

дуктивність по видаленню забруднень і підвищену компактність установки. Осад, що утворюється в процесі очищення стічних вод зневоднюється та вивозиться на полігон побутових відходів.

Очищені стічні води після запропонованої схеми задовольняють вимогам на скид в систему міської каналізації, тому робота останніх не буде порушена, а негативний вплив на навколишнє середовище буде мінімізований.

## **ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПИВЗАВОДІВ**

*Некіпелова Я.С.*

*Науковий керівник – Чуб І.М., канд. техн. наук, доцент*

Більшість пивоварених заводів в Україні скидають стічні води на муніципальні очисні споруди. Для того, щоб забезпечити високу якість води відповідно до вимог водоканалів, з однієї сторони, і для того, щоб зменшити платежі за стічні води, з іншого боку, деякі українські пивоварені заводи вже побудували локальні очисні попереднього очищення. На даних очисних спорудах стічні води усереднюються, нейтралізуються, на механічних стадіях очищення зі стічної води видалається бруд (дробина, етикетки, залишки упаковки тощо). Однак тільки попередньої обробки стічних вод недостатньо.

Стічні води, що надходять з пивоварених заводів, легко розкладаються бактеріями. Однак у порівнянні з побутовими стоками вони мають дуже високу концентрацію органічних речовин (ХСК). Проблемою є також мінливість рН і температури.

Стічні води, що надходять на очисні споруди підприємств, утворюються на різних стадіях виробничого процесу (затирання солоду, бродіння, зберігання, фільтрація, розлив). Перед початком будівництва очисних споруд необхідно впровадити заходи по зменшенню водоспоживання – водовідведення на пивзаводі. У якості заходів, які допоможуть зменшити обсяг стічних вод і кількість забруднюючих речовин, можна назвати навчання персоналу, вдосконалення технологій мийки і т. п. Наприклад, якщо дуже гостро стоїть проблема з вмістом алюмінію в стічних водах, можна не брати пляшку з алюмінієвою фольгою, що дозволяє відмовитися від будівництва локальних очисних споруд для знешкодження миючих розчинів з пляшкомиїних машин. Мета внутрішньовиробничих заходів – зменшення обсягів стічних вод з більш високою концентрацією забруднюючих речовин і більш високою температурою, що спрощує процес очищення і знижує вартість очисних споруд.

Зіставлення аеробних та анаеробних методів очищення такого складу стічних вод усією очевидністю показує, що для отримання очищеної стічної води, що відповідає за своїми якостями нормативам ГДК (гранично допустимих концентрацій) рибогосподарських водойм, необхідно застосувати комбінацію цих двох методів. Переваги попередньої анаеробної очистки стічних вод (BIOMAR ASB) можуть вдало доповнюватися подальшою аеробною (BIOMAR OSB) стадією доочистки.

Як приклад розглянемо технологічну схему очищення стічних вод пивзаводу «Рогань».

До складу технологічного комплексу з очистки виробничих стічних вод пивзаводу «Рогань» входять системи очистки стічних вод, очистки біогазу та дезодорації повітря.

Усі виробничі стічні води (пивзаводу, солодового цеху) збираються в каналізаційній насосній станції (далі – КНС), попередньо пройшовши крізь решітку грубої очистки (очистка виконується в «ручному» режимі), яку встановлено на вході КНС для запобігання пошкодження насосів перекачки стічних вод на попередню очистку. Далі стічні води перекачуються насосами і подаються на барабанні фільтри для видалення всіх завислих часток, розмір яких перевищує 1 мм. Передбачено два барабанні фільтри однакової продуктивності, один з яких призначений для навантажень першої черги, другий – відповідно, навантажень другої черги. Після проходження через барабанні фільтри стічні води самопливом потрапляють до резервуару усереднення. При переповненні 1-го резервуару усереднення вони проходять до 2-го резервуару усереднення. Стічні води збираються і гомогенізуються в цих резервуарах. Гідралічні й органічні навантаження також збалансовані. Кожен резервуар обладнано зануреними мішалками (SM111/ SM121 SM112-/ SM122). Гомогенізовані стічні води передаються до 1-го флокуляційного резервуару. Далі самопливом поступають до 1-го та 2-го первинних відстійників для максимально ефективного відділення часток. Вони мають три пірамідальних бункера, де накопичуються мул, що осідає. Мул, що осів, передається від них безпосередньо до резервуару-накопичувача осаду. Після видалення часток на відстійниках стічні води потрапляють до циркуляційного резервуару самопливом. Резервуар обладнано занурювальною мішалкою ( SM211).

Спочатку стічні води надходять до циркуляційного резервуару, звідки подаються до анаеробного реактору. Процес очистки відбувається при анаеробних умовах і при цьому виробляється біогаз.

Після анаеробної стадії передбачено резервуар аерації, що призначений для окиснення та видалення речовин, що створюють запах

(таких, як сірководень, меркаптани тощо), та аміаку зі стічних вод. Для здійснення окиснення у резервуарі аерації встановлено форсуночну систему аерації Körtling.

## **ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДІВ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД**

***Нікітченко В.С.***

*Науковий керівник – Сорокіна К.Б., канд. техн. наук, доцент*

Управління осадами стічних вод є невід’ємною частиною роботи сучасних очисних споруд водовідведення; також важливим питанням є збереження біогенних речовин і ефективне їх використання. Крім того, осад являє собою потенційну загрозу для навколишнього середовища.

У практичному та технічному відношенні наявні такі проблеми обробки осадів:

- необхідність стабілізації осаду, адже осад не є інертним і може мати неприємний запах;
- зменшення вмісту вологи та об’єму осаду до мінімуму;
- використання енергетичного потенціалу осаду, якщо це економічно доцільно;
- скорочення кількості шкідливих мікроорганізмів у випадку взаємодії осаду з людьми, тваринами або рослинами;
- вилучення фтору для використання у сільському господарстві.

Процес обробки осадів стічних вод впливає на роботу всіх очисних споруд, наприклад:

- теоретично при використанні біогазу, який утворюється при стабілізації осаду, для виробництва як теплової, так і електричної енергії можна отримати її у кількості більш ніж 100 % потреби очисних споруд;

- час перебування осаду у первинному відстійнику позитивно впливає на утворення біогазу. З іншої сторони, більший час перебування зменшує навантаження за БПК під час біологічного очищення, що зменшує ефективність денітрифікації і потребує додаткового джерела вуглецю. Крім цього підвищується вологовіддача осаду і знижуються витрати на його утилізацію;

- під час зброджування осаду азот відновлюється до аміаку, який потім у високій концентрації міститься у фугаті, що отримують при зневодненні осаду. При більш високому ступені зброджування навантаження за фугатом підвищується;

- під час біологічного видалення фосфору вологовіддача осаду знижується до 10 %. На деяких очисних спорудах виникають проблеми зі стабільним біологічним видаленням фосфору або інші труднощі при