

стічних вод від забруднюючих речовин, таких як жири, фосфати, СПАР, завислі речовини, ХСК та ін. та відповідність якості очищених стічних вод, які скидає підприємство в міську каналізаційну мережу, вимогам нормативних документів, таких як: Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення (Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 316 від 01 грудня 2017 року) та Правила приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Харкова (Рішення виконавчого комітету Харківської міської ради № 321 від 08.09.2010 р.), і рекомендовані для впровадження на підприємстві АТ «Світло шахтаря».

Для покращення роботи очисних споруд міст України та зменшення економічних витрат водоканалів було запропоновано наступні пропозиції:

- у зв'язку з відсутністю нормування вмісту антибіотиків, показників концентрації азотовмісних сполук за показником загальний азот, концентрації фосфоровмісних сполук за показником загальний фосфор у стічних водах в Україні, розглянути питання про внесення змін у державні і місцеві акти щодо врахування ступеня їх впливу на показники якості стічних вод та на ефект очистки;

- водоканалам на державному рівні проводити політику щодо залучення підприємств фармацевтичної промисловості до будівництва локальних очисних споруд на партнерських економічно вигідних відносинах.

Для покращення роботи очисних споруд міст України та зменшення економічних витрат водоканалів пропонується внести в "Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення", затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.12.2017 № 316, доповнення у частині розробки фінансового механізму впливу на промислові підприємства, що скидають стічні води у міську каналізаційну мережу без локального очищення.

ВПЛИВ КОМПОНОВКИ АЕРАЦІЙНО-ОКИСЛЮВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ РОТОРНОГО ТИПУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ АЕРАЦІЇ

Саблій Л.А.¹, Ободович О.М.², Сидоренко В.В.²

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ, e-mail: larisasabliy@ukr.net

² Інститут технічної теплофізики НАН України, Україна, м. Київ, e-mail: tdsittf@ukr.net

Аерація є необхідним етапом в технології водопідготовки. Технологія отримання питної води передбачає аерацію задля видалення з води розчинних в ній заліза та марганцю [1]. В технології біологічного очищення кисень є необхідним компонентом життєдіяльності біоценозу активного мулу, рослин та водоростей, які використовують для очищення стічних вод [2,3].

Пристрої, що найчастіше застосовують для напірної аерації, зручно класифікувати за способом введення енергії в апарат: з газовою фазою, з рідкою фазою, з механічним вводом енергії та комбіновані [4].

Перевагою пристроїв третьої групи з механічним вводом енергії є низьке енергоспоживання та додаткове перемішування середовища, що обробляється.

Серед альтернативних пристроїв, що можуть бути застосовані в якості аераторів, розглянуто роторно-пульсаційний апарат (РПА), який в загальному випадку складається з коаксіально розміщених перфорованих ротора (-ів) та статора (-ів) та зазвичай застосовується для диспергування та перемішування рідких середовищ.

Метою роботи є дослідження абсорбції кисню сульфідним методом в установці з роторно-пульсаційним апаратом з різним розташуванням ежекторних вузлів та визначення ефективності аерації.

В якості критеріїв ефективності аерації було розглянуто: об'ємний коефіцієнт масопередачі кисню K_v , год⁻¹, окислювальна здатність, кг/год·м³, ефективність аерації, кг O₂/(кВт·год). Дослідження було проведено за методикою змінного дефіциту кисню на водопровідній воді з сульфідом натрію.

Обидві експериментальні аераційні установки складаються з ємкості загальним об'ємом 60 л, роторно-пульсаційного апарату, ежектору, розташованому на вхідному трубопроводі РПА, трубопроводу рециркуляції та електричного двигуна. Повітря з атмосфери надходить до ежектор через окремий трубопровід. Робочі органи РПА 1 складаються зі статора, ротора (2-х роторів) та зовнішнього робочого колеса відцентрового насоса. В статорі та роторі (-ах) передбачено 60 прямокутних отворів, кожен площею 115 мм². Робочі органи РПА типу 2 складаються зі статору та ротору, в яких передбачено 2 ряди по 20 круглих отворів, кожен площею 150 мм². Ротор доповнено внутрішніми лопатями. Окрім конструкції роторно-пульсаційного вузла, змінним параметром була швидкість обертання ротора (-рів).

Результати дослідження ефективності аерації за частоти обертів ротора (-рів) 2860 об/хв наведено в таблиці.

Теплофізичні та енергетичні параметри різних видів аераторів.

Експериментальна аераційна установка	Витрата повітря, м ³ /год	K_v , год ⁻¹	Окислювальна здатність, кг/год·м ³	Ефективність аерації, кг O ₂ /(кВт·год)
тип 1 (один ротор)	1,30	1350,00	2,36	3,50
тип 1 (два ротори)	1,31	1200,00	1,73	0,56
тип 2	0,54	1909,00	5,00	50,00

Як можна бачити з таблиці, найбільш ефективним з точки зору насичення води киснем є конструкція роторно-пульсаційного апарату з внутрішніми лопатями та круглими отворами, що пояснюється меншими витратами на дисипацію енергії в міжциліндровому зазорі. Слід зазначити, що менша витрата повітря в установці типу 2 забезпечує більш

високу продуктивність завдяки внутрішнім лопатям та більш високу ефективність аерації завдяки рівномірному розподіленню повітряних бульбашок в об'ємі рідини та зменшенню коалесценції.

Висновки

Визначено перевагу конструкції РПА з внутрішніми лопатями, одним ротором та круглими отворами над РПА з зовнішніми лопатями та двома роторами за ефективністю аерації

1. Rozainy M. A. Z, M. R., Jamil, R., & Adlan, M. N. (2015). A review of removal iron and manganese by using cascade aeration systems. Jurnal Teknologi, 74(11). <https://doi.org/10.11113/jt.v74.4875>
2. B. Ahansazan, H. Afrashteh, N. Ahansazan, and Z. Ahansazan Activated Sludge Process Overview. International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 5, No. 1, 2014, DOI: 10.7763/IJESD.2014.V5.455 pp. 81-85
3. Sareh Abbasi Hassan Abadi, Payam Najafi, Jila Baharlouei & Ahmad Mohammadi Ghahsareh (2021) Evaluation of lemna minor and cyanobacteria effect in aerated and non-aerated conditions on biological oxygen demand (BOD), dissolved chemical oxygen (COD), total coliform and faecal coliform of municipal and industrial wastewater, International Journal of Environmental Analytical Chemistry, DOI: 10.1080/03067319.2021.1933463
4. Разработка и проектирование ферментационного оборудования для аэробного культивирования одноклеточных микроорганизмов: Учеб. пособие / А.Г. Новосёлов, Ю.Н. Гуляева, А.Б. Дужий, А.В. Сивенков. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 91 с.

МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ Р.СТУДЕНОК ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ В М.ХАРКІВ

Самохвалова А.І., Юрченко В.О., Мельнікова О.Г., Пономарьов К.С.

*Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна,
м.Харків, samohvalova_anya@mail.ua*

В останні роки в багатьох країнах світу особливу занепокоєність викликають проблеми водокористування в зв'язку з тим, що більшість водних джерел зазнали значного погіршення своєї якості через природні та антропогенні фактори. Майже всі поверхневі джерела водопостачання України інтенсивно забруднюються впродовж останніх десятиліть. Як свідчать статистичні дані органів Державного агентства водних ресурсів України, майже в усіх водних об'єктах на території нашої країни в контрольованих створах спостерігається підвищений вміст у воді важко- та легкоокисних забруднюючих речовин. Більшість змін в водних об'єктах відбуваються в результаті того, що багато річок і озер є одночасно джерелами водопостачання й приймачами всіх типів господарсько-побутових, промислових і сільськогосподарських скидів. Саме тому вивчення екологічних чинників забруднення водойм та моніторингові дослідження стану водних об'єктів для своєчасного виявлення та запобігання негативних змін, виключення негативних впливів на сьогоденний час є актуальним питанням.

Щоб вирішити більшість екологічних проблем необхідно змінити існуючу економічну парадигму, а також запровадити нові концепції збалансованого та стійкого розвитку для запобігання глобальних і локальних екологічних криз. В цій парадигмі важливе місце