

TEHNOLOGIA DE TRATARE A APELOR UZATE CU AJUTORUL SORBENȚILOR ELECTROGENERATE

Tatiana Cubrițcaia

Institutul de Fizică Aplicată al Academiei de Științe din Republica Moldova
str. Academiei 5, Chișinău, MD-2028,
tkubrik@yandex.com

Abstract: The optimum parameters of the electro flotation process of $Al(OH)_3$ particles containing direct dyes on their surface have been established: the electric current density – 10–20 mA/cm², the liquid layer height 40–50 cm, the process duration 400–500 sec.

1. Introducere

Cum a fost arătat [1], extragerea coloranților direcți se petrece efectiv cu ajutorul sorbenților electrogenerați – hidroxidului de aluminiu și fier. Particularitate ai acestor hidroxizi ca sorbenți este structura lor afinată în momentul obținerii, sensibilitate față de factori exteriori și o suprafață specifică mare (în momentul formării). Pentru înlăturarea lor din soluții apoase ce mai efectivă este metoda de electroflotare [2], care are unele avantaje față de alte procedee de separare a hidroxizilor cu diferiți componenți toxici, adsorbiți de ei: dispersearea fină a bulelor de gaze electrolitice, posibilitatea de efectuare a procesului în regim continuu, un regim lent hidrodinamic, care permite păstrarea flocculilor de hidroxizi în procesul separării ($Re = 0,3$). Flocculele au o densitate nu prea mare (1,005–1,010 g·cm⁻³) deoarece au și o umiditate majorată. Aceasta dă posibilitate de extras particulele cu dimensiuni mari, până la 4–5 mm și la forțe mici de interacțiune a bulelor cu suprafața sorbenților. Afară de acest fapt concentrația ridicată a bulelor de gaz în soluție majorează probabilitatea ciocnirii lor cu particulele de hidroxid și fixarea lor pe suprafața sorbenților în așa cantități, că este posibil mișcarea acestui complex (particule – bule de gaz) pe suprafața lichidului. Viteza de ieșire la suprafața lichidului acestui complex alcătuiește 4–6 mm·sec⁻¹ [3].

2. Partea experimentală

Pentru efectuarea experimentelor de extragere a coloranților, adsorbiți pe hidroxidul de aluminiu s-a folosit un aparat de electroflotare de laborator cu camera dreptunghiulară cu suprafață bazei 1,0 dm². Aparatul dădea posibilitatea de schimbat înălțimea lichidului în el. Au fost folosite soluțiile model al colorantului „direct roșu - aprins” (DRA). În aparatul de electroflotare particulele de sorbenți se îndreptau după procesul de electrocoagulare. Concentrația hidroxidului de aluminiu alcătuia 100mgdm⁻³ (în raport cu anionii Al^{3+}).

3. Rezultatele și discuția lor

Au fost cercetate acțiunea densității curentului electric (i), înălțimii stratului lichid și a duratei de electroflotare asupra gradului de extragerea a colorantului adsorbit pe suprafața hidroxidului de aluminiu. În tabelele 1–2 sunt prezentate aceste rezultate.

Tabelul 1. Acțiunea înălțimii stratului lichid (h) asupra gradului de electroflotare (ε) a hidroxidului de aluminiu

| h, cm | ε la densitatea curentului electric, mA cm ⁻² | | |
|-------|--|------|------|
| | 10 | 20 | 30 |
| 10 | 95,3 | 97,2 | 97,4 |
| 20 | 96,2 | 98,0 | 98,0 |
| 30 | 97,0 | 98,0 | 98,0 |
| 40 | 97,0 | 98,0 | 98,0 |
| 50 | 96,0 | 97,0 | 98,0 |
| 60 | 93,4 | 95,0 | 96,0 |

Intensitate a curentului – 1 A; tensiune – 5 V; durata – 5 min

Tabela 2. Dependența duratei de electroflotare (t) de înălțimea stratului lichid (h)

| h, cm | T, sec., la densitatea curentului electric, mA cm ⁻² | | |
|-------|---|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 |
| 10 | 300 | 270 | 240 |
| 20 | 330 | 300 | 280 |
| 30 | 360 | 310 | 300 |
| 40 | 420 | 360 | 330 |
| 50 | 480 | 390 | 360 |
| 60 | 600 | 490 | 440 |

Intensitate a curentului – 1A; gradul de electroflotare – ε = 97–98%.

Datele tabelor 1 și 2 ne-au dat posibilitatea de calculat de optimizare a procesului de electroflotare [4].

$$K = \frac{t^2}{h^2}$$

și a consumului specific al electricității

$$q = \frac{It}{V}, \text{ A sec. dm}^{-3}$$

Tabelul 3. Criteriul de optimizare (K) al procesului de electroflotare și consumul specific de electricitate (q) în dependență de înălțimea stratului lichid (h).

| h , cm | Valorile lui K și q la i , mA cm ⁻² | | | | | |
|-------------|--|------|------|------|------|------|
| | 10 | | 20 | | 30 | |
| | K | q | K | q | K | q |
| 10 | 9,00 | 0,30 | 14,6 | 0,54 | 17,3 | 0,72 |
| 20 | 2,70 | 0,16 | 4,50 | 0,30 | 5,88 | 0,42 |
| 30 | 1,44 | 0,12 | 2,13 | 0,21 | 3,00 | 0,30 |
| 40 | 1,10 | 0,11 | 1,62 | 0,18 | 2,04 | 0,25 |
| 50 | 0,92 | 0,09 | 1,21 | 0,15 | 1,55 | 0,21 |
| 60 | 1,00 | 0,10 | 1,39 | 0,16 | 1,61 | 0,22 |

Cum arată rezultatele din tabelul 3 înălțimea stratului lichid 40–50 cm și densitatea curentului 10–20 mA cm⁻² sunt optimale, pentru că K și q au valori minime ($K = 0,9 \div 1,2$; $q = 0,09 \div 0,15$) consumurile energie electrice sunt mai cele mici. În aceste condiții are loc extragerea maximă a hidroxidului de aluminiu.

Aceste rezultate, obținute pe un aparat de electroflotare de laborator, au fost puse în baza calculului unei instalații de laborator cu o productivitate de 0,2 m³ oră⁻¹ într-un regim continuu de lucru.

4. Bibliografie

- [1] Romanov A.M., Matveevici V.A., Sorokina V.N. Izvlečenje krasitelei elektrogenerirovannymi sorben-tami. *Elektronnaya obrabotka materialov*. 4. 38. 1995.
- [2] Mamakov A.A. *Sovremennoe sostoeanie i perspektivy primeneniya elektroliticeskoi flotatsii veschestv*. Știința, Chișinău, C. 1–2. 1975.
- [3] Zekeli R.M. i dr. O roli razmera puzyrikov pri elektroflotatsii gidratnyh osadkov bez reagentov-sobiratelei. *Tehnologia razrabotki i obogaschenia poleznyh iskopaemyh*. Rotapr. SFTGP IFZ AN SSSR 1975. 92.
- [4] Nenno V.E., Zelentsov V.I., Romanov A.M. Optimizatsia konstruksii elektroflotatsionnogo apparata dlea razdelenia suspenszii. Sb “*Energeticeskie vozdeistvia v protsessah pererabotki mineralinogo syria*” IGDSO AN SSSR, Novosibirsk, 1987, 60.