

- А. М. Бурдун, Л. М. Лопатина. – Краснодар, Краснодарский НИИ-ИСХ им. П. П. Лукьяненко, 1989. – 32 с.
5. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений / А. А. Жученко – Кишинев : Штиинца, 1989. – 766 с.
  6. Васильева Т. А. Некоторые характеристики идеотипа растений сои для условий недостаточного увлажнения // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 1996. – Вып. 117. – С. 73–77.
  7. Зыкин В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений. Их расчёт и анализ / В. А. Зыкин, В. В. Мешков, В. А. Сапега. – Новосибирск : СО ВАСХНИЛ, 1984. – 24 с.
  8. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. – К. : , 2001. – 68 с.
  9. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н. Г. Крупского, Н. И. Полупана. – К. : Урожай, 1979. – 160 с.
  10. Петриченко В. Ф. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу / В. Ф. Петриченко, С. В. Іванюк // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 2000. – Вип. 3–4. – С. 19–24.
  11. Гурьев Б. П. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, И. А. Гурьева – Харьков : УНИИРСИГ им. В. Я. Юрьева, 1981. – 32 с.

---

**УДК 502.5**

---

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ХЕРСОНСЬКОГО СУДНОБУДІВНОГО ЗАВОДУ НА ВОДНІ РЕСУРСИ НИЖНЬОГО ДНІПРА**

---

*Шахман І.О. – к.географ., доцент, Херсонський ДАУ*

**Постановка проблеми.** В Україні діє значна кількість суднобудівних підприємств, розташованих на півдні і в центрі країни, що становлять цілісний виробничий сектор економіки, який має певну інфраструктуру. Херсон – місто корабелів, а херсонське суднобудування та судноремонт на сьогодні є флагманом цієї галузі в Україні. Ця галузь 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 Херсону 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, розташоване у гирлі річки Дніпро на правій його притоці Кошовій, важливим є оцінка впливу його на водні ресурси Нижнього Дніпра.

**Завдання і методика досліджень.** 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 – типова рівнинна річка з повільною й спокійною течією [3]. Має звивисте річище, утворює рукави, багато перепадів, островів, проток, мілин. Ширина долини річки – до 18 км. Ширина заплави – до 12 км. Площа дельти – 350 км<sup>2</sup>. Живлення змішане: снігове, дощове й підземне. Близько 80% річного стоку Дніпра формується у верхній частині басейну, де випадає багато опадів, а випаровування мале. Водний режим річки визначається добре вираженою весняною повінню, низькою літньою меженню з періодичними літніми паводками, регулярним осіннім підняттям рівня води та зимовою меженню [3, 4, 5]. 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.

Кошова – рукав, права притока р. Дніпро. Місце відгалуження р. Кошової від Дніпра прийнято вважати вершиною дніпровської дельти [3]. Ширина рукава Кошова в районі ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» – 250 м, глибина – 7 м [1].

**Результати досліджень.** 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% забруднених стоків потрапляють у водойми внаслідок недостатнього очищення зворотних вод на очисних спорудах (табл. 1). 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 над-

нормативно зношені [4]. Лише велика водність річки, надзвичайна здатність її до самоочищення в певній мірі нейтралізує вплив 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 товаристві використовується :

- 1) в основному виробництві для :
  - гідравлічних випробувань суден, питних цистерн, судових виробів;
  - охолодження зварювального, газорізного 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 ;
  - виготовлення їжі;
  - поливу зелених насаджень.

**Таблиця 1 – Скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневі водні об'єкти [4]**

Скидання поллютантів по регіону	2009 рік		2010 рік		2011 рік	
	обсяг поллю- тантів, тис. т	% до зага- льного обсягу	обсяг поллю- тантів, тис. т	% до зага- льного обсягу	обсяг поллю- тантів, тис. т	% до зага- льного обсягу
Скинуто поллютантів, усього	45,0	–	50,54	–	54,0	–
Скинуто поллютантів з перевищен- ням нормативів ГДС	1,42	3,16	6,2	12,27	6,74	12,48

В 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 злизові випуски (ЛК-1, ЛК-2, ЛК-3, ЛК-5), у рукав Кошова – 1 злизовий 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 Ківш – затон ПАТ «Херсонський суднобудівний завод», що є слабопроточною водоймою, у якій відзначається підвищене утримування завислих речовин і фосфатів.

Для розрахунку кратності розбавлення зливових вод використовувалася 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].

Відповідно до методу 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 по відповідних осях 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 завдання 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 завдання розрахункове рівняння записується в такий спосіб:

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

Довжина паралелепіеда визначається по формулі:

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

де  $V_{cp}$  – середня швидкість течії річки,  $m/c$ ;

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

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

де  $H$  – середня глибина на ділянці,  $m$ ;

$C_{III}$  – 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,  $m^2/c$ .

Добуток  $M \cdot C_{III}$  має розмірність  $m^2/c$ .

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

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

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

Початкові умови враховуються при завданні 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  $V_{sep}$ .

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

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

В останні роки на ПАТ «Херсонський суднобудівний завод» відмічалась недостатня очистка зливових вод, що скидаються в р. Дніпро та р. Кошова, а саме – зливі водоспуски не обладнані очисними спорудами, 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 [1]**

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

**Висновки і пропозиції.** 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» здійснює заходи щодо відповідності вимогам природоохоронного законодавства. Укладений договір з підрядною організацією ПП "Південний альянс", на розробку проектної документації на будівництво локальних очисних споруд, на зливних випусках. ТОВ ОДС – природоохоронна система 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 в сфері поширення державного метрологічного нагляду при контролі стану навколишнього природного середовища [1].

**Перспектива подальших досліджень.** 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 таким чином 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. В 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.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Акт перевірки дотримання вимог природоохоронного законодавства «10–12» лютого 2012 року, м. Херсон, Карантинний острів, 1, ПАТ «Херсонський суднобудівний завод»
2. Все о судостроении и судоремонте Украины: справочник / Ред.-сост. К.А. Ильницкий. – Одесса.: Порты Украины, 2006. – 208 с.
3. Дніпро // Енциклопедія історії України. – К.: Наукова думка, 2004. – Т. 2. – С. 492
4. Екологічний паспорт Херсонської області. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області. 2011 р. – 120 с
5. Коротка історія освоєння Дніпра // Яцик А. В. Яковлев Є. О. Осадчук В. О. До питання щодо спуску Київського водосховища / За ред. А. В. Яцика. – К.: Оріяни, 2002. – С. 6–12