

DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2019-255-7-14-19>

УДК 628.35

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНЕВИХ СТІЧНИХ ВОД З ТЕРИТОРІЙ ПІДПРИЄМСТВ АЗОТНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Блінова Н. К., Мохонько В. І.

## FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF SURFACE WASTEWATER TREATMENT OF ENTERPRISES OF THE NITROGEN INDUSTRY

Blinova N. K., Mokhonko V. I.

*На основі експериментальних досліджень визначені особливості процесу кінетики осадження завислих речовин реальних поверхневих стічних вод підприємств, що виробляють продукцію з використанням Нітрогену. На модельній суміші в статичних умовах досліджено біохімічну трансформацію сполук Нітрогену в стічних водах. Запропоновані технологічні підходи та оптимальні технологічні параметри для вилучення основних забруднюючих компонентів з поверхневих стічних вод територій підприємств азотної промисловості.*

**Ключові слова:** поверхневі стічні води, зависла речовина, нітрати, мікроорганізми, денітрифікація

**1. Вступ.** Найважливішим напрямком охорони гідросфери є запобігання попадання у водні об'єкти забруднень з неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами. Поверхневі стічні води – це води, які утворюються внаслідок випадання дощів і танення снігу чи льоду, як на території житлової забудови населених пунктів, так і на території промислових підприємств [1]. Відповідно до Водного кодексу України № 214/95-ВР від 06.06.95 р. зі змінами [2] води, які відводяться з забудованих територій населених пунктів, промислових підприємств, відносяться до категорії стічних і підлягають очистці. В даний час на більшості підприємств поверхневі стічні води практично без очищення надходять у водойми і завдають значної шкоди водним екосистемам. В результаті діяльності підприємств азотної промисловості у водойми з поверхневими стічними водами можуть потрапляти такі високотоксичні сполуки неорганічного Нітрогену як амоніак, нітрити, нітрати. Потраплення сполук Нітрогену з недостатньо очищеними стічними водами у водні об'єкти може спричинити токсичну дію на гідробіонтів, привести до розмноження синьо-зелених водоростей і викликати явище евтрофікації. Велику частку забруднень поверхневих стічних вод складають завислі

речовини. Це, як правило, частки мінерального і органічного походження, що знаходяться у воді в завислому або колоїдному стані. Вони погіршують якість води, несприятливо позначаються на режимі перемішування потоку, приводячи до замулювання водойми, що унеможливує повноцінне існування гідробіонтів.

Значний внесок в удосконалення методів очищення стічних вод та очисних споруд зробили відомі вчені, фахівці: Скирдов І.В., Яковлев С.В., Ласков Ю.М., Каліцун В.І., Колесник В.С. та ін. Як свідчить практика, традиційні підходи до вирішення проблеми очистки стічних вод не завжди надають змогу досягти необхідного результату. Наявність комплексу фізико-хімічних та гідравлічних умов, що впливають на роботу очисної споруди, не дозволяє зв'язати всі фактори в одне математичне рівняння, яке можна було б покласти в основу її розрахунку. Зокрема, на динаміку осадження завислих речовин впливають розмір і форма частинок, щільність, режим руху стічної рідини, її в'язкість, що змінюється з температурою, тощо. Це ускладнює виявлення закономірностей осідання завислих речовин без попереднього дослідження кінетики осадження. Для очищення стічних вод від нітратів використовується метод біохімічної денітрифікації активним мулом – складний багатоступеневий процес, протікання якого залежить від якісного складу стічних вод. Отримати необхідні залежності вдається переважно експериментальним шляхом.

**2. Мета дослідження.** Метою роботи є дослідження кінетики осадження завислих речовин, а також вивчення процесу денітрифікації для визначення оптимальних умов та технологічних особливостей очистки поверхневих стічних вод підприємств азотної промисловості.

**3. Матеріал і методи.** Дослідження кінетики осадження завислих речовин проводились на реальних поверхневих стічних водах ПрАТ «СЄВЕРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ» за стандартною методикою [3]. Лабораторні досліди з вивчення процесу денітрифікації проводилися на модельній суміші з вмістом натрій нітрату  $30 \text{ мг/дм}^3$ . Активний мул використовували з аеротенків для очищення побутових стічних вод і денітрифікатора для промислових стічних вод діючих очисних споруд ПрАТ «СЄВЕРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ». Концентрація активного мулу по сухій вазі становила  $2-3 \text{ г/дм}^3$ . В якості органічного субстрату застосовували адипінову кислоту. Досліди проводили в статичних умовах при температурі  $24^\circ\text{C}$  без аерації, з періодичним перемішуванням мулу в шести паралелях: з адаптованим від 1 до 3 діб мулом і надмірним вмістом адипінової кислоти. Умов повного анаеробіозу в експериментальних ємностях створити не вдалося, вміст розчиненого кисню коливався в межах  $1,5-3 \text{ мг/дм}^3$ . При додаванні біогенного Фосфору враховували концентрацію органіки, що додавалася, і наявність Фосфору у водопровідній воді; рН встановлювали в межах  $7-7,3$ . Для оцінки ходу денітрифікації проводили визначення величини хімічного споживання кисню  $\text{ХСК}_{\text{біхр}}$ , рН, Нітрогену амонійного, нітритного, нітратного, Фосфору за уніфікованими методиками [3]. Вихідна величина  $\text{ХСК}_{\text{біхр}}$  без введення органічного субстрату склала  $70 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ . Вміст Нітрогену нітратного контролювали кожну годину.

Було проведено гідробіологічний аналіз активного мулу з аеротенку. Для мікроскопіювання мулу використовували бінокулярний мікроскоп МБІ-3. Для виготовлення препаратів проби відстоювали 2-3 хв. для освітлення концентрованого осаду. Крапля мулу відбиралася піпеткою з широким отвором, містилася на предметне скло, накривалася покривним. Переглядали по дві краплі з кожної проби - з поверхні мулу і з дна. Мікроскопіювання індикаторних організмів здійснювали в основному при малому збільшенні ( $10 \times 10$ ) мікроскопа, іноді використовували велике збільшення ( $10 \times 40$ ).

**4. Результати та їх обговорення.** Поверхневі стічні води за ступенем забруднення відносять до категорії малозабруднених. Відповідно до існуючих норм і правил для очищення поверхневих стічних вод можуть бути використані технологічні схеми як самостійної так і сумісної очистки з промисловими стоками [4]. Вибір технології очищення поверхневих стічних вод визначається їх якісними і кількісними характеристиками. Як відомо, основними забруднюючими речовинами поверхневого стоку є грубодисперсні домішки, нафтопродукти, які сорбовані головним чином на завислих речовинах, синтетичні поверхнево-активні речовини, мінеральні солі і органічні домішки природного походження [5, 6]. Підприємства хімічної промисловості містять специфічні забруднюючі речовини з токсичними властивостями. Так, для підприємств азотної промисловості

характерна наявність сполук неорганічного Нітрогену в поверхневих стоках в формах амонійного, нітритного і нітратного Нітрогену. Основними забруднюючими компонентами поверхневих стічних вод цих підприємств є завислі речовини, органічні речовини з низьким ступенем біологічної деструкції і нітрати. При цьому, вміст нітратів може досягати  $30-35 \text{ мг/дм}^3$ , показник  $\text{ХСК}_{\text{біхр}} - 70 - 80 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ .

Концентрація завислих речовин у поверхневих стічних водах підприємств азотної промисловості незначна і складає  $34 \text{ мг/дм}^3$ , при інтенсивних дощових опадах досягає  $68 \text{ мг/дм}^3$ . До складу поверхневих стічних вод входить 2 типи завислих речовин: речовини мінерального походження достатньо високої щільності та аморфні, більш менш флокульовані частки природного походження або з індукованою агломерацією колоїдних речовин у суспензії з меншою швидкістю. Частки першого типу, як правило, гранульовані – це пісок з крупністю часток  $0,15-0,25 \text{ мм}$ . Їх джерелом є дощові та талі води, вони осаджуються незалежно одна від одної з постійною швидкістю. В незначній кількості серед часток першого типу можуть знаходитись нерозчинні кристали солей жорсткості, які надходять з промивними водами водооборотних циклів. Другий тип часток представлений фрагментами або мікроскопічними водоростями, скупченнями бактерій і простіших, а також продуктами їхньої життєдіяльності та завислими колоїдами абіогенної природи. Ці частки приносять як дощові, так і промислові води.

Вилучення із стічних вод завислих речовин відбувається на стадіях механічної очистки методом відстоювання. Для цих цілей слугують пісковловлювачі, призначені для вилучення зі стічної води піску, та відстійники. Надходження піску зі стічними водами на насосні та очисні станції викликає передчасний знос устаткування, знижує продуктивність і порушує роботу окремих споруджень, а інколи і повністю виводить їх з ладу.

Для розрахунку відстійних споруджень потрібні дані про швидкість осадження завислих часток, яка забезпечує необхідний ступінь очищення води. Таку швидкість визначають на підставі кінетики осадження грубодисперсних домішок. Повне уявлення про осадженні полідисперсних домішок дають криві кінетики осадження завислих речовин – криві залежності ефекту освітлення води  $E$  від тривалості відстоювання  $t$  або умовної гідравлічної крупності  $U_0$ , яка розраховується за формулою [3]:

$$U_0 = \frac{h}{t}, \quad (1)$$

де  $h$  - висота шару рідини, мм;  
 $t$  – тривалість відстоювання, сек.

Дані для побудови кривої кінетики осадження завислих речовин отримували експериментальним шляхом при освітленні стічної води в стані спокою. Дослідна установка складалася з декількох скляних циліндрів. Висота рідини в циліндрах -  $300 \text{ мм}$ . Че-

рез намічений проміжок часу  $t_1$  відбирали воду з середини циліндра і визначали в ній концентрацію грубодисперсних домішок  $C_1$ . Потім після закінчення часу  $t_2$  таким же способом відбирали воду з другого циліндра з тієї ж висоти і визначали концентрацію  $C_2$ . Так само чинили після закінчення часу  $t_3, t_4, \dots, t_n$  та отримали значення концентрацій ( $C_3, C_4, \dots, C_n$ ) у відстояній воді. Для кожного часу  $t_n$  знаходили швидкість осадження найменших частинок, які перейшли за цей час із завислого стану в осад, а також розраховували ефект освітлення води:

$$E_t = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де  $C_0$ , - початкова концентрація завислих речовин, мг/дм<sup>3</sup>;

$C_t$  - концентрація після осадження, мг/дм<sup>3</sup>.

Використовуючи отримані дані, побудували графік залежності ефекту освітлення стічної води від умовної гідравлічної крупності завислих речовин (рис.1).

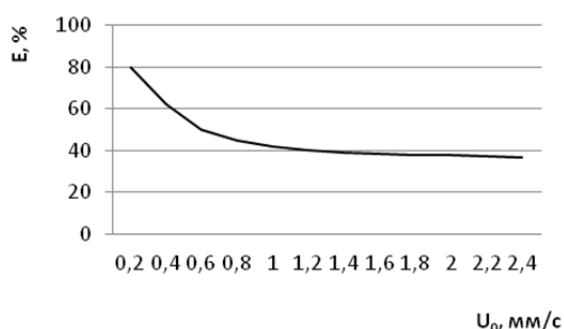


Рис. 1. Графік залежності ефекту освітлення стічної води від умовної гідравлічної крупності завислих речовин

Аналіз отриманої кривої показує, що для забезпечення ефекту освітлення 75 % в шарі води  $h = 300$  мм повинні бути видалені частки з гідравлічною крупністю 0,3 мм/сек. Нафтопродукти при даній гідравлічній крупності спливали на 64 %. Питома кількість нафтопродуктів становить 12 г з 1 м<sup>3</sup> води.

Побудована за результатами експериментальних даних крива кінетики відстоювання, яка відображає залежність ефекту освітлення  $E$  від тривалості освітлення  $t$ , представлена на рис. 2.

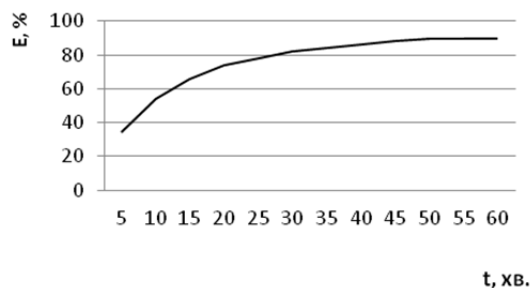


Рис. 2. Графік залежності ефекту освітлення стічної води від тривалості освітлення,  $h=300$  мм

Аналіз цієї кривої дозволяє визначити дві області освітлення. Перша область – інтенсивного освітлення стічних вод – характерна для початкової тривалості відстоювання. При цьому за 1 хвилину осідає 30 % завислих речовин, що становить 0,01 г з 1 дм<sup>3</sup> стічної води. Вологість осаду, відфільтрованого під вакуумом, становить 40 %, зольність – 85 %, втрати при прожарюванні – 15 %. Величини останніх двох показників показують, що завислі речовини є механічними домішками мінерального походження, в основному це пісок. За наступні 30 хвилин осідає ще 30 – 45 % від початкової кількості суспензій (0,02 г з 1 дм<sup>3</sup> стічної води). Вологість осаду, відфільтрованого під вакуумом, становить 86 %, зольність – 13%, втрати при прожарюванні складають 87 %, що вказує на органічний характер завислих речовин. Необхідний ефект освітлення в шарі води  $h = 300$  мм досягається при тривалості відстоювання  $t = 1800$  сек. Значення гідравлічної крупності завислих часток  $U_0$ , розраховане за формулою (1) [3], при глибині проточної частини радіального відстійника  $H = 2$  м, дорівнює 0,36 мм/сек. Час відстоювання  $t$  становить 90 хв. Для глибини проточної частини відстійника 1,5 і 3 м значення  $U_0$  до  $t$  вказані в таблиці.

Таблиця

Значення  $U_0$  до  $t$  для глибини проточної частини відстійника

$H$ , м	1,5	2	3
$U_0$ , мм/сек	0,3	0,36	0,48
$t$ , год.	1,4	1,5	1,7

При витраті стічних вод, яка перевищує 20 тис. м<sup>3</sup>/доб., для освітлення стічних вод зазвичай використовують радіальні відстійники. Вони являють собою круглі в плані басейни, оснащені пристроями для безперервного видалення з них суспензій, що випадає в осад. Діаметр радіальних відстійників становить 18-40 м, глибина проточної частини 1,5-5 м. Тривалість відстоювання суспензій від 1,5 до 2 годин. На відміну від горизонтальних відстійників радіальні мають низку переваг:

– устаткування цих відстійників просто і надійно в експлуатації навіть при їх значних розмірах;

– ці відстійники найбільш економічні при будівництві, при цьому їх економічність зростає з зростанням розміру відстійників;

– можливість будівництва цих відстійників значних розмірів з великою потужністю дозволяє скорочувати число виробничих одиниць на очисних станціях, а це зменшить вартість їх експлуатації.

Радіальні відстійники можна вважати найбільш прийнятними для освітлення суміші стічних вод, в них при зменшенні тривалості відстоювання середні швидкості течії рідини в розрахунковому створі не будуть в більшості випадків перевищувати нормативних значень. Крім того, радіальні відстійники мають розвинутий водозлив на водозбірному лотку, що сприяє меншому виносу дрібної фракції завислих речовин у порівнянні з горизонтальними відстійниками.

Для очищення стічних вод від нітратів використовується метод біохімічної денітрифікації активним мулом. Як відомо, процес мікробіологічної денітрифікації полягає у відновленні сапрофітними мікроорганізмами нітратів Нітрогену до молекулярного Нітрогену за участю ферментів нітратредуктаз [7, 8, 9].

Це складний багатоступеневий процес, що протікає за схемою:



Денітрифікуючі бактерії активного мулу представлені родами *Pseudomonas* sp., *Acrobacterium* sp., *Micrococcus* sp. та ін. При відсутності у воді розчиненого кисню вони можуть використовувати для дихання кисень, що міститься в нітратах і нітритах. Бактерії-денітрифікатори є гетеротрофами і представляють групу факультативних анаеробів.

Виходячи з якісного складу поверхневих нітрогеновмісних стічних вод з переважаючим вмістом органічних речовин і нітратів, визначальним способом їх подальшого очищення може бути обраний процес мікробіологічної денітрифікації в якому денітрифікація біохімічно пов'язана з окисленням органічних речовин.

Нами проведено серію лабораторних дослідів в статичних умовах з вивчення процесу денітрифікації на модельній суміші з вмістом натрію нітрату 30 мг/дм<sup>3</sup> [10]. У всіх дослідях отримали подібну динаміку зміни концентрації нітратів в часі (рис.3). У перші дві години, як правило, закономірно збільшилася кількість нітратів. Збільшення N-NO<sup>3-</sup> практично в 2 рази спостерігалось в разі використання неадаптованого, або одноразово промитого мулу з промислового денітрифікатора. Через три години після початку експерименту збільшилася і кількість N-NO<sup>2-</sup> від 0,4 до 4 мг/дм<sup>3</sup>. Тимчасове збільшення окислених форм Нітогену пов'язано, можливо, з надходженням забруднень з недостатньо промитим і мало адаптованим мулом. У наступні 2-3 години візуально спостерігалася активна редукція нітратів у вигляді рясного утворення бульбашок газу і спливання мулу. Далі відбувалося поступове зниження кількості нітратів і нітритів до допустимих до скиду величин. Загальний час денітрифікації не перевищував 7-8 годин. Оптимальна швидкість денітрифікації при цьому склала 2,4 мг N-NO<sup>3-</sup> на 1 г беззольної речовини мулу на годину (2,4 мг/г\*год).

Як відомо, дісимиляційна нітратредукція протікає з утворенням лужних компонентів і підвищенням лужності середовища [8, 9]. Контроль реакції середовища показав, що через кілька годин після початку експерименту відбувається підвищення рН (рис. 4). Через 2-3 години показник рН середовища збільшився в дослідях з адаптованим мулом з 7,1 до 7,4, з неадаптованим з 7,3 до 7,65. Максимальне збі-

льшення рН відбувалося через 8-9 годин і склало 7,7 і 8,1 відповідно.

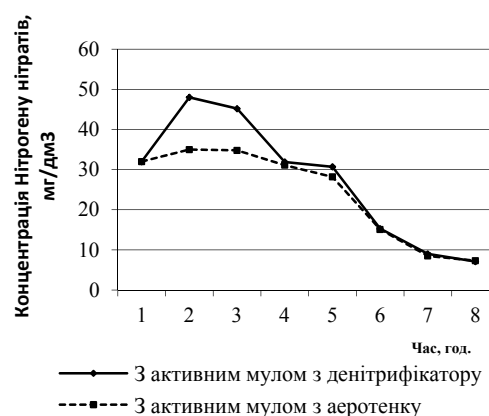


Рис. 3. Динаміка зміни концентрації нітрогену нітратів в процесі денітрифікації

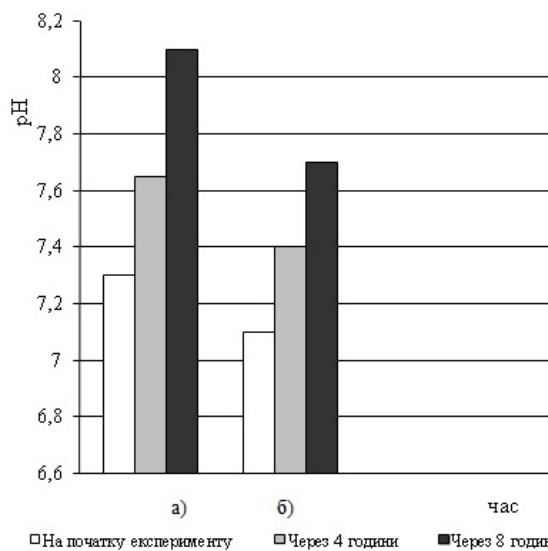


Рис. 4. Зміна рН в ході денітрифікації: а – неадаптований мул; б – адаптований протягом трьох діб мул

Вміст Нітрогену амонійного змінювався в середньому від 1,2 мг/дм<sup>3</sup> вихідного значення до 0,56 мг/дм<sup>3</sup> кінцевого. Це пов'язано з тим, що на тлі процесу денітрифікації протікав процес часткової нітрифікації. Відновлення нітратів до молекулярного Нітрогену в процесі денітрифікації пов'язане з окисленням органічних сполук. В якості донорів електронів (Гідрогену) і одночасно джерел Карбону для бактерій можуть бути використані органічні сполуки, що піддаються біохімічному окисленню. Нами в лабораторних умовах для цих цілей був використаний розчин адипінової кислоти. Найбільш ефективна мікробіологічна редукція нітратів відбувалася при введенні адипінової кислоти в кількості, що відповідає ваговому відношенню N-NO<sup>3-</sup>: БСК, яке дорівнює 1: 4,43.

Таким чином, для ефективного очищення нітрогеновмісних поверхневих стічних вод, що містять

30 мг/дм<sup>3</sup> N-NO<sup>3-</sup> можливе застосування методу біохімічної денітрифікації. Оптимальними параметрами технологічного процесу за результатами експерименту є: концентрація активного мулу – 2 г/дм<sup>3</sup>; мінімальний час адаптації – три доби, тривалість повної денітрифікації – 8 годин, вагове співвідношення нітрогену нітратів до БСК – 1: 4,43. Для біохімічної очистки доцільно використання коридорних аеротенків-витисновачів з рециркуляцією мулової суміші [9].

**Висновки.** Виходячи із складу забруднень поверхневих стічних вод пропонується технологічна схема з попереднім видаленням завислих речовин в піскоуловлювачах та первинних радіальних відстійниках, далі – біохімічна денітрифікація в коридорних аеротенках. Біохімічно очищені води необхідно направити на знезараження. Очищені стічні води використовуються підприємством повторно. Отримані дані можуть бути використані на діючих підприємствах. Здійснення якісної, ефективної очистки поверхневих стічних вод дозволить запобігти забрудненню водоймищ, забезпечити охорону і раціональне використання водних ресурсів, які є національним багатством.

#### Л і т е р а т у р а

1. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : ДБН В.2.5-75:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 210 с.
2. Водний кодекс України / Відомості Верховної Ради України. – Офіц. вид. – К., 1995. – № 24.
3. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. – М.: Химия, 1984. – 448 с.
4. Канализация. Наружные сети и сооружения : СНиП 2.04.03 – 85. – М. : Стройиздат, 1985. – 89 с.
5. Молоков М. В. Очистка поверхностного стока с территорий городов и промышленных площадок. / М. В. Молоков, В. Н. Шифрин – М. : Стройиздат, 1977. – 104 с.
6. Проектирование сооружений для очистки сточных вод. (Справочное пособие к СНиП). – М. : Стройиздат, 1990. – 192 с.
7. Яковлев С. В. Биохимические процессы в очистке сточных вод / С. В. Яковлев, Т. А. Карюхина. – М. : Стройиздат, 1990. – 107 с.
8. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы : [учебное издание] : пер. с англ. / М. Хенце [и др.]. – Москва: Мир, 2006. – 480 с.
9. Блінова Н. К. Сучасні проблеми біологічної очистки стічних вод та шляхи їх вирішення / Н. К. Блінова, О. В. Кравченко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В.Даля. – 2018. – № 3(244). – С.14-20.
10. Блінова Н. К. Особенности технологии биологической очистки промливневых сточных вод предприятий азотной промышленности / Н. К. Блінова // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2007. – № 4. – С. 54-57.

#### References

1. Kanalizaciya. Zovnishni merezhi ta sporudy. Osnovni polozhennya proektuvannya : DBN V.2.5-75:2013 /

- Ministerstvo regionalnogo rozvytku, budivnyctva ta zhytlovo-komunalnogo gospodarstva Ukrainy. – Kyiv, 2013. – 210 s.
2. Vodnyj kodeks Ukrainy / Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy. – Ofic. vyd. – K., 1995. – № 24.
  3. Lur'e YU. YU. Analiticheskaya himiya promyshlennyh stochnyh vod / YU. YU. Lur'e. – M. : Himiya, 1984. – 448 s.
  4. Kanalizaciya. Naruzhnye seti i sooruzheniya : SNiP 2.04.03 – 85. – M. : Strojizdat, 1985. – 89 s.
  5. Molokov M. V. Ochistka poverhnostnogo stoka s territorij gorodov i promyshlennyh ploshchadok. / M. V. Molokov, V. N. SHifrin – M. : Strojizdat, 1977. – 104 s.
  6. Proektirovanie sooruzhenij dlya ochistki stochnyh vod. (Spravochnoe posobie k SNiP). – M. : Strojizdat, 1990. – 192 s.
  7. YAKovlev S. V. Biohimicheskie processy v ochistke stochnyh vod / S. V. YAKovlev, T. A. Karyuhina. – M. : Strojizdat, 1990. – 107 s.
  8. Ochistka stochnyh vod. Biologicheskije i himicheskie processy : [uchebnoe izdanie] : per. s angl. / M. Hencе [i dr.]. – Moskva: Mir, 2006. – 480 s.
  9. Blinova N. K. Suchasni problemy biologichnoyi ochystky stichnyh vod ta shlyaxy yix vyrishennya / N. K. Blinova, O. V. Kravchenko // Visnyk Sxidnoukrayinskogo nacionalnogo universytetu im. V.Dalya. – 2018. – № 3(244). – С.14-20
  10. Blinova N. K. Osobennosti tekhnologii biologicheskoy ochistki promlivnevyyh stochnyh vod predpriyatij azotnoj promyshlennosti / N. K. Blinova // Ekologiya dovkilliya ta bezpeka zhyttyediyal'nosti. – 2007. – № 4. – S. 54-57.

#### **Блінова Н. К., Мохонько В. И. Особенности технологии очистки поверхностных сточных вод с территорий предприятий азотной промышленности**

*На основе экспериментальных исследований определены особенности процесса кинетики осаждения взвешенных веществ реальных сточных вод предприятий, производящих продукцию с использованием азота. На модельной смеси в статических условиях исследована биохимическая трансформация соединений азота в сточных водах. Предложены технологические подходы и оптимальные технологические параметры для извлечения основных загрязняющих компонентов из поверхностных сточных вод территорий предприятий азотной промышленности.*

**Ключевые слова:** поверхностные сточные воды, взвешенные вещества, нитраты, микроорганизмы, денитрификация

#### **Blinova N. K., Mokhonko V. I. Features of the technology of surface wastewater treatment of enterprises of the nitrogen industry**

*It has been established, that as a result of the activity of the enterprises of the nitrogen industry, highly toxic compounds of inorganic Nitrogen and suspensions may enter the reservoirs with surface wastewater. In order to determine the optimal conditions and technological features of the treatment of surface wastewater from the enterprises of the nitrogen industry, the kinetics of deposition of suspended solids was studied, as well as the study of the biochemical denitrification process with activated sludge. Investigation of the kinetics of deposition of suspended solids was carried out on real surface sewage of "SEVYRODONETSK ASSOCIATION OF NITROGEN". Biochemical transformation of Nitrogen compounds in sewage was investigated under the model mixture*

*under static conditions. Active sludge was used from the aeration tanks for domestic wastewater treatment and denitrification of existing wastewater treatment plants. The concentration of activated sludge by dry weight was 2-3 g / dm<sup>3</sup>. Adipic acid used as the organic substrate. On the basis of experimental researches the peculiarities of the kinetics of deposition of suspended matter of real surface sewage of enterprises producing products using Nitrogen were determined. The results on the rate of deposition of suspended particles, providing the necessary degree of water purification in sedimentary structures were obtained. The optimal parameters of the technological process of biochemical denitrification were determined: the concentration of activated sludge is 2 g / dm<sup>3</sup>; minimum adaptation time - three days, duration of complete denitrification - 8 hours, weight ratio of nitrogen to nitrates to BIA - 1: 4,43. Based on the composition of surface wastewater pollution, technological approaches and optimal technological parameters for extraction of the main contaminants from surface wastewater from the territories of the enterprises of the*

*nitrogen industry and technological scheme with preliminary removal of the suspended matter in the sand traps and primary radials are obtained sludge displacers. The implementation of high-quality effective treatment of surface wastewater will prevent the contamination of reservoirs.*

**Key words:** *surface wastewater, suspended solids, nitrates, microorganisms, denitrification*

**Блінова Наталія Костянтинівна** – к.б.н., доцент кафедри хімічної інженерії та екології Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, [blinovan.k@ukr.net](mailto:blinovan.k@ukr.net)

**Мохонько Вікторія Іванівна** – к.геол.н., доцент кафедри хімічної інженерії та екології Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, [mactory2015@gmail.com](mailto:mactory2015@gmail.com)

Стаття подана: 21.07.2019.