

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЗОНУВАННЯ

Захаров В.В., асп.,
Змієвський Ю.Г., канд. техн. наук, доц.,
Миرونчук В.Г., д-р техн. наук, проф.,
Білецька І.М., студ.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Основними забруднюючими компонентами стічних вод підприємств харчової промисловості є органічні домішки тваринного та рослинного походження, що робить ці води сприятливим середовищем для розвитку небезпечних для людини хвороботворних бактерій та збудників хвороб. Для свого розвитку вони споживають кисень, через брак якого у водоймах відбувається відмирання флори і фауни. Крім того, в стоках наявні хлориди, високий вміст яких робить воду непридатною для подальшого використання. Доцільно вилучати із стоків органічну складову та хлориди. Вирішити це завдання можливо шляхом озонування стоків, унаслідок чого відбувається розклад органічних речовин і хлоридів.

Принципова схема лабораторної установки для озонування стоків представлена на рисунку. За рахунок розрідження, яке створюється вакуум-насосом 8 через патрубок осушувача повітря 1 підсмоктується повітря, витрати контролюються ротаметром 2.

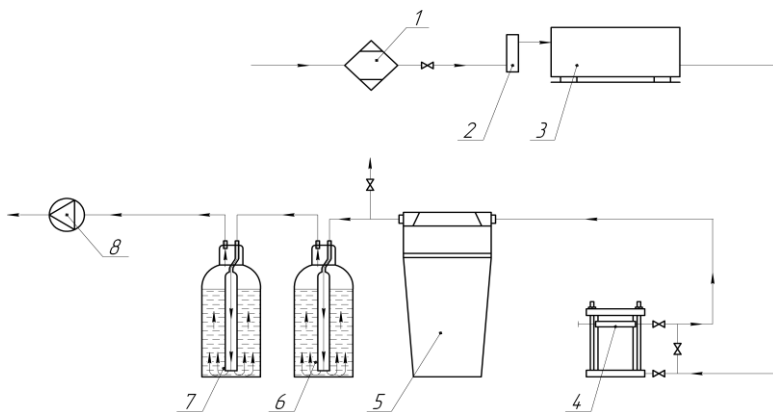


Рис. Принципова схема лабораторної установки для озонування

В озонаторі 3 отримується озono-повітряна суміш, яка в подальшому реагує з органікою в контактній ємності 4. Для запобігання потраплянню піни в розчин КІ встановлено піногасильник 5. Залишковий озон вступає в реакцію з розчином КІ у пастках для озону 6 і 7. Для експериментів використовували пермеат молочної сироватки. Кількість озону, що проходив крізь робочий розчин, визначали йодометричним методом, вміст органіки за показником ХПК, визначеним методом Кубеля. Хімічна потреба кисню (ХПК) – узагальнюючий показник кількості органічних речовин.

Нанофільтраційний пермеат молочної сироватки має приблизно 0,4–0,5% СР, половину складають такі органічні речовини, як лактоза і молочна кислота. Вміст органіки у цьому нанофільтраційному пермеаті становить 10000 мг $O_2/дм^3$. Параметри роботи лабораторної установки для озонування були такі: продуктивність озонатора 0,25 г $O_3/год$, витрати повітря становили 2–3,5 л/хв (залежить від об'єму в системі), час дослідів 10 хв. Показники ХПК знизились з 10000 до 9200 мг $O_2/дм^3$, а вміст хлоридів майже не змінився, отримано 963 мг/дм³ порівняно з початковими 976 мг/дм³. На окиснення було затрачено 0,01312 г O_3 . Ці дані свідчать, що у першу чергу відбулася реакція з органікою. Розчин після озонування в подальшому піддавався сорбційній очистці на вугільному фільтрі (йодне число 950 мг/г, адсорбція (по метиленовій синій) 190 мг/г, час контакту 5 хв), що дозволило знизити показник ХПК до 300 мг $O_2/дм^3$. А вміст хлоридів став менше ніж 500 мг/дм³. Отримані результати наведені в таблиці.

Таблиця

Отримані значення ХПК і хлоридів

№, п/п	Розчин	ХПК, мг $O_2/дм^3$	Хлориди, мг/дм ³
1	Фільтрат	10000	976
2	Фільтрат після озонування	9200	963
3	Фільтрат після озонування і сорбції	300	>500

Отже, у разі застосування запропонованого методу обробки перемату (озонування і подальша сорбція) молочної сироватки видаляться до 97% органіки. А вміст хлоридів зменшився в 2 рази. Відповідно до нормативів України (КДП-204-12-Укр.218-92) отриманий показник ХПК 300 мг $O_2/дм^3$ дозволяє скидати оброблений озонем пермеат молочної сироватки в каналізаційні стоки.