

Invenția se referă la un procedeu de regenerare a cărbunelui activ impurificat cu diverse substanțe anorganice și organice în procesul de purificare a apei la stațiile de epurare a apei.

Metodele cunoscute de regenerare a cărbunilor activi nu permit obținerea unui rezultat satisfăcător în regenerarea cărbunilor activi impurificați cu un număr mare de substanțe anorganice și organice.

Este cunoscut procedeu de regenerare a cărbunelui activ la stațiile de epurare a apei [1], care constă în tratarea cărbunelui activ uzat cu apă curată, apoi cu o soluție de 2,5...2,8% de acid sulfuric ce conține 0,2...1,0% de masă de ozon raportat la cantitatea de cărbune activ uzat supus regenerării. Dezavantajul procedurii dat constă în aceea că deși acidul sulfuric conduce la regenerarea cărbunelui activ impurificat cu substanțe anorganice, el în același timp favorizează legarea mai puternică a substanțelor humice pe suprafața cărbunelui activ micșorând gradul de ionizare a substanțelor humice prezente în apele supuse purificării. Pe lângă aceasta în apă este prezent și mineralul montmorilonit, care nu se spală în mediu acid și nu se distruge cu ozon.

Mai este cunoscut procedeu de regenerare a cărbunelui activ impurificat cu substanțe humice [2], care constă în spălarea cu apă a cărbunelui activ uzat din soluții acide, tratarea cu o bază și spălarea cu apă caldă. Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că mediul bazic creat pentru desorbția acizilor humici nu elimină complet acizii humici de pe suprafața cărbunelui activ uzat. Nici tratarea ulterioară cu apă caldă nu conduce la regenerarea completă a cărbunelui activ uzat.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în creșterea procentului de restabilire a capacității de adsorbție a cărbunelui activ uzat.

Procedeu, conform invenției, include separarea impurităților mecanice, tratarea cu soluție de KOH la pH 11...13 timp de 20...30 ore, spălarea cu apă demineralizată, uscarea la temperatura de 100...110°C timp de 3...5 ore și tratarea termică la temperatura de 450...600°C în atmosferă de dioxid de carbon timp de 1,0...1,5 ore.

Rezultatul constă în sporirea gradului de eliminare a substanțelor humice din porii cărbunelui activ uzat.

Gradul de eliminare a substanțelor humice din cărbunele activ uzat crește datorită tratărilor bazică și termică. KOH se utilizează în scopul eliminării din porii cărbunelui activ a acizilor humici, care sunt prezenți în apele multor râuri. Tratarea cărbunelui activ uzat cu soluție de KOH la pH-ul de 12 este argumentată din două motive:

- în mediul bazic (KOH) parțial dispersează montmorilonitul, prezent în cărbunele activ uzat (în apele r. Nistru el apare în urma spălării malurilor, solurilor);

- hidroxidul de aluminiu ce se formează în procesul coagulării apei r. Nistru este de asemenea prezent în cărbunele activ uzat, de exemplu AG-3 sau AG-5. Hidroxidul de aluminiu începe să se formeze la pH-ul de 3,3...4,0 atingând valoarea maximă la pH-ul de 5,2, precipitatul începe să se dizolve la pH-ul de 7,8 (Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. М., «Химия». 1971, с. 248). Din aceste considerente, în scopul eliminării hidroxidului de aluminiu din porii cărbunelui activ a fost selectat pH-ul egal cu 12.

Tratarea termică a cărbunelui activ uzat, parțial regenerat, la temperaturi ridicate conduce la desorbția substanțelor organice adsorbite în porii cărbunelui activ și la desorbția substanțelor organice eliberate în porii cărbunelui activ în urma dizolvării hidroxidului de aluminiu (care a adsorbit pe suprafața lui diverse substanțe organice, în primele secunde ale formării lui).

Temperatura ridicată și prezența dioxidului de carbon are și un efect de activare.

Exemple de realizare a invenției

Cărbunele activ AG-3 utilizat (uzat) a fost separat de firele de nisip și ulterior tratat cu o soluție de hidroxid de potasiu la pH-ul egal cu 12 timp de 24 ore. Apoi a fost separat de soluție, spălat cu apă demineralizată și uscat la temperatura de 105°C timp de 4 ore. Ulterior a fost supus tratării termice. Fiecare cantitate de cărbune activ astfel obținut a fost încălzită la diferite temperaturi 400°C, 500°C, 600°C, într-un curent de dioxid de carbon, timp de o oră pentru fiecare caz. Gradul de regenerare a cărbunelui activ AG-3 a fost evaluat în baza izotermelor de adsorbție a dodecilsulfatului de sodiu – substanță tensioactivă frecvent utilizată în diverse procedee tehnologice. Izotermele de adsorbție au fost obținute prin metoda refractometrică determinând concentrațiile de echilibru. Datele sunt prezentate în următorul tabel.

Adsorbția maximă a dodecilsulfatului de sodiu (am) și gradul de regenerare (%) a cărbunelui activ AG-3 regenerat la diferite regimuri

Metoda de regenerare	am, mmol/g C <sub>12</sub> H <sub>25</sub> OSO <sub>3</sub> Na	gradul de regenerare, %
AG-3 (neuzat)	0,2	(100)
AG-3 uzat neregenerat	0	0
AG-3 tratat cu KOH, t° = 400°C	0,04	20
AG-3 tratat cu KOH, t° = 450°C	0,08	40
AG-3 tratat cu KOH, t° = 500°C	0,10	50
AG-3 tratat cu KOH, t° = 600°C (în curent de CO <sub>2</sub> )	0,13	65

În baza datelor din tabel constatăm că pe cărbunele activ AG-3 uzat tratat cu KOH (50 ml, pH 12) și regenerat sub 450°C, capacitatea de adsorbție se restabilește în proporție de numai 20%. În cazul regenerării cărbunelui activ AG-3 încălzit până la 600°C în curent de bioxid de carbon gradul de regenerare crește până la 60%. Tratarea termică la temperaturi de peste 600°C nu este rentabilă din punct de vedere al consumului energetic.