

УДК: 504.4.054

В. С. КРЕСІН

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, м. Харків

О. М. ЛЕСОВ

*Республіканський комітет охорони навколишнього природного середовища АР Криму,
м. Сімферополь*

НОРМУВАННЯ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ІЗ ЗВОРОТНИМИ ВОДАМИ В РІЧКИ З МАЛОЮ АСИМІЛЮЮЧОЮ ЗДАТНІСТЮ

Запропоновано в якості розрахункових гідрологічних умов при розрахунках гранично-допустимих скидів речовин використовувати мінімальні середньомісячні витрати року 95 % забезпеченості по сезонах і розраховувати гранично-допустимі скиди речовин для 4-х сезонів року. Це дозволяє враховувати асимілюючу здатність річки, яка відрізняється в різні сезони року, забезпечить більшу можливість її використання, а з іншої сторони споруди доочищення будуть задіяні тільки в сезон з мінімальною витратою води у річці. Запропонований підхід дозволить мінімізувати витрати на доочищення зворотних вод.

Ключові слова: нормування, гранично-допустимі скиди, гранично-допустимі концентрації, забруднюючі речовини, асимілююча здатність річки

At computations of maximum-possible upcasts of matters it is offered as computation hydrological terms to use the minimum average monthly charges of the year 95 % material well-being on seasons and to calculate the maximum-possible upcasts of matters for the 4th seasons of year. It allows to take into account assimilating power of river which differentiates in different seasons of year, will provide large possibility of its use, and from other side of building sewages cleaning will be involved only in a season with the minimum expenditure of water in a river. Offered approach will allow to minimize charges on sewages cleaning of reverse waters.

Keywords: setting of norms, maximum-possible upcasts, maximum-possible concentrations, contaminating matters, assimilating power of river

При расчетах предельно-допустимых сбросов веществ предложено в качестве расчетных гидрологических условий использовать минимальные среднемесячные расходы года 95 % обеспеченности по сезонам и рассчитывать предельно-допустимые сбросы веществ для 4-х сезонов года. Это позволяет учитывать ассимилирующую способность реки, которая различается в разные сезоны года, обеспечит большую возможность ее использования, а с другой стороны сооружения доочистки будут задействованы только в сезон с минимальной затратой воды в реке. Предложенный подход позволит минимизировать расходы на доочистку обратных вод.

Ключевые слова: нормирования, предельно-допустимые сбросы, предельно-допустимые концентрации, загрязняющие вещества, ассимилирующая способность реки

Екологічний стан водних об'єктів на Україні викликає стурбованість. Особливо незадовільний стан якості води в малих і середніх ріках. Істотний вплив на формування якості води в ріках роблять скиди зворотних вод. На даний час нормування скидів забруднюючих речовин із зворотними водами у водні об'єкти здійснюється згідно з діючої інструкції про порядок розробки і затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин [1], а також відповідно до водного кодексу України [2] і Правилам охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [3].

Відповідно до інструкції [1] встановлен-

ня ГДС речовин у зворотних водах здійснюється таким чином, щоб у контрольних створах, розташованих на деяких відстанях від випусків стічних вод, забезпечувалися рибогосподарські або комунально-побутові вимоги до якості води. У районах водозаборів комунально-побутові вимоги до якості води повинні забезпечуватися на відстані не менш ніж 1 км вище за течією від водозабору. Відповідно до інструкції [1] норми ГДС речовин встановлюються на основі басейнового принципу, однак у Правилах охорони поверхневих вод [3] басейновий принцип навіть не згадується. Це дозволяє встановлювати норми ГДС речовин без врахування басейнового принципу, що призводить до істотно різних вимог до якості зворотних вод, що відводяться, для випусків, розташованих у

верхів'ї і гирловій частині ріки.

У якості розрахункових гідрологічних умов відповідно до Правил охорони поверхневих вод [4] і СанПиН [5] приймається мінімальна середньомісячна витрата води року 95% забезпеченості. Для річок з малою асимілюючою здатністю (малі та середні річки) при відведенні в них зворотних вод від комунально-побутових підприємств умова врахування мінімальної середньомісячної витрати води року 95% забезпеченості призводить до встановлення дуже жорстких умов на допустимі концентрації в зворотних водах – на рівні гранично допустимих концентрацій (ГДК), що відповідають типу водокористування (рибогосподарському або комунально-побутовому). Такі жорсткі обмеження на скиди зворотних вод вимагають необхідності виділення значних фінансових коштів та матеріальних засобів на проведення доочищення зворотних вод. Для України в умовах економічної кризи це є нереальним. Крім того, при такому підході не враховується асимілююча здатність річки у випадку перевищення розрахункової гідрологічної витрати.

Враховуючі діючі умови, підприємства-водокористувачі обходять жорсткі нормативи, використовуючи п.19 Правил [3], відповідно до якого для комунальних очисних споруд з повним біологічним очищенням стічних вод встановлюються нормативи гранично допустимого вмісту БСК₅ і завислих речовин у зворотних водах не більш 15 мг/дм³. На практиці майже для всіх комунальних підприємств, що мають на балансі очисні споруди з повним біологічним очищенням, встановлюються норми на скиди за БСК₅ і завислими речовинами на рівні 15 мг/дм³, тобто без врахування асимілюючої здатності водного об'єкта. Це особливо недопустимо при відведенні зворотних вод у річки з малою асимілюючою здатністю, тому що призводить до істотного порушення нормативних вимог до якості води в річці. Крім того, при відсутності басейнового принципу підприємства-водокористувачі, розташовані вище за течією річки, мають переваги в порівнянні з підприємствами-водокористувачами, розташованими нижче за течією річки.

Метою статті є розробка пропозицій щодо зміни системи нормування скидів забруднюючих речовин із зворотними водами в річки з малою асимілюючою здатністю з врахуванням зміни сезонних витрат води в річці. Наприклад, у Росії норми гранично допустимих скидів речовин встановлюються окремо на кожен місяць року [6], у США норми на скидання встановлюються на кожную добу в залежності від витрати річки [7].

У даній роботі пропонується в якості

розрахункових гідрологічних умов при розрахунках ГДС речовин використовувати мінімальні середньомісячні витрати року 95 % забезпеченості в залежності від сезону року: зимовий, весняний, літній та осінній. Таким чином, для кожного сезону року встановлюється своє значення розрахункової витрати води. Відповідно до такого підходу пропонується розраховувати норми ГДС речовин для 4-х сезонів та сумарний скид забруднюючих речовин за рік. Такий підхід дозволяє враховувати асимілюючу здатність річки, що відрізняється в різні сезони року.

Для кожного випуску зворотних вод розраховуються та встановлюються чотири значення ГДС речовин у залежності від сезону року:

$$ГДС^K = C_{доп}^K \cdot Q_{доп}^K, \quad (1)$$

де $C_{доп}^K$ – допустима концентрація, що відповідає різним сезонам року, мг/дм³, ($C_{доп}^1$, $C_{доп}^2$, $C_{доп}^3$ та $C_{доп}^4$ – допустимі концентрації в зворотних водах відповідно для умов зимового, весняного, літнього і осіннього сезонів);

$Q_{доп}^K$ – витрата зворотних вод, що може бути різною в залежності від сезону року, м³/год.

Крім цього, пропонується для обов'язкового використання басейнового принципу встановлювати не тільки величину ГДС речовин для кожного підприємства-водокористувача, але також значення сумарного річного (і сезонного) скидів забруднюючих речовин для всіх підприємств-водокористувачів, що відводять зворотні води в річковий басейн середньої або малої річки.

Для ізольованого випуску зворотних вод розрахункова допустима концентрація речовини у зворотних водах розраховується згідно формули [3]:

$$c_i^{Pcm} = N_L \left(c_i^{эн} - c_i^{\phi} e^{-k \cdot t_{\phi, k}} \right) e^{k \cdot t_{1, k}} + c_i^{\phi}, \quad (2)$$

де $c_i^{эн}$ – концентрація i -тої речовини, що відповідає ГДК, або (якщо встановлено екологічний норматив якості) концентрація, що відповідає екологічному нормативу якості води [8]; c_i^{ϕ} – концентрація i -тої речовини у фоновому створі; N_L – кратність розбавлення зворотних вод у контрольному створі, що розраховується згідно [3], k – коефіцієнт неконсервативності, 1/доб; $t_{1, k}$ – час «добігання» зворотних вод від випуску до контроль-

ного створу, доб; $t_{\phi,k}$ – час «добігання» води від фонового створу до контрольного створу, доб.

При цьому в якості допустимої при ГДС концентрації для i -го інгредієнта пропонується приймати наступне значення :

$$c_i^{Дст} = \min(c_i^{Pст}, c_i^{факт}, c_i^{проект}), \quad (3)$$

де $c_i^{факт}$ – фактична концентрація речовини у зворотних водах; $c_i^{проект}$ – концентрація, що відповідає проектному ступеню очищення зворотних вод.

При наявності N випусків зворотних вод у річку розрахункові допустимі концентрації речовини в зворотних водах можуть визначатися, виходячи з критерію «рівності прав і обов'язків» підприємств-водокористувачів, обгрунтованого в роботі [9]. З врахуванням цього критерію приймаємо, що розрахункові допустимі концентрації в зворотних водах усіх випусків однакові:

$$c_i^{Pст1} = c_i^{Pст2} = \dots = c_i^{Pстn} = c_i^{Pст}. \quad (4)$$

Розрахункова допустима концентрація речовини у зворотних водах в цьому випадку визначається за формулами:

$$c_i^{Pст} = \min_{j=1}^n \left(\frac{c_i^{ЭН} + c_i^{\phi} (A_j - e^{-k \cdot t_{\phi,j}})}{A_j} \right), \quad (5)$$

$$A_j = \sum_{i=1}^{S_j} \frac{e^{-k \cdot t_{i,j}}}{n_{i,j}}.$$

де $c_i^{Pст1}, c_i^{Pст2}, \dots, c_i^{Pстn}$ – розрахункові допустимі концентрації речовини у зворотних водах від одного до n випусків для i -го інгредієнта, мг/дм³; c_i^{ϕ} – концентрації i -тої речовини у фоновому створі, мг/дм³; $n_{i,n}$ – кратність розбавлення i -го випуску в n -м створі; k – коефіцієнт неконсервативності речовини, 1/доб; $t_{1,1}, t_{1,2}, \dots, t_{i,j}, \dots, t_{n,n}$ – час «добігання» води від i -го випуску до j -го контрольного створу, доб; $t_{\phi,1}, t_{\phi,2}, \dots, t_{\phi,i}, \dots, t_{\phi,n}$ – час «добігання» води від фонового створу до i -го контрольного створу, доб.

Якщо розрахункові допустимі концентрації позначаються менш ніж фактичні концентрації у зворотних водах для деякого сезону (наприклад, літнього сезону – літня ме-

жень), то саме в цей сезон треба використовувати доочищення зворотних вод. При такому підході до нормування допустимих концентрацій у зворотних водах враховується асимілююча здатність водного об'єкта, а споруди доочищення будуть використовуватися тільки в сезон з мінімальною гідрологічною витратою води в річці.

Висновки. Запропонований у роботі підхід, зв'язаний з нормуванням скидів зворотних вод у річки з малою асимілюючою здатністю і прийняттям у якості розрахункових гідрологічних умов мінімальних середньомісячних витрат року 95 % забезпеченості за сезонами, дозволить розраховувати «сезонні» ГДС забруднюючих речовин. Таким чином, це з однієї сторони забезпечить більшу можливість використання асимілюючої ємності річки, а з іншої сторони споруди доочищення будуть задіяні тільки в сезон з мінімальною витратою води у річці. Запропонований підхід дозволить мінімізувати витрати на доочищення зворотних вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами / УкрНЦОВ, ЮНІ-ТЕП. – Х., 1994. – 79 с.
2. Водний кодекс України: Офіц. видання. – К.: Концерн „ВД „Ін Юре”, 2004. – 132 с.
3. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами: Постанова КМУ від 25.03.1999 р. № 465. – К., 1999. – 4 с.
4. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения): М., 1991 г., 34 с.
5. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения № 4630-88 / Минздрав СССР. – М., 1988. – 69 с.
6. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей / Утверждена приказом МПР России от 17.12.2007 г. – № 333. – 34 с.
7. The twenty needs report: how research can improve the TMDL program / EPA841-B-02-002, July 2002. – 43 p.
8. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жулинський, О. П. Оксіюк та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
9. Кресін В. С. Нові підходи до басейнового принципу встановлення гранично допустимих скидів речовин у річкові системи / В. С. Кресін, О. М. Лесов, С. М. Остроумов // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – Харків – Кременчук: ПП “Швидка”, – 2007. – Вип. 14 (16). – С. 70–82.

Надійшла до редколегії 16.03.2010