

ОЦІНКА ВПЛИВУ СТИЧНИХ ВОД ТЕС НА ПРИРОДНІ ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

А. Ф. Чобан –

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича

С. Я. Чобан –

Колективна науково-виробнича фірма "Нью Коменко"

На примере Ладыжинской ТЭС проведен анализ влияния сточных вод на природные водные объекты. Показано, что наибольший антропопрессинг оказывают теплообменные воды и система гидрозолошлакоудаления.

On the example of Ladyzhyn heat electric station the analysis of sewage influence on natural water bodies is carried out. It's shown the strongest anthropopressing upon water bodies is put by heat exchange waters and hydrosystem of slag isolation.

На сьогоднішній день однією з найбільших проблем охорони довкілля для України залишається забруднення гідросфери [1]. Значний негативний вплив на водойми спричинюють енергогенеруючі об'єкти [2]. Водночас без їх функціонування неможливо забезпечити нормальну діяльність промислових виробництв, підприємств, установ та комфортні умови проживання населення. Поруч із гідравлічними та атомними електростанціями на теренах України споруджено значну кількість теплових електростанцій.

З огляду на це мета нашої роботи полягала у визначенні впливу зворотних вод теплових електричних станцій на природні водні об'єкти. Для дослідження була обрана одна з найбільших в Україні ТЕС – Ладижинська, яка розташована на русловому водосховищі р. Південний Буг з греблею в м. Ладижин. На ТЕС установлені 6 енергоблоків потужністю 300000 кВт, які виробляють $11250 \cdot 10^6$ кВт/рік електроенергії. Як паливо використовуються вугілля та мазут.

На Ладижинській ТЕС утворюються такі категорії стічних вод: теплообмінні води, транспортні води від системи гидрозолошлаковидалення, промивні та регенераційні води після хімоводоочищення, а також дощові води з території проммайданчика та господарсько-побутові.

Серед них найбільший антропопресинг на природні водні об'єкти спричиняють теплообмінні води, що пов'язано з використанням та відведенням значних обсягів води. Так, на охолодження теплообмінного обладнання Ладижинської ТЕС забирається річкова вода з водосховища обсягом 1,955 млрд м³/рік, з яких 1,170 млрд м³/рік повторно скидаються у водосховище. Для цього облаштовано відкритий відвідний канал довжиною 3,5 км, на якому для скиду теплообмінних вод передбачено два випуски: проміжний – на відстані 2,5 км і кінцевий – на відстані 3,5 км. Для зменшення теплового навантаження на водосховище на відвідному каналі облаштовано

розбризувальний пристрій. Останній забезпечує зниження температури теплообмінних вод до таких значень, при яких літня температура води у водосховищі в результаті спуску не повинна підвищуватись більш ніж на 3 °С у порівнянні з середньмісячною температурою найтеплішого місяця року. Проектом передбачено охолодження нагрітої води в каналі на 5 – 6 °С. Водночас фактичне зменшення температури теплообмінних вод складає 2 – 4 °С, що недостатньо для підтримання нормативного температурного режиму водосховища.

Крім цього слід зазначити, що водозабір річкової води Ладижинської ТЕС для потреб охолодження у 5–6 разів перевищує природний приток річки, а в межень відповідний дисбаланс збільшується до 16 – 18 разів. У такій ситуації водосховище стає невід'ємною частиною єдиної оборотної циркуляційної системи водопостачання ТЕС. У даній системі водосховище виконує дві функції: накопичувача вод та охолоджувача, а річка П. Буг – функцію підживлювача для компенсації різних втрат у системі.

Водообіг водосховища при проектному навантаженні на ТЕС складає:

$$151000000 / (62 \cdot 3600 \cdot 24) = 28 \text{ діб.}$$

Охолодження конденсаторів турбін не приводить до помітного хімічного забруднення вод водосховища, що ілюструє склад теплообмінних вод після використання (див. табл. 1, випуски 1, 1' та 3). Водночас при нагріванні річкової води залежно від її природного складу ініціюються процеси відкладення солей або корозії, пов'язані зі зсувом її карбонатно-кальцієвої рівноваги. У першому випадку зменшується вміст іонів Ca²⁺, Mg²⁺ і CO₃²⁻, у другому – у воді з'являються іони феруму. Крім того, оскільки в одному з двох конденсаторів турбіни охолоджується масло, то в теплообмінних водах можуть міститися нафтопродукти (останні з'являються при порушенні герметичності прилеглих поверхонь).

Другим за потужністю джерелом антропопресингу на водні об'єкти на Ладжинській ТЕС є система золошлаковидалення. При спалюванні вугілля на ТЕС передбачена його механізована подача й гідралічне золошлаковидалення (ГЗВ). Система ГЗВ оборотна. Пульпа за допомогою багерних насосів перекачується в золовідвал, де гідротранспортні води відокремлюються від золи і шлаку. Просвітлена вода повертається на золошлаковидалення. Крім пульпи в систему ГЗВ надходять усі виробничі стоки, що утворюються на майданчику: стоки хімводоочищення; стоки з територій мазутного та реагентного господарств і складу вугілля; стоки від охолодження підшипників насосного й вентиляційного обладнання та продувні води котлоагрегатів.

Основними забруднювачими речовинами у стоках хімводоочищення є завислі речовини, реагенти для регенерації катіонних та аніонних фільтрів, а також регенерат, що містить уловлені іонообмінними фільтрами іони (переважно це Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Cl^-) і не зв'язані форми реагентів (Cl^- , Na^+). Основними забруднювачами інших категорій стоків (крім продувних) є завислі речовини й нафтопродукти. Продувні води котлів чисті з усіх точок зору.

Для облаштування золовідвалу ТЕС використано ложе між двома пагорбами, яке за допомогою збудованих верхньої та нижньої дамб перетворено на котлован. У початковому варіанті дамби будувались з глини для організації протифільтраційних заходів. Після заповнення золовідвалу до верхньої відмітки здійснено нарощування нижньої дамби

мощенням її зі шлаку золовідвалу. При цьому враховувалась можлива фільтрація шлакової дамби. По довжині шлакової дамби прокладений дренажний канал для відведення дренажної води на поверхню у водовідвідний лоток із подальшим випуском у р. Сільниця. Фільтрація золошлакової дамби складає 108 тис. $\text{м}^3/\text{рік}$. Склад дренажних вод золовідвалу наведений у табл. 1 (випуск 7). Як видно, дренажні води можна класифікувати як умовно-чисті. Їх забрудненість органічними речовинами порівнянна з теплообмінними водами, деяке збільшення компонентів складу дренажних вод пояснюється надходженням в оборотну систему ГЗВ вод хімводоочищення і процесами природного окиснення не вигорілого з вугілля сульфурі. Окрім того, шлак і зола є джерелом появи у такій воді фенолів і слідів сірководню.

На сьогоднішній день золовідвал практично заповнений до чергової верхньої відмітки. Його поверхня складає біля 100 га, глибина накопиченого шлаку досягає 25 м.

Природно, що негативний вплив такої спорути на екосистему навколо неї не обмежується скидом описаних вище дренажних вод. Тут можливі порушення природної циркуляції підстиляючих підземних вод, що призводить до заболочування певних ділянок місцевості за межами золовідвалу; забруднення підземних вод продуктами мікробної деструкції сульфурі та інших біогенних залишків золи і т. д. Такі негативні процеси потребують системного спостереження й відповідного облаштування спостережних свердловин.

Таблиця 1

Якість стічних вод на випусках Ладжинської ТЕС, що прийняті для розрахунку ГДС

Найменування забруднювачів	Концентрація, мг/л				
	Номери випусків стічних вод				
	Вип. 1, 1', 3	Вип. 2, 4	Вип. 5	Вип. 6, 8	Вип. 7
ХСК	28,7	32,5	48,6	72,9	42,3
БСК _{повн}	7,96	13,76	10,7	18,06	7,1
БСК _с	5,9	10,35	8,06	13,6	5,3
Завислі речовини	11,92	21,4	58,4	17,7	6,5
Амоній сольовий	0,39	2,37	0,8	1,23	0,42
Нітрити	0,14	0,04	0,12	0,88	0,11
Нітрати	3,59	1,55	3,2	20,5	3,15
Фосфати	0,13	0,14	0,17	2,19	0,27
Хлориди	47	68	46	62	42,3
Сульфати	56	51	55	57,3	154,7
Сухий залишок	488	306	376,5	518	552
СПАР	-	0,128	-	0,13	0,003
Феноли	-	0,001	-	0,00042	0,001
Нафтопродукти	0,05	0,08	0,063	0,011	0,122
Залізо (заг.)	0,52	0,18	-	0,28	0,32
Алюміній	-	-	0,35	-	-
Сірководень	-	-	-	0,0001	-

Суттєво менший антропопресинг на водні об'єкти проявляє господарсько-побутовий стік станції, який разом із загальноміським подається на споруди біологічного очищення. До їх складу входять прийомна камера, піскоуловлювачі горизонтальні, двоярусний та вертикальний відстійники, аерофільтр баштового типу з багат шаровим завантаженням, вторинний відстійник вертикального типу, поля фільтрації, піскові майданчики, муловий майданчик, насосна станція для перекачування мулу, насосна станція гідроелеваторів.

Обстеження комплексу біологічного очищення показало, що споруди працюють у режимі граничних навантажень за забрудненням вхідних стоків. Водночас сумарна ефективність роботи комплексу за основними забруднювачами досить висока і складає 92 – 95 %. Однак після доочищення в біоставках вихідна якість стічних вод нижча від установлених стандартів [3].

Аналіз ефективності окремих споруд комплексу споруд біологічного очищення стічних вод показує, що механічне очищення відбувається задовільно, ефективним рівнем очищення характеризуються біоставки, тоді як аерофільтри, на яких здійснюється основне вилучення органічних забруднювачів, що знаходяться у розчиненому або колоїдному стані, характеризуються недостатньою ефективністю очищення. Саме в цьому полягає основна причина того, що біоставки не забезпечують стандартної якості стоків на випуску. Крім того, необхідно врахувати, що очисні споруди побудовані ще в 1969 році на базі аерофільтрів баштового типу з обмеженою середньоексплуатаційною ефективністю очищення (80 – 90 %). Нині вони втратили значення базових споруд біологічного очищення й замінені на сучасних комплексах очищення на аеротенки з примусовою аерацією повітря. Водночас на комплексі є резерви для деякого підвищення ефективності роботи, а саме:

- 1) поновлення роботи системи гідровивантаження осаду з пісколовок, оскільки при заповненні прямих пісколовок осадом відбувається проскакування завислих речовин у відстійники;
- 2) здійснення технологічного контролю за бродінням осаду у двоярусних відстійниках. Його вивантаження здійснюється хаотично без попереднього визначення глибини мінералізації в камерах анаеробного бродіння. Наднормативне заповнення камер бродіння двоярусних відстійників зумовлює проскакування завислих і плаваючих речовин в аерофільтри.

Належний догляд за спорудами механічного очищення зменшить навантаження на аерофільтри, збільшуючи їх віддачу за рахунок роботи в діапазоні середніх окислювальних потужностей. При цьому зменшиться навантаження на біоставки, й отже, покращиться якість вихідного очищеного стоку.

Склад стічних вод, що пройшли біологічне очищення, наведений у табл. 1 (це випуски 6 та 8). Обсяг

стоку з випуску 6 складає 2555 тис. м³/рік, а з випуску 8 – 365 тис. м³/рік.

Іншою категорією стічних вод, що формуються на Ладжинській ТЕЦ, є промивні води, які утворюються в процесі водопідготовки питної води. Технологічна схема роботи водоочисної станції базується на просвітленні води з використанням як коагулянту алюмінію сульфату. При цьому формується стік, основними забруднювачами якого є завислі речовини та сполуки алюмінію. Склад стічних вод водофільтрувальної станції нестабільний. При скиді промивних вод фільтрів він більш чистий, при продуванні просвітлювачів характеризується значною забрудненістю завислими речовинами, що складаються з пластівців алюмінію гідроксиду в конгломераті з механічними домішками, уловленими з води. У зв'язку з цим для оцінки впливу цієї категорії стічних вод станції сформовано склад стоку, який максимально наближено до часу продування просвітлювачів (див. табл. 1, випуск 5).

Ще один випуск стічних вод Ладжинської ТЕС – це скид дощових стоків. На майданчику ТЕС обладнана система самопливної зливової каналізації, призначена для збору дощових і талих вод із дахів виробничих і допоміжних будівель, із заасфальтованих майданчиків і доріг, а також із частини території, не обладнаної водонепроникним покриттям. Загальна площа території, що обслуговується даною каналізацією, складає 117,6 га. На майданчику ТЕС облаштовано два самопливних водозбірних басейни дощових стоків із розділними системами їх каналізування ("східний" і "західний"). На "східний" басейн припадає ~ 70 % каналізованої території. Системи реалізовані в типовому варіанті. Річна кількість поверхневого стоку, що відводиться з майданчиків ТЕС у теплий і холодний періоди року, складає 2,728 м³/с, а в період інтенсивного сніготанення – 0,770 м³/с. Склад дощових стічних вод ТЕС наведений у табл. 1 (це випуски 2 та 4). Дощовий стік із майданчика можна визначити як категорію стічних вод із помірно забрудненістю. Він характеризується порівняно невисоким вмістом нафтопродуктів і завислих речовин, незважаючи на відсутність локальних споруд очищення дощового стоку. Це вказує на належний рівень ізоляції мазутного господарства ТЕС, відкритого складу реагентів і складу вугілля від зливової каналізації.

Таким чином, на Ладжинській ТЕС наявні всі категорії стічних вод, що дає змогу порівняти рівень їх антропопресингу на природні водні об'єкти. Для скиду стічних вод на станції є 9 випусків постійної або періодичної дії, кількісні характеристики яких подані в табл. 2.

Щоб оцінити їх вплив на водні об'єкти, проведено розрахунок гранично допустимих скидів (ГДС) [4]. Однак в розрахунок ГДС включені 7 випусків (двома випусками періодичної дії теплообмінних вод у системі розрахунків знехтувано). Схема розта-

Обсяги скидів зворотних вод Ладизинської ТЕС

Категорії стічних вод	Теплообмінні води	Дощові води		Промивні води	Після біологічного очищення		Дренажні води
		2	4		6	8	
Нумерація випусків	1, 1', 3	2	4	5	6	8	7
Об'єми скидів, тис. м ³ /рік	1170000	69,72	162,69	547,5	2555	365	108

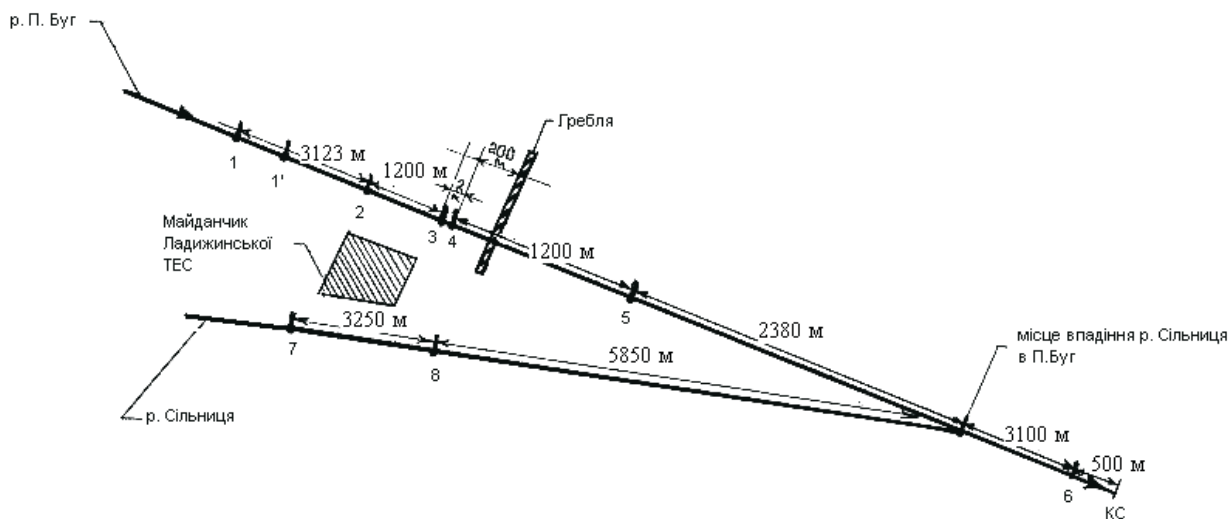


Рис. 1. Схема розташування випусків стічних вод Ладизинської ТЕС

Фонові якості вод у р. П. Буг та р. Сільниця

Найменування забруднюючих речовин	Концентрація, мг/л	
	р. П. Буг	р. Сільниця
ХСК	26,7	23,83
БСК _{повн}	2,92	4,73
БСК ₅	2,02	3,55
Завислі речовини	12,8	3,5
Амоній сольовий	0,41	0,08
Нітриди	0,12	0,002
Нітрати	3,2	2,25
Хлориди	35,4	45,6
Сульфати	33,3	296,9
Сухий залишок	371,0	657
Нафтопродукти	0,01	0
СПАР	0,06	0,003
Залізо	0,23	Аналіз не проводився
Алюміній	0,08	Аналіз не проводився
Сірководень	0	0
Фосфати	0,13	0,42
Феноли	0	0

шування випусків для розрахунку ГДС наведена на рис. 1. Як видно, приймачем випусків 1, 1', 2, 3, 4, 5, 6 є р. Південний Буг. Скид випусків 7 та 8 здійснюється у його притоку – р. Сільницю.

Річка Південний Буг у районі створу Ладижинської ТЕС має гірський характер і протікає в основному в кристалічних породах, утворюючи багато порогів. Ширина русла 40 – 90 м, глибина 2 – 3 м, швидкість течії 0,3 – 0,42 м/с. Річкова мережа в басейні р. П. Буг розвинута слабо. Більша частина приток являє собою невеликі річки, які в основному перегороджені греблями, утворюючи ставки. Характерною особливістю басейну р. П. Буг є значна зарегульованість стоку ставками і невеликими водосховищами. Найбільшим серед них є Ладижинське водосховище: його повний об'єм складає 151 млн м³. Річка П. Буг до Ладижинської греблі має витрату води при 95 % забезпеченості 3,7, а після – 3,8 м³/с.

Фонова якість води р. П. Буг наведена в табл. 3. Її аналіз показує, що якість річкової води П. Бугу характеризується помірним забрудненням органічними речовинами та вмістом різних форм азоту в межах 2 – 5 мг/л. Остання обставина призводить до розвитку процесів евтрофікації та цвітіння вод в літній період. За сукупністю показників якість ріки П. Буг до Ладижинського водосховища можна кваліфікувати як водний об'єкт з культурно-побутовою структурою водокористування.

Крім того, Ладижинська ТЕС є водокористувачем р. Сільниця, в яку здійснюється скид стоків з золівдвалу та аварійний скид очищених стоків з очисних споруд м. Ладижин. Річка Сільниця в розрахунковому створі має ширину русла 6 – 10 м, глибину – 0,6 – 0,8 м, швидкість течії – 0,3 – 0,4 м/с. Мінімальна 95 % забезпеченість стоку річки становить 0,38 м³/с. Аналіз гідрохімічного режиму води в р. Сільниця (див. табл. 2) показує, що ця річка також характеризується помірно забрудненістю органічними речовинами. Вміст біогенних елементів (N, P) знаходиться в контрольованих межах. За категорією водокористування р. Сільницю також можна характеризувати як водний об'єкт культурно-побутового призначення.

Щоб оцінити вплив стоків Ладижинської ТЕС, нами проведено розрахунок ГДС на локальному і басейновому рівні.

У першому випадку оцінено кожний випуск стічних вод на свій контрольний створ без урахування впливу випусків, що знаходяться вище за течією. У другому випадку у вихідний масив розрахункових даних включені всі випуски Ладижинської ТЕС і проведено оцінку їх впливу у контрольному створі останнього за течією річки випуску (випуск 6). У цьому випадку лімітуючою умовою стало збереження фонові якості р. П. Буг через 500 м після випуску 6. Найбільш жорсткі показники скидів стічних вод на випусках, отримані для будь-якого з

розрахункових варіантів, були прийняті за основу при встановленні для них ГДС. На нашу думку, такий підхід формує певні гарантії захищеності водних об'єктів – приймачів стічних вод від забруднення стоками.

Вітчизняне нормування граничнодопустимих скидів стічних вод базується на умові належності водних об'єктів, в які здійснюються ці скиди, до рибогосподарської категорії водокористування. Ця категорія відзначається системою найжорсткіших критеріїв і показників. Водночас річки П. Буг та Сільниця за своїм санітарно-гігієнічним станом більше наближені до водних об'єктів з культурно-побутовою структурою водокористування (див. табл. 3). У даному контексті стає зрозумілим основний висновок проведених розрахунків ГДС: усі скиди стічних вод, при умові збереження фонові стану р. П. Буг у межах впливу ТЕС, повинні мати граничну якість, що відповідає фону, або достатньо наближену до нього.

Результати розрахунків ГДС забруднюючих речовин на випусках стічних вод ТЕС у локальній системі розрахунків наведені у табл. 4. У цій же таблиці в дужках наведені відповідні величини розрахунків ГДС, виконані за басейновим принципом. Зіставлення отриманих результатів розрахунків за локальною та басейнвою схемами дало можливість виявити такі особливості:

1. Допустима якість теплообмінних вод на випуску ідентична для обох підходів. Це пов'язано з тим, що даний випуск розташований першим за течією і в системі розрахунків.

2. Допустима якість дощових стічних вод на випусках 2 і 4 більш жорстка для результатів розрахунків у локальній системі, що пов'язано з місцем розташування контрольних створів: для локальних розрахунків – 500 м, для басейнових розрахунків – 1200 м (відстані між нижче розташованими випусками).

3. Для стічних вод водопідприємств (вип. 5), очищених стоків споруд біологічного очищення (вип. 6), дренажних вод золівдвалу (вип. 7) і несанкціонованого випуску очищених стічних вод споруд біологічної очистки (вип. 8), що надходять у р. П. Буг з водами р. Сільниця, басейновий принцип підвищує вимоги до вихідної якості стоків на даних випусках. Поясненням є посилення фактора взаємного впливу випусків.

Для забезпечення надійності захисту водних об'єктів від забруднення стоками ТЕС при визначенні ГДС на випусках рекомендується використовувати найбільш жорсткі показники складу стоків незалежно від того, в якій системі розрахунків вони отримані. Отримані результати розрахунків ГДС для кожного випуску дають можливість констатувати таке.

Розрахункова якість теплообмінних вод випусків 1, 1' та 3 повинна відповідати фону р. П. Буг, інакше акумулювання забруднюючих речовин у водо-

Граничнодопустимі концентрації забруднюючих речовин на випусках стічних вод Ладжинської ТЕС за результатами локальних розрахунків ГДС і за басейновим принципом (нормативні величини наведені у дужках)

Найменування забруднюючих речовин	Концентрація, мг/л							
	Найменування випуску стічних вод							
	Теплообмінні води, випуск 1 (1, 3)	Дошові стоки, випуск 2	Дошові стоки, випуск 4	Стоки водофільтрувальної станції, випуск 5	Стоки споруд біологічної очиски, випуск 6	Дренажні води, випуск 7	Стоки споруд біологічної очиски, випуск 8	
1	2	3	4	5	6	7	8	
БСК _{пнвк}	3,0 (3.0)	3,13 (4.76)	3,01 (4.11)	6,89 (6.29)	8,76 (6.53)	7,1 (5.92)	6,14 (5.29)	
БСК _з	2,24 (2.24)	2,6 (4.61)	2,27 (4.2)	6,06 (4.98)	6,49 (4.84)	5,3 (4.63)	4,55 (3.85)	
Завислі речовини	11,92 (11.92)	13,46 (21.4)	13,08 (21.4)	31,47 (58.4)	15,6 (17.7)	6,5 (6.5)	11,5 (17.7)	
СПАР	-	0,128 (0.128)	0,105 (0.128)	-	0,13 (0.13)	0,003 (0.003)	0,13 (0.13)	
Сухий залишок	488 (488)	306 (306)	306 (306)	376,5 (376.5)	518 (518)	552 (552)	518 (518)	
ХСК	26,7 (26.7)	26,7 (26.7)	26,7 (26.7)	32,42 (28.58)	72,9 (56.73)	42,3 (35.28)	53,83 (46.73)	
Нафтопродукти	0,05 (0.05)	0,116 (0.122)	0,055 (0.122)	0,063 (0.63)	0,08 (0.08)	0,011 (0.011)	0,08 (0.08)	
Феноли	-	-	-	-	0,001 (0.001)	0,00042 (0.00042)	0,001 (0.001)	
Амоній сольовий	0,39 (0.39)	0,41 (1.82)	0,41 (1.82)	0,41 (0.8)	1,23 (1.23)	0,42 (0.42)	1,23 (1.23)	
Залізо (заг.)	0,23 (0.23)	0,23 (0.32)	0,23 (0.32)	-	0,18 (0.18)	- (0.28)	0,18 (0.18)	
Нітриди	0,12 (0.12)	0,04 (0.04)	0,04 (0.04)	0,12 (0.12)	0,88 (0.88)	0,11 (0.11)	0,88 (0.88)	
Нітрати	3,59 (3.59)	1,55 (1.55)	1,55 (1.55)	3,2 (3.2)	20,5 (20.5)	3,15 (3.16)	20,5 (20.5)	
Сульфати	56,0 (56.0)	51,0 (51.0)	51,0 (51.0)	55 (55.0)	57,3 (57.3)	154,7 (154.7)	57,3 (57.3)	
Фосфати	0,13 (0.13)	0,14 (0.14)	0,14 (0.14)	0,17 (0.17)	2,19 (2.19)	0,27 (0.27)	2,19 (2.19)	
Хлориди	47,0 (47.0)	68,0 (0.68)	68,0 (68.0)	46,0 (46.0)	62,0 (62.0)	42,3 (42.3)	45,6 (62.0)	
Сірководень	-	-	-	-	-	0,0001 (0.0001)	-	
Алюміній	-	-	-	0,08 (0.08)	-	-	-	

сховищі не уникнути. Водночас реальний викид забруднюючих речовин разом з теплообмінними водами перевищує гранично допустимі величини, що призводить до акумулювання у водосховищі забруднювачів, зниження кисневого режиму, цвітіння у літній період та евтрофікації.

Окрім того, зауважимо, що оцінка впливу теплообмінних вод шляхом визначення ГДС не дозволяє у повній мірі визначити їх вплив на приймач стоків. Зокрема, оцінюється лише вплив хімічних полютантів і не розглядається у повній мірі зміна теплового та гідрологічного режиму водойми.

Для випусків дощових стічних вод (2 і 4) виявлено, що їх фактичний склад не відповідає граничнодопустимому за вмістом завислих речовин, БСК_{повн.}, нафтопродуктів і СПАР. Разом з тим, рівень їх забрудненості невисокий, що пов'язано з локалізацією поверхневого стоку з найбільш забруднених територій майданчика в каналізацію промстоків (мазутозливна естакада тощо). Разом із тим, для захисту водосховища від додаткового забруднення, що вноситься випусками дощових стоків із території ТЕС, необхідна організація системи очищення, хоча б їх перших порцій. Даний захід дозволить наблизити якість дощових стоків до допустимих значень.

Для випуску 5, що скидає стічні води водофільтрувальної станції, регламентована якість стічних вод знаходиться в діапазоні середніх концентрацій, які скидаються ТЕС. Винятком є періодичний залповий скид шламів із просвітлювачів у каналізаційну мережу. Ліквідація даного скиду може бути вирішена шляхом локалізації даних стоків із наступною їх утилізацією одним із традиційних методів очищення водогрязьових стоків.

Для випуску 6, яким скидаються стічні води після біологічного очищення, виявлено, що допустима якість стоку в цілому знаходиться в рамках проектних можливостей діючої схеми очищення з доочищенням у біоставках. Однак можливості досягнення такої якості на спорудах досить обмежені. Це пов'язано з рядом об'єктивних причин: споруди працюють на граничних навантаженнях за кількістю та якістю стоків, а аерофільтри мають обмежені окислювальні можливості і в технологічному плані мало керовані. Разом з тим, досягнутий на спорудах ефект очищення стоків досить хороший. Він задовольняє всі вимоги до біологічно очищеного стоку (БСК₅ – 13,8 мг/л, завислі речовини – 17,7 мг/л). Окрім того, споруди мають деякі можливості інтенсифікації їх роботи. Вони, в першу чергу, полягають у покращенні роботи комплексу

механічного очищення, у другу чергу – в очищенні замулених біоставків з метою збільшення їх робочих об'ємів. Крім того, необхідно акцентувати увагу і на більш глобальному питанні – реконструкції діючих очисних споруд зі збільшенням їх продуктивності.

Нормування скидів для випуску №8, що здійснює несанкціонований скид стічних вод, які пройшли біологічне очищення, є тимчасовим. Після будівництва КНС для їх перехоплення і перекачування в головний випускний колектор споруд біологічного очищення його буде ліквідовано.

Якість дренажних вод золовідвалу (випуск 7) регламентується вольовим способом на основі представлених розрахунків ГДС, оскільки будь-які важелі впливу на фактичний склад даних вод відсутні. Проте даний випуск повинен бути постійно контрольованим з метою моніторингу можливих негативних наслідків функціонування такої грандіозної за масштабами споруди як золовідвал.

Порівняння отриманих розрахункових та фактичних показників скиду показує, що останні не відповідають умовам ГДС. А для вод водосховища внаслідок скиду теплообмінних вод окрім наднормативного навантаження за тепловим режимом спостерігається ще й забруднення деякими хімічними компонентами. Останнє призводить до їх акумулювання у водосховищі, зниження кисневого режиму, цвітіння у літній період та евтрофікації.

Таким чином, Ладизинська ТЕС проявляє значний негативний вплив на гідрологічний та гідрохімічний режим р. Південний Буг та її притоки р. Сільниця. Це пов'язано з інтенсивним використанням вод водосховища для потреб охолодження, підготовки питної та котлової води тощо. Вплив Ладизинської ТЕС посилюється ще й тим, що поряд з використанням вод для різних потреб, р. П. Буг одночасно є приймачем теплових, дощових, виробничо-побутових та інших категорій стічних вод теплоелектростанції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дмитрієва О.О., Калашнікова В.О., Колдоба І.В. Водовідведення в населених пунктах України та напрямки його упорядкування // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 3. – С. 63–68.
2. Скалкин Ф.В., Канаєв А.А., Кооп Л.З. Энергетика и окружающая среда. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 280 с.
3. Технические записки по проблемам воды / К. Барак, Ж. Бебен, Ж. Бернар. – М.: Стройиздат, 1983. – Т.2. – С. 609–1064.
4. Караушев А.В. Методические основы оценки и регламентации антропогенного влияния на качество поверхностных вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 175 с.