

Invenția se referă la un metantanc anaerob pentru epurarea apelor reziduale, și poate fi utilizată la întreprinderile vinicole și la industriile legate cu formarea reziduurilor lichide suspendate, care conțin compuși organici greu degradabil.

Este cunoscut un metantanc, care include un corp umplut cu un purtător solid pentru fixarea biomasei, conducte pentru alimentarea cu reziduu și de eliminare a masei prelucrate, și o conductă de eliminare a biogazului [1]. Dar așa metantanc nu asigură prelucrarea biochimică anaerobă a compușilor polifenolici stabili, precum și a altor compuși organici greu degradabili.

Cel mai apropiat după esență și rezultatul obținut este metantancul, care conține un corp, conducte de alimentare cu reziduu și de eliminare a masei prelucrate, un purtător solid cu un strat de fixare de biomasei și alt strat de biomasă granulară, precum și o conductă de eliminare a biogazului [2]. El asigură dispersarea lichidului admis și totodată preîntâmpină spălarea biomasei active. Cu toate acestea, așa metantanc nu permite neutralizarea și purificarea substanțelor suspendate greu degradabile, care necesită dispersarea prelucrării hidrolitice preliminare înainte de introducerea în bioreactor, având ca scop mărirea gradului de conversie a substanțelor organice în biogaz.

Problema pe care o soluționează această invenție constă în mărirea eficacității procesului biochimic, a gradului de conversie a substanțelor organice greu degradabile în biogaz, precum și a gradului de purificare a apelor reziduale.

Invenția propusă soluționează această problemă prin aceea că metantanc anaerob epurarea apelor reziduale (hot.) Rezultatul invenției este asigurat prin dispersarea părții suspendate a reziduurilor lichide de prelucrat în condiții de amestecare intensă și a efectelor termodinamice cavitate care apar în urma realizării procesului în câmp magnetic rotativ, și totodată a proceselor fotocatalitice și chimice care conduc la distrugerea substanțelor macromoleculare și chimic stabile cu structură polifenolică la fracții micromoleculare, ce favorizează creșterea eficacității procesului biochimic, a gradului de conversie a substanțelor organice greu degradabile în biogaz, precum a gradului de purificare a apelor reziduale.

În fig. 1 este reprezentată schema generală a metantancului propus.

Metantancul include un corp 1 cu purtător solid 2 pentru fixarea biomasei, o țeava centrală de admisie 3 și de evacuare 4 a lichidului de prelucrat cu instalație sifon 5, o conductă de evacuare a precipitatului 6, un hidrobaraj 7 cu conductă 8 de evacuare a biogazului, un hidrolizor 9, care conține un corp cilindric 10 și conducte de admisie 11 a apelor reziduale și a reactivilor oxidanți 12, un generator 14 de câmp electromagnetic rotativ, care este conectat la un reglator de tensiune 14. În interiorul corpului 10 este amplasată o plasă 16, iar deasupra lui este instalată o lampă de emisie a radiației UV 17 cu reflector 18.

Metantancul funcționează în modul următor.

Suspensiile lichide reziduale se admit prin conducta 11 în corpul cilindric 10 ale nodului hidrolizorului 9, totodată prin conducta 12 se introduc reagenții, reprezentând un amestec de oxidant (peroxid de hidrogen) cu adaos de ioni de fier (II) sau (III). După aceasta prin reglatorul 14 de tensiune se alimentează cu curent alternativ generatorul 13 de câmp electromagnetic rotativ și lampa 17 de emisie a radiației UV. În acest moment acele metalice 15, situate pe plasa 16 încep o intensivă mișcare rotativă haotică, amestecând și dispersând masa lichidă admisă în hidrolizorul 9. Datorită reflectorului 18, acțiunea radiației UV asupra lichidului se intensifică și el se supune hidrolizei catalitice oxidative a moleculelor organice compuse, care fac parte din grupa compușilor greu degradabili biochimic.

Ionii de fier (II) și (III), supuși radiației UV în diapazonul lungimilor de undă 180...300 nm, servesc drept catalizator în procesul omogen de descompunere a peroxidului de hidrogen, în rezultatul căruia se formează o serie de radicali activi: OH^\cdot , OH_2^\cdot și O_2^\cdot , care sunt cei mai puternici oxidanți în medii apoase.

Radicalii OH^\cdot și OH_2^\cdot au cele mai mari valori ale energiei libere negative (263 kJ/mol), ca rezultat, termodinamic manifestă proprietăți oxidative puternice față de substanțele organice, oxidând moleculele organice compuse până la substanțe mai simple după mecanismul de eliminare a unui atom de hidrogen cu formarea unei molecule de apă după reacția generală: $\text{RH} + \text{OH}^\cdot \rightarrow \text{R}^\cdot + \text{H}_2\text{O}$. Radicalul O_2^\cdot posedă o bună capacitate de oxidant, și de reducător, de aceea el ușor reduce substanțele organice, care posedă capacitatea de acceptori.

Totodată, particulele suspendate care se conțin în reziduurile lichide și apele reziduale, sub acțiunea acelor metalice 15 în rotație, se mărunțesc, ceea ce duce la distrugerea și eliminarea straturilor de hidrat, caracteristice pentru starea coloidală a lor. Aceasta le face mai reactive și capabile la distrugerea hidrolitică a moleculelor lor.

În legătură cu aceasta, sub acțiunea radicalilor activi formați în condițiile schimbului și transferului de masă și a acțiunii mecanice asupra particulelor suspendate în lichidul de prelucrat, se realizează distrugerea compușilor polifenolici sau altor compuși organici care nu se supun proceselor de purificare biochimică. În urma acestei prelucrări se formează substanțe organice intermediare ușor degradabile, precum și substanțe anorganice simple, netoxice. Aceasta asigură posibilitatea prelucrării biochimice mai complete a acestor substanțe intermediare în condiții anaerobe.

Lichidul prelucrat în hidrolizorul 9, se transferă în partea de jos a corpului bioreactorului prin țeava 3, și apoi, trecând prin materia pentru suspendare 2 cu microflora fixată, umple spațiul acesteia sau, și stare prelucrată trece prin conducta de ieșire 4 și instalația sifon 5. În condiții anaerobe, fără accesul oxigenului din aer și sub acțiunea microorganismelor, au loc succesiv o serie de reacții biochimice complicate a fermentării hidrolitice, acidogene și metanogene, în rezultatul cărora se formează biogazul, care trecând prin hidrobarajul 7 și prin conducta 8, merge spre utilizare. Precipitatul mineralizat, format în rezultatul reacțiilor biochimice, se acumulează în partea conică a corpului 1, și periodic se evacuează prin conducta 6, fiind utilizat mai departe în calitate de îngrășământ.

În acest fel, în condiții de amestecare continuă efectuată în câmp electromagnetic rotativ, a efectelor hidrodinamice cavitate ce apar, proceselor chimice și fotocatalitice ce decurg în același timp, se asigură descompunerea hidrolitică a

substanțelor organice macromoleculare și chimice stabile cu structură polifenolică în fracții micromoleculare, ce are loc în nodul de hidrolizare al metantancului propus, ceea ce duce la mărirea eficacității procesului biochimic, a gradului de conversie a substanțelor organice greu degradabile în biogaz, precum și a gradului de purificare a apelor reziduale.