
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

УДК 504.064.4.03

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-27>

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

Виговська Г.П., Власюк Т.В.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Мінприроди України
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, 03035, м. Київ
202907@ukr.net

Розвиток роздільного збирання та перероблення відходів є невіддільною частиною підвищення ефективності використання природних ресурсів і переходу до сталої економіки. У роботі визначається необхідність формування екологічно безпечної системи поводження з відходами, що утворюються в закладах громадського харчування з урахуванням сучасних пріоритетів охорони навколишнього природного середовища, раціонального природокористування та ресурсозбереження. Відходи виробництва і споживання можуть використовуватись як джерела сировини і енергії, що одночасно сприятиме вирішенню завдань ресурсозбереження й охорони навколишнього середовища. Це посилює народногосподарський зміст проблеми, а розширення та використання відходів набуває особливо важливого економічного значення. Зазначається, що ступінь концентрації харчових відходів у закладах громадського харчування вищий, ніж у домогосподарствах, що уможливило їх централізоване збирання й ефективне використання. Як показують наукові дослідження, проведені наприкінці минулого століття, технічних обмежень для використання харчових відходів немає. На цей час є багато технологій утилізації харчових відходів. У роботі значна увага приділяється обґрунтуванню напрямів мінімізації захоронення відходів, що утворюються в закладах громадського харчування, з посиланням на дослідження оптимальних шляхів поводження з такими відходами, розвитку напрямів утилізації й визначення можливостей заощадження природної сировини та матеріалів. Проведений огляд технологій перероблення відходів закладів громадського харчування. Наведені напрями вторинного використання відходів та біологічні методи їх переробки. Потреби у вторинних ресурсах, їх залучення у відтворювальний процес залежать від попиту на продукти, що виготовляються з їх використанням. Тому сфера виробничих відносин має включати як власний складник розвитку переробних підприємств, так і відповідну інфраструктуру. Це зумовлює необхідність підготовки відповідної техніко-технологічної бази для вирішення проблеми утилізації відходів. Тому сфера поводження з відходами має розглядатися як один із елементів відтворення суспільного виробництва. *Ключові слова:* відходи, заклади громадського харчування, мінімізація відходів, вторинна сировина, харчові відходи.

Priority directions of waste utilization of catering establishments. Vigovska H., Vlasjuk T. The development of separate waste collection and recycling is an integral part of improving natural resource efficiency and the transition to a sustainable economy. The paper defines the necessity of creating an ecologically safe waste management system, which is generated in catering establishments, taking into account the modern priorities of environmental protection, rational use of nature and resource conservation. Waste from production and consumption can be used as sources of raw materials and energy, which will simultaneously contribute to solving the problems of resource conservation and environmental protection. This enhances the economic substance of the problem, and the expansion and use of waste is of particular economic importance. It is noted that the degree of concentration of food waste in catering establishments is higher than in households, enabling their centralized collection and efficient use. According to research conducted at the end of the last century, there are no technical restrictions on the use of food waste. Today, there are many technologies for the disposal of food waste. In the work considerable attention is paid to substantiation of directions of minimization of disposal of waste generated in catering establishments, with reference to research of optimal ways of management of such waste, development of directions of utilization and determination of possibilities of saving of natural raw materials and materials. The review of technologies of recycling of waste of catering establishments is carried out. The directions of waste recycling and biological methods of their treatment are given. Requirements for secondary resources, their involvement in the reproduction process, depend on the demand for products made with their use. Therefore, the sphere of industrial relations should include both its own component of the development of processing enterprises and the corresponding infrastructure. This necessitates the preparation of a suitable technical and technological base for its solution. Therefore, waste management should be considered as one of the elements of reproduction of social production. *Key words:* waste, catering establishments, waste minimization, secondary raw materials, food waste.

Постановка проблеми. Утворення, накопичення зберігання, транспортування та переробка відходів стали для світового співтовариства однією з найбільш злободенних проблем, з якою пов'язана небезпека для здоров'я людей та навколиш-

нього природного середовища. В різних сферах життя і господарської діяльності вона перманентна і не передбачає універсальних та одномоментних рішень. Проблема відходів та токсичного забруднення ними навколишнього природного середовища

віднесено Організацією економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) до однієї з визначальних екологічних проблем людства, що стосуються не тільки урядовців, промислових корпорацій, комунальних служб, науковців, але й кожної окремої людини [1]. Як фактор скорочення негативного впливу на довкілля та ресурсощадливого розвитку проблеми відходів поєднують завдання соціального та економічного змісту, які стосуються світової спільноти. Щодо екологічної безпеки, то відходи є деструктивним чинником, оскільки їх накопичення належить до найбільш критичних проблем. Їх зберігання потребує вилучення значних земельних ділянок та негативно впливає на стан навколишнього середовища і здоров'я людей.

Водночас відходи виробництва і споживання можуть використовуватись як джерела сировини і енергії, що одночасно сприятиме вирішенню завдань ресурсозбереження й охорони навколишнього середовища. Це посилює народногосподарський зміст проблеми, а розширення та використання відходів набуває особливо важливого економічного значення. Багато видів відходів уже сьогодні можуть бути введені в баланс первинної сировини, але для цього необхідна обґрунтована оцінка доцільності їх використання, яка враховувала б розв'язання технічних і технологічних проблем з ефективними кінцевими економічними, екологічними та соціальними результатами.

Сучасне європейське законодавство передбачає новий підхід як до проблеми скорочення відходів, так і до їх використання.

У 2008 році Європейським парламентом та Радою прийнято нову директиву 2008/98/ЄС, «Про відходи та відміну деяких інших директив» [2], яка планує наближення ЄС до «суспільства рециклінгу утилізації», суттєве скорочення утворення відходів та використання їх в якості ресурсів. Директива запроваджує підхід, який враховує весь життєвий цикл руху продукції та матеріалів, а не тільки стадію відходів. При цьому посилюється увага до зменшення впливу відходів та поводження з ними на довкілля, що посилює їхню економічну цінність. Окрім того, Директивою пропонується заохочувати утилізацію відходів та використання перероблених матеріалів для збереження природних ресурсів.

Отже, головна мета – не тільки скорочення обсягів утворюваних відходів, але й нарощування їх кількості, що спрямовується на остаточне захоронення. До 2020 року визначені конкретні індикатори щодо підготовки окремих категорій відходів до повторного використання та переробки.

Відповідно до такої мети для зростання потенціалу утилізації відходи повинні збиратися окремо, якщо це можливо технічно, екологічно та економічно, перед операціями утилізації, які забезпечують загалом найкращий для довкілля результат. Держави-члени повинні сприяти відділенню небез-

печних компонентів з відходів, якщо це необхідно для забезпечення екологічно безпечного управління.

Нові підходи до організації процесів вилучення і переробки відходів знайшли відображення у сучасному національному законодавстві, зокрема у Національній стратегії управління відходами до 2030 року та Національному плані управління відходами до 2030 року [3; 4].

Національна стратегія управління відходами передбачає здійснення заходів щодо багаторазового використання природних ресурсів, перероблення (оброблення) відходів та їх утилізації, а концептуально – досягнення «нульового рівня відходів» не тільки шляхом мінімізації утворення, але й шляхом рециклінгу, повторного використання, відновлення чи утилізації. Це стосується і видів відходів, що утворюються в закладах громадського харчування.

На жаль, діюча в Україні господарська практика не забезпечує раціональне управління як поводженням з відходами, так і ресурсоспоживанням загалом. Особливо це проявляється через відсутність комплексного підходу до управління ресурсами й відходами. Йдеться про взаємозв'язок ресурсно-господарських відносин з утворенням, накопиченням та використанням відходів. Саме це має забезпечувати високий рівень взаємоузгодженого розв'язання екологічних і соціальних питань, ефективний розвиток підприємницької діяльності, раціональне використання, збереження і відновлення природних ресурсів, що вимагає сталий розвиток. У Стратегії зазначено, що відсутність системи перероблення (у тому числі роздільного збирання) побутових відходів призводить до втрати Україною щороку мільйонів тонн ресурсоцінних матеріалів, що містяться у відходах, які потенційно можуть бути залучені у господарський обіг. Розвиток роздільного збирання та перероблення відходів є невіддільною частиною підвищення ефективності використання природних ресурсів і переходу до сталої економіки.

Актуальність дослідження визначається необхідністю формування екологічно безпечної системи поводження з відходами, що утворюються в закладах громадського харчування з урахуванням сучасних пріоритетів охорони навколишнього природного середовища, раціонального природокористування та ресурсозбереження. Створення ефективної системи поводження з такими відходами потребує теоретичного осмислення, методичного забезпечення та розроблення відповідних організаційно-економічних засад.

Мета роботи – обґрунтування напрямів мінімізації захоронення відходів, що утворюються в закладах громадського харчування, дослідження оптимальних шляхів поводження з такими відходами та утилізації, визначення можливостей заощадження природної сировини та матеріалів.

Виклад основного матеріалу. Діяльність закладів громадського харчування супроводжується утворенням різноманітних відходів. Це папір, картон, скло бій,

використана скляна тара, дрібна використана пластикова тара, суміш відходів, матеріалів, виробів із пластмас, дерев'яна використана тара та інші вироби з деревини використані або зіпсовані, металеві відходи, у тому числі дрібні консервні банки та інший дрібний брухт кольорових та чорних металів, органічні кухонні та харчові відходи, олія та жири харчові зіпсовані або використані, спецодяг зношений або зіпсований.

Згідно з Законом України «Про відходи» (ст. 1) відходи, що утворюються в закладах громадського харчування, належать до побутових, тобто таких, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових приміщеннях [5].

У таблиці 1 наведено класифікацію відходів закладів громадського харчування за державним класифікатором відходів ДК 005–96 [6].

З наведеної класифікації видно, що відходи у закладах громадського харчування можна поділити на дві категорії: відходи, що за визначенням є вторинною сировиною (макулатура паперова та картонна, використана скляна тара та склобій, використана пластикова тара та інші відходи пластмас, дерев'яна тара та вироби з деревини, металева тара й брухт чорних та кольорових металів, одяг зношений або зіпсований) та органічні кухонні відходи, які визначені за класифікатором як придатні для компостування.

Визначені напрями використання категорій відходів, які віднесені до вторинної сировини.

Відходи деревини використовуються для одержання технологічної щепи для різних цілей, деревоволокнистих плит, товарів культурно-побутового призначення та енергії. Середньозважений коефіцієнт заміни ділової деревини відходами становить $0,89 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

Головний напрям використання **полімерних відходів** під час їх переробки – повернення у виробничий процес і після спеціальної обробки (чистки, промивки, дроблення) застосування у вигляді домішок в процесі одержання спеціальних (невідповідальних) видів продукції з метою економії первинної сировини (сантехнічні вироби, тара і пакувальні матеріали, листи, деталі для меблів, плівка, труби тощо). Найбільш рентабельний шлях використання відходів – повернення їх у виробничий цикл після спеціальної обробки. Основні напрями використання відходів:

- переробка у вторинний гранулят з подальшим виготовленням продукції;
- використання у різних композиціях для дорожнього будівництва, гідроізоляційних покрівель;
- піроліз, тобто термічне розщеплення з одержанням цільових продуктів.

Таблиця 1

Класифікація відходів закладів громадського харчування за Державним класифікатором відходів ДК 005-96

	ВІДХОДИ ДІЯЛЬНОСТІ УСТАНОВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ УСТАТКОВАННЯ, ПРИЛАДІВ ТА ІНШИХ ВИРОБІВ, ВІДХОДИ КОМУНАЛЬНІ ТА АНАЛОГІЧНІ НЕСПЕЦИФІЧНІ ПРОМИСЛОВІ ІНШІ
71	Відходи, які сортують і збирають окремо
710	Відходи, які сортують і збирають окремо
7710.3	Відходи продукції, які утворилися під час її експлуатації (застосування, споживання), які збирають окремо
7710.3.1	Відходи продукції, які утворилися під час її експлуатації (застосування, споживання), які збирають окремо
7710.3.1.01	Макулатура паперова та картонна
7710.3.1.02	Тара скляна використана та бій скла (за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень, та тари аптечної)
7710.3.1.03	Бій скла технічного та скловиробів, що не підлягає спеціальному обробленню
7710.3.1.04	Тара пластикова дрібна використана
7710.3.1.05	Суміш відходів, матеріалів та виробів з пластмас та інших матеріалів, що не підлягають спеціальному обробленню
7710.3.1.06	Тара дерев'яна використана (за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень)
7710.3.1.07	Тара металева використана, у тому числі дрібна (банки консервні тощо), за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень
7710.3.1.08	Брухт чорних металів дрібний інший
7710.3.1.09	Брухт кольорових металів дрібний інший
7710.3.1.10	Деревина та вироби з деревини зіпсовані або використані
7710.3.1.11	Відходи кухонні органічні, придатні для компостування
7710.3.1.12	Олія та жири харчові зіпсовані або використані
7710.3.1.13	Одяг зношений чи зіпсований

Відходи пластмас широко використовуються і в інших галузях промисловості (крім виробництва товарів для дітей та харчової промисловості).

Коефіцієнт заміни первинної полімерної маси вторинною становить 1,0.

Склобій належить до цінних видів вторинної сировини й традиційно використовується як зворотний компонент скляної шихти у виробництві сортового скла, скляної тари (пляшки, банки тощо), будівельної кераміки, ізоляційних матеріалів тощо. Частка склобою у скляній шихті може досягати 40–50%. Використання склобою дозволяє заощаджувати дефіцитну кальциновану соду.

Матеріали текстильні вторинні (зношений та зіпсований одяг) використовуються у виготовленні нетканих матеріалів, волоку, ватину тощо. Коефіцієнт їх заміни при цьому становитиме 0,95.

Зазначені типи відходів належать до традиційних видів вторинної сировини, для яких уже склалися технологічні, організаційно-виробничі та економічні передумови їх перероблення та утилізації. Вони вже зараз займають помітне місце у забезпеченні певних виробництв сировиною. Однак в Україні їх потенціал сьогодні використовується недостатньо [7]. Збільшення обсягів їх використання пов'язується з удосконаленням системи збирання та заготівлі. Це стосується і відходів закладів громадського харчування.

Окрему проблемну групу складають **харчові відходи**, які утворюються як у домогосподарствах, так і у закладах громадського харчування, змішуються разом з іншими побутовими відходами й вивозяться на звалище. Їх особливість, а разом з тим і небезпека, полягає в тому, що під час розкладання на звалища харчові відходи, як і інші біологічні відходи, виділяють токсичні речовини, а також слугують живильним середовищем для різного роду шкідливої мікрофлори – мікроскопічних грибів і бактерій, що заражають ґрунт, повітря, ґрунтові води і водоїми та спричинюють утворення фільтрату. Самі по собі харчові відходи особливої шкоди природному середовищу не завдають – ними харчуються різні організми. Однак за великого накопичення вони завдають шкоди навколишньому середовищу в цілому і людині зокрема. У процесі гниття харчові відходи поширюють мікроби і служать джерелом інфекційних захворювань. При цьому їх не можна змішувати з іншими відходами через утворення небезпечних сполук (диоксид). Тому так необхідна грамотна утилізація харчових відходів.

Але разом з тим харчові відходи являють собою цінну вторинну сировину, яку можна використовувати для одержання різноманітної продукції. Залучення їх у господарський обіг сприятиме покращенню санітарно-гігієнічної ситуації, зменшенню загального обсягу захоронення і може давати прямий економічний ефект. Слід також зазначити, що ступінь концентрації харчових відходів у закладах

громадського харчування вища, ніж у домогосподарствах, що уможливує їх централізоване збирання й ефективне використання. Як показали наукові дослідження, проведені наприкінці минулого століття, технічних обмежень для використання харчових відходів немає.

На цей час є багато технологій утилізації харчових відходів.

Захоронення на полігонах та звалищах. Величезні маси біологічних залишків просто гниють і викидають в навколишнє середовище токсичні речовини. Крім цього, харчові відходи під час розкладання виділяють органічні кислоти, які в результаті хімічної реакції з важкими металами серйозно отруюють ґрунт і атмосферу. Оскільки знезараження не виконується, це спричиняє згубні наслідки для навколишнього середовища. Такий підхід вважається застарілим, але він повсюдно практикується у багатьох країнах, у тому числі є найпоширенішим в Україні.

Термічна обробка. Основними видами термічної переробки відходів є спалювання, піроліз і плазмова газифікація. Важливими перевагами сучасних методів такої переробки є ефективне знешкодження відходів, скорочення обсягу відходів до 10 разів, використання енергетичного потенціалу органічних відходів.

Звичайне спалювання відходів у спеціальних печах забезпечує можливість перетворення відходів на корисну енергію і отримання палива, переважно газу, із залишків їжі. Цей спосіб також неминуче призводить до виділення токсичних речовин, проте завдяки знезараженню продуктів горіння екологічна загроза дещо зменшується.

Спалювання відходів здійснюють у печах різної конструкції з решітками, на яких відбувається процес горіння. Простір усередині печі розділений на кілька зон, в яких послідовно відбувається спалювання відходів.

Загалом процес спалювання складається з п'яти стадій: сушка, газифікація, займання, горіння і допалювання. У зоні сушіння випаровується волога, що міститься у відходах. У зоні газифікації відбувається утворення легких компонентів, які потрапляють в зону займання. І якщо в перших двох зонах потрібно підводити тепло ззовні, то після запалення легкі компоненти горять самостійно. Для повного згорання відходів і охолодження колосників у зоні горіння необхідне підведення повітря.

Існують різні технології спалювання відходів (різні види шарового спалювання, технології псевдозрідженого шару тощо). Кожна технологія має свої переваги й недоліки. Під час використання будь-якої технології спалювання відходів виділяється велика кількість вуглекислого газу і газоподібних викидів, які містять оксиди азоту, сірки, соляну кислоту тощо, а також важкі метали і дисперсійний пил. Все це надходить в атмосферу, тому легкі гази на сміттєспалювальному заводі піддаються очищенню

сухим, мокрим чи електростатичним способами або їх комбінацією.

У процесі **піролізу** відходи нагрівають у безкисневому середовищі, в результаті чого утворюються рідини і гази, які можна використовувати в якості палива. Цей метод потенційно ефективний, але на практиці піролізні установки застосовують переважно для переробки однорідних відходів (наприклад, автомобільних шин), але для побутових відходів їх практично не використовують. Зараз у всьому світі найбільшого поширення набуло спалювання відходів.

Технологія **плазмової газифікації** є відносно новою розробкою, але безпроблемною, тому вона менш поширена, ніж спалювання. Ця технологія реалізована на ряді підприємств в Японії, Індії, Великобританії, Китаї, США, також виконуються роботи з проектування та будівництва в країнах Євросоюзу. Її перевагами є можливість переробки різномірної вихідної сировини за її мінімальної підготовки і зниженого рівня утворення відходів. Кінцевим продуктом процесу плазмової газифікації можуть бути електроенергія, пара або рідке паливо.

Термічні технології переробки органічних відходів удосконалюються і в Україні. Наприклад, розроблена інноваційна технологія переробки відходів за допомогою окисного піролізу Інституту відновлюваної енергетики НАН України, дає можливість одержувати корисні продукти. Унікальність цього проекту полягає в простоті конструкції обладнання, можливості реалізації на існуючих майданчиках, низькому рівні споживання енергії та екологічній безпеці [8].

Біологічні методи переробки

Компостування є найпростішим методом переробки харчових відходів. Цей спосіб базується на перегниванні і сушінні харчових відходів на спеціальних територіях з підтриманням постійного температурного режиму. Одержану в результаті цього масу можна застосовувати в якості добрива, а після ретельного висушування включати до складу будівельних сумішей як добавку. Використання такого методу є прийнятним не тільки для спеціалізованих компаній, а й простих людей, які можуть отримувати з харчових відходів натуральне добриво для городу. Його можна виготовляти за допомогою домашнього компостера. Крім цього, натуральний компост затребуваний фермерами і рибалками, оскільки він є придатною основою для розведення черв'яків.

У природних умовах процес біодеградації відбувається повільно на поверхні землі за відповідної температури навколишнього середовища і переважно в анаеробних умовах. Природний процес розкладання можна прискорити, якщо перероблюваний субстрат зібрати в купи, що дозволить зберегти частину теплоти, яка виділяється під час ферментації, і досягти більш високої швидкості реакції. Застосовуються й інші методи удосконалення компостування – застосування вермикюльтури, переробка комахами та їх личинками тощо.

Методи компостування постійно удосконалюються, розробляються різні види сучасних компостерів, які можна використовувати як безпосередньо у закладах харчування, так і у домогосподарствах (вермикомпостери, ЕМ–технології, девайс тощо) Така тенденція спостерігається і в Україні. Для прикладу можна навести еко-проект «Компола», яким передбачено встановлення компостерів для утилізації залишків їжі та інших побічних продуктів шкільних їдалень. Цей проект був започаткований київськими школярами, а ідею підтримали Міністр екології та природних ресурсів України та Міністр освіти і науки України. Нині проект успішно реалізований у 32 навчальних закладах України. Передбачається за результатами конкурсу встановити компостери для переробки харчових відходів ще у 200 закладах.

Основна мета проекту – дати додатковий поштовх та ресурс українським школам для розвитку екологічної грамотності учнів, допомогти школярам одержати практичні навички, а не тільки теоретичну інформацію щодо відповідального споживання.

Мікробіологічний синтез у біогазових установках використовується для одержання біогазу. Сьогодні в світі використовується близько 60 різновидів технологій отримання біогазу. Найбільш поширений метод – анаеробне зброджування в метатанках або анаеробних колонах. За останнє десятиріччя розроблено декілька поколінь технічно надійних рішень одержання біогазу з біовідходів.

Переваги отримання біогазу з відходів:

- орієнтовний термін окупності проекту 4–5 років;
- незалежність у сфері енергоносіїв і енергозабезпечення;
- економія коштів за рахунок переходу на свій біогаз;
- замість звичайної утилізації органічних відходів виробляється енергія та використовуються поживні речовини;
- одержання додаткового доходу за рахунок виробництва «зеленої» енергії й зниження рівня шкідливих викидів в атмосферу (економія на податках);
- перероблені відходи є ефективними як добриво порівняно з неферментованими;
- підвищення рівня екологічної безпеки навколишнього середовища та підтримка захисту клімату;
- виробництво екологічно безпечної енергії – додатковий спосіб фінансування.

Українські науковці працюють над створенням інноваційних напрямів переробки харчових відходів. Інститут мікробіології і вірусології НАН України запропонував вирішити цю проблему за допомогою мікробної технології швидкого і ефективного зброджування екологічно небезпечних змішаних харчових відходів. Таке зброджування відбувається дуже швидко, протягом 2–3 тижнів, і має високу ефективність – відбувається зменшення маси відходів у 20–30 разів. При цьому в навколишнє

середовище не потрапляють токсичні продукти. Области застосування рішення надзвичайно широкі: знешкодження змішаних харчових відходів мегаполісів, переробка відходів промислових харчових виробництв, готелі і харчові підприємства в курортних зонах, знешкодження змішаних відходів в екстремальних умовах, що впроваджено на українській антарктичній станції «Академік Вернадський».

Виробництво корму для тварин

Цей напрям використання відходів здається найбільш цікавим, оскільки 1 т харчових відходів замінює 250 кг фуражного зерна. Виготовлення комбікормів для худоби розпочалося ще у двадцятому столітті. Харчові відходи використовували для годування тварин (здебільшого свиней) у переробленому вигляді. Технологія перероблення включала очищення від інородних включень на конвеєрах, стерилізацію в герметичних котлах за температури 100°C і тиску 3 атм протягом 40 хв. Такі відходи в раціоні тварин можуть становити до 60%.

Є технології та наявний досвід перероблення відходів у кормове борошно, гранульовані корми, кормові пасти. За такою технологією відходи очищуються, висушуються, подрібнюються та змішуються з трав'яним борошном, борошном із фуражного зерна, білково-вітамінними добавками. Така технологія дозволяє використовувати серійне устаткування, що застосовується на комбікормових заводах.

Використання сухих гранульованих кормів має ряд переваг. Їх використання дає можливість повністю механізувати процес, спростити складання раціону годування, включати до складу кормової суміші необхідні макро- і мікроелементи, скоротити витрати на транспортування, а також витрати на годування. При цьому підвищується середньодобовий привіс тварин (на 5–10%), що сприяє зниженню собівартості одиниці продукції. Крім того, використання гранульованих кормів виключає занесення інфекції у тваринницькі комплекси, значно покращує їх мікроклімат і санітарно-гігієнічні умови. Гранульовані корми з харчових відходів можуть довго зберігатися без зниження якості і можуть застосовуватись тоді, коли знижується заготівля інших кормів, що дозволяє забезпечувати стабільну й надійну кормову базу тваринництва.

До недоліків гранульованих кормів із харчових відходів слід віднести невисоку їх засвоюваність тваринами.

Розвиток сучасних прогресивних технологій забезпечує можливість для перетворення харчових відходів на корм вищої якості. Дія високого тиску і температури протягом короткого часу дозволяє знищити шкідливі мікроорганізми і виготовити насичений жирами і білками корм.

Збір харчових відходів проводиться в багатьох європейських країнах, зокрема в НДР, ЧСФР, Румунії, Фінляндії, Норвегії тощо. У Фінляндії харчові відходи збирають переважно в ресторанах, шко-

лах, інтернатах тощо. Для збору харчових відходів використовують збірники місткістю 50 л. Оскільки до якості харчових відходів, що доставляються на кормоприготувальні підприємства, споживачі пред'являють підвищені вимоги, то для їх доставки використовують двошарові мішки разового користування. Внутрішній мішок виготовлений з поліетиленової плівки, зовнішній – з вологостійкого паперу.

Харчові відходи збирають у спеціально призначені збірники (баки, відра, контейнери), що закриваються кришками і мають надпис «Харчові відходи». Внутрішню і зовнішню поверхні металевих збірок фарбують. Щодня після спорожнення збірники харчових відходів промивають водою з застосуванням м'яких засобів. Періодично збірники дезінфікують 2%-им розчином кальцінованої соди, їдкою натру або розчином хлорного вапна, що містить 2% активного хлору. Після дезінфекції збірники миють чистою водою. Зберігати харчові відходи в теплу пору року дозволяється не більше 10 годин з моменту їх збору, восени і взимку – за температури повітря нижче 6–7°C не більше 30 год.

Якість приготовлених кормів характеризується такими показниками, як поїдання (запах, смакові якості, фізична форма, вміст сухої речовини, забрудненість, наявність баластних домішок), концентрація енергії (кількість кормових одиниць в 1 кг сухої речовини корму), вміст поживних речовин (сирий протеїн, мінеральні і біологічно активні речовини) [9].

Разом з тим під час організації використання харчових відходів необхідно враховувати й деякі обмеження, а вивіз харчових відходів повинен проводитися своєчасно. Збір відпрацьованих продуктів дозволений тільки в спеціальні баки чи контейнери. Вони повинні бути пофарбовані зовні і зсередини, обладнані кришкою з запірною арматурою.

Харчові відходи кухонь і організацій громадського харчування повинні утилізуватися організаціями, що мають кваліфікований персонал та володіють необхідним транспортом й відповідним обладнанням.

Як підсумок слід зазначити, що використання харчових відходів має здійснюватись за будь-яким напрямом залежно від конкретних особливостей закладу і має ряд переваг: знешкодження органічних і неорганічних токсичних відходів, відновлення ресурсів та повернення в кругообіг речовин вуглецю, азоту, фосфору, сірки, мікроелементів, одержання органічного палива і цінних кормів для тварин, риб, птахів та цінних органічних добрив тощо.

Головні висновки. Відходи закладів громадського харчування можуть бути віднесені до вторинної сировини і бути складником сировинної бази виробництва різноманітної продукції. Комплексність і нерозривність проблеми утворення й використання відходів є загальною проблемою ресурсозбереження: все переробляється, використовується, нейтралізується, повертається у виробничий цикл, а за

його межі надходить лише товарна продукція. Це сприятиме підвищенню ефективності виробництва і скороченню негативного впливу відходів на навколишнє середовище.

Огляд технологій перероблення відходів закладів громадського харчування свідчить, що всі напрями їх використання мають соціально-економічне та екологічне значення. Вибір будь-якого напрямку та технологій перероблення відходів має враховувати обсяги їх утворення, ступінь їх концентрації в джерелах утворення, можливості і способи організації їх збирання й використання. Пріоритетні напрями використання відходів закладів громадського харчування мають визначатися на основі вивчення потоків відходів, їх складу та властивостей, економічного обґрунтування можливих варіантів. За системою відповідних пріоритетів мають розроблятися економіко-організаційні заходи, пілотні проекти для забезпечення оптимізації напрямів і структур їх переробки чи видалення.

Політика мінімізації відходів має органічно поєднувати як завдання зменшення їх негативного впливу на довкілля та здоров'я людей, так і розширення потенціалу ресурсоощадливого розвитку. Управління відходами щодо становлення рециклінгу матеріалів і розвитку вторинного ресурсокористування розглядається світовою спільнотою як одна з найважливіших передумов переходу до «зеленої економіки».

Потреби у вторинних ресурсах, їх залучення у відтворювальний процес залежать від попиту

на продукти, що виготовляються з їх використанням. Тому сфера виробничих відносин має включати як власний складник розвитку переробних підприємств, так і відповідну інфраструктуру. Це зумовлює необхідність підготовки для її вирішення відповідної техніко-технологічної бази. Тому сфера поводження з відходами має розглядатися як один із елементів відтворення суспільного виробництва.

Харчові відходи доцільно використовувати для виробництва кормів. Вони за належної переробки можуть бути повноцінним кормом для тварин. Поживна цінність 1 кг харчових відходів становить 0,25–0,35 кормових одиниць, а 1 т харчових відходів замінює 250 кг фуражного зерна. Економічна доцільність переробки харчових відходів у корм для сільськогосподарських тварин зумовлена не тільки заощадженням кормової сировини, а й зниженням витрат на їх ліквідацію та покращенням екологічної ситуації.

В умовах децентралізації у місцевих органах влади є можливість організувати перероблення харчових відходів й стимулювати створення спеціалізованих підприємств з їх переробки у повноцінний корм, що одночасно дозволить скоротити загальні обсяги захоронення відходів на полігонах та покращити санітарно-гігієнічний стан населених пунктів.

Реалізація наведених напрямів використання відходів має забезпечуватись визнанням пріоритетності вторинного ресурсокористування в системі розвитку галузей економіки, науки, техніки й інноваційної діяльності та соціально-економічного розвитку загалом.

Література

1. Програма дій «Порядок денний на XXI століття / Пер. з англ. : ВГО «Україна Порядок денний на XXI століття», Київ : Інтелсфера, 2000. 300 с.
2. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. *Official Journal of the European Union*. 2008. L 312/3 – L 312/30.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 №820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/820-2017-p>.
4. Розпорядження кабінету міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р «Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-p>.
5. Закон України «Про відходи» №187/98-ВР від 05 березня. 98 р. [із змінами і доповненнями, поточна редакція. Редакція від 01.05.2019, підстава – 2189-VIII]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр>.
6. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va089217-96>.
7. Звіт про НДР за темою «Розроблення організаційних та науково-методичних засад удосконалення системи збирання, заготівлі та утилізації відходів кінцевого споживання продукції (відходи тари та пакувальних матеріалів, зношені шини, відпрацьовані технічні оливи, відходи електричного й електронного обладнання)» за договором № 25 від 02.03. 2015 р. № гос. реєстрації.
8. ТОП-10 нових отечественных решений для переработки отходов URL: <https://naukatehnika.com/top-10-novyix-otchestvennyix-reshenij-dlya-pererabotki-otxodov.html>.
9. Что делать с пищевыми отходами дома? URL: <https://np-mag.ru/obraz-zhizni/dliadoma/pererabotka-pishchevyh-othodov-sposoby-pererabotki-utilizacii/>.