

(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

експлуатації, наприклад «вспухання мулу». Хімічне осадження фосфору сприяє збільшенню кількості осаду.

Вологість осадів стічних вод становить 97,0–99,5 %. При цьому для них характерні низькі показники водовіддачі, що утруднює їх інтенсивне зневоднення. Для поліпшення водовіддачі структура осаду повинна бути змінена таким чином, щоб у результаті укрупнення твердих частинок відбулося зменшення поверхні розділу дисперсної фази і дисперсного середовища і, відповідно, знизилась поверхнева енергія зв'язку води з твердими частинками. Як правило, цього досягають додаванням до осаду флокулянтів.

При ущільненні осаду вміст сухої речовини в осаді при незначних витратах енергії збільшується за рахунок зниження вмісту вологи. Ущільнення осаду може використовуватися перед зневодненням на очисних спорудах, які працюють без зброджування. Гравітаційному або механічному ущільненню піддають первинний осад, надлишковий активний мул або їх суміш.

Ущільненню надлишкового мулу віддається більша перевага, адже після вторинного відстоювання вміст сухої речовини в осаді становить близько 0,5–1,0 %, а в первинному осаді – близько 4 %.

Гравітаційні мулоущільнювачі – найбільш простий спосіб зниження вологості осаду стічних вод при малих витратах енергії. При цьому загальний об'єм осаду при незначній витраті енергії можна скоротити на 90 % від первинного об'єму.

Механічне ущільнення використовують для ущільнення надлишкового мулу. Суміш осадів піддають механічному ущільненню на очисних спорудах з невеликим об'ємом первинного відстоювання або без метантенків. При механічному ущільненні потрібно використовувати флокулянти і підвищувати витрату електроенергії. Механічне ущільнення частіше застосовують на великих і середніх за продуктивністю очисних спорудах або в якості попередньої обробки перед зневодненням без процесів зброджування.

Зневоднення – відносно простий процес, спрямований на збільшення вмісту сухої речовини в осаді за допомогою різного обладнання. Для створення пластівців надлишкового мулу у блоці зневоднення необхідно використовувати флокулянт. Іноді з метою підвищення ефективності флокулянту і зменшення його витрати при зневодненні до осаду додають коагулянти, такі як соли заліза або алюмінію.

Після зневоднення вміст сухої речовини в осаді, як правило, складає 19–30 %. Залежно від вологовіддачі можна отримати вміст сухої речовини в осаді до 40 %.

В даний час найбільш популярними методами зневоднення на міських очисних спорудах є центрифугування або фільтр-пресування, що пов'язано з надійністю і економічною ефективністю обладнання.

## **СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ Na-КАТІОНІТОВИМИ ФІЛЬТРАМИ**

*Оленіч І.С.*

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

Найбільш поширеним апаратурним оформленням процесу зм'якшування води на підприємствах теплоенергетики є апарати з нерухомим шаром, які завантажені катіонітовими смолами. Натрій-катіонітові апарати входять до складу хімводопідготовки й забезпечують безперебійну роботу підприємств теплоенергетики. Однак на власні потреби вони споживають до 20% витрат обробленої води і до 40 тис. т солі за рік. Однією з причин таких великих витрат є зафіксовані робочі параметри фільтра: швидкість фільтрування, робоча ємкість, кількість солі й води, максимальна продуктивність, які визначаються на стадії проектування і не змінюються у процесі експлуатації. Постійна робота фільтрів у максимальному режимі приводить до частих регенерацій, короткого фільтроциклу, неповного використання ємкості завантаженого катіоніту. У результаті цього ефективність роботи натрій-катіонітових фільтрів знижується.

Серед шляхів, що використовуються для підвищення ефективності їх роботи, найбільш перспективним є зміна робочих режимів фільтрування у процесі експлуатації. Це може забезпечити більш ефективне проведення процесу за рахунок зменшення експлуатаційних витрат, енергозбереження, зменшення витрат води і реагентів на власні потреби водопідготовки. Для зміни швидкості фільтрування та інших пов'язаних з нею робочих параметрів необхідно застосовувати розрахункові методи, що враховують умови експлуатації катіонітових фільтрів. Тому розробка теоретичної бази і на її основі удосконалення методу розрахунку, який враховує умови роботи фільтра й забезпечує отримання адекватних результатів, є актуальними для підвищення ефективності роботи натрій – катіонітових фільтрів у системі водопостачання підприємств теплоенергетики.

У зв'язку з тим, що основним завданням обслуговуючого персоналу водопідготовчих установок є організація надійної й економічної роботи основного встаткування, скорочення споживання хімічних реагентів і зменшення обсягу стічних вод, сучасне рішення цих завдань пов'язане зі створенням автоматизованого робочого місця (АРМА)