

УДК 628.33

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ХУТРЯНИХ ФАБРИК

Клипа А.П., Саблій Л.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Україна, м.Київ, anastasiia.k707@gmail.com

Хутряна промисловість характеризується використанням великої кількості органічних та неорганічних речовин і висококонцентрованих розчинників, зумовлених технологіями вичинки шкіри та фарбування хутра. Дана галузь використовує понад 9 млн м³ води на рік. Токсичність стічних вод хутряних виробництв пов'язана із наявністю шестивалентного хрому, барвників, синтетичних поверхнево активних речовин (СПАР) [1]. До складу барвників, речовин-брудовідштовхувачів входять іони важких металів, такі як кадмій, хром, мідь, цинк, залізо, кобальт, нікель. Ці йони зазвичай виявляють у стічних водах. Вони є показниками забруднення, які підлягають жорсткому контролю, що зумовлено їхнім негативним впливом не лише на навколишнє середовище, а й на системи біологічного очищення стічних вод [2].

Стічні води хутряних фабрик можна класифікувати за вмістом специфічних забруднень, виділяють три групи: хромовмісні, стоки барвників і стоки операцій обезжирювання-миття.

При виборі технології очищення враховують склад стічних вод і вимоги, яким повинні задовольняти очищені води для відведення їх у каналізаційну мережу.

Механічні методи очистки необхідні для відділення крупних часток, у стічній воді хутряних фабрик – це залишки сировини, як ворс, шерсть і краплі чи згустки жиру. Характер цих забруднень зумовлює використання флотаційних уловлювачів, що становить попередній етап очистки.

Хімічні методи очистки спрямовані в основному на знешкодження Cr(6). Реагентами для цього слугують залізний купорос, кислота і вапно. Наслідком даного етапу очистки є відновлення Cr(6) в тривалентну форму, а також утворення великої кількості осадів, що потребують знезараження та утилізації.

Для ефективного застосування біологічних методів очистки та нормального функціонування активного мулу необхідно очистити стоки від речовин, токсичних для мікроорганізмів (СПАР, важких металів, барвників). З цією метою застосовують попереднє фізико-хімічне очищення. Серед фізико-хімічних методів для очищення стічних вод хутряних фабрик виділяють хімічне окиснення хлорвмісними реагентами, озонування, каталітичне окиснення, коагуляцію, флотацію, електрокоагуляцію, фільтрування через торф та природні сорбенти, адсорбцію на активованому вугіллі та полімерних матеріалах, ультрафільтрацію, зворотній осмос, іонний обмін. В більшості випадків для попереднього очищення обирають метод флотації, що зумовлено наявністю у стоках високодисперсних частинок, СПАР і емульгованих жирів та низкою переваг методу [3].

Вченими Українського інституту інженерів водного господарства було запропоновано технологію попереднього очищення стічних вод хутряних фабрик з використанням методу електрокоагуляції-флотації. В технології використано послідовно коагуляцію хромовмісних стічних вод сумішшю сірчанокислового заліза і вапна, відстоювання, доочищення в камері електрокоагуляції-флотації та фільтрування на пінополістирольних фільтрах. Осад, утворених на різних етапах, зневоднюють і утилізують. Також може розглядатися технологія, що передбачає лише реагентну обробку стічних вод із двоступінчастим флотаційним очищенням [4].

Наступним етапом є біологічне очищення. На вибір методу та технологічної споруди впливає ряд показників стічних вод: -завислі речовини – 12150 мг/дм³; -БСК_{повн} – 6500 мг/дм³; -СПАР – 200 мг/дм³; -жири – 3500 мг/дм³; -хром – 105 мг/дм³; -барвник – 40 мг/дм³.

Відомо, що всі методи біологічного очищення ґрунтуються на здатності гетеротрофних мікроорганізмів споживати речовини, присутні в стічних водах, із подальшим їх біохімічним перетворенням. Для очищення висококонцентрованих за органічними речовинами стічних вод хутряних фабрик, доцільно застосовувати саме анаеробні методи або ж поєднувати їх із наступним аеробним очищенням.

Зброджування в метантенках дозволяє значно знизити концентрацію органічних речовин у стічних водах, знешкодити токсичні речовини, що дає змогу реалізувати доочищення в аеротенках двоступінчастої схеми. Даний метод доочистки дозволяє значно скоротити час перебування стічної води в зоні аерації. Так, при очистці в один ступінь тривалість аерації становить 130 год, при використанні двоступеневої технології – 36 год. Показники БСК повн після двоступеневої анаеробно-аеробної очистки води становлять 15-20мг/л, що дозволяє скид у водойму.

При перевищенні вмісту СПАР більше 200 мг/дм³ анаеробне очищення неможливе, оскільки така концентрація СПАР є токсичною для мікроорганізмів-анаеробів. У цьому випадку використовується двоступеневе очищення в аеротенках без попереднього зброджування в метантенках, що дозволяє досягнути БСК_{повн} до 200 мг/дм³. Це дозволяє здійснити відведення стічної води у міську каналізацію.

Осади, що утворюються після біологічного очищення, містять СПАР і жири. Використання методу аеробної стабілізації їх протягом 15-16 діб дозволяє досягти мінералізації - 90%, жирів - 80%, що зумовлює можливість їх використання у якості добрив [5].

Тож, стічні води хутряних виробництв потребують багатоступеневої очистки, що включає попереднє очищення реагентною обробкою чи іншими методами, біологічне очищення в поєднанні анаеробного та аеробного етапу, обов'язкову обробку та правильну утилізацію осадів.

Список використаних джерел:

1. Федоров В.Е. Разработка интегральной системы оценки влияния кожевенных и меховых предприятий на окружающую среду: автореф. дис. канд. техн. наук: 5.10.2005. Москва, 2012. 21с.
2. Овчарова В.В., Саблій Л.А. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АЕРОТЕНКІВ ОЧИСНОЇ СТАНЦІЇ НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ АКТИВНОГО МУЛУ
3. Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2013. –291 с.
4. Мацнев А. І. Водовідведення на промислових підприємствах /А. І. Мацнев, Л. А. Саблій. – Рівне: Укр. держ. акад. водного господарства, 1998. – 219 с.
5. Яковлев С.В. Юиологическая очистка производственных сточных вод: Процессы, аппараты и сооружения/ С.В. Яковлев, И.В. Скирдов, В.Н. Швецов и др.; под ред С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат,1985. – 208с.