

ПРО ВПЛИВ ПІВДЕННО-УКРАЇНСЬКОГО ЕНЕРГОКОМПЛЕКСУ НА ВОДНИЙ СТІК Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Наведено оцінку впливу безповоротних втрат води при роботі трьох енергоблоків Південно-Української АЕС та пуску шести агрегатів Ташлицької гідроакumuлюючої електростанції у складі Південно-Українського енергокомплексу на водний стік р. Південний Буг.

Вступ

Серед екологічних проблем, пов'язаних з експлуатацією АЕС, однією з найбільш значних є оцінка впливу атомних станцій на водний стік річок, на яких вони розташовані. Ця проблема дуже важлива для Південно-Української АЕС (ПУ АЕС) і Ташлицької гідроакumuлюючої електростанції (ТГАЕС), що розташовані на р. Південний Буг і повинні експлуатуватись у складі унікального Південно-Українського енергокомплексу. Слід зазначити, що проектні завдання на його будівництво на сьогодні не реалізовані, що значною мірою обумовлено критикою громадськості з приводу використання водних ресурсів р. Південний Буг. Окремі аспекти впливу при роботі трьох блоків ПУ АЕС на кількісні та якісні показники водних ресурсів р. Південний Буг розглянуті раніше [1-3], тому доречно детальніше розглянути проблему формування водного стоку р. Південний Буг та вплив на нього трьох енергоблоків ПУ АЕС, які експлуатуються нині, і Ташлицької гідроакumuлюючої електростанції (ТГАЕС), перші агрегати якої повинні бути введені в експлуатацію до кінця 2003 року.

Вихідні дані та методика досліджень

Для вирішення поставленої задачі використані матеріали спостережень Гідрометслужби України, за якими сформована база гідрологічних даних по стокових характеристиках р. Південний Буг (середні місячні та середні річні витрати) з 1918 по 2000 р.

Використано проектні дані по безповоротних втратах води на випаровування з водойми-охолоджувача АЕС та з водосховищ Ташлицької ГАЕС. Вплив роботи ПУ ЕК на стік р. Південний Буг визначений шляхом порівняння безповоротних втрат на ПУ ЕК відносно

середніх місячних витрат води різної забезпеченості р. Південний Буг – в/п Олександрівка. Для розрахунку витрат різної забезпеченості використовувався метод апроксимації емпіричних кривих розподілу витрат теоретичними кривими. Цей метод полегшує розрахунок витрат різної забезпеченості і дозволяє одержувати достовірні результати. Це підтверджує коефіцієнт детермінації, який у всіх випадках вищий або дорівнює 0,9. У 90% апроксимації емпіричних кривих використовувалася логарифмічна лінія тренду і лише в 10% – поліноміальна функція другого ступеню. Більш детально цей метод описано раніше [4].

Результати досліджень та їх обґрунтування

Як свідчить аналіз гідрологічних даних з 1918 по 1999 р., незважаючи на значну зарегульованість (близько 200 водосховищ і 6,9 тис. ставків із сумарним об'ємом $1,5 \text{ км}^3$) та широке використання водних ресурсів для народно-господарських потреб, стік р. Південний Буг в останні декілька десятиріч не зменшується. Так, середні річні витрати води на гідрологічному посту Олександрівка, що розташований за 132 км від гирла річки, у 1918-1950 рр. становили $88,1 \text{ м}^3/\text{с}$; після створення більшості водосховищ і ставків, у 1951-1980 рр., – близько $92,8 \text{ м}^3/\text{с}$; а після спорудження водойми-охолоджувача ПУ АЕС у 1981-1999 рр. – $92,1 \text{ м}^3/\text{с}$. Підвищення водності р.Південний Буг, що простежується за хронологічним графіком [3] та різницевою інтегральною кривою (рис. 1), пояснюється багатоводним періодом, який розпочався з кінця 70-х років минулого століття.

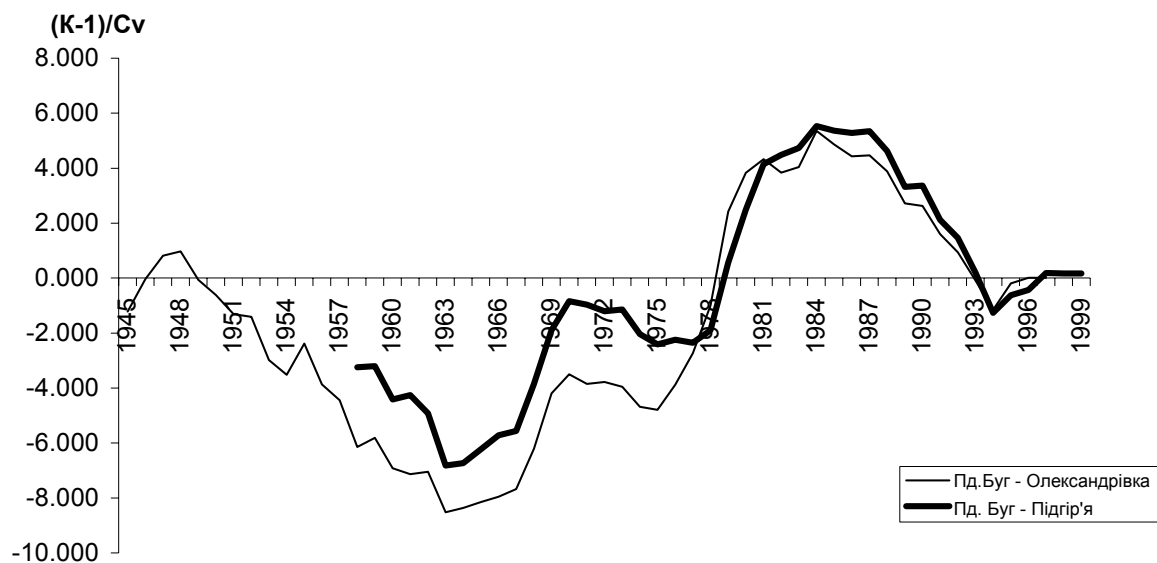


Рис 1. Різницева інтегральна крива р. Південний Буг – в/пости Підгір'я, Олександрівка

Після створення більшості ставків та водосховищ, з початку 60-х років минулого сторіччя, середні місячні мінімальні витрати води на в/п Олександрівка в меженний період збільшилися майже в 1,5 разу, а максимальні витрати в повінь зменшилися практично вдвічі (рис. 2).

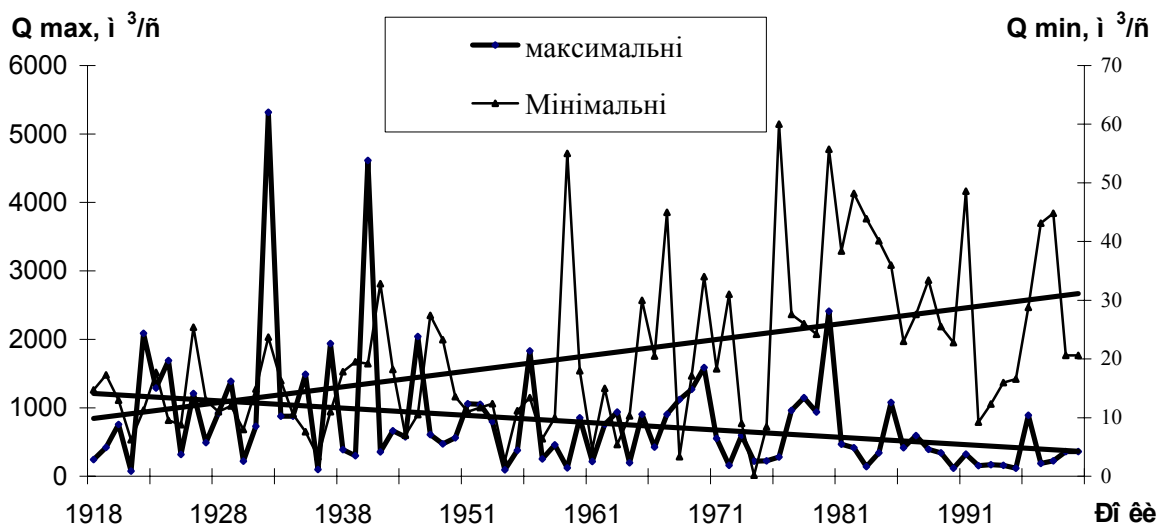


Рис 2. Максимальні і мінімальні витрати води р. Південний Буг – в/п Олександрівка

Вплив водойми-охолоджувача Південно-Української АЕС на водні ресурси р. Південний Буг визначався, виходячи з наступних положень. Для технічного водопостачання Південно-Української АЕС у балці Ташлик у 1980 р. створено водойму-охолоджувач об'ємом 86 млн. м³ та площею водного дзеркала 8,6 км² при НПР – 99,5 м. Середня річна витрата струмка балки Ташлик становить 0,15 м³/с, а максимальна витрата весняної повені 5% забезпеченості складає 51,8 м³/с. Безповоротні втрати води у ВО АЕС при роботі трьох енергоблоків складаються переважно із втрат на випаровування – 32,4 млн. м³/рік та із забору води з ВО різними споживачами – 3,9 млн. м³/рік, тобто близько 1,2 м³/с. Середня багаторічна витрата р. Південний Буг у районі водпосту Олександрівка, що знаходиться дещо нижче АЕС, становить 89,0 м³/с, а найменша річна витрата, що мала місце у 1921 р. – 28,0 м³/с, середня річна витрата річки в гирлі біля м. Миколаїв становить 108,0 м³/с. Від указаних витрат Південного Бугу безповоротні втрати води на АЕС складають відповідно близько 1,4 та 4,3%, а від середніх річних витрат у гирлі річки – тільки 1,1% [2]. Середні місячні витрати води різної забезпеченості, розраховані за методикою [4], наведено в таблиці.

Таблиця

Середні місячні витрати води різної забезпеченості,
р. Південний Буг – в/п Олександрівка

Місяці	Забезпеченість, %						
	1	5	25	50	80	95	99
1	270	154	85	54	33,2	24,4	15,4
2	463	237	106	69	35,2	20,1	11,3
3	886	595	305	180	95,3	63,3	45,2
4	1256	729	208	129	75,6	47,1	40,1
5	190	138	91	67	51,4	33,4	26,5
6	182	128	73	50	34,6	23,4	18,5
7	235	158	75	45	25,9	16,3	14,4
8	165	113	62	40	25,4	14,0	11,0
9	115	105	64	39	22,8	14,3	12,1
10	170	118	76	50	31,9	18,0	14,5
11	164	102	78	56	36,1	24,3	16,8
12	189	134	78	58	37,5	25,2	12,8

За проектними даними частка безповоротних втрат при роботі трьох енергоблоків ПУ АЕС складає, як було відмічено, $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Таким чином, найбільша частка безповоротних втрат на ПУ АЕС спостерігається в серпні-вересні і в маловодний рік 95% забезпеченості складає близько 8,5-8,4% від стоку річки на водпосту Олександрівка, що знаходиться у межах похибок, прийнятих при розрахунках стокових характеристик 80% річок України [5].

Для покриття пікових навантажень у південно-західній частині загальної енергетичної системи України, де спостерігається значна нерівномірність добового графіка навантажень і гостра потреба в пікових і швидкодіючих аварійних потужностях, а також для забезпечення надійного базисного режиму ПУ АЕС в складі Південно-Українського енергокомплексу будується Ташлицька гідроакumuлююча електростанція.

При вводі перших трьох агрегатів Ташлицької ГАЕС, згідно проектних даних інституту “Укргідропроєкт”, безповоротні втрати збільшаться до $47,9 \text{ млн. м}^3$, або $1,52 \text{ м}^3/\text{с}$, а при вводі шести агрегатів вони складатимуть $48,1 \text{ млн. м}^3$, або $1,53 \text{ м}^3/\text{с}$, тобто різниця між втратами при експлуатації трьох і шести агрегатів невелика за рахунок збільшення об’ємів, а не площі дзеркала води Олександрівського водосховища. Таким чином, частка безповоротних втрат води при експлуатації трьох

енергоблоків АЕС і шести агрегатів Ташлицької ГАЕС відносно середніх місячних витрат р. Південний Буг – Олександрівка буде спостерігатись у серпні, вересні і в маловодні роки 95% забезпеченості може скласти близько 11% (рис. 3).

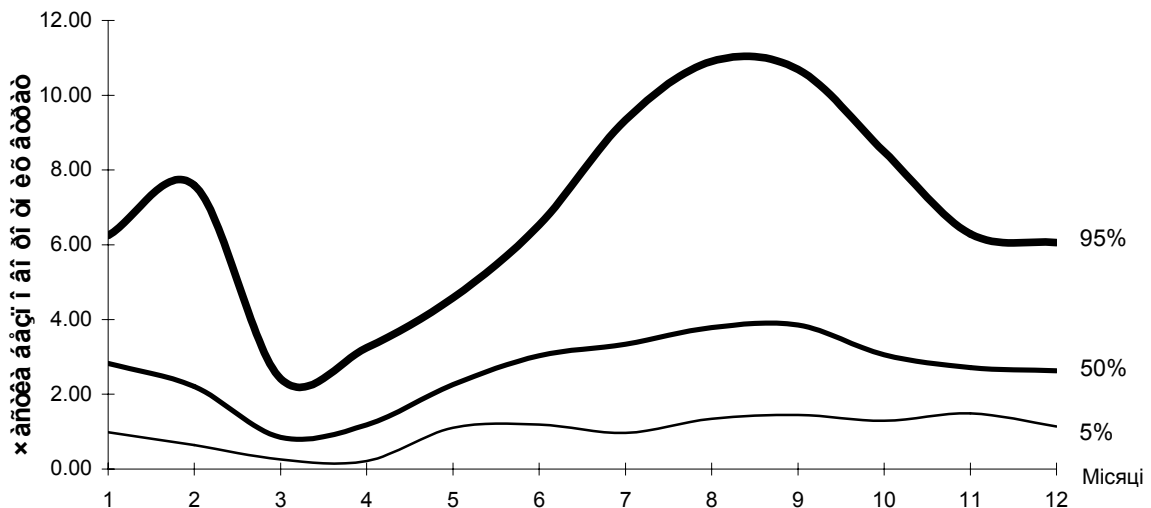


Рис. 3. Частка безповоротних втрат води при роботі трьох блоків ПУ АЕС та введенні шести агрегатів Ташлицької ГАЕС від середніх місячних витрат води р. Південний Буг (в/п Олександрівка) різної забезпеченості (5%, 50%, 95%)

Висновки

Отже, при роботі трьох енергоблоків Південно-Української АЕС та після створення Олександрівського водосховища і пуску шести агрегатів Ташлицької ГАЕС вплив безповоротних втрат води на Південно-Українському енергокомплексі в цілому при найбільш несприятливих умовах формування середніх місячних витрат води р. Південний Буг буде складати в серпні-вересні близько 11% при забезпеченості 95% та близько 14-13% при забезпеченості 99%, що знаходяться в межах похибок, які прийняті при розрахунках стокових характеристик річок України.

В уточненому проекті Ташлицької ГАЕС, розробленому інститутом “Укргідропроєкт”, необхідно було б урахувати безповоротні втрати води на ПУ ЕК у характерні за водністю роки з урахуванням графіків планового ремонту основного обладнання, як це було зроблено на Рівненській АЕС при проектних розробках на добудову 4-ого енергоблоку та при складанні звіту “Оцінка впливу на навколишнє середовище” [2].

Оскільки влітку один з енергоблоків ПУ АЕС, як і на Рівненській АЕС, стає на планові ремонтно-профілактичні роботи, то в цьому разі фактичний вплив ПУ ЕК на водні ресурси р. Південний Буг буде ще менший, порівняно з наведеними розрахунками.

* *

Приведена оценка влияния безвозвратных потерь воды при работе трех энергоблоков Южно-Украинской АЭС и пуске шести агрегатов Ташлыкской гидроаккумулирующей электростанции в составе Южно-Украинского энергокомплекса на водный сток р. Южный Буг.

* *

1. Кошелева С.И., Гайдар Е.М. Химический состав и качество воды Ташлыкского водохранилища-охладителя Южно-Украинской АЭС // Гидробиолог. журн. – 1990. – № 5. – С. 94-99.
2. Ромась М.І. Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики: Монографія. – К.: ВПЦ „Київськ. ун-т”, 2002. – 532 с.
3. Чунарьов О.В., Ромась М.І. Вплив водоймища-охолоджувача Південно-Української АЕС на кількісні і якісні характеристики р. Південний Буг // Екологічні проблеми регіонів України: Матеріали V Всеукраїнської наук. студ. конф. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – С. 175-178.
4. Ромась М.І., Шевчук І.О., Чунарьов О.В., Ромась І.М. До методики визначення мінімальних витрат води річок різної забезпеченості // Фізична географія і геоморфологія. – 2003. – Вип. 44. – С. 221-227.
5. Справочник по водным ресурсам / Под. ред. Б.И. Стерльца. – Киев: Урожай, 1987. – 304 с.