

Invenția se referă la epurarea apelor uzate, în special la instalațiile de epurare biologică și poate fi utilizată la epurarea apelor menajere și celor similare acestora după componența lor.

Este cunoscut un dispozitiv care constă dintr-un decantor primar lamelar, bioreactor, în care este amplasată o carcasă pentru fixarea peliculei biologice și filtru din material filtrant plutitor neomogen [1].

Dezavantajul acestei soluții constă în ciclul de filtrare redus și necesitatea unor spălări dese legate de un consum suplimentar de energie electrică.

Este de asemenea cunoscut un alt dispozitiv [2] care constă din filtru biologic, decantor secundar și mineralizator pentru stabilizarea aerobă a nămolului biologic.

Acest dispozitiv include toate elementele necesare treptei biologice, dar are dimensiuni mari pe verticală (înălțimi mari) și funcționarea lui normală necesită consum de energie electrică pentru pomparea nămolului (aerlift) și recircularea apei.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este majorarea capacității, reducerea consumului de energie, îmbunătățirea calității apelor uzate epurate, precum și amplasarea compactă a elementelor componente.

Instalația conform invenției înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că este constituită dintr-un modul care conține carcasă, în interiorul căreia, după fluxul de apă, sunt amplasate două secții paralele de decantare primară, filtrul de epurare avansată, conducte de admisie a apei uzate și conducte de evacuare a apei epurate și a nămolului, noutatea constând în aceea că include suplimentar o secție de epurare biologică aerobă care comunică prin canale și conductă cu secțiile paralele de decantare primară, iar în partea inferioară - cu o secție de decantare secundară legată prin conductă cu filtrul de epurare avansată.

Instalația poate fi executată cu filtrul de epurare avansată amplasat într-o parte laterală a modului.

În carcasa modului poate fi situată suplimentar o secție de fermentare a nămolului legată cu secțiile de decantare primară și secundară cu ajutorul unor conducte și al unei pompe.

Volumul secției de epurare biologică aerobă în raport cu volumul modului constituie, de preferință, 0,14...0,21.

Instalația mai poate fi executată din două sau mai multe module conectate consecutiv între ele într-un plan orizontal și numărul modulelor se adoptă în funcție de debit, fiecare modul fiind prevăzut preferențial pentru un debit de până la 15 m³/zi.

Rezultatul constă în reducerea cheltuielilor energetice și ameliorarea calității apei epurate datorită combinării proceselor de decantare, epurare biologică aerobă, filtrare avansată, precum și fermentare a nămolurilor într-un singur modul.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1, 2, 3 care reprezintă:

- fig. 1, schema instalației, secțiune transversală (frontală);
- fig. 2, secțiunea A-A (vezi fig. 1);
- fig. 3, îmbinarea modulelor, vedere în plan.

Instalația de epurare a apelor uzate este constituită cel puțin dintr-un modul care conține carcasa 1, în interiorul căreia sunt amplasate două secții paralele de decantare primară 2 în strat lamelar (format de module executate din plăci 3 care sunt amplasate sub un unghi nu mai mic de 50° cu distanța între plăci de 5...10 cm), legat prin canalul 4 și conducta 5 cu secția 6 de epurare biologică (aerobă), care are legătură în partea inferioară cu secția 7 de decantare secundară în strat lamelar (format de module executate din plăci 3 care sunt amplasate sub un unghi nu mai mic de 50° cu distanța între plăci de 5...10 cm), de asemenea, aceste secții contactează și prin plăcile înclinate 8, destinate pentru decantarea nămolului biologic (peliculei biologice moarte), legătura între secția 7 de decantare secundară și filtrul 9 cu strat filtrant plutitor pentru filtrarea avansată se efectuează cu ajutorul conductei 10; cu ajutorul conductelor 11 și 12 se efectuează legătura între bașele de nămol (situat în partea inferioară a blocurilor de decantare, respectiv primar și secundar) cu fermentatorul 13 menit pentru stabilizarea (fermentarea, retenția timp de 4...6 luni) a nămolurilor în condiții anaerobe criofile. În interiorul secției 6 de epurare biologică (aerobă) se află o umplutură din segmente de conducte gofrate din masă plastică pentru fixarea peliculei biologice, distribuția apei uzate pe suprafața secției 6 acoperită cu o placă 14 se efectuează prin jgheburile 15 cu fantele 16, fundul secției 6 este dotat cu grătarul 17 de susținere a materialului filtrant. Admisia apei uzate se efectuează prin conducta 18, iar evacuarea prin conductele 10, 19 și 11, 12, respectiv a apei și a nămolului. Aerarea naturală a materialului filtrant se efectuează prin ferestrele 26 cu jaluzele.

Filtrul de epurare avansată 9 se află în partea laterală a modului și apa uzată supusă filtrării vine în contact cu aerul atmosferic, aerul atmosferic vine în contact cu materialul filtrant plutitor la spălarea (golirea) filtrului în mod hidroautomat, instalația conține de asemenea conducta 21 și canalul 22 de evacuare a apei epurate, sistemul 23-27 pentru efectuarea hidro-autospălării care constă din: 23 - rezervor de evacuare a apei de spălare, 24 - conductă de legătură, 25 - rezervor ermetic, 26 - conductă de evacuare a surplusului de apă, 27 - sifon de menținere a nivelului.

Secția 13 de fermentare a nămolurilor este legată cu bașele de nămol din secțiile de decantare primară și secundară cu ajutorul conductelor 11 și 12, respectiv, și pompei 28, de asemenea, secția de fermentare a nămolurilor 13 are conducta 29 pentru evacuarea gravitațională a nămolului fermentat stabilizat (datorită înălțimii coloanei de apă nu mai mici de 1,5 m de la suprafața liberă a nămolului în fermentator până la punctul de evacuare). În filtrul de epurare avansată 9 este amplasată o plasă metalică 30 pentru fixarea nivelului superior al materialului filtrant plutitor, conducta de preaplin 31 și jghebul 32 de distribuție a apei pe suprafața filtrului.

Instalația pentru epurarea apelor uzate poate fi formată din mai multe module, numărul cărora se adoptă în funcție de debit și fiecare modul este prevăzut pentru un debit de până la 15 m³/zi, legătura între module se efectuează cu ajutorul conductelor: de admisie (alimentare) 18 a apei uzate brute, de evacuare 10 a apei epurate biologic, de evacuare 11 și 12, respectiv, a nămolurilor primar și secundar, de evacuare 19 a apei de spălare a filtrului și conductei 33 de legătură între secțiile de fermentare. Modulele sunt prevăzute, deci, cu posibilitatea extinderii instalației de epurare fără modificarea procesului tehnologic.

Instalația funcționează în felul următor.

Apa uzată brută prin intermediul conductei 18 alimentează blocul 2 de decantare primară în strat lamelar, în care apa, mișcându-se între lamele, se eliberează de materiile în suspensie și nimereste în secția de epurare biologică 6, unde are loc epurarea apei cu ajutorul microorganismelor (*Epistylis plicatilis*, *Vorticella convallaria*, *Nematoda*, *Aelosoma*, *Psichoda*, *Hydracarina*, *Callidina Vorax* ș. a.). Aerarea se efectuează prin ferestrele 20 cu jaluzele. Umplutura din masă plastică amplasată în filtrul biologic 6 este menită pentru fixarea peliculei biologice și microflorei în contact cu care apa uzată se epurează biochimic complet. După epurarea biologică apa epurată trece în decantorul secundar 7, unde are loc separarea apei epurate de nămolul biologic. După decantarea secundară prin intermediul conductei 10 apa se evacuează în filtrul de epurare avansată 9 cu material filtrant plutitor, care se fixează la nivelul stabilit cu ajutorul plasei metalice 30. Apa filtrată supusă în acest mod unei epurări avansate se colectează prin conducta 21 și se evacuează prin canalul 22. În timpul filtrării crește rezistența hidraulică și se micșorează viteza de filtrare și, respectiv, crește nivelul apei în filtru până la un nivel care se stabilește prin intermediul conductei de preaplin 31 și atunci filtrul în mod automat se include în regimul de spălare cu ajutorul dispozitivului de încărcare 23-27. Spălarea se efectuează la încărcarea conductei 19, și prin aceeași conductă se evacuează apa de spălare în canalul 23, de unde apa este readusă în bazinul de alimentare a instalației (capul stației în figură nu este prezentat). În momentul când nivelul apei scade până la un nivel stabilit, cu ajutorul conductei-sifon 34, legate de conducta 19 de evacuare a apei de spălare a filtrului, filtrul se include din nou în regimul de filtrare.

Nămolurile primar și secundar sedimentate în decantoare se evacuează, respectiv, prin conductele 11 și 12, cu ajutorul pompei 28 în fermentatorul 13, unde ele se stabilizează în regim criofil (fără încălzire), timp de 4...6 luni și apoi se evacuează gravitațional prin conducta 29.