

Петренко О. М., Петренко Т. Ф., Новицька Л. Л., Семенюк Н. В.

КОРИГУВАННЯ ГРАНИЧНОДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН З УРАХУВАННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ БІОТЕСТУВАННЯ

Запропоновано метод коригування граничнодопустимого скиду (ГДС) за результатами біо-тестування води у водоймах, куди скидаються стічні води. Цей метод дозволяє прослідкувати за перетворенням забруднюючої речовини стічних вод водному об'єкті без зайвих розрахунків.

Біотестування є додатковим експериментальним засобом для коригування величин вільних граничнодопустимих скидів за інтегральним показником «токсичність води», який дозволяє враховувати ряд суттєвих факторів: наявність у стічних водах токсичних речовин, якими знехтували при встановленні величин граничнодопустимих скидів, сполук, що утворюються в результаті перетворення цих речовин, метаболітів, різні види взаємодії хімічних речовин (синергізм, антогонізм, адитивність).

Необхідність коригування величини ГДС виникає тоді, коли при біотестуванні води з контрольного створу водного об'єкта виявлена невідповідність її якості необхідному нормативу: вода в контрольному створі водойми або водостоці не повинна хронічно токсично впливати на тест-об'єкти (дафній або церіодафній).

У методиці тривалого біотестування використовують дафній або церіодафній. Визначають мінімальну кратність розведення стічних вод на скиді у водний об'єкт, за якої не проявляється хронічна токсична дія, і порівнюють її з розрахунковою кратністю загального розведення стічних вод у контрольному створі. Для контролю і розбавлення використовують воду водного об'єкта, відібрану за межами зони впливу тестованої стічної води.

Якщо розрахункова кратність n загального розведення стічних вод у контрольному створі менша, ніж необхідна кратність n_n розведення стічних вод на скиді, визначена біотестуванням, не може бути збільшена за рахунок зміни конструкцій випускного отвору, величину ГДС коригують у бік зменшення.

В результаті біотестування встановлюють токсичність води, зважаючи на зв'язок з конкретними речовинами. Тому, якщо невідомо, яка саме речовина викликала токсичну дію, ГДС коригу-

ють у бік зменшення існуючої витрати стічної води (q) до впливу q_{max} , що забезпечує виконання умови:

$$n \geq n_n.$$

Коригування реально здійснюється таким чином. Наприклад:

витрата води водостоку $Q = 45 \text{ м}^3/\text{с}$;

швидкість течії $V_{ap} = 0,9 \text{ м/с}$;

середня глибина $H_{cep} = 1,8 \text{ м}$;

витрата стічних вод $q = 2,5 \text{ м}^3/\text{с}$;

скид стрижневий;

початкове розбавлення стічної води становить $n_{11} = 1,5$;

розбавлення, що необхідно здійснити, становить $n_n = 6$.

Стічні води в даному випадку містять пентахлорфенол та толуол, гранично допустимі величини скидів яких відповідно $0,19$ та $0,22 \text{ м}^3/\text{с}$.

Для коригування ГДС спочатку обраховуємо коефіцієнт турбулентності дифузії за формулою:

$$D = (V_{cep} \cdot H_{cep}) / 200,$$

де D – коефіцієнт турбулентної дифузії; V_{ap} – середня швидкість течії водостоку; H_{cep} – середня глибина.

Далі розраховуємо параметр a :

$$a = \varphi \xi \sqrt{DL / q},$$

де φ – коефіцієнт звивистості (відношення відстані від місця випускання стоку до контрольного створу по прямій та по фарватеру); ξ – коефіцієнт, що залежить від місця випускання стічних вод (скидання відбувається у стрижень річки $r = 1,5$; береговий - 1); L – відстань від місця скидання стічних вод до контрольного створу по фарватеру; q – витрата стічної води.

В даному випадку $a = 0,323 \approx 0,3$.

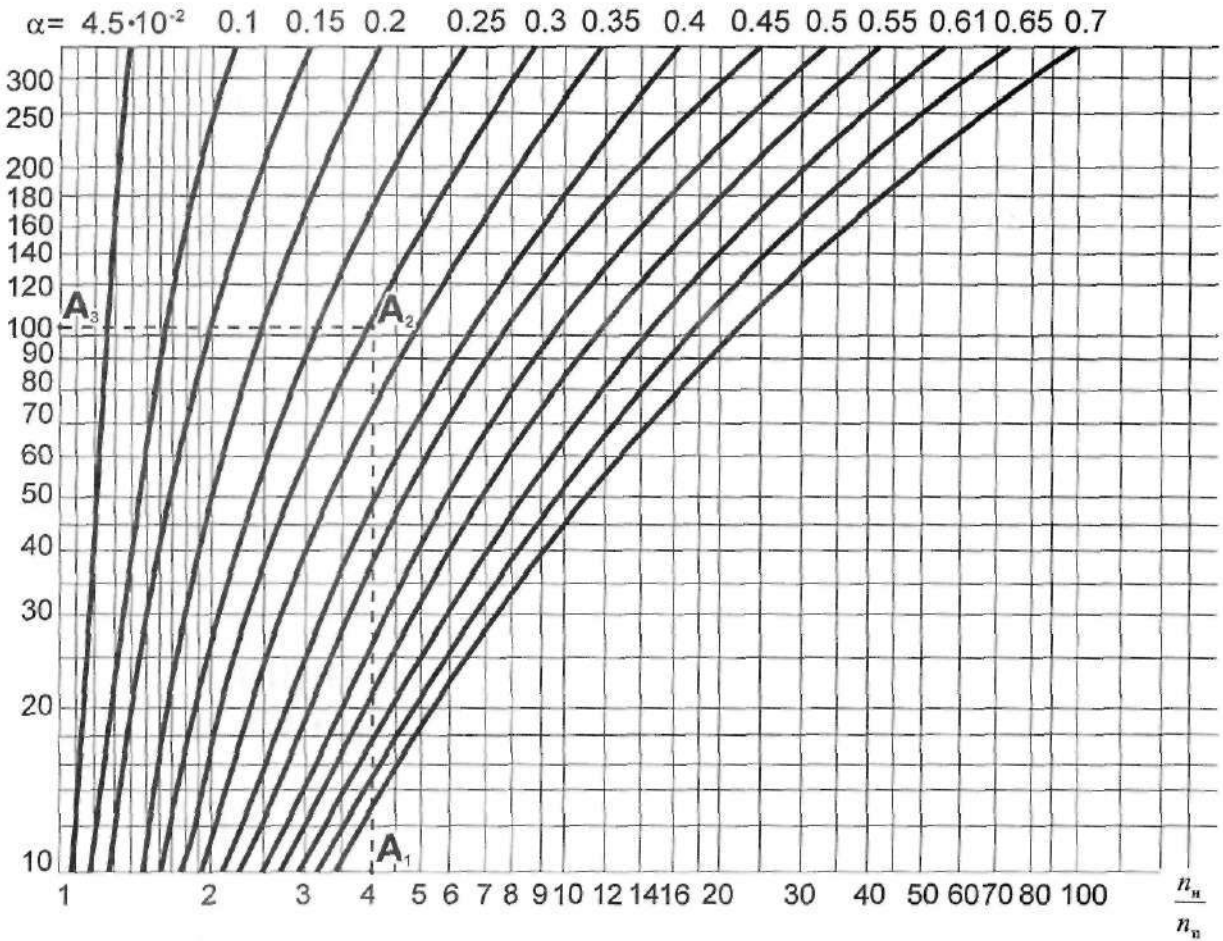


Рисунок. Номограма для визначення параметра P_m для розрахунку максимальної витрати стічних вод q_{max}

Потім необхідно знайти відношення

$$\left(\frac{n_1}{n_2}\right) = 6/1,5 = 4.$$

Параметр P_m знайдемо за допомогою номограми (рисунок).

Для того щоб визначити P_m , знаходимо на осі $(n_1/n_2 = 4)$. Від цієї точки проводимо вертикальну лінію до перетину з лінією графіка, що відповідає параметру $a = 0,3$ (точка A_2). Від точки A_2 проводимо горизонтальну лінію, яка при перетині з віссю утворює точку A_3 . Значення цієї точки і дає параметр P_m . В цьому випадку $P_m = 101$.

З іншого боку, параметр P_m може розраховуватися за формулою:

$$P_m = Q/q_{max}$$

З цієї формули знаходимо q_{max} :

$$q_{max} = Q/P_m = 0,4455.$$

Далі розраховуємо коефіцієнт коригування K_k :

$$K_k = q_{max} / q = 0,1782$$

Тобто відповідні значення ГДС необхідно знизити майже на порядок. Відкориговані значення ГДС становитимуть:

$$ГДС' = \frac{q_{max}}{q} ГДС = K_k \cdot ГДС.$$

Таким чином, запропонований метод дає змогу відкоригувати значення граничнодопустимих скидів безпосередньо за результатами біотестування. При цьому враховуються усі хімічні перетворення, що відбуваються із забруднюючою речовиною у водному об'єкті, але формули не переобтяжуються, метод досить швидкий і простий у використанні.

1. Качановский А. М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении.- М.: Химия, 1980.

2. Котова Л. Ц. Биологический контроль качества вод.- М.: Наука, 1983.

O. M. Petrenko, T. F. Petrenko, L. L. Novycka, N. V. Semenyuk

CORRECTING OF BOARDING ACCEPTABLE DISCHARGING BY THE RESULTS OF BIOTESTING

The method of correcting of boarding acceptable discharging by results of biotesting of water, in which the wastewater is discharging, is presented. This method lets to take into account the transformation of the pollutant in water object without enormous counting.