epurare SA "Sigma" a creat Centrul Chimico-tehnologic cu scopul de a organiza sectoare tehnologice de neutralizare a deşeurilor şi folosirea lor în obţinerea diferitelor produse (preparate) necesare economiei naţionale, adică soluţionând problema ecologică de distrugere a surselor nocive stocate la întreprinderile falimentare ("Alfa", Fabrica de frigidere, "Sigma" etc.) se produc substanţe utilizabile.

În lucrarea prezentată sunt caracterizate fungidicele ("Zambor", "Oxicup") ţi pigmenţii (ferocalciu de culoare cafenie, hidrocupru albastru) obţinute din deşeurile galvanice de fier şi deşeurile de la tratarea plachetelor electronice. Schemele tehnologice cuprind următoarele operaţii unitare în producerea fungicidelor:

- "Zambor", – dizolvarea sulfatului de cupru (ori soluţiile lui de producere), neutralizarea lor u laptele de var conform reacţiilor:

$3CuSO_4 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow 2Cu(OH)_2 \cdot CuSO_4 + 2CaSO_4$

$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$

Neutralizarea se efectuează până la pH-ul de 5, care în timp se majorează până la 7,5-8,5 obţinându-se a suspensie de 5-20%, care după diluare de 15-20 ori conform cerinţelor fitotehnice se foloseşte ca soluţie de stropit viile, livezile şi grădinele de legume.

E de menţionat faptul că soluţia proaspătă este de culoare verde-albastră, iar dacă eventual culoarea este albastră înseamnă că în conţinutul activ predomină $Cu(OH)_2$, ceea ce diminuează activitatea fungicidelor, majorându-se alcalinitatea ce atacă plantele;

- pentru "Oxicup", prelucrarea CuO cu HCl, dizolvarea $CuCl_2$ (ori soluţiile de tratare a plachetelor electronice) şi neutralizarea cu lapte de var după reacţiile:

$4CuCl_2 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow 3Cu(OH)_2 \cdot CuCl_2 + 3CaCl_2$

$2HCl + Ca(OH)2 \rightarrow CaCL2 + 2H2O$

Se obţine a soluţie de 15-35% de oxiclorură de cupru $3CuO \cdot CuCl_2 \cdot 4H_2O$ cu pH 7,0-7,5 şi se utilizează ca înlocuitor al zamei bordoleze.

Ambele fungicide se obţin în reactoare chimice cu agitatoare utilate cu sisteme de încălzire ori răcire şi au fost supuse analizelor chimice şi de sedimentare. După analiza granulometrică, partea fracţionară cu dimensiunile particulelor

cu r<I mkm constituie 75 şi 81% pentru "Zambor" şi "Oxicup", cea ce corespunde condiţiilor standard.

Pentru obţinerea oxiclorurii de cupru se mai folosesc deşeuri care conţin complexul amoniacul de cupru $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$, NH_4Cl, NH_4OH (AGEPI, brevet nr. 1527 din 16.12.98).

Productivitatea sectoarelor tehnologice e de 5-8 t suspensie (pastă) de fungicide în 8 ore, cea ce permite prepararea a 100-160 t soluţie de stropit pentru 150-200 ha de plante culturale.

Funcţionarea sectoarelor tehnologice se bazează pe deşeurile existente în republică sau pe reagenţii tehnici ($CuSO_4$, CuO, $CuCl_2$). Preţul de cost al preparatelor este echivalent celor importate sau chiar redus, iar ca activitate nu cedează acestora.

O altă direcţie tehnologică a CCT "Tensor" este organizarea secţiilor de producere a pigmenţilor anorganici, folosind deşeurile galvanice care conţin săruri de fier şi calciu ori cupru.

Procesul tehnologic se bazează pe:

calcinare → fierbere → filtrare → spălarea → uscarea → măcinare → depozitare sărurilor solubile

Din deşeurile fiero-calcice s-a obţinut pigmentul roşu-închis (PFC), iar din oxidul de cupru - pigmentul verde (PVC) şi albastru (PAC).

Caracteristica fizico-mecanică a pigmenţilor şi suspensiilor acvatice s-a efectuat la instalaţia tensiometrică tensotixotrometrul deplasar RŞ-71 şi este prezentată în tabela nr. 1.

După cum demonstrează datele din tabelă, caracteristica pigmenţilor s-a făcut după comportarea lor în fenomenele de sedimentare, gonelare şi capacitatea de formare a sistemelor structurate.

Analiza granulometrică se bazează pe curbele de precipitare (sedimentare) înregistrate automat, în baza cărora se construiesc curbele diferenţiale, după care se determină conţinutul fracţionar, dimensiunile (raza) echivalente ale particulelor şi poli(mono) dispersitatea suspenselor disperse (fig. 1).

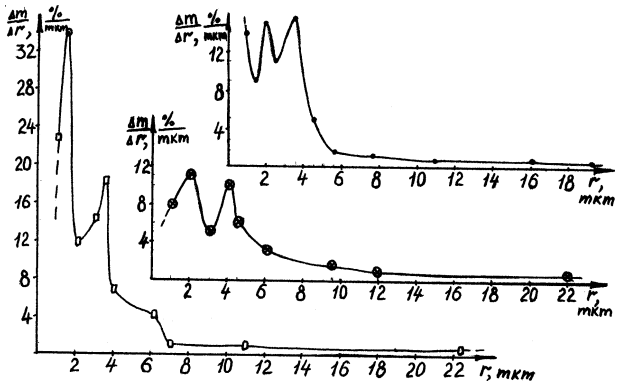


Fig. 1. Diagramele diferenţiale ale pigmenţilor: 1-PAC; 2-PVC; 3-PFC.

Din datele tabelei şi graficele diferenţiale, conchidem că sistemele acvatice sunt polidisperse, cu două maxime mai evidenţiate pentru PAC. După conţinutul fracţiei cu r<1-10 mkm, pigmenţii formează următoarea serie de valori diminuante:

PFC (98%) → PAC (81%) → PVC (52,5%)

Caracteristica fizico-mecanică a pigmenţilor *Tabelul 1*

Denumirea pigmenţilor	Compoziţia fracţionară					Gonflare		Tensiunea de forfecare (implicare - extragere), Pa						
	demensiunea particulelor, mkm					Presiunea,	Unectarea,	concentraţia, %						
	<1	1-6	6-10	10-20	>20	Pa	%	20	30	35	40	50	55	60
PFC	25	55	3	15	2	1,5	88,8	-	-	-	9/3	135/75	2100/360	
PVC	-	42,5	6	6	45,5	1,9	89,8	60/30	330/150	900/240	-	-	-	
PAC	5	65	5	6	19	1,9	51,0	-	-	-	9/0	40/0	180/0	-

Conţinutul majorat (45,5%) de particule cu r>20 mkm în pigmentul verde de cupru se motivează prin structura lui amorfă şi capacitatea de a se conglomera în procesul de măcinare, cea ce probează că acest preparat este mai plastic.

Caracteristica pigmenţilor după gonelare prezintă valori neesenţiale, ceea ce demonstrează structura lor amorfo-cristalină cu o porozitate limitată. De aceste forme (valori) de interacţiune între particule depind şi comportările structural-tehnologice.

Capacitatea de structurare a sistemelor pigmentate se deosebeşte esenţial. Din tabel 1 se evidenţiază concentraţiile critice de structurare a suspensiilor pentru PFC şi PAC, acestea fiind de 40%, iar pentru PVC de 20%. Odată cu majorarea concentraţiei, tensiune ce forfecare (Pa) creşte şi pentru PFC, PVC, iar pentru PAC $P_{ext.}$ = 0, ceea ce demonstrează strafiticarea sistemului şi lipsa interacţiunii între particulele din volumul ei. Din caracteristica de durabilitate a suspensiilor de pigmenţi, rezultă că după comportarea reologică ale prezintă sisteme plastico-viscoase.

Capacitatea de colorare a pigmenţilor s-a determinat în amestecul cu var stins (45%) şi formează următoarea serie crescândă:

PFC (2,5%) → PAC (7,5%) → PVC (12,5%)

Măsurarea tensiunii de forfecare arată că introducerea pigmenţilor conduce la majorarea ei cu 50% şi sistemul structurat se păstrează 1-3 zile. O majorare mai esenţială (de 10-15 ori) se observă pentru suspensia de var cu PVC, care după deferiorare se restabileşte, ceea ce demonstrează comportarea tixotropică a sistemului.

Comportarea coloranţilor sintetizaţi în mediul uleios diferă. Cel mai reuşit pigment pentru obţinerea vopselelor cafenii trebuie considerat PFC care trece încercările de utilizare la Fabrica de vopsele şi prafuri chimice “Agurdino” din Chişinău.

Din cele expuse rezultă că din deşeurile eco-logic nocive se obţin preparate necesare atât industriei materialelor de construcţie, industriei vopselelor şi lacurilor, cât şi gospodăriilor agricole.



LEV PANASIUC

După o grea suferinţă, a încetat din viaţă Lev PANASIUC, doctor habilitat în fizică, profesor universitar, inventator emerit, laureat al Premiului de Stat în domeniul ştiinţei şi tehnicii. Îi datorăm aproape 200 de invenţii brevetate nu numai în Moldova, dar şi în Rusia, Marea Britanie, Franţa, Germania, Elveţia, Australia, prezentate la numeroase expoziţii internaţionale (Finlanda, Bulgaria, România, Rusia, India). Activitatea sa ştiinţifico-inventivă şi didactică se întinde pe parcursul a 40 de ani, însumând peste 600 de lucrări în domeniul fizicii semiconductorilor şi dielectricilor. Un aport esenţial îi aparţine în dezvoltarea heterojuncţiunilor pe baza siliciului şi compuşilor AIIBVI, pe calea aceasta fiind elaborată o nouă metodă de înregistrare fototermoplastică a imaginilor optice pe suprafeţe stratificate.

Îi vor păstra o pioasă amintire toţi inginerii şi cercetătorii cărora le-a fost dascăl în cadrul şcolii ştiinţifice create de dânsul. Li se alătură întreg colectivul AGEPI, cu care prof. L. Panasiuc a colaborat statornic şi fructuos.