

Invenția se referă la un procedeu de purificare a apei de nitriți și poate fi utilizată în procesul de purificare a apelor de suprafață și din puțuri, la stațiile de potabilizare sau în filtrele individuale de tratare a apei.

Este cunoscut procedeu de purificare a apelor care conțin ioni de nitriți, ce constă în prelucrarea apei cu reducători, spre exemplu cu acid ascorbic (AAs) în raportul molar de $[AAs]:[NO_2]=10:1$. Timpul de prelucrare a acestuia este de 30...40 min. În procesul menționat, ionii de nitriți se transformă în oxid de azot (II) [1].

Este cunoscut, de asemenea, un procedeu similar de purificare a apei cu utilizarea în calitate de reducător a dihidroxifumaratului de sodiu [2].

Dezavantajul acestor procedee constă în faptul că în apa potabilă se adaugă cantități mari de substanțe organice, fapt ce conduce la sporirea consumului chimic și biologic de oxigen, diminuarea pH-ului apei, ce determină și descreșterea calității apei potabile. Reducătorii propuși sunt totodată și destul de scumpi pentru a fi utilizați pe scară largă.

Mai este cunoscut procedeu de purificare a apelor care conțin ioni de nitriți, ce constă în oxidarea ionilor de nitriți cu peroxid de hidrogen [3].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că procesul decurge lent la concentrații mici ale nitriților și este dificil de dozat în sistemul de purificare cantitatea de peroxid de hidrogen.

Este cunoscut și procedeu de purificare a apelor care conțin ioni de nitriți, hidrogen sulfurat, ioni de mangan și de fier, ce constă în oxidarea nitriților prin barbotarea cu aer [4].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că procesul de oxidare a nitriților decurge foarte lent și se realizează la presiuni mari.

Este cunoscut procedeu de purificare a apelor de ioni de nitriți prin oxidarea nitriților cu reagenți mai accesibili și mai ieftini, prin utilizarea aerului în calitate de oxidant, iar procesul de oxidare este catalizat de cărbuni activi industriali intacti într-un reactor cu pat fluid având ca suport catalitic cărbunii menționați. Procedeu de purificare a apelor de nitriți se desfășoară la aerarea apei în prezența cărbunilor activi industriali granulați, și anume a cărbunelui activ industrial AG-5. Aerarea apei se face timp de 120...180 min cu un consum de 0,7...0,8 L/oră la 1,0 g de cărbune activ, raportul masic cărbuni activi:apă fiind de 1:(9...10), iar pH-ul apei de 6,5...7,5 [5].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că procesul nu decurge continuu într-un reactor cu pat fluid, iar procesul de oxidare a nitriților este de durată. Randamentul acestui procedeu este mic și tehnologic puțin eficient.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în elaborarea unui procedeu continuu de purificare a apei de ioni de nitriți, adică în condiții dinamice și cu un randament mai mare de purificare la trecerea apei cu nitriți printr-o coloană cu cărbuni activi granulați de tipul AG-5.

Procedeu continuu de purificare a apei de nitriți include filtrarea apei prin cărbune activ granulat AG-5 și aerarea ei cu un debit de aer de 0,7...0,8 L/oră la 100 g de cărbune activ. Filtrarea și aerarea apei se efectuează separat, totodată, inițial se efectuează aerarea, după care urmează filtrarea cu o viteză de trecere printr-un strat de adsorbant de 50...60 mL/min.

S-a depistat că dacă aerarea se petrece fără contactarea cu cărbuni activi și este urmată imediat de trecerea apei printr-o coloană cu cărbuni activi de tipul AG-5, efectuând procedeu în limitele parametrilor indicați, se poate de atins o eficacitate sporită de oxidare a nitriților.

Procedeu revendicat asigură o capacitate mai mare de purificare raportată la 1 g de cărbune activ față de soluția cea mai apropiată 50...60 mL de apă și, respectiv, 9...10 mL.

În procesul contactării apei aerate cu cărbunele activ granulat de tipul AG-5 are loc oxidarea catalitică eficientă a nitriților în nitrați cu utilizarea efectivă a oxigenului dizolvat în apa tratată.

Rezultatul invenției constă în aceea că ionii de nitriți se oxidează printr-un procedeu continuu în ioni de nitrați, concentrația limită admisibilă a cărora în apa potabilă constituie 45 mg/L, iar concentrația nitraților rezultați este aproape egală cu cea inițială a nitriților, fiind cu mult mai mică față de limita menționată. Concentrația limită admisibilă a nitriților în apa potabilă este de 3,3 mg/L. Prin urmare, după oxidarea nitriților concentrația limită admisibilă pentru nitrați, de regulă, nu va fi depășită.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema instalației de laborator pentru purificarea apei în regim continuu (în condiții dinamice) de filtrare printr-o coloană cu cărbune activ granulat, care constă din: 1 - pompă de aer, 2-contor de aer, 3-coloană cu cărbune activ, 4-filtru de sticlă, 5- ieșire pentru colectarea probelor, 6 - rezervor pentru apa ce conține nitriți, 7 - rezervor pentru apa purificată;

- fig. 2, curba dinamică de oxidare a nitriților prin aerare.

Exemplu de realizare a invenției

În experiență a fost utilizat cărbunele activ AG-5 produs în Federația Rusă la OAO „Заря”.

O cantitate de 100 g cărbune activ AG-5 a fost în prealabil fiert timp de 10 min pentru a fi substituit aerul din adsorbantul carbonic. Ulterior, cărbunele activ a fost trecut în coloana 3, care are diametrul interior egal cu 1,5 cm și înălțimea de 100 cm. Prin coloană a fost trecută o soluție apoasă cu un conținut de nitriți cu concentrația inițială de 14,2 mg/L cu o viteză de 55 mL/min și un pH al apei de 6,5...7,5. Concentrația nitriților din soluția inițială este comparabilă cu cele din apele naturale poluate. Debitul de aer utilizat pentru barbotare a constituit 0,75 L/oră. Periodic, peste fiecare 30 min s-au recoltat probe de apă prin robinetul 5 pentru analiza nitriților. După purificare în apa tratată nu-au fost detectați ioni de nitriți. Rezultatele obținute sunt prezentate în fig. 2.

Analiza rezultatelor prezentate în fig. 2 ne permite să conchidem că utilizând procedeul propus se poate obține apă potabilă cu un conținut de nitriți sub valoarea concentrației limită admisibilă și cu un randament de purificare mai mare, raportat la 1 g de cărbune activ.