Descriere:

Invenția se referă la domeniul de epurare a apelor reziduale de coloranți, care se utilizează pe larg în industria textilă şi în alte ramuri ale industriei.

Sunt cunoscute procedee de epurare a apelor reziduale prin metoda absorbției cu ajutorul cărbunelui activ sau cu sorbent de poli-C capromid [1,2], însă aceşti sorbenți nu şi-au găsit întrebuințare largă din cauza consumului mare de energie, obținerea sorbenților fiind costisitoare, iar epurarea neeficientă.

Cel mai apropiat după esența tehnică şi rezultatul obținut (cel mai apropiat analog) este procedeul de epurare a apelor reziduale de coloranți (cafeniu-direct, purpuriu-direct, albastru-direct, bordo-direct, oranj-direct, siniliu) filtrându-le prin diatomit modificat calcinat la temperatura de 800°C cu rumeguş de lemn în condiții dinamice [3]. Însă acest procedeu este neeficient.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția solicitată constă în sporirea gradului de epurare a apelor reziduale de coloranți pe baza utilizării sorbentului, modificat de către deşeurile industriei alimentare.

Esența invenției constă în aceea că epurarea apelor reziduale de coloranți se realizează prin amestecarea apei reziduale cu diatomit şi materie primă, ce conține carbon calcinat ulterior, în care în calitate de materie primă care conține carbon se utilizează praful din sâmburi de caise, amestecat cu diatomit în raport de masă de 0,8:1,0.

Rezultatul tehnic al invenției constă în mărirea gradului de purificare a apelor reziduale de coloranți prin aplicarea sorbentului mai poros.

Rezultatul tehnic obținut se datoreşte faptului că la temperatura de 800°C pe lângă activitatea termică a diatomitului are loc activarea lui cu produse de piroliză a sâmburilor, care se transformă în cărbune, eliminând răşini, hidrați de carbon superiori, CO_2 , H_2, metanol, acid acetic şi alte produse.

Eliminarea intensă a gazelor din reactor fără accesul aerului contribuie la mărirea bruscă a porilor din masa calcinată, ceea ce sporeşte sorbția coloranților.

În comparație cu analogul cel mai apropiat procedeul propus în invenție este mai eficient, deoarece conține ca adaos la diatomit deşeuri ale industriei alimentare - sâmburi de caise care sunt aruncați ca resturi la prepararea magiunului, dulcețurilor şi altor produse conservate din caise, iar în cel mai apropiat analog ca adaos la diatomit se foloseşte rumeguş de lemn, care prezintă materie primă secundară pentru producerea plăcilor din rumeguş de lemn presat, utilizate în construcție şi la fabricarea mobilei.

Propus ca invenție, sorbentul se pregăteşte din diatomit natural (localitatea Vâşcăuți) cu un conținut ridicat de SiO_2 (79,2%), restul - oxizi de aluminiu, fier, calciu, magneziu, potasiu, sodiu şi alte impurități cu adăugarea sâmburilor de caise (DNS).

Sorbția diferiților coloranți pe diatomit modificat cu sâmburi de caise oscilează în limita de la 3,86 până la $1,64\times10^{-3}$ mmol/g.

Exemplu de realizare a invenției

Sâmburii de caise mărunțiți se prelucrează cu apă în raport de masă de 1:0,6. Masa umedă se introduce în reactorul de cuarț şi se calcinează la temperatura de 800°C. După calcinare se mărunțeşte şi se alege fracția cu diametrul particulei de 0,25-0,5 mm.

Conform invenției procedeul de epurare a apelor reziduale de coloranți se realizează în felul următor.

Soluția standardă pentru fiecare colorant: cafeniu-direct, purpuriu-direct, albastru acid, antrachinonă, oranj-direct, roşu-activ, siniliu se pregăteşte cu concentrația de 100 mg/l. Apoi fiecare soluție enumerată cu volumul de 15 ml se introduce în reactor, unde se toarnă proba cu masa de 1 g din fiecare sorbent. Sistemul soluție-sorbent se introduce într-un aparat special de amestecare intensivă la temperatura dată în decursul unei perioade de timp, după terminarea căreia absorbentul se înlătură prin centrifugare din soluția de analizat. Analiza soluțiilor după absorbție se face prin metoda spectrofotometrică cu aparatul KK-2M.

În fig. 1 sunt prezentate curbele cinetice de absorbție, pe baza cărora s-a făcut concluzia că sorbția, practic, decurge la toate modelele diatomiților enumerați, dar DNS are o importanță deosebită şi alcătuieşte $1,64\text{-}3,86\times10^{-3}$ mmol/g. Este de remarcat, că sorbția pe cărbunele activ este mai mică - $0,67\times10^{-3}$ mmol/g în comparație cu cea pe diatomit.

După curbele cinetice (fig. 1) se poate concluziona că perioada intensivă a sorbției decurge în primele 10 min şi procentul de extragere a colorantului din soluție nu se mai schimbă timp de 24 de ore şi alcătuieşte 99% după colorantul cafeniu-direct. Sunt aproape de aceste rezultate şi alți coloranți.

În fig. 2 este prezentată dependența sorbției colorantului cafeniu-direct de temperatura soluției.

Din datele obținute (tabelul, fig. 1-2) se poate concluziona că absorbția cea mai mare este la DNS pentru colorantul roşu-activ. După cum reiese din datele obținute activarea diatomitului cu sâmburi de caise măreşte absorbția în majoritatea cazurilor mai mult de două ori. După curbele cinetice (fig. 1) se poate concluziona că absorbția se termină practic în primele 10 min la contactul diatomitului cu soluția şi nu se mai schimbă timp de 24 de ore de contact.

Procedeul propus cu diatomit modificat cu sâmburi de caise şi prelucrarea ulterioară la temperatura de 800°C fără accesul aerului este cel mai ieftin din procedeele cunoscute de epurare a apelor reziduale de coloranți.

Caracteristica sorbției pe diatomitul modificat şi cărbunele activat (CA)

Colorantul	Sorbentul	masa sorbentului, g	sorbția, 10^{-3} mmol/g	constanta de viteză, K
cafeniu-direct	CA	1,003	0,671	$6,5\times10^{-3}$
	DN	0,9998	1,736	$9,44\times10^{-3}$
	DC	1,0005	2,253	$1,2\times10^{-2}$
	DNS	1,0002	2,451	$2,7\times10^{-2}$
antrachinonă	DN	1,0001	0	0
	DC	0,9999	0,338	36×10^{-3}
	DNS	1,0002	1,634	$2,6\times10^{-2}$
purpuriu-direct	DN	1,0003	1,033	$1,52\times10^{-2}$
	DNS	1,0005	1,834	$2,7\times10^{-2}$
roşu-activ	DN	0,9999	0	0
	DNS	1,0010	3,859	$2,2\times10^{-2}$
turcoaz	DN	1,0001	0	0

	DNS	1,0000	3,456	$2,53\times10^{-2}$

1 - CA (cărbune activat)
2 - DN (diatomit natural)
3 - DC (diatomit calcinat)
4 - DNS (diatomit natural, sâmburi)