

3. СНиП 2.04.03-85. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84 ЦИТП, 1989). – М.: Стройиздат, 1990.

4. Директива Ради 96/61/ЄС "Щодо всеохоплюючого запобігання і контролю забруднень" від 24 вересня 1996 року № 994_497 // http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_497.

5. Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради "Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики" від 23 жовтня 2000 року № 994_962 // http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_962.

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДНЬОЇ ВОДООЧИСТКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС Онисимчук Т.М.¹, Тверда О.Я.²

Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут ім.
Ігоря Сікорського», Київ, Україна

¹*tanya.onisimchuk@mail.ru*; ²*tverdaya@ukr.net*

Однією з головних умов надійного функціонування АЕС є забезпечення належного стану систем пароводяного тракту за рахунок підтримання водно-хімічного режиму в установлених нормах «Технічної експлуатації електричних станцій та мереж». Високий вміст завислих та органічних речовин у вхідній воді зумовлює необхідність застосування її попередньої очистки методами коагуляції та вапнування. Відхилення показників якості води від встановлених норм призводить до утворення на поверхнях нагріву накипних відкладень та пришвидшення корозії конструкційних матеріалів.

На Хмельницькій АЕС (ХАЕС) технології водопідготовки включають використання 4-х освітлювачів ВТИ-400-И, які через конструктивні недоліки не забезпечують високу якість освітленої води як за кількістю завислих частинок, так і за вмістом кремнієвої кислоти та органічних речовин [1]. Моральний та фізичний знос технології попередньої водоочистки, яка введена в експлуатацію в 1985 році, зумовлює необхідність модернізації існуючої водопідготовчої установки.

Встановлено, що основними недоліками даних конструкцій є нестійкий турбулентний режим осадження забруднюючих речовин, низький коефіцієнт об'ємного використання (близько 1), відсутність ефективно працюючої камери утворення пластівців забруднюючих речовин та ін.

Для комплексного покращення гідродинамічних умов освітлювачів запропоновано наступні методи реконструкції:

- встановити в зоні осадження тонкошарові відстинні модулі, які забезпечать стійкий, близький до ламінарного, режим осадження утворених пластівців [2];

- для підвищення ефективності коагуляції та вапнування в зонах зваженого осадження встановити тонкошарові сотоблоки утворення пластівців скоагульованого вапна [3];

- організувати розосереджену систему збору освітленої води, що збільшить коефіцієнт об'ємного використання освітлювачів, забезпечить рівномірний розподіл води по всій площі тонкошарових елементів та, як наслідок, зменшить час протікання реакцій освітлення із забезпеченням достатнього рівня очищення вхідної води [4].

Запропоновані технічні рішення є оригінальними сучасними розробками, захищені патентами (№ 38634 і 40297) і успішно пройшли виробничі випробування на станціях водопідготовки, що працюють на різних за складом природних водах з використанням різних методів їх обробки [5].

Описані заходи модернізації освітлювачів успішно застосовані на ряді закордонних електростанцій, зокрема, на Конаківській ТЕС, Каширській державній районній електростанції, Новомосковській ТЕЦ (Росія) та ін.

Проведена повна модернізація освітлювачів ВТИ-400-И на Балтійській АЕС (Естонія) дозволила отримати воду, що повністю відповідає вимогам нормативно-технічної документації, а також збільшити продуктивність установки майже вдвічі. Показники якості освітленої води до та після реконструкції освітлювачів наведено в таблиці 1 [5].

Таблиця 1. Показники якості води до та після реконструкції освітлювачів Балтійської АЕС

Показник	Вхідна вода	Очищена вода до реконструкції освітлювачів	Очищена вода після реконструкції освітлювачів
Перманганатне окислення, мг/л	9,98	5-6	2.85-3
Fe, мг/л	0,27	0,15-0,17	0,01-0,02
Завислі речовини, мг/л	16,3	8	0,4-0,9
SiO ₂ , розчинений, мг/л	2	2	0,6
Продуктивність, м ³ /год	-	150	280-300

Досліджено, що вхідна вода, яка проходить через системи водоочистки ХАЕС, близька за своїми показниками до вхідної води Балтійської АЕС, також обидві електростанції в якості коагулянтів використовують сірчаноокислий алюміній. Наведені аналогії можуть бути основою для застосування досвіду модернізації освітлювачів естонськими спеціалістами з державного ресурсозбереження.

Міжнародна практика модернізації освітлювачів марки ВТИ представила високі показники якості очищеної води, збільшення продуктивності водоочисної установки, значну економію витрат води на власні потреби, зменшення тривалості та частоти продувок очисних споруд.

Таким чином, проведений у роботі аналіз існуючої системи попередньої водоочистки вхідної води Хмельницької АЕС дозволив визначити ряд конструктивних недоліків освітлювачів ВТИ-400-И, запропонувати сучасні методи реконструкції установок освітлення теплоносія та обґрунтувати доцільність модернізації технології попередньої водопідготовки ХАЕС.

Література

1. Технично-економическое обоснование сооружения энергоблоков № 3, 4 Хмельницкой АЭС. – 2015 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://energoatom.kiev.ua/files/file/teo_rus.pdf.

2. Методичні вказівки для виконання практичних занять з дисципліни «Технологія очистки природних і стічних вод». – 2009 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://eprints.kname.edu.ua/20885/1/2010_%D0%BF%D0%B5%D1%87_2_%D0%9C%D0%A3_%D0%BF%D0%BE_%D0%9F%D0%97_%D0%A2%D0%9E%D0%A1%D0%92_%D0BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C_1.pdf.

3. Дудник А. В. Модернізація відстійників і освітлювачів на станціях водопідготовки / А. В. Дудник // Науково-технічна конференція студентів та молодих вчених «Проблеми будівництва, водокористування та екології»: тез. доп. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2012. – С. 42.

4. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Технологія очистки природних вод» та «Споруди і обладнання водопостачання». – 2009 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://eprints.kname.edu.ua/32837/1/2011%20130%D0%9C%20%D0%BF%D0%B5%D1%87%20%D0%9C%D0%A3%20%D0%A2%D0%9E%D0%9F%D0%92%20_%D0%97%D0%9E_%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81.pdf.

5. Вольфтруб Л. И., Корабельников В. М., Гудошникова А. Е. Опыт модернизации отстойников и осветлителей на станциях водоподготовки // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 5. – С. 47 – 50.

ОЦІНКА ВИКОНАННЯ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ УКРАЇНИ, ЩО ВИПЛИВАЮТЬ З ПРОТОКОЛУ ПРО ВОДУ ТА ЗДОРОВ'Я

Миронюк В.О., Дупленко Ю.К., Карамушка В.І.

Національний університет «Києво-Могилянська Академія», Київ, Україна
vikamir@ukr.net

Протокол про воду і здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 року, ратифікований Україною у 2003 р., передбачає посилення діяльності на національному рівні та її координацію з відповідними програмами інших країн з тим, що мінімізувати, а з часом остаточно викоринити хвороби, що передаються водним шляхом або ж спричинені неякісною водою [1-3]. Для моніторингу виконання національних зобов'язань за цим Протоколом в Україні були розроблені й затверджені відповідні 15 національних цільових показників (НЦП) з індикаторами та контрольними термінами їх досягнення НЦП використовують також для національного звітування перед Сторонами Протоколу

Метою даної роботи була попередня оцінка виконання зобов'язань України, що випливають з Протоколу про воду та здоров'я, а матеріалами для аналізу послужили дані державної статистичної служби, національні звіти про стан питної води та питного водопостачання (зокрема, [4]), відповідні дані центральних та місцевих органів виконавчої влади.

Аналіз наукових, статистичних та інших джерел дозволив встановити наступне. Приблизно 25% українців вживають неякісну питну воду, через що ризикують захворіти на такі хвороби, як черевний тиф, гепатит А, лептоспіроз та ін. Водночас стан якості води з водойм I категорії, що використовуються як джерела централізованого водопостачання для населення, показує певну позитивну динаміку. Зокрема, кількість проб води, що не відповідають санітарно-хімічним та санітарно-бактеріологічним показникам, поволі зменшується, проте все ще не відповідає встановленим НЦП (рис. 1).

Спостерігається прогрес у виконанні НЦП щодо захворюваності на шигельози, ентерити та деякі інші хвороби. Випадки захворюваності на черевний тиф, вірусний гепатит А, які були виявлені впродовж 2009-2014 рр., не пов'язані з водним фактором передачі Також було модернізовано необхідну кількість лабораторій, що належать закладам та установам державної санітарно-епідеміологічної служби.