

УДК 626.8: 621.039.517.6

Пінчук О. Л., к.т.н., ст. викладач, Яременко О. А., студент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Розглянуто підхід щодо комплексного використання водних ресурсів промисловими та енергетичними підприємствами. На прикладі Хмельницької АЕС запропоновано модель енергобіологічного комплексу.

Ключові слова: водні ресурси, раціональне використання, комплекс.

Сучасний рівень промислового виробництва характеризується використанням значної кількості водних ресурсів на різноманітні технологічні потреби. Це створює значне навантаження на водні об'єкти, погіршує якість водних ресурсів та продукує різноманітні екологічні проблеми.

Вирішення проблем використання водних ресурсів, їх відтворення та охорони полягає у дотриманні комплексного підходу, який передбачає створення оборотних систем водопостачання промислових підприємств, застосування безвідходних технологій, раціонального використання водних ресурсів водоспоживачами і т.д. [1].

Наприклад, при скиданні нагрітої води з промислових підприємств, особливо атомних електростанцій, у водні об'єкти, температура води в них підвищується, що призводить до «теплового забруднення» навколишнього середовища.

При цьому найбільш перспективним напрямком вирішення проблеми скидних теплих вод, як показали розробки вчених різних країн, є його використання в агропромисловому виробництві та сільському господарстві.

Причому найбільший ефект очікується від комплексного поєднання різних напрямків у складі так званих «енергобіологічних комплексів» (ЕБК), що вирішують одночасно проблеми промисловості, енергетики, сільського господарства, риборівництва та навколишнього середовища.

ЕБК, як правило, повинні включати в себе енергетичне чи промислове підприємство, яке має низькотемпературне скидне тепло, підприємство басейнної аквакультури, водоймище-охолоджувач, мікробіо-

логічне та холодильне виробництво, тепличне господарство, ділянки ґрунту, що обігріваються і зрошуються теплою водою (тепломеліорований ґрунт).

Ідея створення ЕБК своє практичне втілення знайшла на дослідно-виробничих ділянках поблизу Курської АЕС (у створенні яких брали участь вчені НУВГП), Ростовської АЕС, АЕС і ТЕС у Німеччині, Франції і США.

Вченими (М.В. Турбін, Ю.В. Ремізов, В.Г. Фарберов, О.І. Усков, П.К. Кузьмич, С.В. Ковальов, В.П. Востріков та інші) були розроблені теоретичні засади створення елементів ЕБК, проведені дослідження ефективності обігріву та зрошення ґрунту теплою водою, вирощування товарної риби в ставках, обігріву теплиць.

Зокрема, М.В. Турбін та Ю.В. Ремізов розглядають ЕБК як складову системи утилізації скидного низькопотенціального тепла електростанцій з метою обігріву теплиць і тваринницьких комплексів, розвитку рибного та грибного господарства тощо. В.О. Новіков досліджує основи формування агроіндустріального комплексу безвідходного типу. В.М. Шувалов та Т.Ю. Віслова займаються проблемами формування фермерського господарства на принципах енергобіологічного комплексу [2].

Роль та значення теплових меліорацій у складі ЕБК як окремого перспективного напрямку використання теплих скидних вод досліджувалась і вивчалась вченими різних країн. Технічно теплові меліорації розглядалися як можливість регулювання водно-теплого режиму ґрунту і приземного шару повітря шляхом проведення поливів чи зволожень або шляхом обігріву ґрунту.

Особливо необхідно відмітити внесок у розвиток вказаних досліджень вчених НУВГП – Є.А. Ярмолінського, В.Ф. Горбатука, Л.А. Єгоркіної, С.Т. Вознюка, П.К. Кузьмича, С.В. Ковальова, В.П. Вострікова, О.І. Ольховика, В.О. Турченюка та ін. [3].

На території Заходу України розташовані дві АЕС – Хмельницька та Рівненська. Ресурс енергоблоків Рівненської АЕС за рахунок модернізації та реконструкції було подовжено. Але це не вирішує довгострокове завдання, яке полягає у забезпеченні енергетичної незалежності та безпеки нашої держави. Відповідно, урядом було прийнято рішення про добудову енергоблоків № 3 та № 4 на Хмельницькій АЕС.

Але втілення даного рішення наштовхується на ряд перепон, зокрема, необхідно вирішити питання охолодження скидних вод на блоках, які будуть побудовані, адже дефіцит водних ресурсів, потребує прийняття додаткових заходів по утилізації низькопотенціального

тепла:

- збільшити площу водоймища-охолоджувача;
- побудувати додаткові градирні та перейти до комбінованої схеми охолодження;
- знайти шляхи використання скидного тепла АЕС і ін.

Окрім того, скид значної кількості теплої води у водосховище-охолоджувач стимулює процеси швидкого розмноження дрейсени, що в свою чергу негативно впливає на стан гідротехнічних пристанційних споруд і об'єктів. Ця проблема залишається надзвичайно актуальною й сьогодні.

Важливою задачею на даному етапі є обґрунтування шляхів використання скидного низькопотенціального тепла Хмельницької АЕС та розробка моделі ЕБК.

На даний момент, у складі Хмельницької АЕС працює два енергоблоки номінальною потужністю 1000 МВт кожен. Одним із головних напрямків діяльності Хмельницької АЕС є добудова 3-го та 4-го енергоблоків. При добудові енергоблоків температура циркуляційної охолоджуючої води може зрости до 25-30 °С вже у березні-квітні, а влітку до 40 °С. Тепловий ресурс теплообмінних вод зростає ще більше. Своєчасним і виправданим є розробка технологій використання скидної теплоти цих водних ресурсів у складі ЕБК.

За класифікацією природних вод за їх температурою, наведеною академіком А.В. Яциком в [3, 4, 5], води з температурою від 20 до 50 °С відносяться до низькотермальних, які поділяються на теплі (20-37 °С) та гарячі (37-50 °С), а води з температурами до 20 °С відносяться до холодних.

Отже, циркуляційні теплообмінні води Хмельницької АЕС потрібно віднести до класу низькотермальних (низькотемпературних) теплих вод. Тепловий ресурс цих вод достатньо значний і залежить від погодних умов, особливо він значимий для мікроклімату ґрунтів у нічні години, коли температури повітря навесні постійно опускаються до від'ємних і мають місце заморозки.

Температура циркуляційної води, враховуючи її значний обсяг і високу теплоємність, залишаються в нічні години, у порівнянні з денними, практично без змін. Цей факт надає додаткові переваги теплим скидним водам для використання їх у складі ЕБК.

За фактичними даними температура скидних теплих вод ХАЕС у березні коливається від 18 °С до 22 °С, у квітні від 22 °С до 27 °С, у травні від 27 °С до 32 °С (рис. 1).

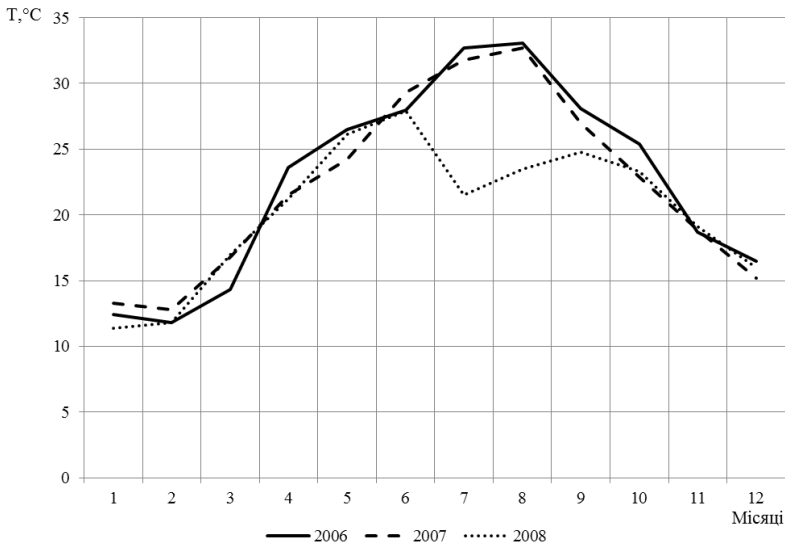


Рис. 1. Динаміка температури скидної води у відповідному каналі Хмельницької АЕС (2006-2008 рр.)

Створення ЕБК при промислових та енергетичних підприємствах має важливий екологічний та соціально-економічний ефект, що проявляється у виробництві додаткової продукції, створенні додаткових робочих місць та кооперації виробничих потужностей тощо.

Серед перспективних шляхів використання скидних теплих вод в складі ЕБК науковці виділяють:

- житлово-побутове теплопостачання, в тому числі з використанням теплонасосних установок;
- обігрів тваринницьких і тепличних комплексів;
- аквакультура та рибне господарство;
- теплова меліорація ґрунту.

На нашу думку, враховуючи світові тенденції з питання розробки і створення ЕБК, накопичений досвід вчених НУВГП цілком закономірною є необхідність розгляду пропозиції щодо створення ЕБК при Хмельницькій АЕС.

При цьому у складі ЕБК, необхідно створювати ділянки тепло-меліорованого ґрунту, зокрема, перспективним є використання технологій підґрунтового та поверхневого обігріву ґрунту [6].

Пріоритетні напрями використання скидної теплої води Хмельни-

цької АЕС в складі ЕБК наведені на рис. 2, а на рис. 3 представлена модель ЕБК на базі Хмельницької АЕС, що створена в Autodesk 3ds Max.

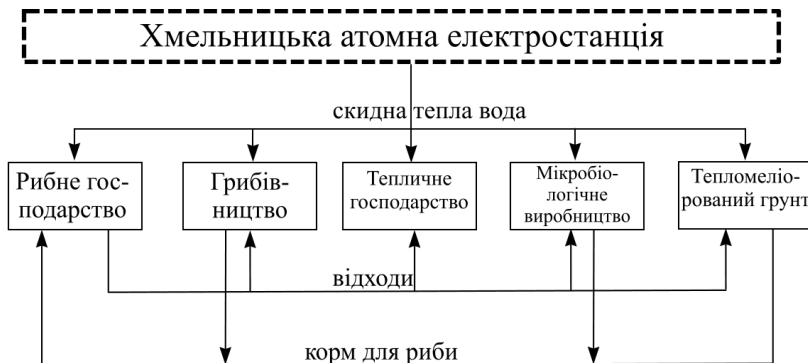


Рис. 2. Пріоритетні напрями використання скидної теплої води ХАЕС у складі ЕБК

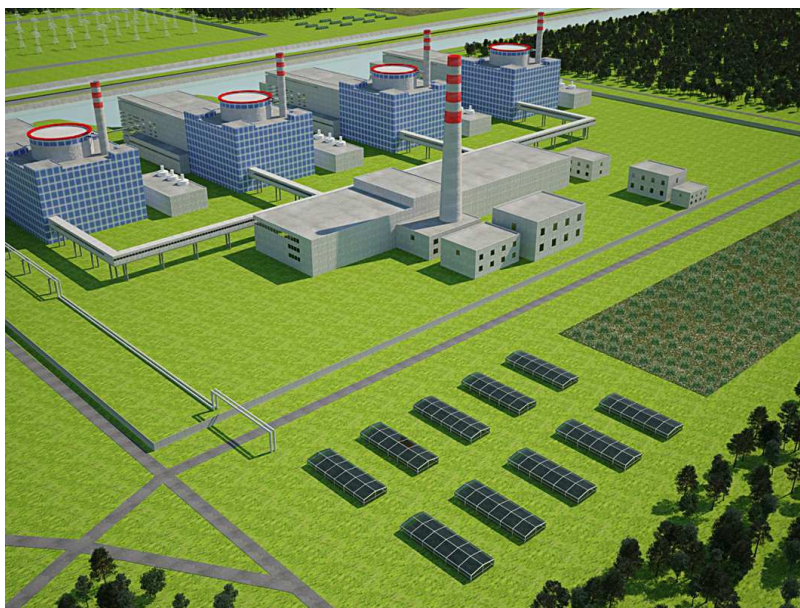


Рис. 3. Модель ЕБК на базі ХАЕС, що створена в Autodesk 3ds Max

Висновки:

1. Аналіз показує, що використання теплових відходів промислового виробництва для будь-яких корисних цілей перетворює промислове підприємство у іншу цінність, більш складну систему з новими параметрами – енергобіологічний комплекс (ЕБК).

2. Завдяки комплексному використанню водних ресурсів в ЕБК можна очікувати більш високий техніко-економічний і соціальний ефекти, кращий екологічний стан навколишнього середовища, а також кращі умови для високоефективного розвитку підприємства.

3. Встановлено, що на даному етапі досліджень важливим є теоретичне обґрунтування та практична перевірка можливого біоресурсного наповнення ЕБК.

1. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2008. – 383 с. **2.** Педченко О. В. Вітчизняний та зарубіжний досвід розвитку енергобіологічних комплексів / О. В. Педченко // Будівельні конструкції. – 2014. – Вип. 80. – С. 50–57. **3.** Яцик А. В. Водне господарство в Україні / А. В. Яцик, В. М. Хорєв. – К. : Генеза, 2000. – 456 с. **4.** Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління [підручник] / А. В. Яцик, Ю. М. Грищенко, Л. А. Волкова, І. А. Пашенюк. – К. : Генеза, 2007. – 360 с. **5.** Яцик А. В. Енциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку / А. В. Яцик, В. Я. Шевчук. – К. : Генеза, 2006. – 1000 с. **6.** Пінчук О. Л. Обґрунтування конструкції та параметрів гідротехнічної системи поверхневого обігріву ґрунту оболонками рукавами при використанні скидних теплих вод: канд. ...техн. наук : 06.01.02 / Пінчук Олег Леонідович. – Рівне, 2012. – 255 с.

Рецензент: к.т.н., доцент Герасімов Є. Г. (НУВГП)

**Pinchuk O. L., Candidate of Engineering, Senior Lecturer,
Yaremenko A. A., Senior Student** (National University of Water
Management and Nature Resources Use, Rivne)

INTEGRATED APPROACH TO WATER RESOURCES

The approach for integrated use of water resources of industrial and power enterprises examined. The model of energobiological complex on example Khmelnsky NPP proposed.

Keywords: water resources, rational use, complex.

Пинчук О. Л., к.т.н., ст. преподаватель, Яременко А. А., студент
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования,
г. Ровно)

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Рассмотрен подход по комплексному использованию водных ресурсов промышленными и энергетическими предприятиями. На примере Хмельницкой АЭС предложена модель энергобиологического комплекса.

Ключевые слова: водные ресурсы, рациональное использование, комплекс.
