

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Визначення і вирішення проблем екологічної безпеки в умовах трансформації національної економіки набуває особливої актуальності. Проблеми екологічної ефективності розвитку харчової промисловості потребують першочергового вирішення як з точки зору використання, збереження, охорони та відтворення навколишнього середовища, так і безпеки готових до споживання продуктів харчування для людини. Це обумовлюється тим, що галузь є провідником впливу різних негативних факторів навколишнього середовища, переносячи шкідливі речовини в організм людини через їжу.

Так, за дослідженнями вчених, понад 70% усіх забруднювачів надходить в організм людини з харчовими продуктами. Результати контролю їх якості свідчать про високий рівень забрудненості продуктів токсичними хімічними сполуками, біологічними агентами та мікроорганізмами. У цілому від 12 до 15% молочної продукції, від 7 до 12 – м'ясопродуктів не відповідають вимогам стандартів щодо бактеріологічних показників. Від 1,5 до 10% проб харчових продуктів містять важкі метали, в тому числі ртуть, свинець, кадмій, мідь, цинк, з них від 2,5 до 5% у концентраціях, які перевищують допустимі.

Така ситуація пояснюється значним збільшенням в останні роки забруднення навколишнього природного середовища – атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів шкідливими викидами.

Харчова промисловість є великим споживачем та забруднювачем водних ресурсів. Теоретичним і практичним аспектом ефективного використання природних ресурсів, зокрема водних, на підприємствах харчової промисловості присвячені роботи багатьох провідних вчених, зокрема П.П. Борщевського,

Б.М. Данилишина, Л.В. Дейнеко, С.І. Дорогунцова, А.О. Заїнчковського, М.Я. Лемєшева, М.М. Ліпатова, М.А. Хвесика, Л.Г. Чернюк та інших.

Але ефективність використання та очищення води на підприємствах харчової промисловості залишається досить низькою. Вирішенню цих проблем певною мірою сприяє удосконалення існуючих і розробка новітніх технологій щодо більш ефективного очищення води на підприємствах галузі.

При виконанні окремих технологічних процесів на підприємствах харчової і переробної промисловості утворюються шкідливі стоки, які, потрапляючи в навколишнє середовище, забруднюють його.

Стічні води молокопереробних підприємств забруднені головним чином білками, жирами, вуглеводами, що залежить від характеру виробництва.

Неабиякою проблемою є очищення стічних вод малопотужних молокопереробних підприємств, особливо при виробництві казеїну внаслідок нерівномірності витрат і концентрації забруднення протягом доби, коливання температури стічних вод, вмісту важкоокислюваного казеїну у великій кількості. До того ж ці підприємства здебільшого розміщені в сільській місцевості, що ускладнює обслуговування очисних споруд кваліфікованим персоналом. Такі підприємства скидають стічні води у водойми, як правило, без очищення через відсутність міської каналізації.

Скидання молокопереробними підприємствами неочищених стічних вод завдає значної шкоди водоймам. Молокопереробне підприємство середньої потужності скидає стільки забруднень, скільки їх надходить від селища з населенням 10-15 тисяч чоловік.

Основним забруднювачем стічних вод молокопереробних заводів, що інгібує процес біохімічного очищення, є казеїн. Нині найбільш ефективними вважаються два способи видалення казеїну із стічних вод: електрохімічний і біохімічний.

Біохімічний спосіб може бути реалізований як у аеробних, так анаеробних умовах.

Для очищення стічних вод молочної промисловості раніше рекомендували традиційну аеробну технологію. Це значною мірою виправдано, коли виробничі стічні води піддаються значному розбавленню комунальними стоками. Однак у більшості випадків цього не відбувається, тому незалежно від розбавлення рівень забруднень їх не знижується до нормативних значень (особливо це стосується дуже забруднених стічних вод сироробних заводів). Крім того, аеробне біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод має низку істотних недоліків, усунути які досі не вдалося. До них, зокрема, належать:

- великі витрати електроенергії на аерацію стічних вод;
- необхідність багатократної рециркуляції стічних вод та їх багатоступеневого очищення;
- інгібування процесу очищення казеїном;
- велика кількість надлишкового активного мулу;
- обмежені можливості аеруючих пристроїв щодо низьких концентрацій біоценозу;
- складна експлуатація установок малої потужності.

Накопичений позитивний досвід використання анаеробного біохімічного очищення стічних вод свідчить, що цей процес більш стійкий до інгібуючих речовин, ніж аеробний. Крім того, анаеробний процес придатний для очищення висококонцентрованих стічних вод без попереднього їх розбавлення і має такі переваги: незначні витрати електроенергії на очищення, низький приріст надлишкової біомаси, можливість підтримування у реакторі високої концентрації біомаси, не обмежений мінімальний об'єм анаеробних біореакторів на відміну від аеробних установок, простіша експлуатація невеликих установок. Проте анаеробним установкам властиві й деякі недоліки: неможливість очищення стічних вод до визначених норм скидання у водойми, підтримання оптимальної температури стічних вод для ефективного очищення, тривалий пусковий період.

У зв'язку із вказаним у технології очищення почали рекомендувати попереднє зниження концентрації забруднення, використовуючи метанове бродіння, тобто анаеробно-аеробну технологію, яку використовують для

очищення стічної води з високою концентрацією забруднень. Така технологія передбачає двоступеневу схему з анаеробним очищенням на першому ступені та аеробним – на другому.

Проте в кожному окремому випадку необхідно встановлювати, що найбільш доцільно з економічної точки зору: очищати стічні води за їх вихідної температури, збільшивши при цьому об'єм реакторів, чи підігрівати стічні води до оптимальних температур.

Екологічна проблема ефективності очищення стічних вод потребує вирішення не тільки на молокопереробних підприємствах, а й на всіх підприємствах, які виготовляють напої. Це в першу чергу пов'язане з утворенням значної кількості стічних вод після миття оборотної склотари. На підприємствах харчової й переробної промисловості для цього використовують розчини гідроксиду натрію (1-4% мас.) і свіжу (артезіанську, водопровідну тощо) воду.

За періодичністю скидання стічні води поділяють на два типи: безперервний і залповий. До першого належать стоки після промивання скляної тари від лугів, до другого – відпрацьовані лужні розчини після профілактики пляшкомийних машин, що містять 1-3% мас. гідроксиду натрію.

Технологія очищення стічних вод, яку використовують підприємства харчової промисловості, передбачає змішування й нейтралізацію обох потоків. Після цього їх скидають у каналізацію, потім вони надходять на міські біологічні очисні споруди. Солевміст стічних вод у середньому становить 1,5 г/л, що в чотири рази перевищує санітарні вимоги. Це погіршує екологічну ситуацію та роботу біологічних очисних споруд. Крім того, скидання відпрацьованих лужних розчинів після пляшкомийних машин призводить до витрат гідроксиду натрію і збільшення витрат кислоти на їх нейтралізацію. Залпове скидання значної кількості лугів спричиняє значні коливання величини рН стоків, що дестабілізує процес їх нейтралізації.

У процесі експлуатації однієї пляшкомийної машини утворюється до 25 м<sup>3</sup> відпрацьованих мийних розчинів за добу, забруднених в основному продуктами гідролізу целюлози й карбоксиметилцелюлози. Дослідження показали, що

найбільш ефективний метод очищення цих розчинів – фільтрування крізь фільтрокартон. Завдяки цьому знижується вміст завислих речовин на 95 і розчинних органічних домішок – на 90%, втрати гідроксиду натрію – на 80% і зменшується забруднення стічних вод.

Після миття склотари стічні води, забруднені завислими й органічними речовинами, подібні до тих, що містяться у відпрацьованих мийних розчинах. Мінеральні забруднення – це на 90% гідроксид і карбонат натрію, а також сульфати й хлориди кальцію, магнію і натрію. Об'єм стічних вод залежить від продуктивності вузла миття склотари. Для типового заводу продуктивністю три мільйони декалітрів напоїв за рік згідно з регламентом він становить 24 м<sup>3</sup> на годину. Однак, як показали результати досліджень, реальна витрата води на миття склотари сягає 30 м<sup>3</sup> за годину.

Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут" та мале науково-виробниче підприємство "Екософт" розробили Принципову технологічну схему установки очищення й кондиціонування води, впровадження якої на підприємстві продуктивністю 3 мільйони декалітрів напоїв за рік заощадить 584 тонни концентрованої NaOH і 496 тонн технічної соляної кислоти. Це дасть змогу скоротити витрати на 104,5 тисячі умовних одиниць за рік, а також зменшити витрати свіжої води на промивання склотари до 3 м<sup>3</sup> за годину.

Як показали випробування цієї схеми в лабораторних умовах пивзаводу "Оболонь", очищені таким способом стоки за якістю задовольняють вимоги до води для господарського водопостачання харчових підприємств, її повторно можна використовувати для миття склотари. На підставі одержаних даних розроблено вимоги для проектування промислової установки.

Проте впровадження новітніх технологічних схем очищення, використання прогресивного й модернізацію існуючого обладнання можуть здійснювати лише окремі підприємства галузі, чиї фінансові можливості досить значні. На інших і далі використовуються екологічно недосконалі технології, стан більшої частини основних виробничих фондів, що безнадійно застарілі та спрацьовані, наближається до катастрофічного, й до того ж позбавлені нормального технічного

обслуговування. Сьогодні проблеми ускладнюються важким фінансовим станом харчових підприємств і відсутністю коштів на технічне оновлення.

Але ефективність використання та очищення водних ресурсів на підприємствах галузі не обмежується лише техніко-технологічними чинниками.

У розвинених країнах органи влади, вчені та фахівці приділяють дедалі більшу увагу можливостям застосування економічних підойм для здійснення екологічної політики, вбачаючи в цьому певну альтернативу існуючій, переважно адміністративній системі природоохоронного регулювання або істотного доповнення до неї.

В Україні з дев'яностих років почав створюватись еколого-економічний механізм, важливою складовою якого стала плата за користування природними ресурсами.

Щодо плати за забруднення навколишнього природного середовища (НПС), то в Україні, як і в більшості інших держав, її розмір теоретично пов'язаний з обсягом заподіяної шкоди за принципом "забруднювач платить". Але на практиці утворився досить значний розрив між проголошеними принципами та їх нормативами, з одного боку, та обсягом завданих збитків і справжніми витратами на їх відшкодування – з іншого.

Практика застосування правових дій показала, що використання тільки прямих методів впливу на природокористувачів неефективна, оскільки не приводить до помітного покращення стану природного середовища. Тому необхідні економічні важелі, що ґрунтуються на матеріальній зацікавленості, непрямому державному управлінні економікою.

Основними принципами економічного управління використання й охорони природних ресурсів є платність, наукова обґрунтованість, економічна відповідальність.

Головним принципом економічного механізму природокористування є платність, що означає використання природних ресурсів у процесі виробництва тільки за плату.

Встановлення платності користування природними ресурсами спрямоване на вирішення таких економічних й екологічних завдань, як підвищення зацікавленості в їх ефективному використанні та формування додаткових фінансових джерел для відтворення ресурсів.

Принцип господарського розрахунку вимагає узгодженості екологізації виробництва на кожному конкретному підприємстві з його економічною ефективністю, прибутковістю. Цей принцип повинен бути основним у процесі формування всієї виробничої сфери, адже він відповідає як інтересам господарських суб'єктів, так і суспільства в цілому.

В останні роки активно розвиваються такі важелі природокористування й охорони природного середовища, як екологічна паспортизація, екологічна сертифікація, екологічний аудит.

Принцип трансформування зовнішніх негативних екологічних ефектів у внутрішні (екологічні витрати) передбачає застосування дієвої системи екологічних податків за екологічну шкоду з метою перетворення зовнішніх негативних екологічних ефектів (забруднення НПС, погіршення стану природних об'єктів тощо) в екологічні витрати виробництва.

Організаційне забезпечення екологічної діяльності повинно полягати у формуванні, впровадженні та розвитку адміністративних і економічних механізмів екологічної політики, а саме:

- податкових регуляторів системи ліцензування, квотування, нормування тощо;
- системи стимулювання екологічно безпечного господарювання;
- диверсифікації відповідності підвищення екологічного ризику виробництва та страхування цих ризиків.

Таким чином, впровадження дієвого економічного механізму природокористування дозволить значною мірою підвищити ефективність використання природних ресурсів на підприємствах харчової промисловості та сприяти екологічній безпеці в цілому.

## Література

1. Дейнеко Л.В., Бриштіна В.В. Тенденції і закономірності екологічної ефективності регіонального розвитку харчової промисловості // Природокористування і охорона навколишнього середовища: Зб. наук, праць. – К.: РВПС України НАН України, 1998. – С.31-40.
2. Нікітін Г., Лукашевич Є. Комплексна технологія утилізації стоків молочного виробництва // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – №2. – С. 24-25.
3. Суцільнометалева очисна установка / Кошель М., Каранов Ю., Чабан Н. та ін. // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – №10. – С. 22-23.
4. Захарович В., Геліх О. Підвищення ефективності очисного абсорбера // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – № 3. – С. 17-18.
5. За допомогою іммобілізованих мікроорганізмів / Гуменюк М., Пакуляк Р., Ганін Г. та ін. // Харчова і переробна промисловість. – 2003. – № 1. – С. 4-6.
6. Юргутіс І. Джерела тотального отруєння, або роль екологічного менеджменту в умовах ринкових трансформацій // Харчова і переробна промисловість. – 2003. – №4. – С. 6-8.