

Підвищення ефективності очищення стічних вод теплових електроцентралей

Олександр Литвиненко, Євгеній Штефан

Національний університет харчових технологій

Відомо, що енергогенеруючі підприємства спричиняють негативний вплив на довкілля, зокрема водоймища. Значна кількість теплових електростанцій забезпечує функціонування підприємств, установ, житлово-комунальних господарств. Таким чином, одночасно з підвищенням ефективності використання паливних ресурсів виникає питання надійного захисту навколишнього середовища від наслідків його використання.

Аналіз структурних складових стічних вод теплових електроцентралей (ТЕЦ) дозволяє виокремити основні джерела забруднювачів, а саме [1]:

- стічні води водопідготовчих установок та конденсатоочишувачів;
- відпрацьовані розчини після хімічного очищення теплосилового обладнання;
- води після охолодження конденсаторів турбін, масло- та повітроохолоджувачів;
- нафтозабруднені води і дощові води;
- господарчо-побутові.

Основними забруднюючими речовинами у стоках після хімічного водоочищення є завислі речовини, реагенти для регенерації катіонних та аніонних фільтрів, регенерат, що містить іони Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Cl^- і не зв'язані форми іони Cl^- , Na^+ . Таким чином стічна вода має лужний або переважно кислий показник. Переважними забруднювачами інших типів стоків є завислі речовини і нафтопродукти.

При реалізації замкненої малостічної системи технічного зворотного водопостачання з градирнями очищення стічної води може здійснюватись різними методами. Для очищення стічних вод від хімічних забруднювачів та нафтопродуктів можна використати нейтралізацію лужними розчинами, відстоювання, флотацію та фільтрацію.

При виборі технологічних умов та обладнання для нейтралізації стічних вод необхідно враховувати періодичність їх відведення, нерівномірність розподілу концентрацій, вміст розчинених і завислих часточок.

Для нейтралізації стічних вод додають лужні реагенти – вапняне молоко, розчин кальцинованої соди, їдкого натру.

З метою прискорення хімічних реакцій технологічно просто застосовувати барботери та інші перемішувальні пристрої, але цей процес відрізняється тривалістю внаслідок усереднення концентрацій компонентів в об'ємі реактора-нейтралізатора. Це приводить до підвищення енергетичних витрат, перевитраті хімічних реагентів і недостатньої якості очищення до показників гранично допустимих концентрацій.

Для інтенсифікації процесів перемішування авторами розробляються і досліджуються гідродинамічні кавітаційні апарати (ГКА) різного технологічного призначення. Вони призначені для інтенсифікації технологічних процесів за допомогою фізико-механічних ефектів, що супроводжують гідродинамічну кавітацію. Кавітаційні бульбашки виконують функцію трансформатора накопиченої при їх утворенні потенційної енергії в кінетичну енергію їх захоплення з утворенням імпульсу тиску амплітудою понад 800 МПа, виникають інтенсивні нестационарні мікропотоки, що сприяє постійному оновленню поверхні розподілу фаз, ефективному подрібненню дисперсної фази та прискоренню масообмінних процесів. Зокрема, стічну воду, забруднену іонами важких і кольорових металів з рН 8,5 (лужне середовище), очищували з використанням окислювача – «вапняне молоко», який вводили в кавітуючий потік середовища. Контроль якості очищеної води проводили за залишковим вмістом забруднювачів хроматографічно. Для порівняння, воду з аналогічним складом забруднювачів оброблювали за традиційною технологією в реакторі з механічним перемішуванням. Контроль якості очищеної води проводили аналогічно (таблиця 1).

Таблиця 1

Склад забруднювачів	Стічна вода до очищення	Стічна вода, очищена за запропонованим способом	Стічна вода, очищена за традиційним способом
	Вміст забруднювачів, мг/л		
Cr ⁶⁺	0,15	0	0,03
Fe ²⁺	2,4	0	0,01
Fe ³⁺	7,8	сліди	0,20
Cu	0,04	0	0
Pb	0,05	0	0
Mg	46,0	сліди	0,27

Висновки

Встановлено, що за допомогою гідродинамічного кавітаційного оброблення створюється розвинена поверхня масообміну, внаслідок чого реакційна здатність підведених реагентів підвищується, причому ці реакції відбуваються достатньо повно, а витрати реагенту найбільш раціональні.

Література

1. Чобан А. Ф. Оцінка впливу стічних вод ТЕС на природні водні об'єкти / А. Ф. Чобан, С. Я. Чобан // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2008. - №4. – С.52-58.