

Descriere:

Invenția se referă la procedeul de extragere a argintului, în special, din peliculele prelucrate și dezvoltate, hârtiile fotografice și din alte materiale folosite în industria fotografică și roentgenoscopie, fiind prelucrate cu reactivi chimici. Acest procedeu poate fi folosit la întreprinderile de prelucrare a deșeurilor materialelor fotosensibile, cât și la prelucrarea repetată a metalelor prețioase.

Procedeele răspândite de transformare a acestor deșeuri prevăd arderea lor în prealabil, ceea ce conduce la pierderi considerabile de argint și la poluarea mediului ambiant. Metoda folosirii acizilor sulfuric și azotic în prelucrarea materialelor fotosensibile cu folosirea ulterioară a bazei pentru neutralizare, de asemenea, nu este efectivă, deoarece filtratul format după sedimentarea precipitatului de argint conține în componența sa argint dizolvat până la 100-200 mg/l, ceea ce conduce la pierderea irecuperabilă a argintului.

Rezultate eficiente se obțin în urma folosirii procedeuului de extragere a argintului, ce include prelucrarea cu reactivi și separarea ulterioară a precipitatului. Conform acestui procedeu, în calitate de reactiv se folosește un amestec de bentonită activată cu sulfat de fier sau aluminiu [1].

Neajunsul acestui procedeu constă în extragerea neeficientă a argintului din materialele fotosensibile prelucrate și procesul îndelungat de sedimentare a precipitatului ce conține argint. În afară de aceasta, eficacitatea redusă a acestui proces este cauzată de adezivitatea materialelor fotografice, datorită formei lor plate, iar baza gelatinoasă se elimină în formă de fulgi care se precipită greu, și care mai mult împiedică la extragerea argintului.

Problema tehnică constă în asigurarea unui coeficient înalt de extragere a argintului din materiale fotosensibile, inclusiv din peliculei radiologice greu regenerabile (uzate).

Esența invenției constă în aceea că procedeul de extragere a argintului din materiale fotosensibile include tratarea lor cu reactivi chimici, introducând faza de dispersie cu separarea ulterioară a precipitatului prin decantare, unde în calitate de reactiv se folosește peroxidul de hidrogen, iar în calitate de fază de dispersie, magnetita dispersată, luate în raportul de masă 1: (5-10), procesul desfășurându-se la o temperatură de 50-70°C cu lichefiere magnetică a mediului dispers cu tensiunea de 1200-1500 Oe pe corpurile cauciucate sferice din feromagnet, compuse din hexaferit de bariu sintetizat, magnetizat până la saturație. Cele mai bune rezultate se obțin la utilizarea soluției de peroxid de hidrogen de 7-10%.

Rezultatul tehnic al invenției constă în accelerarea procesului de oxidare a compușilor argintului și intensificarea schimbului de masă.

Rezultatul tehnic obținut se datorește următoarelor.

Magnetita - Fe_3O_4 poate fi folosită sub formă de praf sau suspensie, obținută prin folosirea reactivilor: sare de fier (II) și (III) la încălzirea lor în mediul bazic sau conform tehnologiei electrochimice, în care are loc dizolvarea anodică a electrozilor de fier, ei fiind conectați la un curent continuu cu densitatea de curent de 3-5 A/dm² într-un curent de apă încălzit până la 70°C și mai sus, conform descrierii acestui proces în cartea: *Â.Â. Eîârêlâ "Çîñlîncôçerôç' ýeļeñdîdôçêç=Îñêç d'dîolîñîâ âîaîo=çñêç"*. Eçrçîlâ: Rñççîof. 1986, d.62.

Corpurile sferice feromagnetizate, diametrul cărora variază între 3-8 mm, preparate din hexaferit de bariu sintetizat se produc la uzina experimentală a Institutului în probleme de materialogie al AȘ din Ucraina. Cauciucarea particulelor de acest fel se efectuează în soluție de nairit, iar neutralizarea lor se efectuează în soluție de clorură de calciu. Datorită proprietăților magnetice, aceste particule, fiind supuse acțiunii unui câmp electromagnetic variabil, generat de un solenoid conectat la o sursă de curent alternativ, încep o mișcare haotică intensă, asigurând obținerea efectului de lichefiere magnetică a mediului care se prelucrează.

Conform acestui procedeu, în vasul în care este instalat solenoidul și este umplut cu corpuri sferice din feromagnet, se introduce o soluție de peroxid de hidrogen și magnetită dispersată, apoi solenoidul se conectează la o sursă de curent alternativ, care poate fi reglat pentru formarea câmpului magnetic variabil și a mediului de lichefiere magnetică și după aceasta se introduc cele din materiale fotosensibile, fiind în prealabil mărunțite.

Datorită proprietăților de reducător ale peroxidului de hidrogen, la o temperatură ridicată are loc degradarea de oxidoreducere a bazei organice a stratului fotosensibil, care repede trece în stare dizolvată, și compușii argintului, care se conțin în ea, se oxidează, formând particulele coloidale dispersate ale argintului metallic sau oxidului lui. Prezența magnetitei în mediul de reacție catalizează procesele de oxidare și conduce la absorbirea particulelor formate de argint sau oxidul acestuia în particulele magnetitei, ceea ce îmbunătățește coeficientul de sedimentare la separarea precipitatului prin decantare.

În afară de aceasta, prezența particulelor solide de magnetită în mediul de prelucrare a lor în condițiile lichefierii magnetice previne aglutinarea materialelor fotosensibile plate, ceea ce asigură eliminarea completă a stratului fotosensibil și, corespunzător, extragerea argintului din el. Mișcarea intensă a particulelor, de asemenea, conduce la acțiunea abraziv-mecanică asupra stratului fotosensibil, accelerând astfel desfășurarea procesului de extragere a argintului.

Un factor important este că în aceste condiții se asigură un schimb intens de masă, înlăturarea continuă a bulelor de gaz de pe suprafața peliculei, împreună cu acestea, se previne formarea activă a spumei care complică procesul.

Procesul dat se desfășoară eficient într-un mediu bazic neutru și slab cu un pH până la 7,5-8,0.

Rezultate satisfăcătoare se obțin la o temperatură de 50-70°C, care asigură o activitate mai înaltă a peroxidului de hidrogen, la interacțiunea cu ioni de argint.

Folosirea soluției de 7-10% a peroxidului de hidrogen este tehnologic justificată prin aceea că astfel se asigură o eficacitate necesară a procesului și se înlătură necesitățile consumului excesiv al acestuia.

Mărimea tensiunii câmpului magnetic variabil constituind 1200-1500 Oe asigură o eficacitate maximă a lichefierii magnetice a mediului dispers și totodată magnetizarea particulelor de magnetită în mediul de dispersie. Aceasta creează posibilitatea coagulării magnetice și mărirea magnetului cu particule sorbitate de argint. Timpul decurgerii procesului care asigură extragerea completă a argintului din materialele fotosensibile constituie 5-10 min.

După aceasta solenoidul se deconectează de la sursa de curent alternativ, se înlătură câmpul magnetic variabil exterior și particulele de magnetită cu oxidul de argint se sedimentează rapid într-un câmp magnetic continuu, generat de corpurile sferice magnetizate de hexaferit de bariu.

Cauciucarea asigură rezistența la uzură și durata de funcționare a acestor corpuri sferice, păstrând proprietățile de amortizare la ciocnirea lor în procesul de lichefiere magnetică.

Cantitatea reală în kg a materialelor fotosensibile la volumul soluției în litri constituie 1:(8-12).

Astfel, totalitatea factorilor enumerați conduce la o eficacitate înaltă și extragerea completă a argintului din deșeurile materialelor fotosensibile și cinematografice, asigurând tehnologiei un grad ecologic adecvat de purificare.

Acest proces poate fi repetat cu condiția corectării peroxidului de hidrogen pe baza datelor analizei chimice.

Pe parcursul saturației argintului din componența precipitatului acesta se decantează, apoi se efectuează o separare selectivă a argintului de pe magnetită prin unul din varietatea de procedee cunoscute, de exemplu, prin transferul lor în compuși complecși solubili de cianură și rodanură, cu reducerea electrochimică pe catod. Procesul dizolvării chimice poate fi accelerat prin lichefierea magnetică, deoarece aceste procese se desfășoară pe una și aceeași instalație pentru extragerea argintului, care este dotată cu un solenoid, și se facilitează prin aceea că particulele absorbite de argint sau oxidul acestuia pe magnetită se află într-o stare înalt dispersată. Astfel, se evită necesitatea separării precipitatului de corpurile sferice feromagnetice. În condițiile lichefierii magnetice magnetita ușor se eliberează de particulele sorbitizate pe ea conținând argint și se folosește de mai multe ori în calitate de purtător inert.

Exemplu. Paharul chimic cu volumul de 2,0l se amplasează în solenoid. În acest pahar se introduc corpurile sferice feromagnetice, magnetizate până la saturație, care se cufundă în suspensia obținută pe baza soluției de 5-7% de peroxid de hidrogen și magnetită în următorul raport de masă 1:(5-10) și se încălzește până la 50-70°C. Apoi pe solenoid se generează un curent alternativ reglabil și se introduc 200 g de peliculă roentgen, prealabil mărunțită cu conținutul de argint în ea de 14,5 g la 1 kg de peli culă.

Procesul de prelucrare se efectuează timp de 5 min, apoi solenoidul se deconectează, se extrage pelicula și suspensia se decantează.

Pentru a da o apreciere vitezei de sedimentare a precipitatului de magnetită cu argint, după unele intervale de timp, se face selectarea probelor de apă din partea de mijloc a înălțimii fixate a paharului și se efectuează analiza conținutului de argint în aceste probe.

În același timp, se face analiza chimică asupra cantităților rămase de argint în pelicula extrasă și spălată anterior prin prelucrarea ei în soluție de acid azotic.

Analiza probelor la conținutul de argint se face prin metoda fotoelectro-colorimetrică cu folosirea paradimetilaminobenziliden rodanurii.

Rezultatele analizei sunt expuse în tabel. Astfel, în calitate de criteriu al coeficientului de extragere a argintului din pelicule este luată cantitatea lui restantă care nu depășește 0,01 g/kg de peliculă, iar cantitatea de argint în apa limpezită este cel mult de 0,03 mg/l, deoarece aceste valori sunt aproape de limitele erorii determinării concentrației argintului în soluție.

Reieșind din datele obținute, desfășurarea procesului de extragere a Ag din deșeurile materialelor fotosensibile prin prelucrarea lor cu peroxid de hidrogen și magnetită dispersată în cazul lichefierii magnetice a mediului dispers face posibilă obținerea unei valori înalte a coeficientului de extragere a argintului și mărirea vitezei procesului de sedimentare a lui. La reducerea raportului maselor de $H_2O_2:Fe_3O_4$ până la valori mai mici de 1:5 (exp.3), viteza sedimentării precipitatului scade, iar cantitatea de argint rămasă în pelicule se mărește. În cazul mării acestui raport, el depășind 1:10 (exp.4), viteza sedimentării nu se mărește în comparație cu intervalul optim al unui asemenea raport, în schimb cantitatea de argint restantă în peliculă în așa condiții nu atinge valorile minime.

Mărirea temperaturii procesului până la 75°C (exp.6) nu permite de a mări indicii lui în comparație cu condițiile analoage, care au loc la 70°C, de aceea reducerea temperaturii mai jos de 50° (exp.7) nu asigură valoarea necesară a extragerii argintului din pelicule.

Mărirea tensiunii câmpului magnetic variabil mai sus de 1500 Oe (exp.8), condiționând intensificarea procesului de lichefiere magnetică a mediului, conduce la mărirea neconsiderabilă a cantității argintului în apa limpezită în urma dispersării particulelor suspensiei.

Reducerea valorilor tensiunii câmpului magnetic până la valori mai mici decât 1200 Oe (exp.9) depinde de mărirea conținutului de argint în pelicule.

Mărirea conținutului peroxidului de hidrogen depășind 10% (exp.10) nu conduce la sporirea caracteristicilor procesului și este neeficientă, deoarece conduce la un consum excesiv de reagenți, iar micșorarea (exp.11) - la extragerea neeficientă a argintului din pelicule.

Astfel, limitele indicate ale raportului de masă a peroxidului de hidrogen și magnetitei constituind 1:(5-10) cu conținut de 7-10% de peroxid de hidrogen, temperatura procesului fiind de 50-70°C și tensiunea câmpului magnetic fiind de 1200-1500 Oe, sunt optime, asigurând o eficacitate înaltă a procesului și un coeficient înalt de extragere a Ag din deșeurile (de materiale fotosensibile).

N d/o	Raportul de masă a $H_2O:Fe_3O_4$	Temperatura, °C	Tensiunea câmpului magnetic, Oe	Conținutul % al H_2O_2	Caracteristicile procesului		
					Cant. restantă de Ag în apa limpezită, mg/l		Cant. restantă de Ag în peli culă, g/1 kg peli c.
					timpul	min	
1	1:5	70	1200	7	0,08	0,02	0,008
2	1:10	50	1200	7	0,05	0,01	0,010
3	1:3	50	1200	7	0,1	0,9	0,038
4	1:12	50	1200	7	0,05	0,01	0,025
5	1:10	70	1500	10	0,08	0,02	0,005
6	1:10	75	1200	10	0,10	0,03	0,005
7	1:10	40	1500	10	0,07	0,02	0,030
8	1:10	60	1600	10	0,10	0,05	0,005
9	1:10	60	1000	10	0,05	0,02	0,022
10	1:5	60	1350	12	0,06	0,02	0,005
11	1:5	60	1350	5	0,07	0,02	0,035
12	1:5	70	1500	10	0,11	0,03	0,006
13	1:5	70	1200	10	0,07	0,02	0,010
14	1:10	50	1500	7	0,09	0,02	0,007
15	1:10	50	1200	10	0,08	0,02	0,009

conform metodei cunoscute							
16	1 (bentonită): 10 (sulfat de Al)	20	-	0,2 % de masă.	1,5	0,9	14,5