

УДК 502.51 (282)



**І.О. Шахман,**  
к. геогр. н., доцент  
Херсонський  
державний аграрний  
університет  
e-mail:  
shah\_ira@rambler.ru



**А.М. Шахман,**  
викладач, Херсонський  
політехнічний коледж  
Одеського  
національного  
політехнічного  
університету  
e-mail: an-  
shakhman@mail.ru

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА ПАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД» НА ВОДНІ РЕСУРСИ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я

*І.О. Шахман, А.М. Шахман. Екологічна оцінка впливу підприємства ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» на водні ресурси Нижнього Подніпров'я.* Виконана оцінка впливу ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» в процесі виробничої діяльності на водні ресурси Нижнього Подніпров'я.

*I.O. Shakhman, A.M. Shakhman. The environmental evaluation of the company PC «Kherson shipbuilding plant» impact on Low Podneproviya water resources.* The article contains the estimation of PC «Kherson shipbuilding plant» production process's influence on Low Podneproviya water resources.

**Вступ.** Україна як морська держава має необхідні передумови для того, аби стати одним із світових лідерів суднобудівної промисловості. Серед них найбільш вагомими є історичні умови та вигідне географічне розташування. Україна знаходиться всередині переміщення світових центрів суднобудування на схід, що дозволяє вітчизняним суднобудівним компаніям зайняти вигідну нішу на світовому ринку.

В Україні діє значна кількість суднобудівних підприємств, розташованих на півдні і в центрі країни, що становлять цілісний виробничий сектор економіки, який має певну інфраструктуру. Тому можна говорити про те, що суднобудування впливає на загальний стан економіки, створюючи кумулятивний ефект не тільки в самій галузі, а й суміжних галузях та видах виробництва. Херсон – місто корабелів, а херсонське суднобудування та судноремонт на сьогодні є флагманом цієї галузі в Україні. Крім того, суднобудування має важливе значення для соціально-економічного розвитку регіону. За своїм потенціалом Україна посідає п'ятнадцяте місце у рейтингу суднобудівних держав світу. Унікальні технології та виробничі потужності дозволяють нашій країні зайняти свій вагомий сегмент на світовому ринку суднобудування [2].

Суднобудівні та судноремонтні підприємства Херсона розташовані в Кошовій протоці, гідравлічно зв'язаній з Дніпром. Вода протоки покрита

товстим шаром нафтової плівки. В протоку скидаються міські стічні води. Мають місце непоодинокі випуски виробничих стічних вод. Вода в нижній течії Дніпра забруднена багатьма токсичними речовинами, вміст яких перевищує гранично допустимі концентрації.

До не вирішених міських екологічних проблем Херсона слід віднести відсутність системи скиду, організованого відведення та очистки поверхневого стоку, що для міста, розташованого на крутому правобережному схилі Дніпра, є дуже актуальним. Оскільки підприємство ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» – одне з провідних підприємств області, яке розташоване у гирлі річки Дніпро на правій його притоці Кошовій, важливим є оцінка впливу його на водні ресурси Нижнього Подніпров'я.

**Матеріал і результати дослідження.** ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» є промисловим підприємством, основним видом діяльності якого є будівництво та ремонт суден. Завод існує більше 50-ти років і є найбільшим суднобудівельним підприємством України. За свою історію ХСЗ завоював репутацію надійного партнера. На його стапелях побудовано більше трьохсот суден для 26 країн світу.

Водозабезпечення підприємства здійснюється з чотирьох артезіанських свердловин, поверхневих вод р. Дніпро та з мережі міського комунального підприємства ВУВКГ м. Херсона. В результаті діяльності підприємства утворюються господарсько-побутові та виробничі стічні води, які потрапляють у головну водну артерію країни.

Дніпро – третя за довжиною й площею басейну річка Європи після Волги й Дунаю, має найдовше русло в межах України. Довжина Дніпра в межах України – 981 км. Площа басейну – 504 тис. км<sup>2</sup>, з них в межах України – 291,4 тис. км<sup>2</sup> [3].

Дніпро – типова рівнинна річка з повільною і спокійною течією. Має звивисте річище, утворює рукави, багато перекатів, островів, проток, мілин. Склад і властивості вод у гирловій частині р. Дніпро формуються в основному в Каховському водосховищі і зазнають незначних змін на ділянці між греблею Каховської ГЕС і створом вище морського порту [5, 6].

Кошова – рукав, права притока р. Дніпро. Місце відгалуження р. Кошової від Дніпра прийнято вважати вершиною дніпрової дельти [7]. Ширина рукава Кошова в районі ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» – 250 м, глибина – 7 м.

Актуальною для Херсонської області залишається проблема екологічного стану водоресурсного потенціалу. Невідповідність територіальної структури продуктивних сил і господарського освоєння території ландшафтним умовам формування водного стоку, значні обсяги споживання води в економічній діяльності, зростання скидів забруднених вод у поверхневі водойми – основні чинники антропогенного навантаження на поверхневі водні ресурси на ділянці Нижнього Дніпра. Близько 35,0%

забруднених стоків потрапляють у водні ресурси внаслідок недостатнього очищення зворотних вод на очисних спорудах (табл. 1).

Таблиця 1

*Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти*

Скидання поліютантів по регіону	2009 рік		2010 рік		2011 рік	
	обсяг поліютантів, тис. т	% до загального обсягу	обсяг поліютантів, тис. т	% до загального обсягу	обсяг поліютантів, тис. т	% до загального обсягу
Скинуто поліютантів, усього	45,0	–	50,54	–	54,0	–
Скинуто поліютантів з перевищенням нормативів ГДС	1,42	3,16	6,2	12,27	6,74	12,48

Нестача у більшості населених пунктів централізованого водовідведення, низька якість очищення стічної води, незадовільний стан функціонуючих споруд є основними серед причин скидання забруднених стоків у поверхневі водойми. Обладнання та мережі наднормативно зношені [4]. Лише велика водність річки, надзвичайна здатність її до самоочищення в певній мірі нейтралізує вплив забруднення на Дніпро.

ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» використовує водні ресурси області як з поверхневих, так і з підземних джерел для водокористування та водовідведення.

Підземна та поверхнева вода на підприємстві використовується:

- 1) в основному виробництві для:
  - гідравлічних випробувань суден, питних цистерн, судових виробів;
  - охолодження зварювального, газорізального обладнання;
- 2) у допоміжному виробництві для:
  - охолодження технологічного обладнання компресорної, вуглекислотної, кисневої станцій;
  - миття й заправки автотранспорту;
- 3) для господарсько-побутових потреб:
  - питні потреби;
  - санітарно-гігієнічні;
  - приготування їжі;
  - полив зелених насаджень.

У результаті діяльності підприємства утворюються господарсько-побутові та виробничі стічні води [1].

На підприємстві є п'ять локальних систем зливової каналізації зі скиданням у р. Дніпро – 4 зливі випуски (ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-5), у рукав Кошова – 1 зливий випуск (ЛК-4).

Скидання в рукав Кошова проводиться після очищення зливових вод від завислих речовин і нафтопродуктів. Загальна довжина зливової каналізації – 10,039 км, діаметр труб 200–1000 мм.

Район водозабору й випусків ЛК-2 і ЛК-3 зворотних вод у р. Дніпро являє собою Ковш – затон ПАТ «Херсонський суднобудівний завод», що є слабопроточною водоймою, у якій відзначається підвищене утримування завислих речовин і фосфатів.

Ширина р. Дніпро в районі випуску зворотних вод становить 750 м, глибина – 8 м [1].

Для розрахунку кратності розбавлення зливових вод використовувалась математична модель процесів формування й розрахунку якості води в р. Дніпро й рукав Кошова в районі випуску зворотних вод підприємством за методом А.В. Караушева [1].

За методом А.В. Караушева вся розрахункова область потоку ділиться площинами, паралельними координатами, на розрахункові клітинки – елементи (паралелепіеди зі сторонами  $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$ ).

Кожному елементу привласнений свій індекс за відповідними осями координат. По осі  $x - k$ ,  $y - n$ ,  $z - m$ . Зміна індексу на одиницю показує перехід уздовж координатної осі від даного елемента до сусіднього. Значенням концентрацій у кожній клітинці приписуються ті ж самі індекси.

Найбільш проста розрахункова залежність виходить при такому розподілі потоку на елементи, коли  $\Delta y = \Delta z$ . Розрахункове рівняння для умов просторового задання в цьому випадку має вигляд:

$$C(k+1, n, m) = 0,25 \cdot [C(k, n+1, m) + C(k, n-1, m) + C(k, n, m-1)] \quad (1)$$

при обов'язковому виконанні наступного співвідношення між поздовжнім і поперечним розмірами розрахункових елементів:

$$\Delta x = 0,25 \cdot V_{cp} \cdot \Delta z^2 / D. \quad (2)$$

Для умов плоского задання розрахункове рівняння записується в такий спосіб:

$$C(k+1, m) = 0,5 \cdot [C(k, m-1) + C(k, m+1)]. \quad (3)$$

Довжина паралелепіпеда визначається за формулою:

$$\Delta x = 0,25 \cdot V_{cep} \cdot \Delta z^2 / D, \quad (4)$$

де  $V_{cep}$  – середня швидкість течії річки, м/с;

$D$  – коефіцієнт турбулентної дифузії, визначається за формулою:

$$D = g \cdot h \cdot V_{cep} / (M \cdot C_{III}), \quad (5)$$

де  $h$  – середня глибина на ділянці, м;

$C_{III}$  – коефіцієнт Шезі;

$M$  – коефіцієнт, що залежить від  $C_{III}$ :  $M = 0,7 C_{III} + 6$  при  $10 < C_{III} < 60$ ;

$M = const = 48$  при  $60 \geq C_{III} > 60$ ;

$g$  – прискорення вільного падіння, м<sup>2</sup>/с.

Добуток  $M \cdot C_{III}$  має розмірність м<sup>2</sup>/с.

Коли розчин забруднюючої речовини досягає граничних поверхонь потоку, для розрахунку дифузії, крім формул (1–4), варто використовувати співвідношення:

$$(\Delta C / \Delta z)_{зр.нов.} = (\Delta C / \Delta y)_{зр.нов.} = 0. \quad (6)$$

При виході клітинки за межі розрахункової сітки, активною вважається найближча клітинка в межах розрахункової сітки, при цьому повинна дотримуватися умова (6).

Початкові умови враховуються при заданні місця випуску розчину, його витрат  $Q_{cm}$  і концентрації забруднюючої речовини (початкової концентрації  $C_{cm}$ ). На плані водного об'єкта позначають місце надходження стічних вод і через нього проводять початковий поперечник. Нижче за течією річковий потік схематизується і ділиться на розрахункові клітинки.

Швидкість стічних вод  $V_{cm}$ , що скидаються у водний об'єкт, у місці їхнього надходження приймається рівною швидкості течії річки  $V_{cep}$ .

Величина  $\Delta z$  при надходженні стічних вод вздовж берега визначається співвідношенням:

$$\Delta z = Q_{cm} / (H_{cep} \cdot V_{cep}). \quad (7)$$

В останні роки на ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» відмічалась недостатня очистка зливових вод, що скидаються в р. Дніпро та р. Кошова, а саме – не обладнані очисними спорудами злизові водоспуски, що зумовило потрапляння забруднюючих речовин у водойми (табл. 2), перетворення поверхневих вод в потоки розчинів солей, металів, штучних хімічних сполук [1].

Таблиця 2

*Скидання зворотних вод та забруднюючих речовин водокористувачами-забруднювачами поверхневих водних об'єктів*

Назва водокористувача-забруднювача	2009 рік		2010 рік		2011 рік	
	об'єм скиду зворотних вод, млн. м <sup>3</sup>	обсяг шкідливих речовин т	об'єм скиду зворотних вод, млн. м <sup>3</sup>	обсяг шкідливих речовин т	об'єм скиду зворотних вод, млн. м <sup>3</sup>	обсяг шкідливих речовин т
р. Дніпро, рукав р. Кошова						
ВАТ «Херсонський суднобудівний завод»	–	–	0,747	96,319	0,563	84,264
Державний завод «Палада»	0,02	13,011	0,01	4,005	0,03	13,015

**Висновки.** Аналіз результатів дослідження по ПАТ «Суднобудівний завод» дає можливість стверджувати, що підприємство здійснює негативний вплив на водні ресурси р. Дніпро. Внаслідок скиду недоочищених зворотних вод, відсутності очисних споруд на зливних випусках відбувається деградація водних ресурсів пониззя річки, що призводить до зміни всієї екосистеми Дніпра.

ПАТ «Суднобудівний завод» намагається здійснювати заходи щодо відповідності вимогам природоохоронного законодавства. Укладений договір з підрядною організацією ПП «Південний альянс» щодо розробки проектної документації на будівництво локальних очисних споруд на зливних випусках. ТОВ ОДС – природоохоронною системою в 2007 р. розроблено проект «Гранично допустимий скид речовин у водний об'єкт підприємств, організацій, установ», який затверджено Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області. Також на території підприємства діє промислово-санітарна лабораторія ВАТ «Херсонський суднобудівний завод» у складі Центральної заводської лабораторії, яка відповідає критеріям атестації на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду при контролі стану навколишнього природного середовища [1].

Стратегічна мета заходів – досягнення екологічно безпечного використання водних ресурсів р. Дніпро, що гарантуватиме екологічну безпеку водного об'єкту, у тому числі у разі виникнення техногенних аварій, та створення передумов для визначення сукупності чинників необхідної рівноваги між шкідливим впливом на водні ресурси Дніпра і здатністю їх до самоочищення та самовідновлення.

Стабільний розвиток держави залежить, у першу чергу, від стабільного розвитку підприємств промислового комплексу. Суднобудівна промисловість має всі передумови, аби у майбутньому стати локомотивом розвитку промисловості в країні. Це вигідне географічне розташування України, вихід до Чорного та Азовського морів, потужна суднобудівна база, яка залишилася за радянських часів. Крім того, суднобудівна промисловість унаслідок трудомісткості потребує залучення значної кількості робітників, сприяючи зайнятості населення. Таким чином суднобудівна промисловість виконує важливу економічну та соціальну функцію, створює кумулятивний ефект не тільки в самій галузі, а й в інших галузях та видах виробництва. У той же час в країні, унаслідок браку коштів як з державного бюджету, так і власних коштів підприємств, спостерігається брак екологічних досліджень впливу промислових підприємств на довкілля та впровадження ефективних способів очистки стічних вод і безвідходних технологічних процесів, відсутність узгодженої співпраці науково-дослідних і проектних організацій природоохоронного напрямку та підприємств галузі, що негативно впливає на гармонійний розвиток економіки, суспільства та природи.

## Література

1. Акт перевірки дотримання вимог природоохоронного законодавства «10–12» лютого 2012 року, м. Херсон, Карантинний острів, 1, ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» [Текст] / Херсон, 2012. – 151 с.
2. Все о судостроении и судоремонте Украины [Текст] : справочник / ред.-сост. К.А. Ильницкий. – Одесса.: Порты Украины, 2006. – 208 с.
3. Дніпро. Енциклопедія історії України [Текст] / К.: Наукова думка, 2004. – Т. 2. – С. 492
4. Екологічний паспорт Херсонської області. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області [Текст] / Херсон, 2011. – 120 с.
5. Коротка історія освоєння Дніпра [Текст] : (до питання щодо спуску Київського водосховища) / А. В. Яцик, С. О. Яковлев, В. О. Осадчук; під за ред. А. В. Яцика. – К.: Оріяни, 2002. – С. 6–12. – 400 прим.
6. Кравчук, П. А. Рекорди природи [Текст] / Петро Авксентійович Кравчук– Л. : Ерудит, 1993. – 216 с. – 60000 екз.
7. Яцик, А. В. Екологічні основи раціонального водокористування [Текст] / Анатолій Васильович Яцик – К.: Генеза, 1997. – 640 с.