

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ ОЧИСНИХ СПОРУД З ДОДАВАННЯМ БЛОКУ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОЧИЩЕННЯ

*Доповідач – Чорна Ю.В., ст.,
Науковий керівник – Аблєєва І.Ю., ст. викл., к.т.н.,
Сумський державний університет, Україна
i.ableyeva@ecolog.sumdu.edu.ua*

Класична схема очищення стічних вод, яка включає первинні, вторинні засоби очищення, а також оброблення газоподібним хлором, що супроводжується необхідністю у транспортуванні та зберіганні великих об'ємів високотоксичного рідкого хлору в балонах, становить потенційну небезпеку виникнення надзвичайних аварійних ситуацій.

Після критичного аналізу класичної технології очищення стічних вод, варто запропонувати, як третинне доочищення, застосування методу електрокоагуляції та знезараження води шляхом озонування.

Таким чином, водоочищення стічних вод буде складатися з п'яти основних етапів: механічне і біологічне очищення, доочищення, знезараження, обробка осаду. До складу блоку механічного очищення входять решітки, іноді з дробарками, пісковловлювачами, передаєратори та первинні відстійники. Решітки призначені для уловлювання крупних включень, які за необхідності подрібнюються в дробарках. У пісковловлювачах завдяки різкому зменшенню швидкості потоку рідини, що очищається, відбувається осадження зважених речовин (видаляється 40–60 % дрібних механічних домішок). У передаєраторах відбувається первинне насичення стічних вод киснем шляхом подачі стисненого повітря. Процес змішування стічних вод з бульбашками повітря сприяє видаленню нафтопродуктів та інших домішок, що плавають на поверхні води. Видалення їх відбувається у первинних відстійниках. З первинних відстійників стічні води подаються в блок біологічного очищення, де відбувається розпад органічних сполук.

Серед споруд біологічного очищення найбільшого поширення набули аеротенки, де відбувається контакт стічних вод з активним мулом за одночасного насичення їх киснем. Для інтенсифікації процесу в аеротенки подається стиснене повітря. Очищені в аеротенках стічні води поступають на вторинні відстійники. У цих відстійниках відбувається осідання активного мулу, який потрапляє сюди разом із водою з аеротенків. Після вторинних відстійників стічні води класифікуються такими, що пройшли біологічне очищення і можуть бути скинуті у водні об'єкти.

Перед скиданням обов'язково потрібно проводити знезараження води. Перспективним методом знезараження є озонування. Джерелом отримання озону є повітря або кисень, що не потребує реагентного господарства. Озон легко

розпадається з утворенням атомарного кисню, який знищує бактерії, спори, віруси, окиснює органічні речовини, поліпшує органолептичні властивості води. Застосування озону виключає трудомісткі процеси і значно спрощує технологію очищення стічних вод (рис. 1). Озон набагато сильніший окиснювач, ніж хлор. Знезаражуюча дія озону на вегетативні форми бактерій у 15–20 разів, на спорові форми бактерій у 300–600 разів сильніша за дію хлору. Надлишок озону на відміну від хлору не денатурує воду. Крім того, озон має противірусну дію. Мінеральний склад, лужність, рН води залишаються без змін. Під час озонування можливий аналітичний контроль за ефективністю знезаражування. Знезараження стічних вод озоном доцільно застосовувати після їх очищення на фільтрах або після фізико-хімічного очищення, що забезпечує зниження вмісту зважених речовин не менше ніж до 3–5 мг/дм³ і БПК_{повн} до 10 мг/дм³.

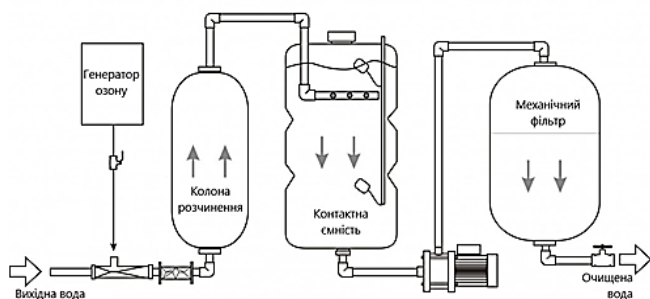


Рисунок 1 – Схема озонування

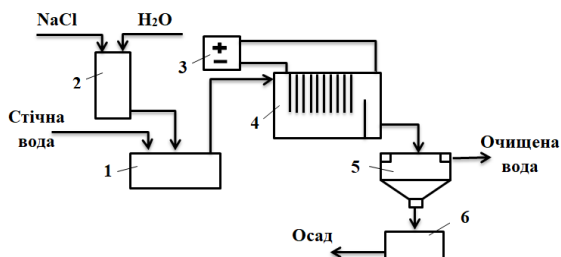
Озонування є ефективним і перспективним методом очищення стічних вод також від домішок ароматичних сполук, синтетичних поверхневих ароматичних сполук (СПАР) і може бути рекомендований як локальний метод очищення перед остаточним біохімічним доочищенням на біологічно очисних станціях.

Електрокоагуляцію використовують у системах очищення стічних вод, забруднених тонкодисперсними й колоїдними домішками. Очищення здійснюють від різних емульсій, масел, жирів, нафтопродуктів, сполук хрому й інших важких металів. Ефективність очищення становить: від нафтопродуктів і масел становить 54–68 %, від жирів – 92–99 %. Електрокоагуляційні установки мають продуктивність 50 м³/год.

Метод електрокоагуляції не вимагає дефіцитних реагентів і має ряд переваг, таких як універсальність, відсутність додаткового сольового забруднення води в процесі очищення, невеликі розміри установок, компактність установок і простота керування, відсутність потреби в реагентах, повна відсутність або спрощення реагентного господарства, простота обслуговування встаткування, слабка

чутливість до змін умов проведення процесу, одержання шламу з кращим структурно-механічними властивостями.

Електрокоагуляцію застосовують переважно для очищення нейтральних і слабколужних стічних вод. Застосування електрохімічних методів доцільно за відносно високої електропровідності стічних вод, обумовленої наявністю в них неорганічних кислот, лугів або солей. У разі низьких концентрацій солей до стічних вод додають електроліти (зазвичай NaCl), що підвищують електропровідність стічних вод, у результаті чого знижуються питомі витрати електроенергії на їх обробку (рис. 2).



1 – усреднювач; 2 – ємність для приготування розчину; 3 – джерело постійного струму; 4 – електрокоагулятор; 5 – відстійник; 6 – апарат для зневоднення осаду

Рисунок 2 – Схема електрокоагуляційної установки:

Цей метод очищення стічних вод, заснований на електролізі з використанням металевих анодів, що піддаються електролітичному розчиненню. У результаті розчинення анодів вода збагачується відповідними йонами, що утворюють потім у нейтральному або слабколужному середовищі гідроксид алюмінію або гідроксид заліза. Стримуючим фактором застосування електрокоагуляції є підвищена витрата електроенергії, листового заліза й алюмінію. Тому необхідність використання цього методу в кожному конкретному випадку повинна бути економічно обґрунтована.

На ефективність електрокоагуляції впливають: матеріал електродів, відстань між ними, швидкість руху води між електродами, температура й склад води, напруга й щільність струму. Електрокоагуляцію рекомендується проводити у нейтральному або слабколужному середовищі за таких умов: щільність струму не більше за 10 А/м², відстань між електродами – не більше ніж 20 мм, швидкість руху води не менше ніж 0,5 м/с. Як аноди використовують графіт, магнетит, свинець і його сполуки, кремнієві сплави й ін. Катоди виготовляють із графіту, молібдену, сплаву вольфраму із залізом або нікелем, нержавіючої сталі й ряду інших речовин. Для надання очищеним стічним водам якості природної води їх

доочищення проводять в каскаді біологічних ставків або на біоінженерних спорудах типу біоплато.

Узагальнюючи вищесказане, можна зробити висновок, що ці методи, які були включені до блоку інтенсифікації процесу очищення стічної води, виключають використання дефіцитних реагентів та зумовлюють покращенню показників якості води після очищення. Такий підхід у сукупності дозволяє знизити техногенне навантаження на навколишнє середовище від споруд очищення стічних вод, зокрема на поверхневі водні об'єкти, виключаючи можливість скиду недостатньо очищених стічних вод згідно з вимогами екологічної безпеки.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

*Докладчик – Чуйко А.А., ст.,
Научный руководитель – Калюжная Ю.С., доц., к.т.н.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Україна
uskalmikova@gmail.com*

Развитие производительных сил вызывает стремительное вовлечение в хозяйственный оборот все большего количества природных ресурсов. Ежегодно человечество использует приблизительно 10 млрд т минеральных и почти столько же органических сырьевых продуктов. Разработка залежей полезных ископаемых в мире идет быстрее, чем наращиваются их разведанные запасы. Около 70 % затрат в промышленности приходится на сырье, материалы, топливо и энергию. В то же время 10-99 % исходного сырья превращаются в отходы, сбрасываемые и загрязняющие атмосферу и водоемы. Современная мировая цивилизация генерирует разнообразные по составам и все нарастающие по объемам промышленные отходы (ПО) и бытовые отходы, которые оказывают губительное влияние на окружающую природную среду (ОПС и человека, и являются главной причиной экологического кризиса. Катастрофические последствия влияния огромных скоплений отходов на природу особенно заметны в промышленных мегаполисах. В атмосферу поступают газообразные и твердые загрязняющие вещества в результате сгорания топлива и проведения разнообразных технологических процессов. Под влиянием ПО, сосредоточенных в отвалах, загрязняется поверхностный сток, что приводит к снижению биологической продуктивности гидросферы. В почве накапливаются избыточные количества губительно действующих на живые организмы соединений, в том числе