

УДК 628.16.08

ВПЛИВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ПРИРОДНИХ ВОД

А. В. ПОШТАРЕНКО

Національний авіаційний університет, м. Київ

Проведено аналіз впливу промислового стоку на екологічний стан природної води України. Наведено основну характеристику стічних вод харчових підприємств України. Вказані основні проблеми, які виникають під час очищення промислових стоків та зазначені шляхи мінімізації впливу і досягнення екологічно безпечного стану навколишнього середовища.

Ключові слова: *стічна вода, екологічна безпека, харчова промисловість.*

Порушення норм якості води досягло рівнів, які ведуть до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації.

Високий ступінь мінералізації питної води, особливо підземних вод, який спостерігається в південній частині України, збільшує кількість захворювань на хвороби шлунково-кишкового тракту, у тому числі на гастрити, жовчно-кам'яну та сечокам'яну хвороби.

Прогноз ресурсів підземних вод по Україні, за даними регіональної оцінки, становить 61690 тис. м³/добу на кв.км. Розподіл їх по площі вкрай не рівномірний. Основна частина водних ресурсів зосереджена у північних та північно-західних областях у межах Волино-Подільського та Дніпровського артезіанських басейнів. Південні області України мають обмежені ресурси підземних вод, тому що розташовані на територіях з несприятливими умовами формування підземних вод.

Водні ресурси у північній частині країни складають 100–500 тис.м³/добу на кв.км, а в низці районів Чернігівської та Київської областей навіть перевищують цю величину, в той час як у південних областях вони майже повсюдно не досягають 50 тис.м³/добу на кв.км, а у межах південної частини Українського щита та в деяких районах Причорномор'я і Прикарпаття вони відповідають 5 тис.м³/добу на кв.км і навіть менше [1].

По всій території України підземні води широко використовуються з різною метою. В одинадцяти адміністративних областях за рахунок підземних вод забезпечується понад 50 % потреб у господарсько-питній воді. Водопостачання обласних центрів майже повністю здійснюється за рахунок підземних вод, а для Тернополя, Херсона та Чернівців такий шлях водозабезпечення становить понад 50 %. У північних та західних областях України багато міст та селищ міського типу використовують для водопостачання тільки підземні води.

Однією з найважливіших екологічних проблем є загальне погіршення якості підземних вод. Вплив господарської діяльності на гідросферу України має не однаковий ступінь в різних частинах України. Так, у північно-західних областях забруднювальні речовини в підземних водах зустрічаються переважно у межах ГДК і склад їх відповідає ДСТУ 2874-82 "Вода питна".

Підземні води з помірним ступенем забруднення характеризуються невеликим перевищенням ГДК забруднювальних компонентів, мають острівне розповсюдження по всій Україні з переважанням на півночі та сході.

Небезпечний ступінь забруднення підземних вод характеризується високим рівнем вмісту в них забруднювальних речовин і пов'язаний зі значним техногенним навантаженням на геологічне середовище, в тому числі на підземні води на півдні і сході України.

На площах з високим промисловим і сільськогосподарським потенціалом та високою щільністю населення підземні води характеризуються надзвичайно небезпечним ступенем забруднення. Тут

забруднювальні речовини у декілька разів перевищують норми ГДК і не відповідають вимогам.

Внаслідок фільтрації забруднювальних речовин на більшості водозаборів, що розміщені в основному в промисловій частині Донбасу, відзначається збільшення мінералізації від 1,1 до 3,0 г/дм³ (ГДК: 1,0–1,5 г/дм³), загальної жорсткості від 10,0 до 34,5 мг-екв/дм³ (ГДК: 7,0–10,0 мг-екв/дм³). Вміст фенолів у підземних водах в окремих місцях сягає 1,1 г/дм³ (ГДК–0,001 мг/дм³), роданідів–270,0 мг/дм³ (ГДК–0,1 мг/дм³), ціанідів до 4,5 мг/дм³ (ГДК–0,1 мг/дм³). Також відмічається підвищений вміст сульфатів, хлоридів, нітратів, азоту амонійного та інших забруднюючих речовин до значень, що перевищують норми [2].

Стан відкритих прісноводних водойм вкрай незадовільний внаслідок антропогенного забруднення їх басейнів по всій довжині і аж за межами України. Якість води Дніпра в межах України в основному відповідає II класу поверхневих джерел водопостачання. Значний об'єм стічних вод, в тому числі і недостатньо очищених, що скидаються у Дніпро, призводить до забруднення води умовнопатогенними бактеріями та вірусами. Особливо погіршується якість води за мікробіологічними показниками у повінь. Кількість коліфагів перевищує норму у 2–10 разів, виявлено також ентеровіруси, аденовіруси [2].

Промислові стічні води є найбільш потужними антропогенними джерелами забруднення природних вод. Промислові стічні води характеризуються як великими об'ємами утворення, так і непостійністю хімічного складу. Крім того, промислові стічні води можуть утворюватись несистематично, що ускладнює проблему їх утилізації.

Серйозною екологічною проблемою сучасної України є очищення промислових стоків, зокрема стічних вод підприємств харчової промисловості. На сьогоднішній день промислова переробка сільськогосподарської сировини, яка відбувається без урахування екологічних наслідків, призводить до забруднення не лише водних ресурсів і

атмосфери, а й ґрунту, погіршення родючості землі. Не рідко поруч із цукровими, спиртовими, дріжджовими, м'ясопереробними та іншими харчовими підприємствами виникають мертві пасовища, забруднені внаслідок екстенсивного очищення промислових стоків.

Проведення детального аналізу складу стічних вод харчових виробництв може дати поштовх до вирішення проблеми присутності у стоках біологічного забруднення.

Стічні води різних галузей харчової промисловості значно відрізняються за складом, умовами утворення, об'ємом та фізико-хімічними властивостями. Так, особливістю водовідведення на м'ясопереробних заводах є те, що витрати води в них залежать не тільки від потужності підприємства, але й від асортименту продукції, що виробляється. В загальному стоці м'ясокомбінатів з урахуванням роботи локальних очисних споруд концентрація завислих речовин змінюється від 1200 до 2000 мг/дм³, вміст жирів складає 200 мг/дм³, а біологічне споживання кисню (БСК) складає 1400–1500 мг/дм³. Для стічних вод м'ясокомбінатів характерний великий вміст азоту: загального – 18–192 мг/дм³, амонійного – 14–7 мг/дм³. У стоках м'ясокомбінатів присутні також нітрити та нітрати у кількості 0,002–0,02 мг/дм³ та 0,5 мг/дм³ відповідно [3].

Стічні води рибопереробної промисловості характеризуються наступними показниками: хімічне споживання кисню (ХСК) – від 800 до 5500 мг/дм³, завислих речовин – від 600 до 3000 мг/дм³, жиру – від 550 до 2500 мг/дм³. Ці стічні води містять також азот і фосфор у кількості, достатній для проведення біологічної очистки [4].

На підприємствах молочної промисловості існує проблема очищення стічних вод від молочного цукру – лактози та молочного жиру, які дуже повільно розкладаються, створюючи перешкоди при застосуванні біологічного очищення щодо таких стоків [5].

Виробничі стоки олієекстракційних заводів після механічного очищення містять: завислих речовин – від 300 до 400 мг/дм³, жирів – від 50 до

60 мг/дм³, мають БСК_{повне} від 350 до 400 мг/дм³, рН 6–7,2 та температуру до 30 °С. Токсичні та шкідливі речовини в стоках відсутні [4].

Стічні води дріжджових заводів мають рН 4,3–5,5, містять завислі речовини 380–910 мг/дм³, характеризуються стійким темно-коричневим кольором, високою концентрацією органічних та мінеральних сполук і не задовольняють вимогам норм скидання їх у систему каналізації для подальшого очищення на очисних спорудах [6]. Розгорнутий хімічний склад стічної води дріжджового заводу наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічний склад стічної води дріжджового заводу

Показники	Одиниця вимірювання	Значення
рН	од.рН	4,7
Хлориди	мг/дм ³	1351,3
Нітрити	мг/дм ³	1,8
Нітрати	мг/дм ³	10,0
Зважені речовини	мг/дм ³	3200,0
Прокалений залишок	мг/дм ³	1600,0
Сульфати	мг/дм ³	3456,6
ХСК _{повне}	мгО ₂ /дм ³	18240,0
БСК _{повне}	мгО ₂ /дм ³	3900,0

Склад та кількість стічних вод цукрових заводів непостійні. Вони залежать від якості та стану буряку, що переробляється, пори року та ступеню використання відпрацьованих вод, а також від типу обладнання на заводі [4]. Виробничі стічні води цукрового заводу, що відрізняються між собою за хімічним складом, фізичними властивостями та ступенем забруднення потребують різних методів очистки.

Вміст завислих часточок у виробничих стічних водах цукрового заводу коливається в межах 670–49950 мг/дм³. Також у таких водах високий вміст органічних речовин, про що свідчать високу показники ХСК 4542–101100

мгО₂/дм³ та БСК 3248–7635 мгО₂/дм³. Співвідношення БСК до ХСК становить 71 %, що дає змогу успішно очищати стоки біологічними методами [7].

Загальна характеристика стічних вод підприємств харчової промисловості, які характеризуються найбільшим об'ємом та забрудненістю, показана в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика стічних вод харчової промисловості

Підприємство	Кількість стічних вод на од.продукції, м ³ /т	БСК _{повне} , мгО ₂ /дм ³	Основний тип забруднень
М'ясокомбінати	40	1400 - 1500	Білки, жири
Молокозаводи	4,5	1200	Білки, жири
Заводи згущеного та сухого молока	3	100	Білки, вуглеводи
Сироробні заводи	4,5	2400	Білки, жири,
Цукрові заводи	2,2	3200 - 7700	Вуглеводи, білки, сапоніни
Крохмале-паточні заводи	95	2000	Вуглеводи
Олієекстракційні заводи	2,5	1600	Жири
Дріжджові заводи	20	14400	Органічні та мінеральні сполуки
Спиртові заводи	40	5000	Спирти, органічні кислоти
Консервні заводи	3	1500	Білки, жири

Вирішення проблем промислових стічних вод можливе різними шляхами:

- попередження їх виникнення, тобто створення безвідходних виробництв (пріоритет майбутнього);

- скидання стічних вод у природні водойми, передусім у річки, за умови, що концентрація забруднювальних речовин у водоймах, яка створюється стічними водами, разом із фоновою концентрацією забруднювальних речовин, не створюють зон з перевищенням гранично допустимих концентрацій;

- очистка промислових стічних вод на міських очисних спорудах із відведенням промислових стічних вод у каналізаційні мережі;

- попередня очистка стічних вод на заводських очисних спорудах, з наступною їх доочисткою на міських очисних спорудах; тобто відведення частково очищених стічних вод в каналізацію;

- очистка стічних вод на заводських очисних спорудах із поверненням частини води у виробничий цикл, а друга частина очищених стічних вод викидається в природні водойми.

Як бачимо, шляхів вирішення проблеми стічних вод є багато, але пріоритетним має бути створення безвідходних технологій. Цей напрямок є здебільшого, напрямком майбутнього, адже впровадження таких технологій вимагає значних капіталовкладень. Крім того, абсолютно безвідходною технологія бути не може.

Безпосереднє скидання стічних вод у природні водойми, навіть із дотриманням санітарно-гігієнічних вимог є небажаним. Це зумовлено як поступовим погіршенням якості вод природних водойм, так і тим, що із зміною фонового стану водного джерела, для дотримання вимог ГДК, необхідно буде так чи інакше проводити очистку промислових стічних вод.

Серед інших заходів щодо вирішення проблеми промислових стічних вод віддають перевагу тим, які є найбільш раціональними в економічному розумінні. Вибір методу утилізації промислових стічних вод залежить від

концентрації забруднювальних речовин, від об'ємів стічних вод, від систематичності їх утворення та від необхідного ступеня їх очистки.

Класифікація стічних вод, безумовно, має важливе значення для вибору заходів з утилізації та очистки стічних вод, але важливе значення мають і умови відведення стічних вод. Очищені або частково очищені стічні води можуть бути відведені у каналізаційну мережу, або скинуті у природні водойми. При цьому слід враховувати умови водовідведення.

Для скиду промислових стічних вод в каналізаційну мережу, вони повинні відповідати ряду вимог. Крім того, за відведення стічних вод у каналізацію необхідно платити. Тому, більш раціональним, з економічної точки зору, є очистка стічних вод і їх скидання в природні водойми, передусім, у річки.

Виробничі стічні води, які не відповідають вимогам нормативів якості, повинні підлягати попередньому очищенню.

Вибір методів очищення і підготовки стічних вод проводять з врахуванням стану води та вимог, які представляються до її якості водоспоживачем. Методи очистки стічних вод класифікуються на основі характеру впливу на воду і на основі механізмів процесів, які використовуються для очистки.

Для правильної організації заходів з очищення стічних вод необхідно проводити розрахунок витрат стічних вод, які подаються на очисні споруди. Це дозволить раціонально підбирати методи і апарати очистки стічних вод, що забезпечать належну якість очистки.

ВИСНОВОК

Велике значення для забезпечення ефективної та безпечної для навколишнього середовища роботи харчових підприємств має утилізація відходів. Очистка стічних вод харчової промисловості призведе як до збільшення рентабельності виробництва, так і до дотримання вимог екологічної безпеки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Апостолюк С.О. Екологічна безпека стану питної води в Україні / С.О. Апостолюк // Промислова екологія. – 2013. – №1. – С. 14–15.
2. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам: Энциклопедический справочник / Под ред. Г.С. Фомин. – М.: Издательство НПО Альтернатива, 1995. – 618 с.
3. Красінько В. О. Шляхи інтенсифікації очищення стічних вод харчових виробництв від азотовмісних сполук та сапонінів / [Красінько В. О., Тетеріна С. М., Скокун Т. М.] // Економіка. Екологія. Управління : зб. наук. пр. – 2012. – № 1. – С. 157–162.
4. Карелин Я.А. Биохимическая очистка сточных вод пищевой промышленности / Я.А. Карелин, Б.И. Репин. – М.: Пищевая промышленность. – 1974. – 164с.
5. Perle M. Dynamic modeling of the pH influence of the anaerobic degradation of dairy waste-waste / Perle M., Kimchie S., Shelef G. // Water Research. – 1995. – V.29, №6. – P.1549–1554.
6. Очищення стічних вод дріжджових заводів / [Каранов Ю., Кошель М., Добриловський Б., Башмакова С.] // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – №7. – С. 22–23.
7. Пархомец А.П. Биологическая очистка сточных вод сахарных заводов / А.П. Пархомец, В.И. Сергиенко. – М. : Легкая и пищевая промышленность. – 1984. – 112 с.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ВОД

А. В. ПОШТАРЕНКО

Национальный авиационный университет, г. Киев

Проведен анализ влияния промышленного стока на экологическое состояние природной воды Украины. Приведены основные характеристики сточных вод пищевых предприятий Украины. Указаны основные проблемы, возникающие при очистке промышленных стоков и указаны пути минимизации влияния и достижения экологической безопасности состояния окружающей среды.

Ключевые слова: *сточная вода, экологическая безопасность, пищевая промышленность.*

EFFECT OF FOOD ON ENVIRONMENTAL SAFETY OF NATURAL WATERS

A. V. POSHTARENKO

National Aviation University, Kyiv

The analysis of the impact of industrial effluents on the ecological state of natural water Ukraine. The main characteristics of wastewater of food enterprises in Ukraine. It indicates the main problems encountered in industrial wastewater treatment and the path to minimize the influence and achievements of ecological safety of the environment.

Keywords: *wastewater, environmental safety, food industry.*