

УДК 628.33:628.34

Дегтяр М. В., к.т.н., доцент (Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД

У статті розглянуто способи очищення висококонцентрованих стічних вод, особливу увагу приділено очищенню дренажних вод полігонів ТПВ. Запропоновано інтенсифікувати процес за рахунок використання активованого розчину коагулянту, за для досягнення економічного та технологічного ефекту.

Ключові слова: інтенсифікація, фільтрат, активований розчин коагулянту, ефективність.

Джерелом утворення висококонцентрованих стічних вод є підприємства харчової, (олійно-жирові, м'ясопереробні, молочні), легкої (шкіряні, текстильні) промисловості, а також підприємства важкої промисловості. В окрему галузь слід віднести стічні води, що утворюються на звалищах твердих побутових відходів (фільтрат).

Слід зазначити, що всі перераховані види стічних вод мають спільні риси, а саме гострий негативний вплив на навколишнє середовище, багатокомпонентний склад (підвищений вміст фосфатів, СПАР, масел, жирів, хрому та ін.), складність в підборі методів очищення та багатостадійність технологій очищення.

Вибір методів та технологій очищення в кожному випадку залежить від якісного складу та вимог до очищених стічних вод.

Так для підприємств легкої промисловості, зокрема шкіряних заводів рекомендується попереднє фізико-хімічне очищення з можливим виділенням цінних компонентів, також можливе застосування мембранних методів очищення [1].

Для підприємств харчової промисловості рекомендується фізико-механічне очищення з подальшим біологічним очищенням. Для інтенсифікації процесу використовують коагулянти, флокулянти в процесах електрокоагуляції та електрофлотації [2].

Для очищення висококонцентрованих дренажних вод полігонів ТПВ використовуються фізичні, хімічні, біологічні методи, а також їх комбінація.

Перераховані способи та методи очищення потребують значних ка-

пітальних коштів на обладнання та його експлуатацію, великих площ і іноді не досить ефективні. Саме тому на даний момент існує проблема розробки та втілення ресурсозберігаючих, локальних (компактних), надійних та високоефективних методів та споруд для забезпечення стабільно-високого ступеня очищення висококонцентрованих стічних вод.

Більш детально розглянемо очищення дренажних стічних вод полігонів твердих побутових відходів.

Україна входить до переліку країн, які мають серйозні проблеми з переробки відходів, у першу чергу, за рахунок недолугої політики щодо збору та захоронення, яка виключає сортування відходів та їх вторинне використання. Щорічно обсяги відходів в Україні збільшуються майже на 500 млн тонн, а загальні обсяги накопичених сягають 14 млрд тонн, при цьому, лише 10% відходів використовуються в якості вторинних ресурсів. Окрім чисто територіальних проблем на перший план виходить екологічний складова питання, а саме утворення фільтраційних вод, внаслідок розкладання відходів, випадіння атмосферних осадів та ін.

Аналіз результатів досліджень, виконаних Вайсманом Л. І., Гончаруком В. В, Балакіною М. Н. [3, 4] та ін. показав, що ефективність очищення дренажних вод полігонів ТПВ підвищується при використанні коагуляції. Проте інтенсифікація процесу очищення з використанням коагулянтів не завжди може бути досягнута з технічних і економічних причин. У зв'язку з цим з'явилася необхідність розробки і впровадження ефективніших методів, що дозволяють інтенсифікувати процес очищення стічних вод полігонів ТПВ, підвищити продуктивність очисних споруд, знизити витрату коагулянту, поліпшити якість очищення стічних вод полігонів.

Дослідження виконувались в лабораторних умовах, на дослідно-промисловій пілотній установці, розміщеній на полігоні ТПВ № 1 м. Запоріжжя. Лабораторні дослідження виконані з використанням оптичних, фізико-хімічних і біологічних методів. У даній роботі пропонується аналіз ефективності використання активованого розчину коагулянту як етапу реагентної предочистки при використанні в комбінації з біологічним методом. У якості реагенту пропонується активований розчин сульфату алюмінію, який піддають магнітній обробці та електрокоагуляції. Регламентом дослідження передбачено почергове використання активованого та звичайного розчинів коагулянту.

Якісний склад дренажних вод на прикладі полігону № 1 м. Запоріжжя наведений у таблиці 1.

Якісна характеристика дренажних вод полігона ТПВ № 1

м. Запоріжжя

Період досліджень	Якісні показники								
	Сухий залишок, мг/дм ³	БПК ₅ , мгО/ дм ³	ХПК, мг/дм ³	СПАР, мг/ дм ³	Зважені речовини, мг/дм ³	рН	Азот, мг/дм ³	Нітрати, мг/дм ³	Сульфати, мг/дм ³
Осінній	21514,3	184,5	1006,5	0,62	255,4	7,6	57,7	108,4	1520,1

На підставі досліджень була розроблена технологічна схема очистки, у якій активований розчин коагулянту вводиться на першому етапі обробки в якості предочистки.

До складу установки входять: змішувач, первинний відстійник, занурені біодискові фільтри, вторинний відстійник; пристрій для знезаражування, каркасно-засипні фільтри.

Для активації розчинів реагентів використовувався спеціальний пристрій, що передбачає одночасну та послідовну активацію розчину магнітним полем і насичення його анодно-розчинним залізом [5, 6].

У процесі дослідження визначалися наступні показники очищених стічних вод: вміст зважених речовин, кольоровість, БПК₅, ХПК. Одночасно в очищених стічних водах визначався залишковий вміст алюмінію для забезпечення подальшої безпеки протікання біологічних процесів очищення.

Дренажні води надходять у збірник для забезпечення рівномірної й безперебійної подачі фільтрату. Активатор реагентів, встановлений на обвідній лінії та використовується відповідно до регламенту дослідження. У змішувачі відбувається змішування розчину коагулянту (активованого або звичайного – згідно регламенту) зі стічними водами, далі самопливом по трубопроводу стічна вода направляється в блок споруд, що являє собою первинний відстійник, ванну із зануреними біодисками і секцією вторинного відстійника. Далі потік направляється на біологічне очищення на біодиски, занурені у ванну зі стічною водою. Наступна секція виконує роль вторинного відстійника. Блок споруд застосовується для скорочення площі, прискорення та інтенсифікації процесів відстоювання і біологічної очистки. Після вторинного відстійника встановлений блок бактерицидних ламп. Далі вода самопливом направляється на каркасно-засипний фільтр.

Таблиця 2

Дані експериментів, проведені на пілотній установці з використанням звичайного та активованого розчину коагулянту сульфату алюмінію

Серія експериментів	Показники вихідної стічної вод				Параметри активації		Доза коагулянту сульфату алюмінію, мг/дм ³	Показники очищеної стічної води				Зміст залишкового алюмінію, мг/дм ³	Поліпшення покаників очищених стічних вод, %			
	Зважені речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.	ХПК, мгО ₂ /дм ³	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	Напруженість магнітного поля, кА/м	Зміст анодно-розчиненого заліза		Зважені речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.	ХПК, мгО ₂ /дм ³	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³		Зважені речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.	ХПК, мгО ₂ /дм ³	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³
I (звичайний розчин коагулянту)	255-267	150-165	994, 7-1006,5	172, 3-184,5	325	12,5	210	58,6	118	524,5	68,3	0,35	-	-	-	-
IV(активованний розчин коагулянту)	238, 2-254,1	160-175	1029, 3-1051,6	147, 8-161,5	325	12,5	210	36,5	57	404,9	42,6	0,17	1,4	49,3	24,2	31,3

Результати виконаних досліджень [5], представлені в таблиці 2. Аналізуючи данні таблиці можна зробити висновок що використання активованого розчину коагулянту сульфату алюмінію дозволяє підвищити якість очищення дренажних вод по вмісту зважених речовин і по кольоровості на 33% і 47% відповідно, за показниками ХПК і БПК₅ поліпшення в середньому на 25% і 30% відповідно

Залишковий вміст алюмінію, при використанні розчину коагулянту сульфату алюмінію, перебуває в межах 0,15–0,35 мг/дм³, і не має негативного впливу на мікроорганізми активного мулу при біологічній обробці.

Аналізуючи отримані данні можна зробити висновок, що якісні показники стічних вод покращились у середньому на 30–40%, збільшилася швидкість осадження скоагульованих домішок при обробці активованим розчином коагулянту.

Таким чином, запропонований спосіб очищення природних і стічних вод дозволяє інтенсифікувати процес очищення в порівнянні з відомим способом, зменшити витрати реагентів, покращити якість очищеної води, при цьому собівартість очищення зменшується на 20%.

Слід зазначити, що для зменшення обсягу накопичення фільтрату, а також спрощення схеми очистки фільтрату необхідно активно втілювати програми з роздільного збору сміття, що одержувати фільтрат у меншому обсязі, з більше стабільним якісним складом.

1. Саблій Л. А. Нова ефективна та маловідходна технологія біологічного очищення стічних вод шкіряних заводів / Л. А. Саблій, О. М. Бунчак, П. І. Гвоздяк // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2010. – №6 (56). – С. 77–80. **2.** Угляр Ю. М. Електрофлотокоагуляційне очищення стічних вод підприємства ТОВ «Коломийський мясокомбінат» / Ю. М. Угляр, І. Д. Борчишин, У. В. Хром'як // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – 2/10 (68). – С. 30–33. **3.** Вайсман Я. И. Очистка фильтрационных вод на различных этапах жизненного цикла полигона захоронения твердых бытовых отходов / Я. И. Вайсман, И. С. Глушанкова, Л. В. Рудакова // Сб. научных трудов: Образование и наука, ПермГТУ. – 2001. – С. 3–6. **4.** Гончарук В. В. Очистка дренажных вод свалок твердых бытовых отходов баромембранными методами / В. В. Гончарук, М. Н. Балакина и др. // Химия и технология воды, 2006. – Т. 28, № 5. – С. 462–471. **5.** Ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод: монография / С. С. Душкін, А. Н. Коваленко, М. В. Дегтярь, Т. А. Шевченко; Харьк. нац. акад. городского хоз-ва – Х. : ХНАГХ. – 2011. – 168 с. **6.** Патент України № 45190 «Спосіб очищення стічних вод полігонів твердих побутових відходів». Бюл. №20 від 26.10.2009.

Рецензент: д.т.н., професор. Душкін С. С. (ХНУМГ ім. О. М. Бекетова)

Degtyar M. V., Candidate of Engineering, Associate Professor
(Kharkiv National University of Municipal Economy O. Beketova)

INTENSIFICATION PROCESSES OF LEACHATE TREATMENT

The treatment ways of specific sewage from various sources were considered in paper. Special attention is paid to purification of leachate. The intensification of treatment process using of the activated coagulant solution in the combined schemes is offered for achievement of economic and technological effect.

Keywords: intensification, leachate, the activated coagulant solution, efficiency.

Дегтярь М. В., к.т.н., доцент (Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВЫСОКО-КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

В статье приведены способы очистки высококонцентрированных сточных вод, внимание акцентировано на очистке дренажных вод полигонов ТБО. Предложено интенсифицировать процесс посредством использования активированного раствора коагулянта для достижения экономического и технологического эффекта.

Ключевые слова: интенсификация, фильтрат, активированный раствор коагулянта, эффективность.
