

Invenția se referă la instalațiile de transformare a energiei eoliene în energie mecanică, în particular la o instalație eoliană pentru aerarea apelor reziduale și poate fi utilizată la stațiile de epurare de capacitate mică și medie.

Este cunoscută instalația pentru epurarea apei, care include un compresor cu aer comprimat destinat pentru îmbogățirea apei cu oxigen și asigură activitatea vitală a microorganismelor [1]. Însă această instalație consumă multă energie, deoarece pentru a preîntâmpina moartea microorganismelor și a asigura mersul bun al epurării biochimice sistemul de aerare trebuie să funcționeze permanent.

Cea mai apropiată după esența tehnică și rezultatul obținut este dispozitivul de aerație cu vânt, care include o moară de vânt cu un ax vertical cuplat cu un agregat de pompare dotat cu conducte de alimentare și evacuare. Acesta include suplimentar un mecanism de acționare a electrogeneratorului, un acumulator de căldură dotat cu un încălzitor și un schimbător de căldură, iar agregatul de pompare conține un rotor central, cuplat cu el [2]. Însă acesta dispozitiv conține o mulțime de elemente de angrenaj necesare pentru transmisia energiei mecanice a morii de vânt, ceea ce conduce la importante pierderi de putere la axul de rotație și la reducerea randamentului, în afară de aceasta el nu poate asigura transformarea energiei eoliene în energia necesară pentru alimentarea cu aer a sistemului de aerare a bioreactorului pentru epurarea biochimică a apelor reziduale.

Problema pe care o rezolvă invenția solicitată constă în majorarea randamentului instalației de transformare a energiei eoliene în energie mecanică prin axul de rotație cu posibilitatea creării unei viteze uniforme de rotație sub acțiunea vântului și transformării acestei energii în energie de insuflare a aerului în sistemul de aerare al bioreactorului, precum și reducerea consumului de energie electrică pentru realizarea procesului de epurare biochimică a apelor reziduale.

Instalația eoliană pentru aerarea apelor reziduale constă dintr-o moară de vânt cu ax de rotație vertical, fixat într-un cadru de tip carcasă, cuplată cu un agregat de pompare dotat cu racorduri de aspirație și refulare, totodată moara de vânt este executată în formă de un convertizor elicoidal al fluxului de aer, partea superioară a acestuia, care are diametrul mai mare, este dotată cu un traductor electric al vitezei de rotație fixat pe axul vertical, iar partea inferioară a convertizorului executată de formă conică este amplasată într-un concentrator sferic al fluxului de aer, cuplat cu intrarea agregatului de pompare, constituit dintr-un ventilator centrifug cu rotorul instalat pe axul vertical legat cinematic cu un mecanism excentric, iar racordurile de refulare ale ventilatorului sunt conectate la colectoarele de distribuție, executate în formă de tub Venturi, în partea inferioară interioară a acestora sunt instalate niște supape hidraulice și un sistem de aerare, imersate într-un bioreactor aerob.

Totodată, traductorul vitezei de rotație este conectat la motorul electric al unui ventilator cu posibilitatea comutării acestuia pentru aerarea bioreactorului în lipsa vântului.

Rezultatul de la realizarea prezentei invenții constă în faptul, că energia eoliană se transformă nu numai în energie mecanică de rotație, dar aceasta se și acumulează la insuflarea fluxului de aer în sistemul de aerare pneumatică, ceea ce majorează randamentul instalației, asigură ridicarea presiunii hidraulice a aerului insuflat și, respectiv, majorarea eficienței procesului de aerare de mică presiune. Utilizarea energiei eoliene pentru transformarea ei în energie mecanică și înlocuirea suflantelor electrice necesare pentru procesul de aerare a apelor reziduale în bioreactoare reduce consumul total al energiei electrice în procesele de epurare biochimică aerobă a apelor reziduale. Existența motorului cu excentric legat cinematic cu ventilatorul centrifug oferă posibilitatea nivelării eventualelor rafale de vânt și asigură o rotație mai uniformă a axului vertical, care acționează ventilatorul, iar drept consecință și o alimentare mai uniformă a procesului de aerare cu oxigenul din aerul insuflat, ceea ce conduce la stabilizarea procesului de tratare a apelor reziduale.

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

- fig. 1, schema dispozitivului de aerație cu vânt,
- fig. 2, secțiunea ventilatorului de refulare centrifug.

Instalația de aerație este constituită dintr-o moară de vânt 1, fixată pe un cadru tip carcasă 2, un ax unic vertical de rotație 3, de partea superioară a căruia este fixat un traductor al vitezei de rotație 4, iar în partea inferioară a axului 3 este fixat rotorul 5 al ventilatorului centrifug 6 și mecanismul excentric 7, iar racordul de aspirație 8 al ventilatorului centrifug 6 este racordat cu concentratorul sferic 9 al fluxului de aer. Racordurile de refulare ale ventilatorului 10' și 10" sunt conectate cu colectoarele verticale de distribuție 11' și 11", executate în formă de tub Venturi și dotate cu supapele hidraulice 12' și 12" și aeratoarele 13' și 13", toate acestea fiind amplasate în bioreactorul aerob 14.

Adâncimea imersiunii aeratoarelor în apele reziduale tratate se stabilește în conformitate cu cerințele față de aerarea de mică presiune și constituie 0,5...0,8 m.

Dispozitivul funcționează în felul următor.

Sub acțiunea fluxului de aer moara de vânt 1, montată deasupra bioreactorului 14, prin intermediul cadrului în formă de carcasă 2 și a axului 3 este pusă în mișcare de rotație, transmițând energie mecanică rotorului 5 al ventilatorului 6 și mecanismului excentric 7.

În corpul elicoidal al ventilatorului 6 de presiune mică sau medie începe a se roti rotorul 5, care este dotat cu un număr mare de palete încovoiate în direcția de rotație, având o lățime relativ mare. Sub acțiunea suprapresiunii, care sporește datorită concentratorului sferic 9, fluxul de aer, provenit de la moara de vânt 1 și direcționat de sus în jos, avansează de-a lungul axului rotorului 5, intrând prin racordul de aspirație 8, fiind apoi antrenat de paletele rotorului 5 și refulat din corpul ventilatorului 6 prin racordurile de refulare 10' și 10". Evacuarea sub presiune a fluxului de aer

din corpul ventilatorului 6 prin racordurile 10' și 10" asigură deplasarea lichidului în colectoarele de distribuție 11' și 11", care sunt executate în formă de tub Venturi, ceea ce amplifică valoarea presiunii create. Lichidul, nimerind prin supapele hidraulice 12' și 12" în aeratoarele 13' și 13", alimentează cu oxigenul din aer activitatea microorganismelor aerobe din bioreactorul 14 și, respectiv, asigură desfășurarea procesului de epurare biochimică a apelor reziduale. Randamentul mai sporit al instalației este legat de utilizarea concomitentă a momentului de rotație al axului datorită construcției elicoidale a morii de vânt 1, precum și a concentrării fluxului de aer și majorării presiunii în direcția descendentă în momentul intrării acestuia în racordul de aspirație 8 al ventilatorului de refulare 6.

Fluxul de aer, de obicei, are un caracter neuniform, însă datorită mecanismului cu excentric viteza de rotație a axului 3 se nivelează, ceea ce asigură rotația mai uniformă a rotorului 5 al ventilatorului centrifug 6 și, respectiv, alimentarea mai uniformă cu aer a procesului de aerare.

În cazul reducerii intensității vântului sau în lipsa acestuia, traductorul vitezei de rotație 4 semnalizează printr-un impuls electric și declanșează motorul unui ventilator electric independent cu un sistem propriu de aerare (în fig. 1 nu sunt prezentate), asigurând astfel o aerare combinată a bioreactorului în regim continuu, precum și declanșarea repetată a instalației de aerare în cazul creșterii intensității vântului.

În așa mod se obține sporirea randamentului instalației prin amplificarea presiunii aerului în sistemul de aerare al bioreactorului și de uniformizare a vitezei de rotație, în prezența rafalelor de vânt, la transformarea energiei eoliene în energie de alimentare cu aer pentru sistemul de aerare al bioreactorului. Funcționarea instalației eoliene de aerare, în conformitate cu invenția propusă, se asigură în mod automat în timpul cu vânt datorită traductorului vitezei de rotație a axului 3, iar prin combinarea ei cu un ventilator electric centrifug, care funcționează în lipsa vântului, se asigură reducerea consumului total de energie electrică pentru procesul de epurare biochimică a apelor reziduale.