

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ НАСИЧЕННЯ КИСНЕМ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РОТОРНО- ПУЛЬСАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

д-р техн. наук, проф. Ободович О.М.<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент Булій Ю.В.<sup>2</sup>,  
канд. техн. наук., с.н.с. Переяславцева О.О.<sup>1</sup>, канд. техн. наук. Степанова Л.Є.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Інститут технічної теплофізики НАН України

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій

***Анотація:** Експериментальними дослідженнями доведено ефективність використання роторно-пульсаційного апарату в процесі насичення киснем водних розчинів. Представлено порівняльні характеристики умов аерації деяких пристроїв та РПА. Доведено, що питомі витрати енергії на одиницю розчиненого кисню є на порядок нижче у порівнянні з пневматичною та механічною аерацією.*

***Ключові слова:** роторно-пульсаційний апарат, аерація, окислювальна здатність, диспергатор-змішувач.*

***Abstract:** Experimental studies have proven the effectiveness of using a rotary-pulsation apparatus in the process of oxygen saturation of aqueous solutions. Comparative characteristics of the aeration conditions of some devices and RPA are presented. It has been proven that the specific energy consumption per unit of dissolved oxygen is an order of magnitude lower compared to pneumatic and mechanical aeration.*

***Keywords:** rotor-pulsation apparatus, aeration, oxidizing capacity, dispersant-mixer.*

Принцип енергоощадності обладнання полягає в максимальному використанні енергії, що підводиться, для отримання кінцевого продукту.

Роторно-пульсаційні апарати (РПА) відносяться до пристроїв, що знайшли широке застосування для отримання тонкодисперсних емульсій, суспензій та для гомогенізації рідких сумішей. Вони також використовуються в мікробіологічній,

харчовій та молочній промисловості, де виробничі процеси включають в себе високошвидкісні хімічні реакції.

Інтенсифікація фізико-хімічних процесів в РПА призводить в результаті до значного зменшення енергії, що споживається, зменшення габаритів обладнання, поєднання декількох технологічних процесів в одному апараті. Деякі технології, що використовують РПА в рамках реалізації методу дискретно-імпульсного введення енергії розглянуті в [1].

Метою роботи є оцінка ефективності використання роторно-пульсаційного апарата в процесі аерації водних розчинів.

Експериментальна установка складається з посудини загальним об'ємом 50 л, диспергатора-змішувача, ежекторного вузла, трубопроводу рециркуляції, повітропроводу, електродвигуна, вал якого приєднаний до валу диспергатора-змішувача через передаточний та підшипниковий вузли.

Сальниковий вузол забезпечує герметичність диспергатора-змішувача. Для управління частотою обертання ротору та контролю витраченої енергії передбачено блок управління та контролю (БУК), що складається з частотного перетворювача, амперметра та лічильнику електроенергії.

Визначення ефективності аерації базується на використанні хімічного окиснення киснем повітря, що подається в установку, сульфіту натрію, що є складовою водного модельного розчину. В результаті досліджень було отримано значення параметрів, що характеризують ефективність аерації, а саме окислювальної здатності аерації для різних режимів роботи диспергатора-змішувача.

Порівняльна характеристика умов аерації, сульфітного числа та енергетичних витрат деяких аераційних пристроїв за узагальненим критерієм аерації наведена в табл. 1.

Порівняльна характеристика умов аерації, сульфїтного числа та енергетичних витрат деяких аераційних пристроїв

Тип аератора	Витрата повітря, м <sup>3</sup> /год	k <sub>L</sub> год <sup>-1</sup>	Окиснювальна здатність, кг О <sub>2</sub> /м <sup>3</sup> ·год	Ефективність аерації, кг О <sub>2</sub> /(кВт·год)
довжина 75 см; висота шару води 45 см [2]	3,9	19,33	2,01	3,77
Перфорована мішалка № К 8, TL =32,3 °С [3]	н/д	2153,0	10,50	0,24
Роторно-пульсаційний апарат (n= 47,75 об/с)	0,54	1909,0	5,0	50,0

**Висновок:**

В роботі експериментальним шляхом доведено високу ефективність використання роторно-пульсаційних апаратів в процесі насичення киснем водних розчинів. Наявність статору дозволяє збільшити швидкість масопереоносу більш ніж на 50%. При порівнянні ефективності аерації з деякими установками було визначено, що питомі витрати енергії на одиницю розчиненого кисню, є на порядок нижчими за зразки пневматичної та механічної аерації.

**Перелік посилань:**

1. Микро- и наноуровневые процессы в технологиях ДИВЭ: Тематический сборник статей/ под общей ред. А.А. Долинского; Институт технической теплофизики НАН Украины. – К. Академперіодика, 2015. – 464 с.
2. Серпокpылов Н. С. Снижение энергопотребления систем аэрации сточных вод / Н. С. Серпокpылов, А. С. Смоляниченко.// Вестник ТГАСУ. – 2010. – №3. – С. 192–199.
3. Хабибрахманов Р.Б. Исследование массообменных характеристик аппаратов с перфорированными мешалками сульфитным методом / Р. Б. Хабибрахманов, С. Г. Мухачев. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т.17, №2. – С.140-143.