

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XXI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**
(15-17 квітня 2021 р.)
Збірник наукових праць



ОДЕСА 2021

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,
15-17 квітня 2021 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2021. – 61 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент
Якуб Л.М., д.т.н., професор
Хлієва О.Я. д.т.н., професор
Желєзний В.П. д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент
Бошков Л.З., к.т.н., доцент
Цикало А.Л., д.х.н., професор
Бошкова І.Л., д.т.н., професор

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- Екологічні проблеми сучасності;
- Раціональне використання природних ресурсів;
- Екологічна безпека;
- Екологічні проблеми енергетики;
- Енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки та харчової промисловості;
- Теплообмін та гідрогазодинаміка в нафтогазовій галузі;
- Теплові насоси;
- Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії;
- Нанотехнології у холодильній техніці;
- Нанотехнології у харчовій промисловості;
- Технології захисту навколишнього середовища.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

СЕКЦІЯ 1

ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.6

ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

А.А. Нестер, к.т.н., доцент,

Хмельницький національний університет

Проблема утилізації відходів промислового й побутового походження здобуває в наш час усе більш гострий характер у зв'язку з тим, що обсяги генерування відходів постійно зростають, тоді як темпи їхньої переробки незрівнянно малі. У результаті до теперішнього часу накопичені сотні мільйонів тонн різних твердих відходів, які необхідно переробляти й знешкоджувати. Масштаби щорічного продукування й нагромадження твердих відходів вимагають створення потужних переробних установок продуктивністю, вимірюваної мільйонами тонн у рік з їх промисловим освоєнням. Це доцільно здійснювати на базі вже наявних проєктів освоєних передовими країнами. Специфіка твердих відходів виробництва полягає в тому, що в малих кількостях вони не роблять помітного впливу на навколишнє середовище, а в великих зосередженнях стають екологічним нещастям. Тому зараз в усьому світі активно ведуться дослідження й розробки техніки та технологій для переробки й знешкодження відходів [1]. Проблема полягає в тому, що доведення пропозицій до практичної реалізації в промисловості пов'язано із численними труднощами фінансового, соціального й технічного характеру.

Аналіз шламів гальвановиробництв зі шламонакопичувачів показав високий вміст у них металів [2]. Під впливом опадів, особливо кислотних дощів, відбувається поступове вторинне забруднення навколишнього середовища цими відходами. Велика обводненість території, пухкі водопроникні ґрунти утрудняють вибір полігонів промислових відходів і обмежують їх площі, створюють умови для забруднення іонами важких металів не тільки прилягаючих до місць складування ґрунтових покривів і поверхневих вод, але й підземних водних горизонтів [1].

В цей час у багатьох країнах світу усе ще використовується метод знешкодження токсичних відходів шляхом поховання на спеціальних полігонах із застосуванням захисних матеріалів з глини, поліетилену, полівінілхлориду та інших водостійких матеріалів. Економічним методом поховання осадів часто є хімічна фіксація, що здійснюється дозуванням у шлам спеціальних агентів типу силікату натрію, цементу. У результаті цього токсичні речовини виявляються зафіксованими у твердій масі, але згодом може мати місце їх вимивання.

Серед рідких відходів є велика група важких металів, які широко застосовуються в різних промислових виробництвах, і, незважаючи на застосовувані способи очищення, з'єднання важких металів проникають у промислові стічні води. Значна кількість цих з'єднань попадає у воду також через атмосферу. Екологічна небезпека важких металів полягає в тому, що вони активно поглинаються фітопланктоном, а після цього попадають людині по харчовому ланцюгу.

Свою частку в погіршення екологічного стану навколишнього середовища вносять підприємства, які використовують процеси гальваніки для забезпечення роботи сучасної електронної техніки. До таких підприємств відносяться виробництва: побутової; військової; автомобільної, космодромної техніки, техніки космічних апаратів, радіо та телебачення.

Характеризуючи стічні води гальванічних виробництв, необхідно відзначити окремі фактори впливу міді, що є присутньою у цих водах на здоров'я людини.

Головне джерело надходження міді в природне середовище в такому виробництві-стічні води операцій травлення міді, промивні води, шлами. Мідь є одним з незамінних елементів для організму людини. У деяких випадках дефіцит міді за симптомами подібний хронічній інтоксикації. Сполуки міді мають мутагенні властивості. При інтоксикації сполуками міді вражаються печінка, легені, розвивається гіпертонія, можливі розвиток алергії й розлад нервової

системи. Мідь малотоксична для людини й не має кумулятивних властивостей. Швидкість поглинання, утримання й вивід міді не призводять до підвищеного її вмісту в організмі. Але при хворобах, які викликають порушення цього механізму, тривала абсорбція міді може викликати захворювання-цироз печінки. Є відомості в медичній літературі про вплив міді на метаболізм немовлят, що вигодовуються штучно. Зафіксовано гострі отруєння людей у випадку вживання міді з питною водою міді в дозах 0,14 мг/кг і вище [3].

Для уникнення нагромадження шламів на території підприємств пропонується використовувати технологію регенерації відпрацьованих розчинів травлення, при якій виділений метал використовується як вторинна сировина для металізації, а регенований розчин повторно використовується в виробництві.

Прогноз забруднення ґрунтів і порід на території складування шламів (до впровадження запропонованих рішень) пропонується виконати на основі положень викладених нижче.

При зберіганні солей від гальваніки ґрунти, на яких можуть лежати солі, засолюються і це приводить до негативних явищ.

З огляду на викладене вище, нами виконано прогноз засолення ґрунтів і порід зони аерації на техногенно порушеній території на різні строки. Солі від поверхні землі рухаються в нижче лежачі горизонти зони аерації за законами молекулярної дифузії.

Схему області солепереносу можна представити наступним: рух солей здійснюється тільки по поровому простору. Пори займають 0,4 одиниці об'єму породи, тому максимальне значення засоленості на поверхні (насіпний пласт солей) - складе 40 % на кордоні 1 роду-поверхні землі. У нашому випадку ми вибираємо для розрахунку розрахункові точки через 0,5 м до рівня ґрунтових вод.

Для розуміння процесу визначимося з величинами засоленості: при наявності солей менше 0,3 % ґрунти вважаються засоленими, 0,3...0,5 % - ґрунти слабо засолені. Всі ґрунти утримують певну кількість солей. Засоленість вимірюється у відсотках сухого ґрунту.

Коли на поверхні ґрунту лежить сіль, це відповідає граничній умові першого роду.

Величина виконана розрахунком показує, що через 1 рік після відсіпання солей верхній півметровий шар зони аерації перейде в категорію слабо й середньо засолених. У наступні роки вміст солей буде збільшуватися в часі та по глибині. Через 10 років сольовий профіль досягне глибини 1,5 м.

При такому вмісті солей повна відсутність будь-яких живих організмів і рослин гарантована на довгі роки й після ліквідації складу.

Висновки

Викладене дозволяє зрозуміти згубність зберігання шламів на території підприємства та дає напрямок робіт для розвитку технологій переробки та повторного використання травильних розчинів.

Підбиваючи підсумок викладеному матеріалу можна констатувати, що технологічні рішення, запропоновані в роботі, дозволять не допускати зберігання на території підприємств небезпечних шламів, що у свою чергу зменшить забруднення територій та приведе до поліпшення екологічної ситуації.

Інформаційні джерела

1. Нестер А.А. Монографія. Очистка стічних вод виробництва друкованих плат Хмельницький національний університет, 2016. 219 с.
2. Найденко В.В., Губанов Л.Н. Очистка и утилизация промстоков гальванических производств. Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Н.Новгород: ДЕКОМ, 1999. 368 с.
3. Богдановский Г.А. Химическая экология: Учебное пособие. Москва: Изд-во МГУ, 1994. 237 с.
4. Инженерная защита окружающей среды: Очистка вод. Утилизация отходов / Под ред. Ю.А.Бирмана, Н.Г.Вурдовой. - М.: Изд-во АСВ, 2002. 296 с.

Науковий консультант-Погребенник В.Д.-д.т.н. професор НУ Львівська політехніка

ПРОБЛЕМАТИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ

Бондар С.М., к.т.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій,

Трубінова А.А., к.т.н., асистент кафедри товарознавства та митної справи

Одеська національна академія харчових технологій

Вода в якості основної або допоміжної сировини використовується в переважній більшості технологічних процесів виробництва харчових продуктів. Практично всі харчові виробництва пов'язані зі споживанням води з водопроводу, свердловини чи колодязів.

У ряді виробництв, пов'язаних з виготовленням бутильованої води, води для дитячого харчування, води для пива та лікєро-горілчаної продукції виникає безліч проблем, пов'язаних з тим, що вихідна вода не є якісною і потребує очистки від різних забруднень.

Вода є унікальним харчовим продуктом. Її основний хімічний склад пов'язаний з розчиненими мінеральними компонентами: макро- і мікроелементами. Воду, яку використовують для виробництва харчових продуктів за призначенням поділяють на технологічну та технічну. До технологічної води відноситься та, яка є сировиною і входить до складу харчових продуктів і напоїв, а також воду, яка безпосередньо контактує з харчовою сировиною в технологічному процесі. До технічної води (або води технічного призначення) відносять воду, яку використовують для забезпечення технологічного процесу на всіх стадіях виробництва харчових продуктів і функціонування підприємстві в цілому. Отже, така вода не має контакту з сировиною, напівпродуктами і готовою продукцією, а використовується для охолодження напівфабрикатів і продуктів, миття виробничих приміщень тощо.

Перш ніж ввести в експлуатацію джерело або свердловину, необхідно отримати дозвільну документацію на провадження діяльності підприємств питного водопостачання, передбачену Законом України "Про питну воду та питне водопостачання", а також мати наявності експлуатаційний дозвіл виданий ДСанПін України. Кожен матеріал, з якого виготовляють обладнання і допоміжні матеріали, що мають контакт безпосередньо з водою, повинні мати дозвіл МОЗ України для їх використання у виробництві.

Існують також вимоги щодо безпечності та якості питної води, в яких говориться, що вона повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в радіаційному і епідемічному відношенні, мати нешкідливий хімічний склад та сприятливі органолептичні властивості. Гігієнічну оцінку безпечності проводять за показниками епідеміологічної безпеки, санітарно-гігієнічними, радіаційними показниками. Особлива увага звертається на параметри води для дитячого користування.

Більшість важливих показників та їх нормативні значення, які регулює ДСанПін для води вказані у табл.1.

Таблиця 1 – Показники та нормативні значення води

№ з/п	Найменування поєпзників	Одиниці виміру	Норматив водопровідної води	Норматив для колодязів та джерел	Норматив фасованої води
1. Органолептичні показники					
1	Запах при Т 20 град. С	Бали	≤ 2	≤ 3	≤ 0
			≤ 2	≤ 3	≤ 1
2	Забарвленість	Градуси	≤ 20	≤ 35	≤ 10
3	Каламутність	Нефелом. один	$\leq 1,0$	$\leq 3,5$	$\leq 0,5$
4	Смак та присмак	Бали	≤ 2	≤ 3	≤ 0
2. Фізико-хімічні показники					
5	Водневий показник	pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
6	Діоксид вуглецю	%	-	-	0,2-0,3
7	Залізо загальне	мг/куб.дм	$\leq 0,2$	$\leq 1,0$	$\leq 0,2$

8	Загальна жорсткість	ммоль/куб.дм.	≤ 7,0	≤ 10,0	≤ 7,0
9	Загальна лужність	ммоль/куб.дм.	-	-	≤ 6,5
10	Йод	мкг/куб.дм.	-	-	≤ 50
11	Кальцій	мкг/куб.дм.	-	-	≤ 130
12	Магній	мкг/куб.дм.	-	-	≤ 80
13	Марганець	мкг/куб.дм.	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,05
14	Натрій		≤ 200	-	≤ 200

Проведення розширеного аналізу води та його порівняння з вищевказаною таблицею дає аналітичну інформацію щодо використання певної води на харчовому виробництві. Якщо вода не відповідає вищевказаним нормам, її завжди можна довести до нормативних показників через спеціалізовані системи водоочистки, водопідготовки або промислові системи зворотного осмосу. Варто зауважити, що більшість харчових виробництв окрім заданих норм ДСанПін використовують внутрішні технологічні норми, які гарантують високу якість та відмінні смакові властивості виробленої продукції.

Література:

1. Закон України “Про питну воду та питне водопостачання” : за станом на 9 верес. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парламент. вид-во, 2005. – 36 с.
2. Котляр А. М. Современные проблемы питьевой пресной воды / А. М. Котляр. – Х. : Факт, 2002. – 232 с.
3. Мазаев В. Т. Контроль качества питьевой воды / В. Т. Мазаев, Т. Г. Шлепнина, В. И. Мандрыгин. – М. : Колос, 1999. – 168 с
4. Екологічна ситуація та стан питної води в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://gorizont-m.com.ua/uk/need-toknow/show/18> . – Назва з екрана
5. Курик М. В. Проблеми якості питної води в Україні [Електронний ресурс] / М. В. Курик, Г. М. Семчук, В. Ф. Скубченко. – Режим доступу : URL : <http://aurasvit.com/archives/465> . – Назва з екрана.
6. Руководство по обеспечению качества питьевой воды [Электронный ресурс] / ВОЗ. – Изд. 3-е. – Женева, 2004. – Т. 1. – 121 с. – Режим доступа : URL : http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3ruprelim_1to5.pdf . – Название с экрана.
7. Hanson G. Unsafe drinking water: a global problem with a solar powered Solution [Electronic resource] / G. Hanson. – Way of access : URL : <http://www.aqua-sun-intl.com/reference-material/198-unsafe-drinking-water-aglobal-problem-with-a-solar-powered-solution> . – Title from the screen.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРВИННОГО ВИНОРОБСТВА

Гнатюк Я.І., Мальований М.С.

Національний університет «Львівська політехніка»

Abstract It is established that the object of management is significant from the point of view of formation of the level of ecological danger. Management is based on the study of the peculiarities of the formation of danger, the use of ways to reduce the intensity of the negative impact and ensure its acceptable level. The chemical composition of solid industrial waste (pomace and combs) of primary winemaking enterprises has been studied and the method of their utilization with obtaining a feed additive has been substantiated. It is proved that pomace and combs contain a significant amount of

cellulose (38.2%), which justifies the feasibility of enzymolysis to increase the nutritional value of feed additives.

Результатом діяльності підприємств первинного виробництва є щорічне утворення значних обсягів твердих відходів (понад 80 тис. тон), скидів концентрованих стічних вод (приблизно 280 тис. м³), зростання обсягів викидів в атмосферу (близько 2 тис. тон). Варто зазначити, що основна доля (понад 90%) вказаних обсягів шкідливих впливів виробництва на компоненти довкілля припадає саме на підприємства первинного виноробства. Відходи виноробства мають широку номенклатуру та специфічний склад і за умов розміщення їх у компонентах довкілля сприяють формуванню екологічної небезпеки. При цьому за своїм складом вони можуть бути залучені у процеси переробки з одержанням вторинних сировинних та енергетичних ресурсів. Таким чином, виникає необхідність удосконалення існуючих та розробки нових організаційно-технічних рішень із підвищення рівня екологічної безпеки зазначених підприємств.

Робота присвячена розв'язанню актуального науково-практичного завдання, що полягає в розробці методологічних підходів до комплексної оцінки та прогнозування впливу підприємств первинного виноробства на компоненти навколишнього середовища.

Метою роботи є підвищення рівня екологічної безпеки підприємств первинного виноробства шляхом запровадження розробленого комплексу організаційно-технічних заходів з управління екобезпекою, що базуються на результатах оцінки та прогнозування впливу зазначених підприємств на компоненти довкілля.

Встановлено, що значимим, з точки зору формування рівня екологічної небезпеки, об'єктом управління є виробничі відходи. Управління ґрунтується на дослідженні особливостей формування небезпеки, використанні способів зниження інтенсивності негативного впливу і забезпеченні її допустимого рівня.

Досліджено хімічний склад твердих виробничих відходів (вичавки і гребенів) підприємств первинного виноробства та обґрунтовано спосіб їх утилізації з одержанням кормової добавки. Доведено, що вичавки і гребені містять значну кількість целюлози (38,2 %), що обґрунтовує доцільність ферментолізу з метою збільшення харчової цінності кормової добавки.

Із застосуванням методів кореляційно-регресійного аналізу проведено прогнозну оцінку ефективності застосування розроблених засобів і способів управління екологічною безпекою шляхом побудови моделей, що описують залежність найбільш ймовірного стану навколишнього середовища від діяльності виноробних підприємств, зокрема, від обсягу винограду і виноматеріалу, що переробляється.

Встановлено, що ідентифікацію джерел негативного впливу виноробних підприємств на компоненти довкілля доцільно проводити експертним методом бальної оцінки всіх технологічних виробничих процесів та їх класифікації згідно ступеня впливу. В результаті виконання дослідження вирішено актуальне науково-практичне завдання створення комплексу техніко-технологічних заходів щодо управління екологічною безпекою первинних виноробних підприємств.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SOIL TREATMENT, CONTAMINATED BY HEAVY METALS USING SOIL AMENDMENTS

Zaitseva E., Krusir G.

Odessa National Academy of Food Technologies

Abstract. The purpose of the study is to investigate the effect of various organic and inorganic soil amendments on the degree of purification of soils contaminated with heavy metals (HM). The focus was on biological - "soft" methods in terms of environmental impact, as a way to remediate the soil in situ in order to clean the soil from HM. The scientific novelty of the work is to determine the effectiveness of the use of soil amendments for cleaning soils from HM.

Key words: heavy metals, decontamination, immobilization, soil purification, bioaccumulation, soil additives, in-situ treatment, soft methods, complexes sorbent-metal.

Soils perform the most important functions in all terrestrial ecosystems, so the ecological and geochemical state of the soil cover determines the stability of the Earth's biosphere - a necessary

condition for human survival. Since the man-made load on soils leads to their degradation and reduced quality (quality and productivity indicators: particle size distribution, the presence of humus, plant nutrients, water and heat regimes; the degree of erosion, salinity, acidity, salinity, pollution, etc.), so for preservation of the biosphere is extremely important to keep the soil in a satisfactory condition. The soil can be compared to a natural filter, which detects the ingress of various pollutants, among which the most dangerous are HM [1]. They pose a great danger to both humans and natural and agricultural ecosystems, because these elements accumulate quickly in the soil, but their removal from the soil takes much longer time, which affects the change of soil's characteristics and leads to partial or complete reduction of their quality [2].

All methods of detoxification (removal) of HM are classified into physical, chemical and biological. The use of physical detoxification (removal and disposal of the contaminated layer, soil washing, electro-remediation) is quite limited. More common methods is the chemical detoxification, which is carried out by the interaction of HM cations with chemical components of the soil by the reactions of hydrolysis, oxidation - reduction, chemical sorption, etc. Phytoremediation consists of two fundamentally different strategies: phytoextraction - growing plants-hyperaccumulators, capable of removing HM in significant quantities, and, conversely, phytostabilization - tolerant plants to a level of soil contamination of 1.5 MPC [3]. In more detail, among the measures of detoxification of soils contaminated with HM should be noted such as liming, application of organic fertilizers, use of natural and artificial sorbents, clay, application of soil amendments, bioremediation, phytomelioration, washing, removal of contaminants and others. [4]. The most promising in our opinion, is the use of soil amendments.

As proved by our study (table 1), the application of amendments at the rate of 40 g kg^{-1} to control reduced the concentration (C) of Cd by 40% and 36% after the Cm and BM application respectively, which proves the effectiveness of their use for purification soils with high concentrations of Cadmium. The treatment of contaminated soil by using Cm + BM as a single combined soil amendment reduced the concentration of mobile form of Cadmium in the experiment 3 by 68%, which is the best result obtained.

Table № 1

Concentration of Cadmium in soil

Control (contaminated soil)	Experiment 1: control + compost (Cm)	Experiment 2: control + bone meal (BM)	Experiment 3: control + Cm+ BM
C(Cd) = 2.5MPC	C(Cd) = 1.5MPC	C(Cd) = 1.6MPC	C(Cd) = 0.8MPC

Therefore, the use of various of soil amendments and their combinations is an effective way to reduce the mobile forms of Cd in the soil.

References

1. Ginn T.R. Processes in microbial transport in the natural surface/T.R. Ginn//Wat. Res. 2002. Vol. 25. P.1017-1042.
2. Jaanssen C.R. Environmental risk assessment of metals: tools for incorporating bioavailability/ C.R Jaanssen/D.G. Heijerick/K.A.C. DeShampelaere/H.E. Allen //Environ. Int. 2003. Vol. 28. P.793-800.
3. Шматков Г.Г., Яковишина Т.Ф. Детоксикація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів – шлях до одержання екологічно чистої продукції/Г.Г. Шматков, Т.Ф. Яковишина//Зелена економіка: перспективи впровадження в Україні: Матеріали міжнародної конф. К., 2012. (С.295-298).
4. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии восстановления./Д.Ю. Ступин. Петербург: Лань, 2009.(С.432).

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ, КОНТАМІНОВАНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ҐРУНТОВИХ ДОБАВОК

Гаркович О.Л., к.б.н., доцент; Зайцева Е.Ю., магістрант групи ТЗС – 467(а).
Одеська національна академія харчових технологій

Ґрунти виконують найважливіші функції у всіх наземних екосистемах, тому еколого-геохімічний стан ґрунтового покриву визначає стійкість біосфери Землі – необхідної умови виживання людства. Оскільки техногенне навантаження на ґрунти призводить до їх деградації та зниження бонітету (показників якості і продуктивності: гранулометричний склад, наявність гумусу, елементів живлення рослин, водний і тепловий режими; ступінь еродованості, засоленості, кислотності, солонцюватості, забрудненості та ін.), тому для збереження біосфери надзвичайно важливим є зберегти ґрунтовий покрив у задовільному стані.

Ґрунт можна порівняти з природним фільтром, який уловлює потрапляння різних поллютантів, в числі яких найнебезпечнішими є важкі метали (ВМ). Саме антропогенна діяльність являється причиною забруднення навколишнього природного середовища. До основних забруднюючих ВМ галузей промисловості відносять: кольорову та чорну металургію, енергетику та хімічну промисловість. Хоча ВМ присутні в ґрунті як природні домішки, але причини підвищення їх концентрацій пов'язані саме із антропогенною діяльністю.

ВМ являють велику небезпеку, як для людини, так і для природних і сільськогосподарських екосистем, бо дані елементи досить швидко накопичуються в ґрунті, але дуже довго з нього видаляються, що впливає на зміну характеристик ґрунту та призводить до часткового або повного зниження бонітету. Ці елементи мають властивості біоаккумуляції у клітинах живих організмів як рослин, так і людей. Збільшення концентрації металів в ґрунті підвищує шанс їх біодоступності тому, що водорозчинна форма металів (рис.1) без труднощів потрапляє в ґрунтовий розчин, а потім по коріннях в рослини, або осаджується до ґрунтових вод, що в подальшому призводить до контамінації ВМ харчового ланцюгу різними шляхами. Так, як високі концентрації ВМ (як приклад Кадмію(Cd)), являються отрутою для людей, тому забруднення навколишнього середовища ВМ являється вкрай небезпечно.

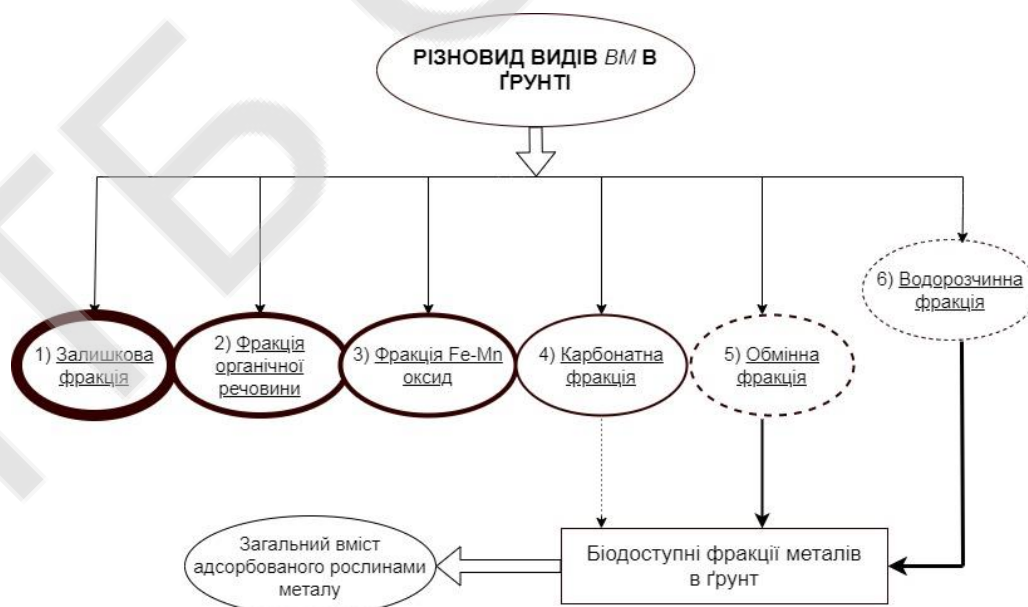


Рис. 1. Схема механізму біоаккумуляції металів за їх фракціями (формами)

Всі методи детоксикації (видалення) та дезактивації ВМ класифікують на фізичні, хімічні та біологічні. Метод іммобілізації ВМ за допомогою внесення ґрунтових добавок викликає зацікавленість. Первісним призначенням внесення ґрунтових добавок являється - відновлення функціональності ґрунту (родючість ґрунту), але також доведено, що застосування органічних,

чи неорганічних ґрунтових добавок (наприклад, цеолітів, кісткової муки, різних компостів, вапна та ін..) перетворює іони металів у більш стійкі форми за допомогою сорбції, осадження, хімічної адсорбції та іонообміну, утворює стійкі метало-комплекси, що робить їх також застосовними до іммобілізації важких металів в ґрунті.

Не існує єдиного способу звільнення ґрунтів від забруднень важкими металами, тому як це залежить від фізико-хімічних характеристик ґрунтів, кліматичних умов, та багато іншого. Так як будь-який спосіб закріплення важких металів у ґрунті має свій термін дії, рано або пізно частина ВМ знову почнуть надходити у ґрунтовий розчин, а звідти у живі організми, якщо не проводити постійне додовання із часом ґрунтових добавок. Саме тому дуже важливо об'єднувати методи ремедіації для того, щоб удосконалити способи очищення ґрунтів від ВМ. Наприклад, можна застосовувати фіторемедіацію із поєднанням з компостом, оскільки компости лише іммобілізують метали, не видаляючи їх. Фіторемедіація – як один із способів методу біологічної очистки ґрунту видаляє з нього ВМ, вбираючи їх у коріння та пагони гіперакумуляторних рослин, тому в комбінації ці два методи можуть продемонструвати кращі результати щодо дезактивації рухливих форм іонів ВМ. Щодо удосконалення методу іммобілізації ВМ в ґрунті, нами рекомендовано внесення ґрунтових добавок із різними властивостями (вміст органічних речовин, фосфатів, та ін..) в їх кращих комбінаціях, що в результаті буде стимулювати їх іммобілізуючи дію на іони ВМ. Як наприклад безперервне внесення вапна, змішаного з органічним гнієм або фосфатним добривом, може стати дуже ефективним та поширеним засобом для запобігання біоаккумуляції Cd рослинними продуктами харчування.

Список використаної літератури:

- 1.Ginn T.R. Processes in microbial transport in the natural surface. *Wat. Res.* 2002. Vol. 25. P.1017-1042.
- 2.Jaanssen C.R., Heijerick D.G., DeShamphelaere K.A.C., Allen H.E. Environmental risk assessment of metals: tools for incorporating bioavailability. *Environ. Int.* 2003. Vol. 28. P.793-800.
- 4.Шматков Г.Г., Яковишина Т.Ф. Детоксикація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів – шлях до одержання екологічно чистої продукції. Матеріали міжнародної конференції «Зелена економіка: перспектививпровадження в Україні». К., 2012. С. 295-298.
- 5.Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии и восстановления. Петербург: Издательство «Лань», 2009. С.432.

УДК: УДК 502.174:664

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАНУ МЕТОДОМ БАЛАНСОВИХ СХЕМ

**Соколова В.І., аспірант, Крусір Г.В., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій**

З метою збереження природних ресурсів та координування заходів щодо охорони довкілля дають екологічну оцінку діяльності підприємства. Екологічна оцінка діяльності підприємства є основним методичним інструментом для визначення екологічних цілей та забезпечення шляхів їх досягнення. Найкращим інструментом для якомога повнішої екологічної оцінки діяльності підприємства є складання його екологічного балансу.

Оцінка повного життєвого циклу продукції дає можливість визначити впливи на навколишнє середовище продовж усього життєвого циклу продукції: одержання сировини, матеріалів, виробництва, експлуатація та утилізація. Також, враховуються негативні впливи на людину, та на стан екосистем.

Зважаючи великий асортимент страв та їх багатокomпонентність, виникає проблема в описі стадій життєвого циклу продукції ресторану на компоненти довкілля, яку можна узагальнити на прикладі впливу найбільш поширеної сировини для приготування страв – зерна. Балансова схема вирощування основної сировини представлено на рис. 1

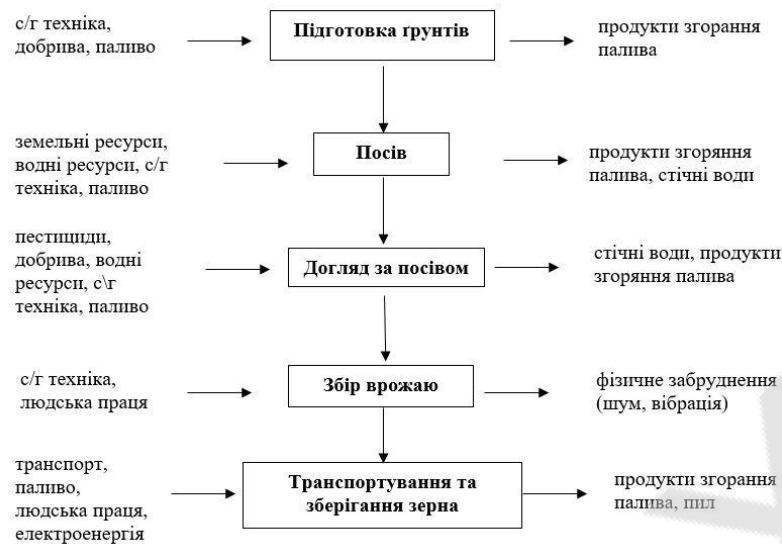


Рисунок 1 – Балансова схема вирощування пшениці

Початковим етапом вирощування пшениці є підготовка ґрунтів до посіву, що супроводжується внесенням добрив. Зазвичай, в ґрунт вносять фосфорно-калійні добрива, азотисті добрива, а також напівперепрілий гній. Посів відбувається напочатку весни з використанням методик рядового, вузькорядного або перехресного посіву. Догляд за посівами є досить тривалим та складним процесом та включає в себе післяпосівне згладжування поверхні, розпушування ґрунту з метою аерації та захист посівів. Збір врожаю відбувається способом прямого комбайнування або роздільним способом. Зберігання вже зібраного зерна відбувається на токах або елеваторах, де проходить очистку та сушку.

За подібною схемою вирощуються й інші зернові та деякі овочеві культури, плоди яких, використовуються для приготування страв ресторану.

Наступною стадією є переробка зерна у борошно. Цей процес складається з двох етапів: підготовки зерна та помолу. Від якості зерна та обраної технології виробництва залежить і якість виготовленого борошна, тому ця стадія життєвого циклу є важливою.

Друга стадія життєвого циклу зерна тісно пов'язана з використанням електроенергії та вилученням забруднень і домішок. Відбувається очистка зерна від домішок, кондиціонування, дроблення та розмел. Продукти розмелу сортуються за крупністю і щільністю та очищують крупки від лушпиння, що залишилися.

Зважаючи, на те, що життєвий цикл включає в себе усі етапи вирощування сировини та технологічні процеси, неможливо оцінити комплексно вплив усіх страв, що можуть реалізуватись закладом громадського харчування. Тому, з метою комплексного підходу до оцінки впливу ресторанного комплексу, побудована схема аналізу життєвого циклу приготування напівфабрикатів з сировини тваринного походження (рис.2).

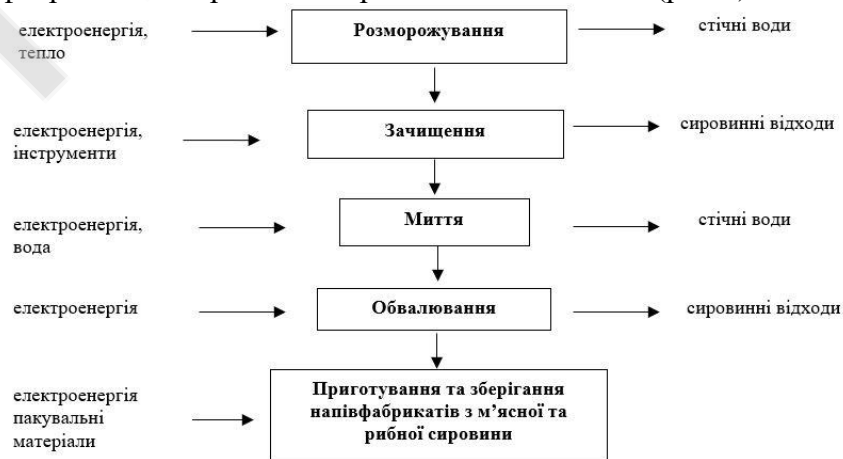


Рисунок 2- Схема аналізу життєвого циклу напівфабрикатів з сировини тваринного походження

Аналіз життєвого циклу напівфабрикатів з рослинної сировини дає можливість оцінити впливи на довкілля у процесі сортування, калібрування, очищення і миття сировини, а також під час приготування напівфабрикатів з овочів, фруктів, листя салатів тощо. Схему аналізу життєвого циклу приготування напівфабрикатів в з рослинної сировини зображено на рис.3



Рисунок 3 - Схема аналізу життєвого циклу напівфабрикатів з сировини рослинного походження

Основною діяльністю ресторанного закладу є приготування страв та подача їжі гостям, тому слід провести оцінку життєвого циклу приготування та оформлення страв і напоїв в холодному та гарячому цехах, що дасть додаткову інформацію про негативні впливи на довкілля під час приготування їжі (рис.4)



Рисунок 4 - Схема аналізу життєвого циклу приготування та оформлення страв і напоїв в холодному та гарячому цехах

Аналіз життєвого циклу місця розташування враховує ті чинники, які є екологічно важливими і зумовлюють певний вплив на довкілля, але не були враховані попередньо. Оцінка життєвого циклу місця розташування є досить складним завданням, це пов'язано із зовнішніми факторами, на які складно впливати. Схему аналізу життєвого циклу місця розташування підприємства зображено на рис. 5



Рисунок 5 – Схему аналізу життєвого циклу місця розташування ресторанного підприємства

Комплексна оцінка впливу будь-якого об'єкту на довкілля повинна бути виконана тільки з урахуванням всього життєвого циклу продукції.

За допомогою балансових схем можливо наочно відобразити усі вхідні та вихідні аспекти виробництва продукції ресторанного комплексу. Так, аналізуючи вищенаведені балансові схеми видно, що негативний вплив функціонування підприємства ресторанного господарства діє на атмосферу (пара, пил, викиди CO₂), гідросферу (стічні води, в тому числі забрудненні нафтопродуктами та СПАР) та літосферу (тверді побутові відходи, в тому числі харчові, проливи мастильних матеріалів).

Інформаційні джерела

1. Крусір Г.В. Дослідження режимів процесу анаеробного зброджування стічних вод м'ясопереробного підприємства у мезофільних умовах / Г. В. Крусір, О. О. Чернишова, В. М. Поліщук // Екологічна безпека. – 2016. – Вип. 2. – С. 112–117. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekbez_2016_2_18
2. Крусір Г.В. Організація екологічного контролю підприємства експертним методом / Г.В. Крусір, І.П. Кондратенко // Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції «Економічні та управлінські аспекти розвитку підприємств в харчовій промисловості». – Одеса, ОНАХТ, 2013. – с.212–213.
3. Домбровський В. С., Пластун О. Л. Фаза життєвого циклу підприємства як важливе джерело інформації при попередженні криз [Електронний ресурс] / В. С. Домбровський, О. Л. Пластун. – Режим доступу: www.rusnauka.com/7_NND_2009/Economics/42556
4. Гудзь О. І. Аналізування сучасних підходів до сутності і структури життєвого циклу підприємства / О. І. Гудзь // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні : етапи становлення і проблеми розвитку. – № 714. – С. 52–57.

УДК 62-9

ВПЛИВ ТЕЦ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ТА ЧИ ПОТРІБНІ УКРАЇНІ ТЕЦ?

О. В. Коцюренко, студент

Одеська національна академія харчових технологій

Виробництво електроенергії ґрунтується на спалюванні вугілля, мазуту, природного газу, використанні атомної енергії, енергії води та Сонця.

Основою виробництва електроенергії в Україні є теплові та атомні електростанції, на які припадає приблизно однакова частка в структурі виробництва.

Більше 44% всієї електроенергії виробляють теплові електростанції (ТЕС). Вони працюють на вугіллі, газі, мазуті, тому розміщуються поблизу джерел палива і споживача. Одним з основних факторів, який обмежує розвиток електроенергетики на Україні є екологічний. Викиди від роботи цієї галузі становлять близько 30% всіх твердих часток, що надходять в атмосферу внаслідок господарської діяльності людини. Крім того, енергетика виробляє до 63% сірчаного ангідриду і понад 53% окису азоту, що надходять у повітря від стаціонарних джерел забруднення.

Технічна політика в галузі екології визначається необхідністю обмеження викидів і скидів забруднюючих речовин, утворення відходів, а також фізичних впливів, при дотриманні яких забезпечуються нормативи якості навколишнього середовища в зоні розташування електростанції.

Спалювання органічних палив, що містять вуглець, пов'язане з утворенням CO₂. Його накопичення в атмосфері викликає побоювання щодо глобальної зміни клімату (потепління).

Природний газ, який не містить золи, сполук сірки та азоту, є екологічно найбільш чистим паливом.

При спалюванні зазначених видів палива:

- природного газу - в атмосферу викидаються оксиди азоту (NO, NO₂), оксиди вуглецю (CO) і бенз(а)пірен;

- вугілля - додаються оксиди сірки (SO₂ і SO₃), зола, токсичні мікроелементи, а також радіаційні складові мінеральної частини;
- мазуту – все вище вказане з природного газу та вугілля, і при всьому додаються ще й оксиди ванадію (V₂O₅);
- при спалюванні сірковмісних палив основна частина сірки палива (97... 98%) окислюється до SO₂, а решта - (2 ... 3%) - SO₃;
- до невичерпних джерел енергії, крім вітрової, належать сонячна, хвильова, припливно-відливна;

Перспективи вугільних ТЕЦ, основних споживачів енергетичного вугілля, розглянути в розрізі трансформацій енергетичного ринку України.

Ключові цілі стратегії України:

- Прогресивний перехід до відновлюваної енергетики;
- Скорочення споживання енергоресурсів;
- Зниження енергоспоживання.

Ми бачимо перспективи використання вугільних ТЕЦ, для регулювання нерівномірної роботи вітряної і сонячних електростанцій, робота яких залежить від погодних умов.

Список використаної літератури

1. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. – Х.: XI. - 2002;
2. Воропай М.І., Славін Г. Б., Чельцов М. Б. Електроенергетика та екологічні аспекти національної безпеки //Енергетика: економіка, технологія, екологія. – 2000.

Науковий керівник – Л. М. Якуб, д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Крусір Г.В, Ярмолівч Ю.Ю.

Одеська національна академія харчових технологій

Abstract The analysis of the modern problem of waste utilization is carried out, the biotechnological methods of waste utilization are considered and their advantages are determined, the changes of pH of the composting mixture environment are investigated, the changes of total carbon content during composting are investigated; changes in the amount of total nitrogen during composting were studied, changes in the ratio of total carbon to total nitrogen during composting were studied; the change of the germination index during composting is estimated; the mineral composition of compost samples was studied.

Однією з гострих проблем сучасності є поводження з відходами, а саме їх утилізація, і з кожним роком це питання стає все актуальнішим та потребує прийняття ефективних заходів. Протягом століть людство серйозно не замислювалось про те, наскільки збільшиться кількість відходів антропогенного походження і про те, якими гігантськими будуть території земель виділені для реалізації звичних та найпростіших методів «позбавлення» від них – захоронення та складування на полігонах або стихійних звалищах. Ці методи тільки створюють видимість вирішення проблеми, а насправді ж не тільки не позбавляють від продуктів життєдіяльності людей, а й є причиною забруднення навколишнього середовища.

Системний сучасний аналіз стану поводження з відходами в країні спонукає вести пошук більш раціональних, ефективних та економічно вигідних шляхів переробки і утилізації ТПВ, оптимальних з усіх сторін. Це насамперед вдосконалення нормативно-правової бази щодо регулювання поводження з відходами з урахуванням функцій і обов'язків з цієї проблеми органів виконавчої влади та суворе дотримання чинного законодавства у цій сфері, забезпечення фінансування по впровадженню та популяризації нових екологічно безпечних методів утилізації, зокрема запровадження роздільної системи збирання ТПВ та введення, розповсюдження і

надання переваги біотехнологічним методам утилізації, які не чинять негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Актуальність теми: відомо чимало технологій, що дозволяють успішно вирішувати проблему ефективної утилізації відходів рослинного походження. Однак традиційні способи утилізації відходів часто засновані лише на їх спалюванні у вигляді котельного та пічного палива і являються недоцільними з екологічної точки зору. При спалюванні рослинної сировини у котлоагрегатах утворюються викиди забруднюючих речовин в атмосферу, що сприяє погіршенню стану навколишнього середовища. Також варто зазначити, що при використанні традиційних технологій утилізації знижується коефіцієнт використання природних ресурсів, оскільки лігноцелюлоза, що займає особливе місце серед відходів органічної природи, є цінною сировиною для подальшої переробки в корисні продукти. Тому розробка ефективної та екологічно безпечної технології утилізації органічних відходів є актуальною.

В роботі обґрунтовано та розроблено технологію утилізації органічної складової муніципальних відходів, яка не чинить негативного впливу на довкілля. Дана технологія дає змогу не тільки утилізувати відходи, а й отримати цінні органо-мінеральні добрива. Для реалізації поставленої мети були визначені і виконані наступні завдання: провести аналіз сучасної проблеми утилізації відходів; розглянути біотехнологічні методи утилізації відходів та визначити їх переваги; дослідити зміни рН середовища суміші, що компостується; дослідити чисельність співтовариства мікроорганізмів під час компостування; дослідити активність мікроорганізмів за інтенсивністю їх дихання; дослідити зміни кількості загального Карбону при компостуванні; дослідити зміни кількості загального Нітрогену при компостуванні; дослідити зміни співвідношення загального Карбону до загального Нітрогену при компостуванні; дослідити зміну індексу пророщування при компостуванні; дослідити мінеральний склад зразків компосту; розробити технологію компостування харчової складової муніципальних відходів.

УДК 504.3.054:621.642.84

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ БЕНЗИНУ НА НАФТОБАЗІ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Куртушан Д.О., магістр

Одеська національна академія харчових технологій

Забруднення нафтою та нафтопродуктами у сьогоденні умовах відноситься до однієї з найактуальніших еколого-економічних проблем [1, 2]. Негативний вплив нафтопродуктів на ґрунти, рослинний покрив, атмосферне повітря, поверхові та підземні води, екосистеми в цілому та здоров'я населення відзначаються на всіх стадіях використання та зберігання нафтопродуктів.

Окрім пагубного впливу на атмосферне повітря, втрати нафти і нафтопродуктів від випаровування при “великих” і “малих” подихах резервуарів, супроводжуються значними матеріальними втратами для нафтобаз та зниженням якості нафтопродуктів. Зниження впливу на навколишнє середовище при зберіганні нафтопродуктів є актуальним напрямком розвитку нафтотранспортної галузі нашої країни.

Роботу присвячено аналізу нафтобази як об'єкта забруднення навколишнього повітря та порівнянню засобів зниження втрат нафтопродуктів від випаровування при їх зберіганні в вертикальних резервуарах зі стаціонарною покрівлею та дихальним клапаном об'ємом 10000 м³ та в резервуарах з понтоном об'ємом 10000 м³.

Витрати від випаровування можна скоротити ліквідацією газового простору в резервуарі за рахунок використання понтона. Понтони – ефективний засіб скорочення втрат нафти та легких нафтопродуктів від “великих” і “малих” подихів резервуару.

При застосуванні понтонів скорочення втрат нафтопродуктів від випаровування становить 80...90 %. Понтони скорочують втрати від “великих” подихів на 80 % і на 70 % від “малих”.

В роботі виконано розрахунок втрат бензину при його зберіганні в резервуарах РВС-

10000 (зі стаціонарною покрівлею) та в РВСП-10000 (з понтоном). В розрахунку були прийняті такі вихідні дані: місце розташування - Одеса, географічне широта - 46,28, коефіцієнт заповнення резервуару - 0,88. В якості нафтопродукту було обрано бензин з густиною бензину 735 кг/м^3 та тиском насиченої пари по Рейду - 68000 Па.

За результатами розрахунку витрати бензину з РВСП-10000 (резервуар з понтоном), склали 2951 кг/рік і є набагато нижчі, ніж витрати бензину з РВС-10000 без засобів скорочення витрат, що становлять 9459 кг/рік. Розрахунки виконувалися за методиками, наведеними в [3].

В роботі виконано розрахунок грошових екологічних збитків при наднормативних викидах забруднюючих речовин [4], а саме парів бензину в атмосферне повітря з резервуарів РВС-10000 та РВСП-10000. Розмір компенсації збитків заподіяних державі в одиницях національної валюти для резервуара РВС об'ємом 10000 м^3 склав 979794 тис. грн, а для резервуара РВСП об'ємом 10000 м^3 - 305682 тис. грн.

Крім безпосереднього забруднення атмосферного повітря в місті зберігання бензину слід враховувати суттєвий вклад парів вуглеводнів в емісію парникових газів. В процесі зберігання бензину емісія парникових газів складається з непрямих викидів (викиди, пов'язані з виробництвом електроенергії на створення обладнання для зберігання нафтопродукті) і з прямих викидів (втрати вуглеводнів, які є парниковими газами).

Виконано розрахунок прямих та непрямих викидів парникових газів при зберіганні бензину на нафтобазах в резервуарах РВС-10000 та РВСП-10000 [5]. Значення повної еквівалентної емісії парникових газів для РВС-10000 склало 5622572 кг CO_2 , а для РВСП-10000 - 3436016 кг CO_2 за період 15 років.

На основі проведених розрахунків та вивчених літературних джерел можна зробити висновки, про те що використання понтону сприяє зниженню викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря та меншим викидам парникових газів в процесі його експлуатації.

Список використаної літератури

1. Шестопапов О. В., Бахарева Г. Ю., Мамедова О. О. та ін. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами: навч. посіб. - Х.: НТУ «ХПІ», 2015. - 116 с.
2. Бойченко С. В. Оцінка екологічного впливу нафтопереробного підприємства на навколишнє середовище України // Енергетика: економіка, технології, екологія, 2016, №4. С. 109-122.
3. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Шаммазов А.М. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов - Уфа: Дизайнполиграфсервис, 2002 г. - 331 с.
4. України, Наказ Мінприроди. "Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від 10.12. 2008 року № 639". Режим доступу [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0048-09>] (дата звернення 14.04.2020).
5. Хлієва О.Я. Еколого-енергетичне порівняння засобів зниження втрат бензину від випаровування при його зберіганні // Представлено на міжнародній науково-технічній конференції «Нафтогазова освіта та наука: стан та перспективи», Івано-Франківськ, 10-12 грудня 2014 р. С. 275-277.

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри ТіПЕ та ТДтаВЕ, ОНАХТ

УДК 504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОТХОДОВ БЕЛГОРОД- ДНЕСТРОВСКОГО МОРСКОГО ТОРГОВОГО ПОРТА

**Левицкий И. В., магистрант,
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Увеличение потребности в сырье и продукции сельского хозяйства, перераспределение

доли импорта и экспорта в торговле ряда стран постоянно приводят к увеличению объемов перевозки грузов морским транспортом. Проведенные рядом отраслевых организаций комплексные обследования отечественных портов и анализ материалов по зарубежным портам показали, что современный этап развития морского флота характеризуется качественными и количественными изменениями.

Порт как крупное транспортное предприятие по перегрузке различной номенклатуры грузов с одного вида транспорта на другой и их временному хранению, основное свое воздействие на окружающую среду оказывает своей эксплуатационной деятельностью.

Основа эксплуатационной деятельности порта — процесс перегрузки грузов. Если перегрузка основной массы генеральных грузов не является экологически опасной, то перегрузка навалочно-насыпных грузов, в особенности химических и мелкодисперсных, приводит к интенсивному образованию пыли, создающему непосредственную угрозу здоровью людей, гибели животных и растений, в значительной степени ускоряющему износ машин и оборудования. Кроме этого, пыль горючих материалов в определенных условиях может создавать взрывоопасные аэрозоли.

Просыпи груза и седиментация пыли из атмосферного воздуха является основной причиной ухудшения качественного состава морской воды в районах перегрузки навалочных грузов.

Характеризуя объекты жизнедеятельности порта с точки зрения их влияния на окружающую среду, особо следует выделить проблему утилизации и уничтожения остатков грузов, как рядовых, так и химически опасных. При повреждении тары, зачистке грузовых помещений и транспортных средств, в результате россыпей и просыпей груза при перегрузке возникают значительные объемы остатков грузов, подлежащих утилизации либо уничтожению (захоронению).

Все это подтверждает необходимость комплексного подхода к решению эксплуатационных задач деятельности порта с учетом санитарных и экологических требований современного этапа развития науки и техники.

В работе анализируются мониторинговые наблюдения за влиянием производственной деятельности на объекты окружающей природной среды Белгород-Днестровского морского торгового порта.

Наблюдение проводились по следующим направлениям:

- уровню загрязнения акватории в районе порта;
- количеству дождевых и снеговых сточных вод, отводимых в акватории;
- объему артезианской воды, поступающей в порт;
- уровню загрязнения воздуха в районе источников выбросов, в селитебной и рекреационной зонах, граничащих с портом.

А работе также рассматривается мониторинг загрязнений:

- свежей воды питьевого качества из артезианских скважин;
- сточных вод, отводимых в горканализацию;
- поверхностного слоя воды в прибрежной зоне Днестровского лимана в районах расположения ливневых пусков и Черного моря;
- золо-шлаков, образующихся в процессе деятельности мусоросжигательной печи;
- выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от организованных стационарных источников;
- показателей качества атмосферного воздуха на границе предприятия;
- твердых отходов.

Рассмотрев все проблемы, влияния производственной деятельности Белгород-Днестровского морского торгового порта на состояние объектов окружающей природной среды пришли к выводу, что необходимо обеспечить:

- 1) полный сбор и своевременное обезвреживание, и удаление отходов;
- 2) соблюдение правил экологической безопасности при обращении с отходами;
- 3) минимизацию образующих отходов;
- 4) использование мер по уменьшению степени безопасности отходов;

- 5) комплексное использование материально-сырьевых ресурсов;
- 6) максимально возможное вовлечение отходов в хозяйственный оборот в материально-энергетическую утилизацию как техническое сырье.

Список использованной литературы

1. Тетельмин В.В., Язев В.А. Основы экологического мониторинга. Учебное пособие
2. Рубан А.Д., Варганов А.З., Шкурятник В.Л. Методы и приборы контрол окружающей среды и экологический мониторинг(E25281463)

Научный руководитель: Якуб Л.Н., д.т.н проф, кафедры ТиПЕ, ОНАХТ

УДК 579.088

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

**Ляліна А.В., магістрант, Кузнєцова І.О., к.т.н., доцент,
Одеська національна академія харчових технологій**

Водень є екологічно безпечним та високоенергетичним паливом, тому дешеві та ефективні методи отримання водню безперечно потребують розробки та дослідження.

Отриманню водню біотехнологічними методами, за використання мікроорганізмів зараз приділяється досить велика увага. Мікроорганізми- продуценти біоводню можуть бути як автотрофними, так і гетеротрофними [1]. Використання саме сонячного світла, як джерела енергії для отримання водню є дуже перспективним, оскільки Сонце є унікальним, фактично нескінченним і безкоштовним джерелом енергії.

Водень, джерелом енергії для отримання якого є сонячна енергія, утворюють зелені водорості *Chlamydomonas reinhardtii*, в яких при сірчаному голодуванні відбувається перехід до анаеробних умов існування і пригнічення функціонування фотосистеми II, що призводить до виділення водню. Розроблено модельні біохімічні системи біофотолізу води, на основі виділених з рослинних клітин хлоропластів або, навіть синтетичних аналогів хлорофілу [1,2].

В мікробних паливних елементах, також можливе отримання водню за використання сонячної енергії. Одним зі шляхів є використання зелених водоростей в якості біологічних агентів. Електрони і протони, які мікроорганізми передають в зовнішнє середовище – це електрони, які утворюються при функціонуванні фотосинтетичного ланцюга переносу електронів [3].

Отримання водню в фотобіоелектрохімічній системі (ФБЕХС) відбувається за використання сонячного світла, як джерела енергії. Така система, являє собою мікробний паливний елемент анод якого колонізований мікроорганізмами, що генерують електрони і протони, а катод виготовлений з фотокаталітичного матеріалу, наприклад, напівпровідникового [4]. Під дією сонячного випромінювання, електрони, які генеруються у зоні провідності напівпровідника можуть відновлювати протони у католіті [4], в той час як дірки у валентній зоні рекомбінують з електронами, які були генеровані на аноді мікроорганізмами.

Використання напівпровідникових матеріалів для асиміляції сонячної енергії набагато ефективніше ніж використання автотрофних мікроорганізмів, оскільки такою системою перетворення енергії легше керувати. А поєднання фотоелектрохімічної асиміляції сонячної енергії з мікробним метаболізмом, яке можливе в ФБЕХС, може стати новим кроком на шляху розвитку водневої енергетики.

Література:

1. Щурська К.О. Способи продукування біоводню / К.О. Щурська, Є.В. Кузьмінський // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2011. – № 3. – С. 105–114.
2. Балашев К. П. Фотокаталитическое преобразование солнечной энергии / К. П.

Балашев. – Соросовский образовательный журнал.– 1998. – № 8. – С. 95–112.

3. Кузьмінський Є. В. Біоелектрохімічне продукування електричної енергії та водню / Є. В. Кузьмінський, К. О. Щурська, І. А. Самаруха. – К.: Видавничий дім Комп'ютерпрес, 2012. – 226 с.

4. Кузьмінський Є. В. Біоелектрохімічне продукування електричної енергії та водню / Є. В. Кузьмінський, К. О. Щурська, І. А. Самаруха. – К.: Видавничий дім Комп'ютерпрес, 2012. – 226 с.

UDC 632.14.3

RECYCLING AND THE USE OF FOOD WASTE

**M.M. Madani, Ph.D, Associate Professor of EandET, A.O. Tkachenko, student
Odessa National Academy of Food Technologies**

According to the Food and Agriculture organization of the United Nations, a third of food produced worldwide is not consumed for its intended purpose, but is discarded. There are 1.3 billion tons of food in dumpsters and landfills every year, most often greengrocery. People are also throwing away bread and leftover cooked food, with the number of hungry people in the world reaching 1 billion.

There are many technologies for recycling food waste that can be applied in Ukraine. But the world produces enough food to provide each person with 4 thousand calories per day. A third of the food on Earth doesn't reach our tables for one reason or another. This can be an excess of harvest, loss during transportation, a lot of products go to waste at the level of catering or shops. These problems are also relevant for Ukraine. According to the Ministry of Natural Resources and environmental protection, 450 thousand tons of biological waste are emitted per year [1].

Food waste is food that has lost its consumer properties when it is used, processed or stored. In production, these are rejected raw materials that have lost value and do not meet state standards. In small quantities, they do not pose a danger to humans, but if they are not disposed of, they become a breeding ground for microorganisms and can cause an epidemic. The environmental harm caused by the endless waste of food resources is enormous. Therefore, we are developing technical solutions that will allow us to dispose of food waste without compromising the environment.

Advanced technological methods convert this waste into energy, food for animals and fertilizers. Some things just need to be optimized [2]. So, shredders of organic waste are popular. Dispatchers are seen as a possible full-fledged part of the waste management system, and the state has real opportunities to make shredders familiar to most people. For example, in Philadelphia (USA), dispensers are installed in all new residential buildings. It has a number of disadvantages -energy consumption and requires additional use of water, and the unit itself will eventually have to be disposed of somehow. But the combination of advantages and disadvantages, it wins the classic method of getting rid of organic residues.

Our household habits also affect the amount of food waste [1]. You can reduce their number at home in different ways: plan a menu for a few days in advance, cook less food, adapt recipes to your needs and capabilities, store fruits and vegetables correctly. You can hang in the kitchen "reminder" about what products should be stored in the refrigerator in the kitchen, and what – at room temperature, it will help to store fruits and vegetables longer. However, there is still a long way to go towards the rational use and harmless processing of surplus food. But in our opinion, Ukraine should more actively address this economic, social and environmental problem both at the state and at the household level [2].

Bibliography

1. Бобович, Б. Б. Переработка отходов производства и потребления / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. – Минск : Амалфея, 2000. – 496 с.
2. «Измельчители создают больше проблем, чем решают». Что делать с органическими отходами в Украине. – Режим доступа: <http://greenbelarus.info/articles/25-02-2019/izmelchitelisozdayut-bolshe-problem-chem-reshayut-chto-delat-s-organichesкими>.

ФЕРМЕНТОЛІЗ ВІДХОДУ ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Ілик Д.В., Мальований М.С.

Національний університет «Львівська політехніка»

Abstract It was found that the immobilization of lipase leads to the stabilization of the enzyme during prolonged incubation at 40 oC and at higher temperatures. The maximum preservation of lipolytic activity is observed at a weight ratio of 1: 6, at which the enzymatic activity is 56.6 LO / g. Hydrolysis by lipase immobilized on activated carbon showed that the qualitative lipid composition of the hydrolyzate has not changed and contains the same components that are formed during hydrolysis by native lipase, namely: monoglycerides, diglycerides, triglycerides, fatty acids and aliphatic alcohols.

У випадку з утилізацією органічних відходів харчової промисловості значний інтерес представляють біотехнологічні методи. Перспективність та ефективність застосування біотехнологічних процесів обумовлена високим рівнем їх продуктивності. Ці процеси піддаються контролю та регулюванню, реалізуються у нормальних умовах, є природними і не мають побічних негативних впливів на біоту та навколишнє середовище, не вимагають значних земельних площ, не потребують застосування пестицидів, гербіцидів та інших чужорідних для навколишнього середовища агентів.

Результатом діяльності підприємств олійно-жирового виробництва є щорічне утворення значних обсягів твердих відходів, скидів концентрованих стічних вод, зростання обсягів викидів в атмосферу. Відходи олійно-жирових підприємств мають широку номенклатуру та специфічний склад і за умов розміщення їх у компонентах довкілля сприяють формуванню екологічної небезпеки. При цьому за своїм складом вони можуть бути залучені у процеси переробки з одержанням вторинних сировинних та енергетичних ресурсів. Таким чином, виникає необхідність удосконалення існуючих та розробки нових організаційно-технічних рішень із підвищення рівня екологічної безпеки зазначених підприємств.

Показано, що найбільшою активністю відносно саломасу відрізняється ліпаза *Rhizopus jariosus*, яку в подальшому використовували для ферментолізу відходів олійно-жирової галузі. Як свідчать результати хроматографування, проявлення хроматограми та її ідентифікації, якісний склад гідролізату саломасу при ферментативному гідролізі відходу процесу відбілювання саломасу представлений моногліцеридами, дигліцеридами, тригліцеридами, вільними жирними кислотами та аліфатичними спиртами. Встановлено, що вміст вільних жирних кислот в гідролізаті при гідролізу нативною ліпазою досяг рівня насичення вже через 1 год гідролізу, а концентрація тригліцеридів та вільних жирних кислот впродовж наступної години гідролізу істотно не зменшилась. Для ліпази *Rhizopus jariosus* оптимальне значення рН середовища складає 7,0 од. рН, термооптимум ліпази складає 40 оС. Ліпаза стабільна в діапазоні 15...85 оС зі збереженням 50 % активності від максимальної. Ліпаза найменш стабільна при рН 2,5. За умов інкубації її при рН 2,5 ліполітична активність втрачається через 30 хвилин. При 100 оС ліполітична активність нативної ліпази вже через 20 хв. інкубації її за даних умов знижувалась до 2 % від вихідної. Встановлено, що раціональними умовами ферментативного гідролізу відходу процесу відбілювання саломасу є: рН середовища - 7,0 од. рН, температура - 40 оС, вагове співвідношення ліпаза:субстрат 1:50. Результати визначення рН- та термостабільності ліпази свідчать про те, що ліпаза не є стабільною та потребує стабілізації для більш ефективного функціонування.

Використання активованого вугілля з розміром зерен 2,0-2,8 як носія для іммобілізації ліпази приводить до максимального збереження вихідної ліполітичної активності: вагове співвідношення носій:фермент складає 1 г біополімерного носія на 500 мг ліпази (1:0,5) із збереженням 36,33 % вихідної активності нативного фермента.

Встановлено, що раціональними умовами продуктивного гідролізу іммобілізованою формою ліпази є: рН середовища 6,5 - 8 од. рН, температура 40.. 60 0С, іммобілізація ліпази приводить до розширення термооптимума в порівнянні з нативним ферментом.

ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД МІСТА ЖИТОМИР

Мельник В.В., к.с.-г.н.

Державний університет «Житомирська політехніка»

В умовах антропогенної діяльності суспільства об'єкти природно-заповідного фонду набувають важливого значення щодо охорона та відтворення ландшафтів та біологічного різноманіття, збереження природних, історичних та культурних комплексів. Природно-заповідний фонд – це ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу навколишнього природного середовища [1]. Мережа природно-заповідного фонду Житомирської області станом на 01.01.2021 року включає 242 об'єкти загальною площею 138 213,16 га, з них загальнодержавного значення – 20 об'єктів загальною площею 57 940,04 га та місцевого значення – 222 об'єктів загальною площею 80 273,12 га. Відношення фактичної площі природно-заповідного фонду України до площі держави («показник заповідності») становить 6,77 %, для Житомирської області даний показник становить – 4,63 %.

Природно-заповідний фонд Житомира це – важлива ланка в умовах урбанізованого міста, що забезпечує збереження природних територій та комплексів, а також використання їх у рекреаційних цілях, у тому числі для масового відпочинку населення. Станом на 01.01.2021 р. в адміністративних межах м. Житомира існує мережа об'єктів та територій природно-заповідного фонду, що належать до трьох категорій: пам'ятки природи – (загальною площею 0,22 га), парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва (36,0 га) та ботанічний сад (35,4 га).

Ботанічний сад Житомирського національного агроекологічного університету (рис. 1) – це природоохоронна територія загальнодержавного значення. Сад було засновано у навчальних цілях та як науково-дослідну базу. На даний час науковці проводять дослідження теоретичних та практичних аспектів акліматизації плодкових, кормових та декоративних рослин. На території ботанічного саду зростає більше п'ятисот видів, форм та сортів деревних рослин і більше, ніж тисяча видів трав'янистих рослин [2].

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення ім. Ю. Гагаріна (Шодуарівський парк) (рис. 2) створений на початку ХХ століття. Раніше на території парку стояв палац барона де Шодуара, де була велика кількість скульптур та унікальних дерев. Проте, під час радянської влади палац знесли, а скульптури знищили. В парку багато зелених насаджень та паркових скульптур на різні тематики, є дитячий майданчик, парк атракціонів, сцена. Великою популярністю користується альтанка, вона стоїть на скелястому схилі та з неї відкриваються гарні краєвиди. Найбільшою окрасою парку є пішохідний Підвісний міст. У 2020 році почалася реконструкція набережної, яка розташована в парку [3].

Пам'ятки природи місцевого значення розподіляються на гідрологічну («Радонові джерела») та геологічні («Скеля «Чотири брати»») та «Скеля «Голова Чацького»»). Радонові джерела (рис. 3) м. Житомира отримали свій статус у 1970 році, з метою збереження трьох свердловин з унікальною мінеральною водою, яка містить радон 120–180 еманів (14–18 помокюри). Глибина свердловин 49, 60 і 100 м, з дебетом води 9, 12 і 16 м³ на годину. Мінеральна вода має високі лікувальні властивості. Багаті радоном мінеральні джерела використовуються для лікування багатьох хвороб опорно-рухового апарату, а також лікування радоном позитивно впливає на організм при ряді гострих і хронічних захворювань. Пам'ятка природи перебуває у віданні Житомирського облздороввідділу, облікцентру вертебрології і реабілітації [4].



Рис. 1. Ботанічний сад м. Житомир



Рис. 2 Шодуарівський парк



Рис. 3. «Радонові джерела»

Геологічна пам'ятка природи місцевого значення «Скеля Голова Чацького» (рис. 4) перебуває у віданні Житомирського міськкомунгоспу. Статус заповідної території отримала в 1967 році, з метою охорони мальовничої монолітної скелі, складеної сірим гранітом, яка утворилася через вивітрювання гірських порід граніту. Скеля розташована на лівому березі річки Тетерів, має висоту 30 м. над рівнем води Житомирського водосховища. Разом з сусідніми скелями утворює прямовисну стіну, завдовжки 120 м. Вершина скелі має вигляд голови людини. Довкола пам'ятка природи існує безліч легенд та повір'їв [5].



Рис. 4. «Скеля Голова Чацького»



Рис. 5. Скеля «Чотири брати»

Геологічна пам'ятка природи місцевого значення Скеля «Чотири брати» (рис.5), яка розташована на околиці міста Житомира. Заповідний статус отримала у 1967 році, з метою охорони мальовничого скельного масиву на правому березі річки Тетерів біля греблі Житомирського водосховища. Ширина скелі 150 м, висота до 20 м над рівнем води. На скелі є чотири виступи, які за своєю формою нагадують людські фігури, саме від цього і походить назва пам'ятки природи. Місцевість є дуже мальовничою, тому тут часто буває багато відпочиваючих. Свіже повітря і приголомшливий вид зі скелі на річку приваблює не лише місцевих жителів, а й туристів, охочих оглянути визначні пам'ятки Житомирщини [6].

Отже, в умовах складної екологічної ситуації в м. Житомир є необхідність долучення нових та покращення стану існуючих територій та об'єктів до переліку ПЗФ м. Житомир.

Інформаційні джерела

1. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.05.1992 р. № 2456-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 34. Ст. 502.
2. Ботанічний сад Житомирського національного агроекологічного університету. URL: <https://zhitomir-online.com/2019/09/12/botanichnyu-sad-zhytomyrskogo-nacionalnogo-agroekologichnogo-universytetufoto.html> (дата звернення: 29.03.2021).
3. Парк культури та відпочинку ім. Ю.О. Гагаріна (м. Житомир). URL: <https://zefit.in.ua/park-kulturi-ta-vidpochinku-im-yu-o-gagarina-m-zhitomir/> (дата звернення: 29.03.2021).
4. Радонові джерела у Житомирі. URL: <https://zhitomir-online.com/podiyi/86983-radonovi-dzherela-u-zhytomiri-foto.html> (дата звернення: 28.03.2021).
5. Скеля голова Чацького в Житомирі. URL: <https://we.org.ua/malovnychi-kutochky-ukrayiny/zhytomyrska-oblast/skelya-golova-chatskogo-v-zhytomiri/> (дата звернення: 30.03.2021).
6. Скеля "Чотири брати" - геологічна пам'ятка природи, яка височіє над річкою Тетерів на околиці Житомира. URL: <https://zhitomir-online.com/2019/08/21/skelya-chotyry-braty-geologichna-pamyatka-pryrody-yaka-vysochiye-nad-richkoyu-teteriv-na-okoloci-zhytomira-foto.html> (дата звернення: 30.03.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЕТАНОВЫМ СБРАЖИВАНИЕМ

Невидюк М.А. магистрант, Соколова В.И. аспирант, Крусир Г.В. д.т.н., проф.
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина

Мясоперерабатывающая промышленность является одной из самых крупных отраслей пищевой промышленности, где сточные воды, образующиеся в процессе создания продукции, содержат много органических и, как правило, трудноразлагаемых веществ.

Существует острая проблема применения малоэффективных способов технологической обработки сырья, не менее важной является проблема сточных вод. На мясоперерабатывающих предприятиях образуется около 10-20% отходов от общего количества сырья.

В Украине каждый год перерабатывается примерно 1,6 млн. т мяса свиней и крупного рогатого скота. Объемы образования сточных вод составляют примерно 40 млн. м³. Основными составляющими сточных вод являются: органический углерод, азотистые соединения органического и неорганического происхождения, твердые частицы и большое количество питательных веществ, а также высокие показатели по биологической и химической потребности в кислороде.

К отходам мясного производства относят также органические отходы: мясо-костные отходы обвалки, кишки, каньги, шкуры, щетина, перо. Все эти вещества являются очень токсичными, поэтому захоронение последних является опасным.

Традиционные биологические сооружения работают нестабильно из-за неравномерной подачи воды на очистку как по количеству, так и по качеству очищаемых стоков со значительными колебаниями химического потребления кислорода, поэтому разработка высокоэффективной и экологически безопасной технологии утилизации сточных вод на мясных предприятиях является актуальной.

Отечественная мясная промышленность при разработке природоохранных мероприятий, наряду с совершенствованием методов локальной очистки, использует технологии, снижающие потери сырья и материалов с отработанными водами и уменьшающие концентрации загрязняющих веществ в стоках и выбросах посредством внедрения безотходных и малоотходных технологий.

Актуальным способом очистки сточных вод на мясоперерабатывающих предприятиях является метановое брожение. Биогаз возникает при разложении органических субстанций метаногенными бактериями и состоит на 50 – 85 % из метана. Такой процесс разложения возможен только в анаэробных условиях, то есть только при отсутствии проникновения кислорода.

Энергия, освобождается в результате анаэробного процесса, не теряется как тепло при компостировании, вследствие жизнедеятельности метановых бактерий она превращается в молекулы метана. Газ метан, содержащийся в биогазовой смеси, имеет энергетическую ценность от 10 кВт на м³ (по отношению к чистому метану) и является таким же газом, как и природный газ.

Преимуществами метанового брожения является не только очистка сточных вод, но также получение высококачественных удобрений и электроэнергии от сжигания биогаза.

УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Пашняк А.В., магістрант, Крусір Г.В., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій

Природокористування без урахування екологічних обмежень веде до комплексного порушення стану навколишнього природного середовища (НПС), трансформації природних екосистем. Це, у свою чергу, погіршує якість природних ресурсів і умови життя людини. Особливо актуальною ця проблема є для прісноводних екосистем, як і є джерелом водних та біотичних ресурсів, осередками біорізноманіття, проте поступово деградують у умовах незбалансованої господарської діяльності.

Взявши до уваги досвід у сфері аквакультури найбільш розвинених європейських та азійських держав сьогодні Україна формує нові засади розвитку вітчизняної аквакультури. Суть її полягає у запровадженні ефективних ринкових механізмів виробництва, збільшенні сектору малого та середнього приватного підприємництва (в тому числі рибницьких господарств сімейного типу), застосування новітніх ефективних ресурсо заощадних технологій вирощування живої риби та інших гідробіонтів. Ймовірно за таких обставин сегмент великих повносистемних рибницьких господарств, які працюють за принципом «від ікринки до товарної риби» буде скорочуватися, водночас сегмент малого та середнього виробника, який спеціалізується лише на товарному вирощуванні (від зарібка до риби товарної ваги) збільшуватиметься; відбуватиметься також фрагментація виробництва в залежності від зовнішніх умов території, потреб ринку, асортименту продукції та цінової політики.

Технології інтенсивного вирощування риби у замкнених штучно створених аквасистемах – установках із замкнутим водопостачанням (УЗВ) та системах з оборотним водопостачанням (СОВ) вважаються найперспективнішими, оскільки вони характеризуються найвищим виходом продукції з одиниці виробничих площ при мінімальних обсягах скиду забруднень у природні водойми.

Технологію багатостадійного біологічного очищення оборотної води УЗВ розроблено на базі прогресивних підходів до процесів очищення господарсько- побутових стічних води та відновлення якості води у рибництві – принципу біоконвеєра і концепції інтегрованої мультитрофічної аквакультури (ІМТА). Таким чином, в процесі очищення оборотної води УЗВ основна частина характерних забруднень трансформується у біомасу кормових організмів, що залучаються до відновлення кондицій забрудненої води. Така біотехнологія поетапного видалення залишків кормів та метаболітів риб дозволяє надати воді найвищих кондицій якості, що є вкрай важливим у системах оборотного водопостачання, забезпечує часткову конверсію незасвоєних рибами цінних компонентів корму, внаслідок чого знижуються витрати на утилізацію утворених відходів та очищення води в цілому. Запропоновано використання для біологічного очищення представників водних рослин та безхребетних, які характеризуються високим біотрансформаційним потенціалом і мають кормову цінність для риб; встановлено умови їх культивування в очисних спорудах для найбільш ефективної деструкції забруднюючих речовин, визначено послідовність процесів їх трансформації у технології багатостадійного біологічного очищення оборотної води УЗВ.

У роботі представлено механізм трансформації амонійного Нітрогену у білкову біомасу рослин-очисних агентів у процесі їх прямої асиміляції розчинених сполук Нітрогену та Фосфору з оборотної води. Запропоновано використання видів ряскових (Algae: Lemnoideae) у процесах видалення даних забруднень з оборотної води як найбільш зручні та технологічні види для культивування у штучно створених екосистемах. Серед головних переваг обраних видів є високий асиміляційний потенціал за макроелементами, легка адаптація до параметрів забрудненої води, висока кормова цінність. У процесі експериментальних досліджень визначено раціональні параметри процесу видалення амонійного Нітрогену у фітореакторі з рясковими. Запропоновано методику розрахунку споруди та розроблено рекомендації пуску та експлуатації фітореактора. Визначено очисну потужність за амонійним Нітрогеном фітореактора з плаваючими водними рослинами, яка залежно від гідравлічного навантаження, питомої біомаси

на одиницю площі та режиму освітлення становить 8-14 гNH₄⁺/(м²•доб).

Відповідно до концепції ІМТА, обґрунтовано доцільність культивування в очисних спорудах червононогих молюсків, водних олігохет та вищих ракоподібних, які здатні у процесі мінералізації нерозчинених забруднень оборотної води трансформувати їх в власну біомасу. Для підвищення ефективності видалення з оборотної води нерозчинених забруднень запропоновано поетапну їх трансформацію очисними агентами, а також розділення оборотної води на основний потік на концентровану мулово- фекальну суміш. Відповідно, у біореакторі I ступеня відбувається процес мінералізації та укрупнення нерозчинених забруднень та біоплівки, що розвивається на поверхні інертного носія («Вія» або площинне завантаження). За необхідності доочищення води за БСК₅, ХСК та завислими речовинами рекомендовано влаштовувати біореактор II ступеня, де поряд з гетеротрофною мікрофлорою на поверхні інертного носія культивуються представники вищих ракоподібних – креветки. Мінералізація грубодисперсних забруднень мулово- фекальної суміші забезпечується у затопленому біофільтрі, в біоценоз якого включені водні олігохети. Відповідно до розроблених схем деструкції нерозчинених та розчинених органічних сполук за участю гетеротрофної мікробіоти та цільових груп очисних агентів (молюсків, олігохет та ракоподібних) забезпечується трансформація основної частини нітроген- та фосформістких сполук у біомасу вказаних кормових організмів.

Відповідно до технологічних особливостей основних об'єктів індустриального рибництва та умов формування забруднень оборотної води УЗВ розроблено схеми очищення, що забезпечують повторне використання води на рівні 95% і вище. Обґрунтовано ефективність використання розробленої технології очищення оборотної води при вирощуванні декоративних гідробіонтів, а також зникаючих, цінних видів іхтіофауни з метою подальшої інтродукції їх у природні водойми. Для УЗВ з вирощування видів, найбільш перспективних для України, розраховано економічний ефект від впровадження розробленої технології багатостадійного біологічного очищення.

Переваги багатостадійної технології очищення оборотної води пов'язані з можливістю ефективного залучення до видалення специфічних забруднень цільових груп гідробіонтів, які володіють високим очисним потенціалом та одночасно мають кормову цінність для риб. Основними очисними агентами, яких варто долучити до процесів відновлення якості води, є вищі водні рослини, червоногі молюски, вищі ракоподібні та олігохети.

Інформаційні джерела.

1. Кононцев С.В. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів/ С.В. Кононцев, Л.А. Саблій, Ю.Р. Гроховська. – Рівне: нувгп, 2011. – 151 С.
2. Проскуренко И. В. Замкнутые рыбоводные установки / И. В. Проскуренко Москва : ВНИРО, 2003 – 152 с.
3. Гогина Е. С. Удаление биогенных элементов из сточных вод : монографія / Е. С. Гогина – М. : МГСУ, 2010. – 120 с.

УДК 606:664

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

**Сагдєєва О.А., к.т.н., ст.. викладач, Крусір Г.В., д.т.н., професор
Одеська національна академія харчових технологій**

Ефективність виробничо-господарської діяльності, ресурсного забезпечення, виробничо-технічної бази, фінансова та екологічна стійкість господарського комплексу є пріоритетними напрямками та показниками оцінки сталого розвитку економіки підприємства.

Питання забезпечення сталості на рівні підприємства епізодично досліджується окремими вченими, зокрема, вивчення проблеми обґрунтування принципів сталого розвитку підприємства

зустрічається у працях Васюк Н.В., Гальчак Х.Р., Демиденко Л.М., Мірошніченко О.В., Мурашко І.С., Чернової Т.Л., Шандової Н.В., Шведчикова О.А. Проте серед вітчизняних науковців немає єдиної думки щодо принципів сталого розвитку, якими повинні керуватися підприємства у процесі своєї діяльності (табл. 1).

Табл. 1 – Визначення принципів сталого розвитку підприємства за різними підходами

Принципи / Автор	Васюк Н.В.	Гальчак Х. Р.	Демиденко Л. М.	Мірошніченко О.В	Чернова Т. Л.	Шандова Н. В.	Шведчиков О.А.
1. Принципи забезпечення економічного розвитку підприємства							
– інноваційність						+	
– взаємозв'язок продуктивних сил і виробничих відносин						+	
2. Принципи забезпечення екологічного розвитку підприємства							
– ресурсозбереження				+			
– екологізація виробництва		+			+		
– відшкодування		+			+		
3. Принципи забезпечення соціального розвитку підприємства							
– підзвітність		+					
– соціальна відповідальність		+					
4. Загальні принципи розвитку підприємства							
– цілеспрямованість	+		+	+			+
– системність	+			+			
– адаптивність	+		+				+
– динамічність			+				+
– структурність						+	
– безпека розвитку						+	

Таким чином, необхідно відзначити два основні підходи до визначення принципів сталого розвитку підприємства: розгляд підприємства з позицій системності та виділення принципів триєдиного підходу до сталості (виокремлення економічної, екологічної та соціальної взаємопов'язаних сфер). Визначення та деталізація принципів сталого розвитку підприємства виступає важливим підґрунтям для формування цільових орієнтирів діяльності підприємства за умов сталості, обґрунтування його функцій та зобов'язань за нових умов господарювання.

Розглядаючи підприємство з позиції системного підходу, необхідно зазначити, що підприємство має три рівнозначних завдання: одержання ресурсів із зовнішнього середовища (вхід); перетворення ресурсів у продукт (процес); передача продукту в зовнішнє середовище (вихід). Ці підсистеми органічно поєднуються між собою процесом управління сталим розвитком підприємства.

Еколого-економічне управління підприємством повинно ґрунтуватися на принципах екологічної відповідальності. Складність екологічної ситуації призвела до необхідності сумісного та узгодженого вирішення екологічних проблем різними підприємствами, що потребує при формуванні систем еколого-економічного управління враховувати також принципи циркулярності та кооперації. Перший потребує розробки циклічних відтворювальних систем, а задача другого – на основі всебічного розвитку кооперування підприємств різної галузевої приналежності, організувати сукупний ресурсно-матеріальний цикл від розробки та видобутку до виробництва кінцевої продукції та утилізації продукції, що відпрацювала свій термін.

У центрі економічного розвитку еколого-орієнтованого підприємства стоїть концепція сталого розвитку. В зв'язку з цим можна виділити основні форми економічної діяльності, що ґрунтуються на врахуванні екологічного чинника: структурні екологічні зміни, охорона довкілля, яка орієнтована на продукт, на виробничі функції і інтегрована у виробництво. Екологічна орієнтованість діяльності підприємства характеризується спрямуванням системи

управління на встановлення принципів еколого-економічної діяльності.

Розглядаючи взаємозв'язок еколого-орієнтованої діяльності підприємства і його конкурентоспроможності, варто зазначити, що забруднення довкілля є формою економічного марнотратства, коли відходи виробництва, шкідливі речовини і ті або інші форми енергії потрапляють в довкілля у вигляді забруднення або марнотратного використання ресурсів.

Крім того, в результаті таких викидів підприємства несуть додаткові витрати на усунення їх наслідків. Ці витрати позначаються на ціні продукції, нічого не додаючи до її споживчої цінності. Тому з точки зору продуктивності ресурсів, захист довкілля і конкурентоспроможність нероздільні. Отже, екологоорієнтоване підприємство ґрунтується на інститутах чітко розподіляючих цілей, завдання і функції для кожного структурного підрозділу, на кожній стадії виробництва з визначенням відповідних термінів, відповідальності і повноважень.

Харчова промисловість є найрозвиненішою галуззю матеріального виробництва України і водночас потужним джерелом утворення відходів. У процесі діяльності харчової промисловості переробляється значна кількість сільськогосподарської сировини, переведення якої в кінцеву продукцію не досягає 100 %. Так, вихід готової продукції при переробці насіння соняшника на олію складає в середньому 30 %, а цукрового буряка на цукор – не більш, ніж 15 % від маси вихідної сировини. Величина утворення відходів, практично є стабільною стосовно маси використаної сировини.

Щорічно, внаслідок господарської діяльності, утворюються критичні обсяги харчових відходів практично у всіх галузях переробної промисловості. Зокрема, цукровими заводами поряд з основним виробництвом продуктів харчування, виробляється 15-20 млн. т відходів, плодоовочевими – 0,5-0,9, консервними – 0,1-0,12, виноробними – 0,2-0,3 млн. т, спиртовими та пиво- і безалкогольними – 50-75 тис. т, мікробіологічними – 5 % (від маси готового продукту); зернопереробними комбінатами – 6 % (від маси переробленого зерна), олійножировими – 16-20 % (табл. 2).

Використання відходів харчової промисловості у невеликих обсягах, значно нівелює їх негативний вплив на нераціональне використання ресурсного потенціалу аграрного сектора економіки та екологічний стан довкілля. При тривалому збереженні органічні відходи втрачають свої властивості внаслідок псування, забруднюючи навколишнє середовище та ускладнюючи основні процеси виробництва. За відповідної обробки велика кількість відходів може бути вторинно використана як сировина для виробництва продовольчої продукції.

Табл. 2. Відходи харчової промисловості та галузі їх вторинного використання

Галузі харчової промисловості	Види харчових відходів	Обсяги утворення	Продукти, отримані з відходів
Молокопереробна	Сироватка	15 % від маси сировини	Корми
Мясопереробна (включаючи рибництво)	Відходи кісток, субпродуктів	11 % від маси готового продукту	Корми
Цукрова, крохмалепатокова	Буряковий жом, кортопляні вичавки	15-20 млн т за рік	Корми, пектин
Олієжирова	Жмих, шрот	15 % від маси сировини	Корми
Плодоовочева, консервна	Яблучні, ягідні та овочеві вичавки	0,5-0,9 млн т за рік; 0,1- 0,12 млн т за рік;	Корми, пектин, фруктові порошки
Зернопереробна	Лущиння соняшнику, шроти, облущені качани кукурудзи	16-20 % від маси переробленого зерна	Паливо, спирти, ксиліт, дріжджі
Спиртова та пивобезалкогольна	Зернові та хмельові шроти, пивна дробина	50-75 тис. т за рік	Корми, спирт, ксиліт, дріжджі
Виноробна	Виноградні та фруктові вичавки	0,2-0,3 млн т за рік	Спирти, барвники, корми
Мікробіологічна	Відпрацьовані дріжджі та гриби	5 % від маси готового продукту	Корми
Кондитерська	Осади, обрізки хрусткі	2 % від маси готового продукту	Корми

Позитивний вплив вторинного використання відходів проявляється в тому, що відходи харчової промисловості є цінними ресурсами, так як вони містять значну кількість різних мікроелементів, вітаміни, білки, харчові кислоти, масла та багато інших корисних речовин. Відходи і побічні продукти виробництва і переробки сільськогосподарської продукції є пріоритетним резервом ресурсозбереження. Залежно від комплексу потреб харчові відходи традиційно використовуються у непереробному вигляді (свіжі корми – жом, патока, барда, збиране молоко) та як продукти переробки (комбіновані корми – зернові та соняшникові шроти, зернове лушпиння, висівки), а також у вигляді добрива (виноградні і фруктові-ягідні вичавки, лушпиння соняшнику) та альтернативних джерел енергії (облушені качани кукурудзи, шкарлупи горіхів) та також як джерело одержання сорбційних матеріалів екологічного, медичного й харчового призначення (відпрацьовані дріжджі, гриби тощо)

Особливістю переробної промисловості є те, що до її складу відносяться різні галузі харчової промисловості, в яких у процесі основного виробництва утворюються зворотні відходи або супутня продукція. Зворотні відходи на відміну від супутньої продукції є залишками сировини. Переробка зворотних відходів харчової промисловості вимагає здійснення додаткових технологічних процесів.

Системний сучасний аналіз стану поводження з відходами в країні спонукає вести пошук більш раціональних, ефективних та економічно доцільних шляхів переробки і утилізації відходів. Це насамперед вдосконалення нормативно-правової бази щодо регулювання поводження з відходами з урахуванням функцій і обов'язків органів виконавчої влади та суворе дотримання чинного законодавства у цій сфері, забезпечення фінансування впровадження та популяризації нових екологічно безпечних методів утилізації, розповсюдження і надання переваги біотехнологічним методам утилізації.

Сучасні способи поводження з органічними відходами можна розділити на три групи методів: захоронення та складування, спалювання, утилізація

Аналіз стану проблеми забруднення навколишнього середовища та погіршення стану здоров'я населення дозволяють зробити висновок щодо того, яким чином поводження з відходами буде найбільш екологічно безпечним, економічним та ефективним. Порівняльний аналіз дозволяє зробити висновок, що найбільш еколого-ефективним методом поводження з відходами є їх утилізація – переробка відходів, в результаті якої отримуються продукти, які можна використовувати у інших виробництвах, тобто залучати їх у безперервний цикл виробництва – рециклінг. Вирішення проблеми поводження з відходами таким чином є раціональним, ресурсозберігаючим, екологічно безпечним та економічно доцільним. Утилізація відходів потребує високої організації збору сміття по всій території країни, успішність застосування цього методу залежить значною мірою від загальної культури та відповідальності населення.

У випадку з утилізацією відходів найбільший інтерес представляє біотехнологія. Перспективність та ефективність застосування біотехнологічних процесів обумовлена їх компактністю і одночасно крупномасштабністю, високим рівнем продуктивності праці. Ці процеси піддаються контролю та регулюванню, реалізуються у «м'яких» умовах, при нормальному тиску і невисоких температурах середовища, вони в меншій мірі забруднюють навколишнє середовище відходами і побічними продуктами, мало залежать від кліматичних і погодних умов, не вимагають великих земельних площ, не потребують застосування пестицидів, гербіцидів та інших чужорідних для навколишнього середовища агентів. Тому біотехнологія в цілому і її окремі розділи знаходяться в низці найбільш пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу і є яскравим прикладом «високих технологій», з якими пов'язують перспективи розвитку багатьох виробництв. Біологічні технології знаходяться в даний час у фазі бурхливого розвитку, але рівень їх розвитку багато в чому визначається науково-технічним потенціалом країни. Всі високорозвинені країни світу відносять біотехнологію до однієї з найважливіших сучасних галузей, вважаючи її ключовим методом реконструкції промисловості у відповідності до потреб часу, і вживають заходів зі стимулювання її розвитку.

З точки зору екологічної доцільності біотехнологічні заходи не мають конкурентів, тому що є природними, а отже, не супроводжуються побічними ефектами, які важко, і часто

неможливо прогнозувати при розробленні природоохоронних технологій у випадку застосування хімічних, фізико-хімічних, фізичних заходів, а також деяких біологічних, що базуються на використанні організмів, які не є представниками природних екосистем.

Серед біотехнологічних методів, які можуть бути використані для ефективної утилізації органічних відходів можна виділити найбільш вивчені та перспективні на даний момент з точки зору еколого-економічної доцільності – анаеробне зброджування (біометаногенез), аеробне зброджування, компостування, вермікомпостування.

Анаеробне зброджування (біометаногенез, біоконверсія) – це найбільш розповсюджений метод утилізації відходів, який відповідає сучасним вимогам екології та є альтернативним джерелом отримання енергії. Біометаногенез в умовах поступового виснаження традиційних енергетичних ресурсів (нафти, газу, вугілля тощо) і особливо зростаючого дефіциту пального та ускладнення централізованого забезпечення її природним газом має важливе значення.

При визначенні економічної ефективності біотехнологій метанового зброджування необхідно враховувати не тільки значення біогазу у вирішенні енергетичних проблем, а й ефект від знезараження гною, виробництва високоякісних добрив і захист навколишнього середовища. Незважаючи на значні капіталовкладення, термін окупності промислової біогазової установки складає приблизно три роки.

Найголовнішою перевагою компостування, як складової маловідходного чи безвідходного виробництва, є екологічність цього методу. Крім того, що завдяки компостуванню зменшується навантаження на природне довкілля за рахунок виключення потрапляння до нього відходів, які значною мірою негативно впливають на навколишнє середовище та вносять в нього забруднюючі та токсичні речовини, в результаті компостування отримується цінний вторинний ресурс – біогумус, який за сучасного стану ґрунтів може допомогти вирішити проблему стрімкого спаду родючості земель. Біогумус – концентроване органічне добриво, яке є сипучою дрібногранульованою масою з розміром гранул 1-3 мм та утворюється під час проходження процесів, що властиві природі. Добриво легко засвоюється рослинами протягом всього циклу свого розвитку та є складовою уникнення зростання темпів деградації навколишнього середовища. У добриві міститься комплекс необхідних поживних речовин і мікроелементів, ґрунтові антибіотики, вітаміни і ферменти, гормони росту і розвитку рослин. У біогумусі мешкає унікальне співтовариство мікроорганізмів, які створюють ґрунтову родючість. Переробка твердих відходів в компост – досить досконалий метод їх знешкодження та подальшого використання. Основними перевагами застосування технологій компостування в обробці відходів є повернення наявних у відходах поживних речовин рослин в оборот екосистеми, скорочення кількості відходів, одночасне корисне використання інших органічних відходів продуктів в компості (листя, трава, гній, очисний мул комунальних вод та ін.).

Таким чином, обов'язковою складовою еколого-економічної підсистеми управління сталим розвитком харчового підприємства є досягнення задовільного рівня екологічної безпеки у сфері поводження з органічними відходами виробництва через реалізацію такими способами знезараження та переробки відходів, які гармонійно та оптимально взаємодіють з екологічним циклом. Оптимальними є методи утилізації відходів виробництва, які базуються на природних процесах, позбавлені побічних ефектів та забезпечують рециклінг як органічної частини, так і техногенної неорганічної частини відходу. Біотехнологічні методи є найбільш доцільними та безпечними, зокрема, компостування, що є темою подальших досліджень.

Інформаційні джерела

1. Atiyeh R.M., Subler S., Edwards C.A., Bachman G., Metzger J.D., Shuster W. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil // *Pedobiologia*. – 2000. – Vol. 44. – P. 579–590.
2. Barrena R., Vazquez F., Sanchez A. Dehydrogenase activity as a method for monitoring the composting process / *Bioresour. Technol.* – 2008. – Vol. 99. – P. 905–908.
3. Just R.E., Alston J.M., Zilberman D. Regulating agricultural biotechnology economics and policy / SpringerVerlagpublishers, 2007. – 725p
4. Гальчак Х. Р. Забезпечення сталого розвитку підприємства як основа формування

- соціальної відповідальності / Х. Р. Гальчак // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Проблеми економіки та управління : збірник наукових праць. 2016. № 847. С. 69–74.
5. Горобець О.В. Перспективні напрями утилізації органічних відходів / О. В. Горобець, В. А. Галицький // Наука. Молодь. Екологія – 2016 : зб. матеріалів XII Всеукр. наук.–практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 27 трав. 2016 р. – Житомир : ЖНАЕУ, 2016. – С. 97–102.
 6. Крусір Г.В. Дослідження режимів процесу анаеробного зброджування стічних вод м'ясопереробного підприємства у мезофільних умовах / Г. В. Крусір, О. О. Чернишова, В. М. Поліщук // Екологічна безпека. – 2016. – Вип. 2. – С. 112–117. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekbez_2016_2_18
 7. Мірошниченко О.В. Ресурсозбереження серед принципів забезпечення стійкого розвитку підприємства / О.В. Мірошниченко, І.С. Мурашко // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. 2014. № 2 (12). –С. 58-62.
 8. Пакулін С. Л. Управління сталим розвитком сучасного підприємства [Електронний ресурс] : наукова стаття / С. Л. Пакулін, А. А. Пакуліна // Траектория науки. – 2016. – №3(8). Режим доступу: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/50>.
 9. Чернова Т. Л. Еколого-економічні принципи сталого розвитку національної економіки / Т.Л. Чернова // Економіка та держава. 2013. № 5. С. 63-66.
 10. Шунтова С.Г. Організаційно-економічний механізм управління твердими відходами виробництва та споживання продовольчої продукції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук / С.Г. Шунтова; НАН України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. – О., 2006. – 19 с.

УДК 606:664

ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Гніздовський О.С., аспірант, Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Харчова промисловість є важливою складовою аграрного сектора економіки, яка відіграє провідну роль у вирішенні проблем щодо забезпечення населення продуктами харчування в асортименті та обсягах, достатніх для формування збалансованого харчового раціону. Маючи значні можливості, галузь може забезпечити внутрішні потреби населення країни у продовольчих продуктах, на які припадає понад 50% особистого споживання. Використовуючи сировину рослинного і тваринного походження, харчова промисловість більшою мірою, ніж інші види виробництв, пов'язана із сільським господарством.

Підприємства харчової промисловості є джерелами впливу на довкілля. Реалізація природоохоронних програм стикається як з техніко-технологічними і фінансовими проблемами, так і з організаційно-економічними і нормативно-правовими протиріччями. Таким чином, головним питанням стратегічного розвитку підприємств плодоовочевої консервної промисловості є:

- удосконалення теоретичних і науково-методичних підходів до планування, впровадження і управління реалізацією інноваційних проектів;
- розробка методів інтегральної оцінки інноваційного рівня підприємств як інформаційної основи визначення пріоритетних і економічно ефективних напрямів державного фінансування інноваційних заходів,
- розробка механізму стимулювання інноваційної діяльності.

Для реалізації такої стратегії необхідно реформувати систему господарських мотивацій фінансово-господарської діяльності. На сьогоднішній день проблема забезпечення ефективності виробництва повинна розглядатися не лише з позиції отримання стабільного прибутку, а і з позиції забезпечення потреб споживача в екологічно чистому інноваційному продукті харчування.

З другого боку, інноваційне вдосконалення виробництва має бути націлене і на економію витрат. Ця мета досягається за рахунок впровадження ресурсозберігаючих технологій та використання комплексної переробки сировини. Економії витрат можна досягти також за рахунок зниження втрат від транспортування сировини. Адже сировина консервної промисловості має нетривалий термін зберігання, дуже скоро втрачає свої властивості під час недбалого збирання, зберігання та транспортування. Переробка та утилізація відходів консервного виробництва – дієвий шлях до економії витрат і, як наслідок, зростання ефективності виробництва.

До способів консервування соковитої рослинної сировини можна віднести всі способи зберігання її в свіжому вигляді, так як підвищити лежкість плодів і овочів можна, тільки створюючи спеціальні умови і впливаючи різними факторами (температура, відносна вологість повітря, газообмін, створення певного складу атмосфери і т. д.).

До консервації рослинної сировини відносяться також всі способи обробки, вплив яких дозволяє отримати продукти нової якості і подовжити терміни їх зберігання. До них відносяться теплова обробка, заморожування, сушіння, соління, квашення, маринування, копчення, обробка антисептиками, цукром, консервантами.

Всі способи переробки соковитої рослинної сировини так само, як і способи зберігання її тривалий час у свіжому вигляді, здійснюються консервуванням продукції. Але при переробці утворюються якісно нові продукти, життєві функції яких пригнічені частково або повністю. Це пов'язано з різними чинниками впливу на рослинну сировину, а також внесенням добавок (сіль, цукор і т. д.). Необхідно відзначити, що зберігання свіжих плодів, ягід і овочів може завершитися реалізацією їх в свіжому вигляді, але вони ж можуть служити сировиною для переробки. В даному випадку зберігання і переробка доповнюють один одного і переслідують одну мету – зберегти якість продукту і його харчову цінність.

Способи переробки плодів і овочів можна розділити на 5 груп залежно від факторів впливу: фізичні (температура, сушка, іонізуюча радіація, електричні струми і т. д.), хімічні (антисептики, консервуючі засоби), фізико-хімічні (осмотично діяльні речовини), біохімічні (квашення, соління), комбіновані (тепло і консервуючі засоби). Всі види сировини, що піддаються переробці, проходять певні стадії технологічного процесу, багато з яких повторюються при різних способах консервування. Повторюються також вимоги до сировини, тари, методам виявлення видів браку.

Окремо слід зупинитись на технологічних особливостях виготовлення консервної продукції:

1. Технологічний процес консервного виробництва тісно пов'язаний з наявністю великої кількості відходів: фруктові вижимки, плодові кісточки, насіння. Питома вага відходів в галузі складає в середньому 25-40 % маси перероблюваної сировини [18]. Відходи містять у собі цінні харчові речовини, а тому можуть використовуватись на даному підприємстві як нова сировина чи напівфабрикати, переробляються для виготовлення інших харчових і технічних продуктів або реалізовуватись іншим підприємствам. Продуктами переробки відходів є халва, олійні кісточкові масла, повидло, джеми тощо. Таким чином, вирішення задачі економного використання сировини та матеріалів залежить від обраної схеми комплексного використання сировини.

2. Технологічні процеси в консервній галузі є водоемними. Вартість водозабезпечуючих фондів в загальній вартості основних фондів консервних підприємств в середньому складає 25 %. Тому ще одним джерелом економії є запровадження водоекономних технологій.

3. Характерною особливістю технології плодоовочевих підприємств є послідовне виготовлення різних видів продукції на тому ж самому обладнанні, причому сировина і способи її переробки різні.

4. Технологічний процес виробництва консервів характеризується безперервністю, крім незначних перерв для миття апаратів невеликою тривалістю, як правило зміною, тому незавершене виробництво відсутнє.

5. Особливістю плодоовочевих консервних підприємств є і те, що вони технологічно попередільні, тобто продукція переробляється на цілому ряді послідовних стадій (переділів)

виробництва: інспекція сировини, сортування, миття, механічна обробка, бланшування, фасування, укупорка, стерилізація, етикетування і пакування.

6. Важливою особливістю консервного виробництва є комплексний характер плодоовочевої сировини, з якої можна виготовити декілька видів як основної, так і побічної продукції і одночасно одержати придатні для використання відходи - вторинні матеріальні ресурси. Комплексна переробка сільськогосподарської сировини значною мірою впливає на організацію обліку витрат, оскільки при виготовленні декількох видів продукції з вихідної сировини виникає проблема прямого віднесення матеріальних витрат на собівартість продукції.

7. Різноманітна технологія переробки сільськогосподарської сировини та великий асортимент виготовлюваної консервної продукції обумовлює використання різноманітних видів тари для її розфасовки. Солоні та квашені овочі пакуються в бочки, сушені овочі та фрукти - в мішки, різноманітні консерви - в жерстяну та скляну тару (банки, пляшки, бутили). Крім того, сучасні вимоги до зовнішнього вигляду продукції зумовлюють потребу використання одноразових видів тари, виготовленої за зразками передових закордонних підприємств.

Виконаний в роботі аналіз сучасної ситуації в сфері управління екологічною безпекою плодоовочевої консервної галузі в аспекті утворення та поводження з відходами, та використання біотехнологічних механізмів для зниження рівня екологічної небезпеки дозволив зробити наступні висновки:

1. Стан сфери поводження з твердими відходами в Україні незадовільний через відсутність системних механізмів впровадження ресурсо- та енергозберігаючих методів утилізації відходів, відмову від сучасних технологічних заходів та організації комплексної схеми управління потоками відходів

2. Харчова промисловість є потужним джерелом формування екологічної небезпеки в цілому, зокрема, це стосується утворення великої кількості відходів, які в галузі плодоовочевої консервної промисловості мають переважно однорідний органічний склад. Технологічний процес консервного виробництва тісно пов'язаний з наявністю великої кількості відходів: фруктові вижимки, плодіві кісточки, насіння. Питома вага відходів в галузі складає в середньому 25-40 % маси переробленої сировини, а їх склад містить у собі цінні харчові речовини, які представляють собою вторинний матеріальний ресурс.

3. Комплексна оцінка та впровадження механізмів управління екологічною безпекою у сфері поводження з відходами повинна бути заснована на визначенні екологічних аспектів взаємодії підприємств плодоовочевої консервної промисловості з компонентами довкілля, враховувати балансові схеми життєвого циклу звалища, прогнозні сценарії його існування.

4. Досягнення задовільного рівня екологічної безпеки у сфері поводження з твердими відходами підприємств плодоовочевої консервної промисловості необхідно реалізувати такими способами знезараження та переробки відходів, які гармонійно та оптимально взаємодіють з екологічним циклом, тобто оптимальними є методи утилізації відходів виробництва, які базуються на природних процесах, позбавлені побічних ефектів та забезпечують рециклінг як органічної частини, так і техногенної неорганічної частини відходу. Біотехнологічні методи є найбільш доцільними та безпечними, зокрема, компостування, що є темою подальших досліджень.

Інформаційні джерела

1. Howard A, Yeshwant D. W. The Waste Products of Agriculture. 3d ed. London: Oxford University Press, 2011. – 138 p.
2. Басюркіна Н.Й. Стратегія економічного розвитку галузей харчової промисловості (на прикладі плодоовочевої консервної промисловості України) / Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.07.01 «економіка промисловості» / Н.Й. Басюркіна. – Одеса, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – 2006. – 24 с.
3. Гармаш С.Н. Экологический способ утилизации растительных отходов АПК методом вермикультивирования //Вісник Дніпропетровського аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2003. – № 2. – С. 65–68.

4. Гаценко М.В. Компостування органічної речовини. Мікробіологічні аспекти // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2014. – Т. 19. – № 1. – С. 11–20
5. Горобець О.В. Перспективні напрями утилізації органічних відходів / О. В. Горобець, В. А. Галіцький // Наука. Молодь. Екологія – 2016 : зб. матеріалів XII Всеукр. наук.–практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 27 трав. 2016 р. – Житомир : ЖНАЕУ, 2016. – С. 97–102.
6. Шацький В.В., Поволоцький А. А. Основні вимоги до процесу та біотехнічної системи компостування органічної сировини // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2015. – Т. 157. – С. 140–146. Шунтова С.Г. Організаційно-економічний механізм управління твердими відходами виробництва та споживання продовольчої продукції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук / С.Г. Шунтова; НАН України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. – О., 2006. – 19 с.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Зюзько В.В., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я із 50 млн. щорічних смертей в світі 75% обумовлені дією навколишнього середовища або неправильним способом життя. В останні роки істотно збільшилася частка гострих і хронічних отруєнь. Ці причини в структурі смертності займають одне з перших місць поряд з вуличним травматизмом.

Із впливом навколишнього середовища на організм людини пов'язують: порушення репродуктивного здоров'я (безпліддя, спонтанні аборти, мертвородження, вроджені вади розвитку); зниження інтелектуального потенціалу в зв'язку з внутрішньоутробним ураженням мозку; порушення імунної реактивності, розвиток вторинної імунної недостатності – зростання частоти виникнення алергічних захворювань, аутоімунної патології, хронічних запальних процесів; підвищення частоти злоякісних новоутворень, у тому числі серед дітей (протягом останнього десятиліття захворюваність на онкологічні захворювання серед дітей збільшилася на 200%); поява нових, раніше невідомих захворювань, в тому числі пов'язаних з мутаціями вірусів, мікробів, паразитів.

Середовищні захворювання – це хвороби, які тісно взаємозв'язані з факторами навколишнього середовища. Кожному типу природного середовища відповідає певний характер порушення здоров'я. Так, багато захворювань, що відносяться, наприклад, до ендемічних, обумовлені природними і соціальними умовами, пов'язані з різкою недостатністю або надмірністю вмісту поллютантів в середовищі), носять назву тих місцевостей, де вони поширені: тайговий енцефаліт, гірська хвороба і т.д.

Можливість виникнення, особливості розвитку та наслідки середовищних хвороб і патологічних процесів визначаються: властивостями причинного (патогенного) фактора (комплексу чинників); властивостями організму (ендогенними факторами); умовами, в яких відбувається взаємодія організму і причинного фактора – фактори навколишнього середовища, в тому числі різні події; харчування; спосіб життя; матеріально-побутові умови; професія.

Існує кілька факторів і умов, що відіграють важливу роль в розвитку екологічних середовищних захворювань:

1. Спадковість. Це може стосуватися дефектів імунної системи, здатності до детоксикації токсичних речовин. Встановлено, що приблизно 50% людей мають ті чи інші дефекти в механізмах ацетилювання різних сполук.

2. Харчовий статус: особливості раціону харчування (надлишок або недолік окремих компонентів), порушення травлення (всмоктування, асиміляції і т.д.). Як приклад, можна віднести ожиріння, яке певною мірою здатне модифікувати процеси детоксикації в організмі.

3. Токсична дія. Наприклад, дія продуктів спалювання природного газу, дія вихлопних газів автотранспорту, вплив мікроорганізмів, що знаходяться в системах охолодження, кондиціонування, хімічних сполук.

4. Дія алергенів.
5. Дія фізичних чинників. Наприклад, вільнорадикальний стрес обумовлений дією фізичних факторів, а також асиміляцією в організмі органічних сполук, важких металів і ін.
6. Дія психосоціальних факторів.

Науковий керівник: к.б.н., доцент кафедри ЕтаПТ О.Л. Гаркович

UDC 691.3

APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS

M. Madani, c.t.s., as. prof., O. Garkovich, c.b.s., as. prof, R. Shevchenko, c.t.s., as. prof
Odessa National Academy of Food Technology

Industrial and industrial activities that occur without appropriate environmental monitoring often lead to pollution not only of soil and atmosphere, but also of water resources, directly affecting public health, flora, fauna and the environment as a whole. Often close to sugar, alcohol, yeast, meat processing and other food enterprises, dead pastures appear, contaminated as a result of extensive treatment of industrial effluents [1].

Particular attention should be paid to the elemental composition of wastewater. So, most of the effluents of food enterprises in Ukraine contain elevated concentrations of nitrogen compounds (both ammonium and in the form of nitrates and nitrites). Removal of these compounds by standard (physical and chemical) methods is quite time-consuming and expensive. One of the ways to solve this problem can be cleaning using the Anammox process [2].

Objective. Analysis of the possibility of using anammox wastewater treatment process of enterprises in various sectors of the food industry of Ukraine.

Research results. Since the Anammox process concerns the microbial nitrogen cycle and consists in the anaerobic oxidation of ammonium using nitrite as the primary electron acceptor, it is advisable to involve it in the purification of water with a high ammonium content and the presence of a certain amount of nitrite [3].

Such waters include wastewater from the following enterprises (ammonia nitrogen concentration in the wastewater of enterprises): meat plants (178 mg/l), dairies (7,2 mg/l), yeast plants (10 mg/l), and poultry farms (77 mg/l) [1].

Of greatest interest for the application of Anammox technology are pre-treated effluents from meat plants and dairies, since water from meat plants is characterized by a high nitrogen content of both total 18-19.2 mg / dm³ and ammonia 14-7 mg/dm³, and the presence of nitrites in the amount of 0,002-0,2 mg/dm³ makes the use of the target technology practically possible [1].

Sewage from sugar factories deserves special attention because, depending on the category of water, the latter may contain critically high concentrations of nitrogen compounds. For example, ammonia waters, which are considered conditionally pure, are formed during the condensation of vapors of secondary multi-case evaporators. The concentration of ammonia nitrogen in such condensates reaches 300-350 mg / l, and the amount of nitrites reaches 7-10 mg/l, which significantly exceeds the norms of maximum permissible concentrations of these compounds for effluents that are discharged into water bodies.

Since the beet and sugar industry in Ukraine is one of the strategically important in the food industry and, at the same time, one of the largest consumers of water and a record holder for the quantity of effluents (2,2 m³ of effluents per 1 ton of processed beets), the primary (pilot) implementation of the Anammox process on an industrial scale, it is advisable to carry out precisely for the production of this industry [3].

Output. An analysis of the literature indicates the feasibility of using Anammox technology for the treatment of wastewater from sugar plants.

Bibliography

Krasinko V.O. Ways of intensification of wastewater treatment of food production from nitrogen-containing compounds and saponins / V.O. Krasinko, SM Teterina, TM Jumper // Economics. Ecology. Management: Coll. Science. pr. - Irpen, 2012. - № 1. - P. 157-162.

Mohammad Ali, Li-Yuan Chai, Chong-Jian Tang, et al. The Increasing Interest of ANAMMOX Research in China: Bacteria, Process Development, and Application//–BioMed Research International. – 2013.

Farbitnaya MN High-efficiency technology of wastewater treatment of sugar production / Farbitnaya MN, Zinchenko MG // International Scientific Conference MicroCAD: Section №13 - Integrated Chemical Technologies in Chemical Engineering and Ecology - NTU "KhPI", 2011. P. 71-78.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГМО: РЕАЛЬНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ

Правенко Т.В., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Навколо питання ГМО розпалюються жаркі дискусії. Прихильники генної інженерії вважають цей напрям революційним і економічно ефективним способом вирішення найважливіших проблем людства, пов'язаних з охороною здоров'я, розвитком сільського господарства, адаптацією до зміни клімату, боротьбою з бідністю і голодом. Противники ГМО стверджують, що ГМ-організми пов'язані з низкою суттєвих ризиків, і виступають за обмеження їх у використанні.

Проведені дослідження "Modern food biotechnology, human health and development: an evidence-based study" ВООЗ, доводять, що ГМО можуть нести в собі потенційний ризик для здоров'я людини. Доведено, що ГМ-продукти можуть викликати пригнічення імунітету, гострі порушення функціонування людського організму, в тому числі алергічні реакції і метаболічні розлади. У результаті вживання ГМ-продукції може з'явитися стійкість патогенної мікрофлори людини до антибіотиків. Порушення здоров'я людини також може бути викликане накопиченням в її організмі гербіцидів. ГМ-продукція може містити менше корисних для людей речовин у порівнянні з традиційною продукцією. Крім того, експерти відзначають, що використання продуктів, які містять ГМО, може мати віддалений канцерогенний і мутагенний ефекти.

На думку багатьох експертів, використання ГМО несе значні екологічні ризики:

- руйнування природних екосистем. Швидкоростучі види ГМО витісняють інші сорти рослин і породи тварин – не тільки там, де вони безпосередньо вирощуються, але і навколо;
- прояв непередбачуваних нових властивостей трансгенного організму через множинну дію введених у нього чужорідних генів. Причому існують ризики відстрочених (проявляється через кілька поколінь) змін властивостей;
- виникнення організмів-мутантів (наприклад, бур'янів) з непередбачуваними властивостями. Неконтрольоване перенесення генних конструкцій можливе внаслідок переапилення ГМ-рослин із спорідненими дикорослими і споконвічними видами;
- знищення нецільових комах та інших живих організмів. Наприклад, ГМ-ріпак, переапилившись у Канаді з дикими спорідненими видами, поширився як «супербур'ян». Сонечка, які харчувалися попелицями, що жили на ГМ-картоплі, ставали безплідними.

Також існує точка зору, що з модифікованими культурами пов'язаний цілий ряд агротехнічних і сільськогосподарських проблем:

- забруднення традиційних сортів трансгенами;
- поява нових стійких форм бур'янів і шкідників та підвищення їх чисельності;
- переорієнтація шкідників на нові культури;
- пригнічення корисних комах;
- порушення природної родючості ґрунтів в зв'язку з тим, що ГМ-рослини в значно більшому ступені, ніж звичайні, виснажують ґрунт і порушують його структуру, а також негативно впливають на життєдіяльність ґрунтової мікрофлори і мікрофауни;
- зростання використання хімікатів;
- зниження сортового різноманіття сільськогосподарських культур у результаті масового застосування ГМО, отриманих з обмеженого набору батьківських сортів;
- обмеження розвитку таких передових форм ведення сільського господарства, як органічне сільське господарство.

Науковий керівник: к.б.н., доцент кафедри ЕтаПТ О.Л. Гаркович

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Харламова О.В., Лікаркіна А.С.

Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського

Abstract The paper evaluates the life cycle of a car service enterprise using the qualitative method of balance schemes, using the quantitative expert method taking into account reasonable criteria, as well as the method of relevant tables (Leopold tables). The assessment of environmental aspects of the car service company was carried out by an expert method with the development of a program of environmental organizational, technical and technological measures.

Комплексна оцінка впливу об'єкту на довкілля включає аналіз впливу протягом повного життєвого циклу.

Аналіз життєвого циклу є основним інструментом отримання необхідної інформації про величину шкідливого впливу на довкілля, а також важливим інструментом екологічного аудиту і екологічного контролю, яким забезпечують системне виявлення, оцінювання, зокрема, агрегування отриманих даних і віддзеркалення, таким чином, «екологічного успіху» чи «неуспіху» об'єкту.

Проблема забруднення відпрацьованими газами є глобальною. У всьому світі кількість автомобілів із кожним днем збільшується в геометричній прогресії. Все більше і більше людей мають власні машини. Це не може не позначитись на якості повітря, а особливо в густонаселених мегаполісах, де скупчення автомобілів набагато вище за приміські зони. Погіршення етапу навколишнього середовища, зниження імунітету населення, зростання багатьох інших захворювань - це далеко не повний список наслідків діяльності двигунів внутрішнього згоряння.

В роботі проведено оцінку життєвого циклу автосервісного підприємства з використанням якісного методу балансових схем, з використанням кількісного експертного методу з урахуванням обґрунтованих критеріїв, а також методом релевантних таблиць (таблиць Леопольда).

Оцінку екологічних аспектів автосервісного підприємства проведено експертним методом з розробкою програми природоохоронних організаційних, технічних та технологічних заходів.

Вплив видобутку сировини оцінюється з урахуванням повного життєвого циклу, тому цей вплив на компоненти довкілля є найбільш істотним, оцінений в 338 балів і характеризується як значний.

Удосконалення системи експлуатації та екологічного контролю автотранспортних засобів припускає:

- розроблення та реалізацію на території системи екологічного контролю автотранспортних засобів з уведенням екологічного сертифіката автотранспортного засобу (екологічного сертифіката АТС);

- створення мережі стаціонарних та пересувних контрольно-регулювальних пунктів з уведенням гарантійних зобов'язань контрольно-регулювальних пунктів перед автовласниками за виконання контрольно-регулювальних робіт:

- проведення органами державно постових служб та органами державного екологічного контролю постійних перевірок рівня викидів на відповідність вмісту у відпрацьованих газах оксиду вуглецю, вуглеводнів та диму, що викидаються міськими та іногородніми автомобілями з прийняттям адміністративних та економічних заходів;

- розроблення та затвердження регіональних технічних нормативів викидів автотранспорту, розроблення та затвердження положення про зони, в яких обмежується експлуатація транспортних засобів.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРА З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ У СХЕМІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ

Квасницький Б.А., Кілару В.О.

Одеська національна академія харчових технологій

Ефективність використання енергетичних ресурсів, які мають суттєві добові та сезонні коливання потужності, залежить від методів зберігання енергії, застосування яких дозволяє скоротити невідповідність між надходженням та споживанням енергії. Накопичувачі теплової енергії (теплові акумулятори) забезпечують високу ступень гнучкості систем опалення та гарячого теплопостачання, оскільки можуть використовувати різні джерела енергії (теплоту сонячного випромінювання, теплоту, перетворену тепловим насосом, позапікове споживання електричної енергії та інше) як окремо, так й в різних їх комбінаціях.

В роботі розглядається доцільність використання теплового акумулятора для підвищення ефективності роботи системи опалення на основі сонячних колекторів та можливість зниження поточних витрат на отримання одиниці теплової енергії. Системи теплопостачання на основі використання сонячної енергії потребують такої ємності акумуляторів, яка буде покривати потреби споживача у теплі як найменше протягом 1 доби.

Для застосування на практиці розглядаються три методи зберігання теплової енергії [1]: за рахунок збільшення внутрішньої енергії середовища, що накопичує енергію; за рахунок використання теплоти фазового переходу та за рахунок використання енергії зв'язку атомів і молекул (термохімічні та сорбційні теплові акумулятори). Хоча система акумуляування явного тепла є простою і добре розробленою технологією, вона є найменш ефективною через низьку ємності накопичення тепла на одиницю об'єму акумулятора. Системи акумуляування прихованої теплоти, що використовують матеріал з фазовим переходом, володіють такими перевагами, як: велика ємність накопичення тепла на одиницю об'єму і ізотермічність процесів зарядки і розрядки акумуляторів. Але ці типи систем не так широко використовуються в діючих системах, через низьку швидкості теплопередачі під час процесів акумуляування та віддавання тепла. Основна причина полягає в тому, що під час фазового переходу границя розділу тверде тіло - рідина віддаляється від поверхні конвективного теплообміну (під час розрядки акумуляторів в процесі зберігання теплоти), через що термічний опір зростаючого шару твердої фази теплоакуючого матеріалу збільшується, що призводить до зниження інтенсивності віддавання теплоти акумулятором. Комбінована система (що складається з речовин, які окремо акумуляують як явну, так й приховану теплоту) в деякій мірі усуває труднощі, що виникають в таких системах, і в той же час мають переваги обох систем [2].

Схема запропонованої системи нагріву та зберігання теплоти для системи опалення живого будинку наведена на рис. 1. Акумулятор теплоти складається з теплоізольованої циліндричної ємності, заповненої капсулами сферичної форми з матеріалом з фазовим переходом (парафіном). Рівень температур плавлення парафінів різних марок сприяє підтримці в термоакумуляторі в процесі його розрядки (віддавання теплоти) приблизно постійної температури 55-60 °С. Така температура є оптимальною для роботи системи опалення будівлі типу «тепла підлога», коли на вході в систему температура «прямої» води складає 45 °С. Запропонована схема крім сонячних колекторів містить резервне джерело теплоти – водогрійний котел (якій може бути як на органічному паливі, так й електричним, в залежності від можливостей мереж біля будівлі). При проектуванні системи теплопостачання з використанням сонячних колекторів не доцільно з економічної точки зору виконувати їх підбір на максимальне навантаження системи, та навіть при наявності теплоакумулятора доцільно встановлювати додаткове джерело теплоти (котел). А співвідношення між навантаженням на сонячні колектори та котел доцільно визначати на основі виконання техніко-економічного аналізу для конкретного випадку проектування.

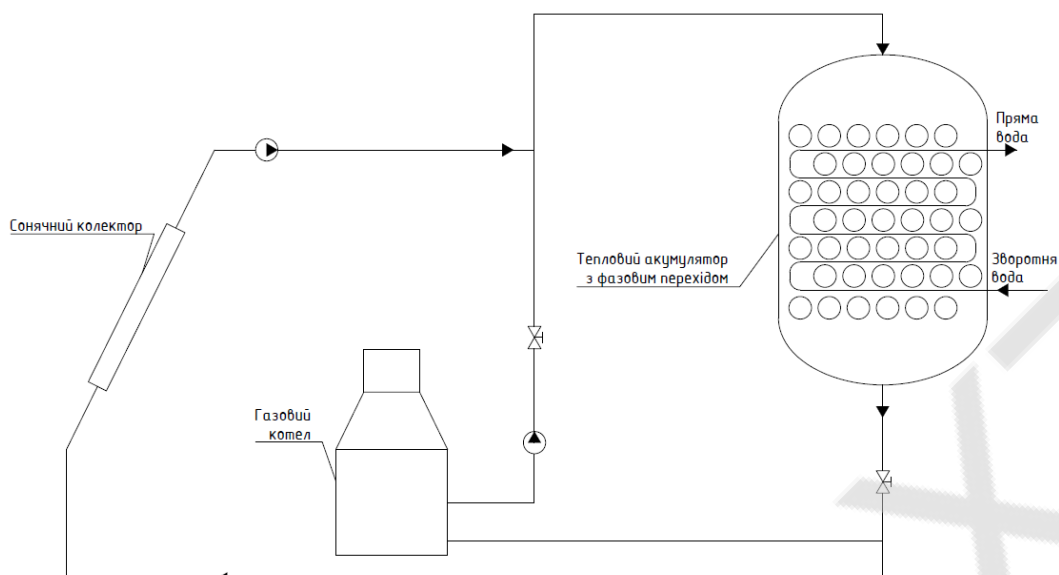


Рисунок 1 – Схематичне зображення системи з сонячними колекторами та термоакумулятором для підготовки гарячої води для системи опалення житлового будинку

Вочевидь, розглянута в роботі система має великі капітальні витрати, але експлуатаційні витрати очкуються суттєво меншими, ніж в «класичній» системі опалення. Тому, в конкретному випадку проектування (для житлового будинку, що розташований в кліматичних умовах Одеської області) заплановане виконати оцінку техніко-економічних показників та вирішити задачу оптимізації навантаження на сонячні колектори та водогрійний котел на природному газі.

Література

1. Salunkhe P. B., Shembekar P. S. A review on effect of phase change material encapsulation on the thermal performance of a system. *Renewable and sustainable energy reviews*. 2012. Vol. 16, # 8. P. 5603-5616.
2. Nallusamy N., Sampath S., Velraj R. Experimental investigation on a combined sensible and latent heat storage system integrated with constant/varying (solar) heat sources. *Renewable energy*. 2007. Vol. 32, # 7. P. 1206-1227.

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри ТiПЕ та ТДтаВЕ, ОНАХТ

ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Петров М.О.

Одеська національна академія харчових технологій

Сонячне випромінювання може бути перетворено у теплову або електричну енергію, використовуючи, відповідно, сонячні колектори і фотоелектричні елементи. Залежно від конструкції і типу ККД теплових колекторів становить близько 50-70 %, а фотоелектричних - 10-20 %. Перші дослідження показали, що комбінування теплових колекторів і фотоелементів може значно підвищити загальну ефективність системи [1]. В якості одного з можливих варіантів комбінації таких двох систем розглядається можливість застосування непрозорих або напівпрозорих рідин-теплоносіїв, що містять дисперговані частинки з метою прямого поглинання сонячного випромінювання. Такій підхід має певні переваги в порівнянні зі звичайними тепловими колекторами з абсорбером. А щоб максимізувати ефективність таких комбінованих систем, запропонована технологія розділення сонячного спектра: певний інтервал спектра поглинається напівпрозорою рідиною-теплоносієм з метою перетворення в теплову

енергію, а інша частина спектру – фотоелементом з видачею електричної енергії [2].

Наведена робота присвячена моделюванню процесів в комбінованому фотоелектричному-тепловому колекторі, в якому реалізується пряме поглинання сонячного випромінювання рідиною, з метою прояснення можливих очікуваних значень електричного, теплового та загального ККД. При моделюванні в комбінованому сонячному колекторі розглядалися такі процеси (схематично вони наведені на рис. 1):

- >> пряме поглинання частини спектру сонячного випромінювання рідиною з перетворенням в тепло,
- >> поглинання решти частини спектру сонячного випромінювання фотоелектричними елементами з перетворенням в тепло і електричну енергію,
- >> теплообмін між фотоелементами і потоком рідини,
- >> втрати тепла в навколишнє середовище у вигляді випромінювання і конвекції.

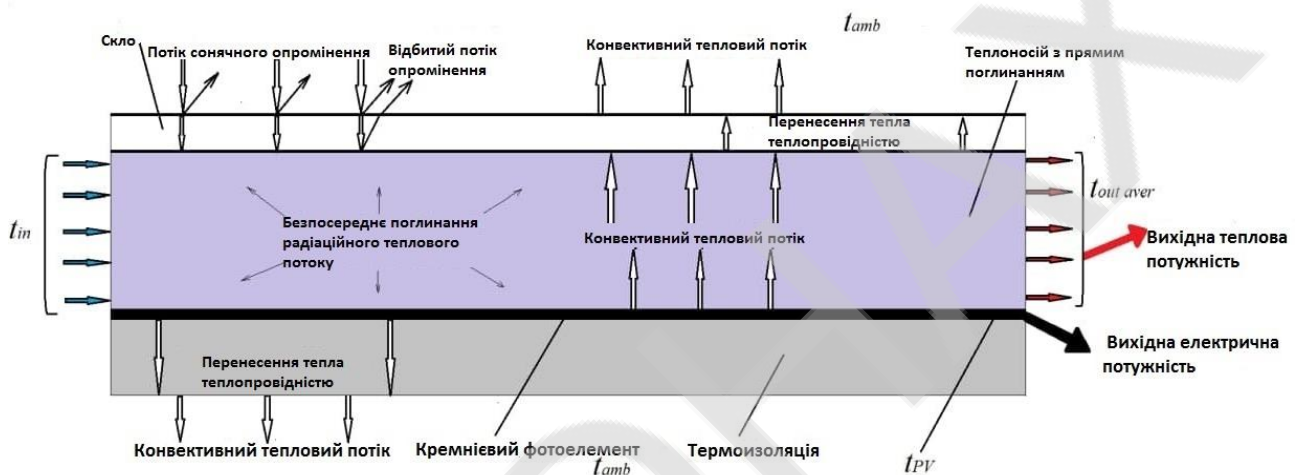


Рисунок 1 – Схема теплових потоків, що враховувалися при моделюванні ефективності комбінованого сонячного колектора

В якості рідини-теплоносія був прийнятий розчин фулерену C_{60} з масовою часткою до $0,0010 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$ в тетраліні. Теплофізичні властивості для даного розчину приймалися за [3].

Добре відомо, що піки спектральної характеристики сонячних фотоелементів з кристалічного кремнію знаходяться в діапазоні від 850 до 950 нм. У той же час прийнятий для розгляду в даній роботі розчин C_{60} в тетраліні має високе значення показника поглинання при низькій масовій частці C_{60} в діапазоні 350 ... 650 нм з піком, розташованим між 340 і 420 нм. Спектр поглинання розчинів C_{60} в тетраліні враховувався при моделюванні процесів в комбінованому колекторі.

Сонячний фотоелемент з кристалічного кремнію був обраний в якості компонента комбінованого колектора, оскільки він є найбільш доступним і широко використовується на практиці, а також має високий ККД. Добре відомо, що ефективність фотоелемента значно знижується при підвищенні його температури. Таким чином, комбінуючи тепловий колектор та фотоелектричний елемент можна отримати ще оду перевагу - охолодження фотоелементу потоком рідини-теплоносія, що дозволяє підтримувати його ефективність на високому рівні.

Моделювання плоского комбінованого фотоелектричного-теплового колектора показало, що загальний ККД, оцінений відповідно до регламенту ЄС № 811/2013 (при різниці температура між рідиною та навколишнім середовищем $40 \text{ }^\circ\text{C}$) становить 60,4%. Було показано, що загальна ефективність має слабку залежність від концентрації C_{60} , але електрична та теплова ефективність залежать від частки C_{60} у рідині суттєво.

В результаті дослідження обґрунтовано перспективність комбінованих теплових-фотоелектричних колекторів з прямим поглинанням сонячної енергії. Показано, що конструкція, що розглядається в роботі, не є оптимальною та дослідження у обраному напрямку доцільно продовжувати.

Література

1. Zondag H.A., De Vries D.W., Van Helden W.G.J., Van Zolingen R.J.C., Van Steenhoven A.A. The yield of different combined PV-thermal collector designs. *Solar energy*. 2003. Vol. 74(3). P. 253-269.
2. An W., Li J., Ni J., Taylor R.A., Zhu T. Analysis of a temperature dependent optical window for nanofluid-based spectral splitting in pv/t power generation applications. *Energy conversion and management*. 2017. Vol.151. P. 23–31.
3. Motovoy I.V., Zhelezny V.P., Khliyeva O.Ya., Melnik Ye.Yu., Diachenko I.A., Dmitriev Ye. D. Density, specific heat capacity and viscosity of fullerene C₆₀ solutions in tetralin. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Vol. 1683 (3).

Науковий керівник: Хлієва О.Я., д.т.н., проф, кафедри ТiПЕ та ТДтаВЕ, ОНАХТ

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Просенюк В.Р., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Сучасні умови життя населення відрізняються прогресуючим погіршенням якості навколишнього середовища в результаті його техногенного забруднення. Особливої актуальності проблема антропогенного навантаження на біосферу і організм людини набуває у великих містах, які ще й обтяжені промисловими виробництвами.

Велика кількість викидів ксенобіотиків в навколишнє середовище призводить до так званих «хвороб цивілізації», таких як захворювання систем кровообігу, органів дихання, травлення, злоякісних новоутворень, патології ендокринної, нервової, сечостатевої та кістково-м'язової систем. Особливо небезпечним це навантаження є для дітей та людей похилого віку.

Згідно з Паспортом Одеської області за 2019 рік [1, 2], стан здоров'я населення погіршується. В Одеській області щорічно реєструється більше 4,5 млн випадків захворювань, в тому числі біля 40% - це випадки із вперше встановленим діагнозом. За останні 5 років загальна захворюваність зросла на 7,3%. Підвищився показник тяжкості інвалідності – до 52,7% порівняно з 50,8% у 2018 році.

Одеська область – регіон, що виділяється у господарському комплексі України своїми транспортно-розподільчими функціями, розвиненою промисловістю, інтенсивним сільськогосподарським виробництвом. Загальна кількість підприємств, що у процесі діяльності впливають на стан атмосферного повітря, складає понад 3000 суб'єктів господарювання. Разом з цим, ще недостатньо досліджені взаємозв'язки між показниками популяційного здоров'я мешканців Одеського регіону і рівнями техногенного забруднення об'єктів навколишнього середовища, не встановлені провідні екологічні фактори ризику для здоров'я та його показники, найбільш детерміновані даними факторами - стану повітря та інших чинників, таких як забруднення питної води та утворення відходів – складових модуля техногенного навантаження.

В роботі приділяється увага розгляду впливу на здоров'я населення викидів у повітря. Серед населених пунктів області, як і раніше, найбільшого антропогенного навантаження зазнає атмосфера м. Одеса, м. Южне, м. Чорноморськ, м. Подольск, Ананьївського, Білгород-Дністровського, Ренійського, Тарутинського районів (назви районів до липня 2020 року) [3].

Гострою є проблема забруднення повітря пересувними джерелами, і, особливо, автомобільним транспортом. Надходження шкідливих речовин від автотранспорту домінує над викидами від стаціонарних джерел, і становить 81 % від загальної кількості забруднювальних речовин, що надходять в атмосферне повітря (див рис. 1).

Деякі дослідники [4] передбачають, що в подальшому рівень викидів окислів азоту (NO_x) і окислів сірки (SO_x) від морського транспорту перевищить показники наземних джерел забруднення, якщо не будуть вжиті відповідні заходи.

Оцінюючи розміри шкоди від хімічного забруднення атмосферного повітря, необхідно брати до уваги, що таке забруднення може знижувати адаптаційні можливості організму і, як

наслідок, опір до негативних чинників іншої природи; підвищувати рівень захворюваності, в першу чергу хворобами дихальної системи; впливати на рівень смертності населення (див рис. 2).

При аналізі залежності між обсягом забруднення атмосфери і захворюваністю населення на хвороби органів дихання нами отримано лінійний парний коефіцієнт кореляції $r = 0,562$ - зв'язок тісний. Для порівняння, за даними дослідників Одеського національного університету імені І. І. Мечникова $r = 0,627$, похибка коефіцієнта 0,21 [5]. Для залежності захворюваності органів кровообігу за нашими даними - $r = 0,786$, за даними [5] залежність захворюваності органів кровообігу та хвороб крові від викидів в атмосферу характеризується коефіцієнтом кореляції 0,71 і 0,75, похибка 0,18 і 0,16, відповідно. Вплив атмосферного забруднення на динаміку новоутворень за нашими розрахунками $r = 0,83$, за даними [5] захворюваність онкологічними та ендокринними захворюваннями описується кореляційною залежністю з, відповідно $r = 0,6$ і 0,78 (похибки 0,23 і 0,14). Для кореляції захворювань сечостатевої системи та антропогенного навантаження на атмосферу нами отримано $r = 0,87$.

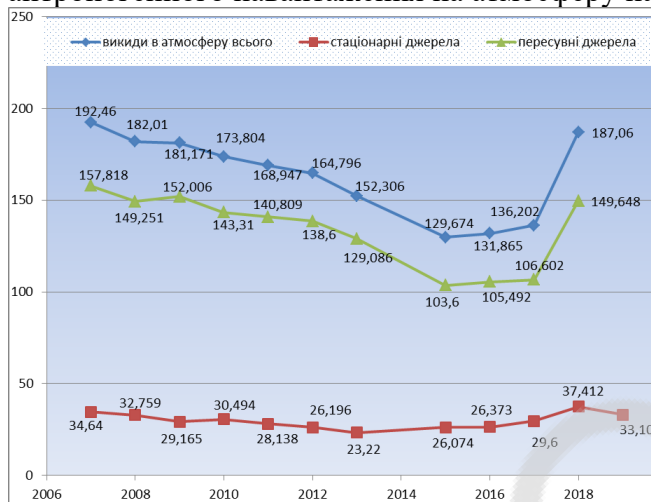


Рисунок 1 - Викиди в атмосферу по Одеській області, тис. т

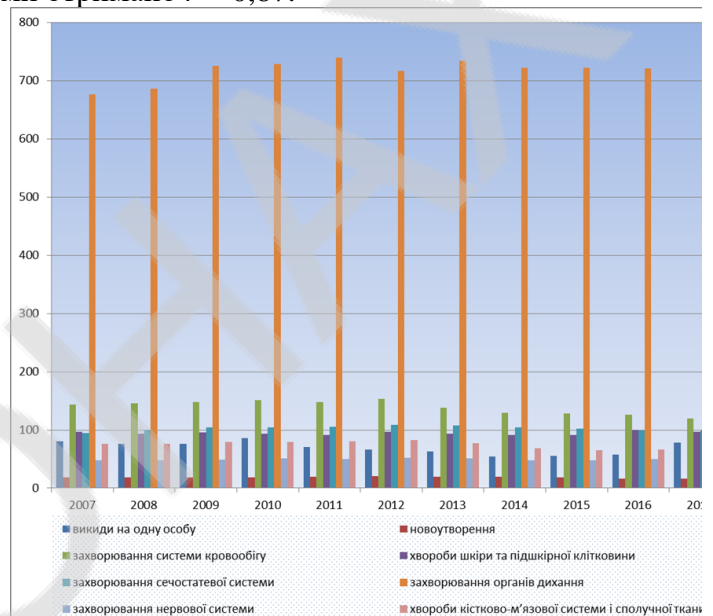


Рисунок 2 - Залежність кількості вперше зареєстрованих випадків хвороб у розрізі номенклатури захворювань населення Одеської області, тис. від кількості викидів на одну особу, кг

Найменш виражена залежність спостерігається для захворювання травної системи – коефіцієнт кореляції складає лише 0,3 (похибка 0,33) [5] та шкіри – $r = 0,167$ за нашими розрахунками. Але, якщо врахувати те, що досліджений ряд досить короткий, і на основні класи хвороб можуть впливати інші причини, тому при першому наближенні такий результат є задовільним.

До індикаторних захворювань, які певною мірою можуть бути залежними від стану навколишнього середовища, зокрема від забрудненості повітря хімічними та біологічними політантами, що є екзогенними факторами ризику розвитку захворювання, належить астма. Антропогенне навантаження, яке постійно впливає на імунну систему людини, здатне індукувати алергічне запалення дихальних шляхів внаслідок поєданого впливу різноманітних техногенних забруднювачів [2, 6]. До найнебезпечніших речовин, які є фактором ризику розвитку астми в Одеському регіоні, належать такі специфічні забруднювачі як формальдегід, фенол, сажа та сірководень, концентрації яких у повітрі протягом багатьох років перевищують гранично допустимі. Тому чіткий взаємозв'язок між динамікою захворюваності на астмою та рівнем техногенного навантаження атмосферного повітря основними промисловими забруднювачами є дуже показовим.

При аналізі кореляційної залежності між щільністю викидів на одну особу та кількістю

перших випадків захворюваності населення бронхіальною астмою отримано лінійний парний коефіцієнт кореляції $r = 0,76$, що свідчить про тісний зв'язок між динамікою викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря та динамікою захворюваності на бронхіальну астму (див. рис. 3).

Як бачимо з рис.4, кількість викидів корелюється з першими випадками астми та не впливає очевидно на загальну кількість захворювань, певно, тому, що на хронізацію захворювань впливають й інші чинники.

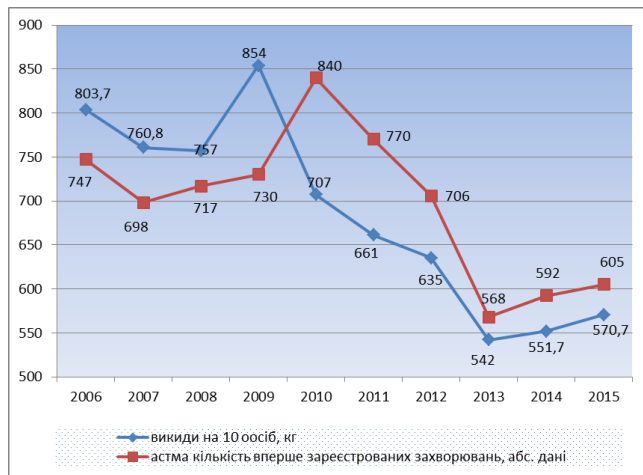


Рисунок 3 - Динаміка викидів забруднювальних речовин у атмосферне повітря, кг та динамікою захворюваності на бронхіальну астму (вперше зареєстровані випадки)

Висновки:

- велика кількість викидів ксенобіотиків у навколишнє середовище призводить до так званих «хвороб цивілізації», таких як захворювання систем кровообігу, органів дихання, травлення, злоякісних новоутворень, патології ендокринної, нервової, сечостатевої та кістково-м'язової систем;

- простежується чіткий взаємозв'язок між динамікою захворюваності органів дихання, у тому числі бронхіальною астмою, органів кровообігу та хвороб крові, новоутвореннями, захворюваннями сечостатевої системи та рівнем техногенного навантаження атмосферного повітря основними промисловими забруднювачами, оскільки піки викидів забруднювальних речовин та зростання захворюваності збігаються у часі, про що свідчать лінійні парні коефіцієнти кореляції, які отримано для кожного окремого виду захворювань;

- до найнебезпечніших речовин, які є фактором ризику в Одеській області, належать такі забруднювачі, як формальдегід, фенол, сажа та сірководень, концентрації яких у повітрі протягом багатьох років перевищують гранично допустимі.

Література

1. Паспорт Одеської області за 2019 рік
2. Екологічний паспорт регіону, 2019 рік. http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/ekolog_chnij_pasport_reg_onu_2018_r_k.pdf
3. Стратегія розвитку Одеської області на 2021-2027 роки. <https://oda.odessa.gov.ua/statics/pages/files/5e4e655ff2e7e.pdf>
4. Europe's Environment – The Fourth Assessment (2007). ЕЕА, 20-144.
5. Гвозд'їй С. П., Струцинська О. Є. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова Вплив екологічної ситуації Одеської області на здоров'я населення. Матеріали конференції «Екологія. Состояние биосферы и его влияние на здоровье человека», С-Пб, 2009р.
6. Effects on asthma and respiratory allergy of Climate change and air pollution / Gennaro D'Amato, Carolina Vitale, Annamaria De Martino [et al.] // Multidiscip Respir Med. – 2015. – Vol. 10.

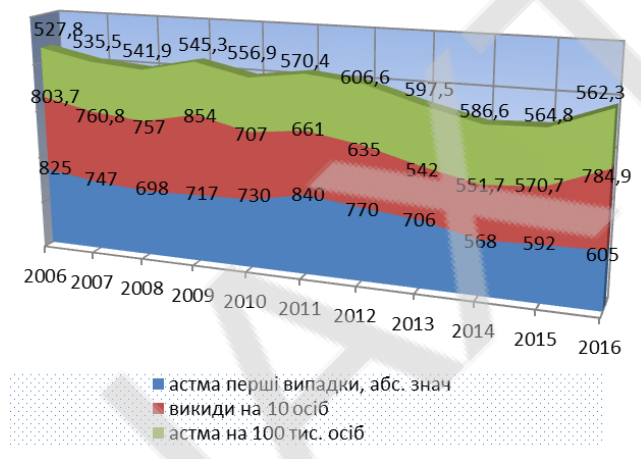


Рисунок 4 - Ілюстрація впливу викидів на перші випадки захворюванням астмою та загальною кількістю на 100 тис. населення

ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Харіна Д.М., студентка

Одеська національна академія харчових технологій

Проблема належної якості повітря в закладах освіти, особливо у навчальних аудиторіях, набуває все більшого значення; особливо в умовах пандемії.

Утеплення будівель, запечатування вікон допомагає підтримувати всередині будівлі комфортну температуру і скорочує витрати на енергоносії. Однак побічним ефектом подібної діяльності є те, що люди в таких приміщеннях відчують постійний дискомфорт, який впливає на стан їхнього здоров'я.

Причиною є вплив синергії токсичної дії десятків і сотень хімічних речовин, присутніх в повітрі приміщень, що в рази може перевищувати ефект шкідливої дії окремих речовин, в тому числі в результаті хімічних реакцій, які відбуваються в повітрі під впливом різноманітних випромінювачів [1]. Крім можливих забруднень повітря приміщень, що згубно діють на здоров'я людей, існують й інші загрози – бактерії, віруси, цвільові грибки, інші мікотоксини. Патогенні мікроорганізми у повітрі приміщень, можуть стати причиною інфекційних захворювань. Крім того, токсичні сполуки в повітряному середовищі приміщень можуть сорбуватися побутовим пилом, а також перебувати в приміщенні у вигляді аерозоля. Ці забруднювачі мігрують через систему вентиляції будівель, двері, вікна та огорожувальні конструкції.

Вдихання шкідливих частинок будь-якого розміру пов'язане зі значними загрозами для здоров'я, включаючи астму, хронічний бронхіт, зниження легеневих функцій. Найбільшого впливу від забруднення повітря зазнають діти, які дихають швидше, ніж дорослі, їхні легені все ще продовжують формуватися, від чого дія на їх організм зважених частинок підсилюється.

Пилова фракція р_m 2,5 становить найбільшу небезпеку унаслідок своєї повсюдності, а також здатності проникати глибоко в легені і всмоктуватися в кров. Декілька медичних досліджень, проведених у ряді розвинених країн, показали, що концентрація частинок р_m 2,5 усередині приміщень часто істотно вище за таку зовні.

Збудження частинками легеневих рецепторів призводить до змін у диханні, що провокує частоту виникнення аритмій в півтора рази після кожного разу збільшення концентрації р_m 2,5. Руйнування клітин легеневого епітелію, виникнення запалення, провокування імунної відповіді, збільшення здатності крові до згущення, посилення цитокинової відповіді, підвищення ризику тромбозу призводить до додаткових факторів ризику при коронавірусній загрозі.

Доведено, що концентрація пріоритетних забруднювачів докілька істотно залежить від кількості людей, присутніх у приміщенні, а також від часу знаходження в ньому, і зі збільшенням цих параметрів поступово зростає. Так, до проведення лекційного заняття концентрації забруднювачів не досягають величин ГДК, а після закінчення заняття - значно перевищують їх. Розрахунки, наведені у роботі [2], показали, що викиди шкідливих хімічних забруднювачів на одну людину за 1,5 години в середньому складають: 0,027 мг/м³ формальдегіду; 0,0135 мг/м³ вінілхлориду; 0,027 об.% CO₂; 0,027 мг/м³ фенолу.

Маркером якості повітря є концентрація CO₂, якій навіть при низьких концентраціях стає токсичним через те, що впливає на клітинну мембрану, а у крові людини відбуваються біохімічні зміни, що в свою чергу, може призвести до захворювань серцево-судинної системи, збільшення ваги, зниження імунітету, захворювань нирок та діабету. Вже доведено, що за умов концентрації вуглекислого газу на рівні 0,1 – 0,2% (1000 – 2000 ppm) він стає токсичним для людини [3].

При чханні та кашлі в повітря викидається близько 60000 крапельок рідини, в яких міститься велика кількість мікробів. В середньому за добу людина вдихає до 14 тисяч літрів

повітря і при цьому 99,5 % мікроорганізмів затримується в дихальних шляхах. Орієнтовним критерієм чистоти повітря житлових приміщень вважають такий стан, коли в 1 м³ міститься не більше 1500 бактерій та близько 20 стрептококів [4]. Тому такою важливою є проблема налагодження правильної вентиляції приміщень, очищення повітря від токсичних речовин, зокрема мікотоксинів та нейротоксинів, різноманітних збуджувачів інфекцій тощо.

У цій роботі з використанням інформації, наданої в [5] та [6], виконано аналіз опосередкованого зв'язку захворювань органів дихання та деяких інших захворювань. Результати виконаних розрахунків наведено на рисунку. При аналізі відповідних кореляційних залежностей встановлено, що між випадками захворювань органів дихання та захворюваністю населення на хвороби нервової системи лінійний парний коефіцієнт кореляції становить $r = 0,834$ (зв'язок тісний); захворюваннями систем кровообігу - $r = 0,515$ (зв'язок тісний); захворюваннями шкіри та новоутвореннями, відповідно, $r = 0,26$ та $r = 0,343$ (свідчить про незначну або відкладену в часі залежність). Таким чином, аналіз дає підстави розглядати випадки захворювань органів дихання як маркер прогнозу щодо умов інших захворювань.



Рисунок - Кореляція між випадками захворювань органів дихання та захворюваннями систем кровообігу, нервової системи, новоутвореннями та захворюваннями шкіри

Наведені вище фізичні фактори та забруднення, що містяться у повітрі приміщень, можуть не тільки самі по собі стати причиною захворювань, а й створювати передумови та провокувати більш тяжкі випадки захворювань

Шляхами вирішення проблеми є забезпечення задовільного рівня повітрообміну та забезпечення організованого руху повітря від більш «чистих» приміщень у бік приміщень, що містять джерела забруднень, використання системи фільтрації та знезараження повітря на початковому етапі контактування з повітрям та у кліматичній установці, щоб очистити повітря від механічних часток $\text{pm} 10$ та $\text{pm} 2,5$, особливо, якщо заклади освіти заходяться у зоні забруднення – біля автомагістралей та промислових об'єктів. Частіше за все якісні показники повітря у розгалуженій системі вентиляції не аналізуються, але спектр

забруднювальних речовин у вентиляційних системах може бути істотним [7]. Рішенням проблеми може бути використання бактерицидного обладнання на підставі сучасних ультрафіолетових технологій [8]. При цьому після 250 хвилин проведення навчальних занять необхідно провітрювати приміщення протягом не менш 20 хвилин для виключення впливу антропогенних токсинів. При неможливості використання розгалуженої системи вентиляції та недопущення зниження температури повітря у приміщенні в холодну пору року може бути доцільним використання вентиляційних агрегатів, оснащених рекуперативними теплообмінниками-утилізаторами теплової енергії.

Література

1. Лейте, В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте: пер. с нем. / В.Лейте; под. ред. П.А. Коузова и В.А. Симонова. – Л.: Химия, 1980. – 342 с.
2. Каратаева Е. С., Синкевич А. В. Проблемы экологической безопасности воздушной среды жилых помещений. Вестник Казанского технологического университета, 2012, с. 180-182.
3. Проект ПРООН/ГЕФ «Усунення бар'єрів для сприяння інвестиціям в енергоефективність громадських будівель в малих і середніх містах України шляхом застосування механізму ЕСКО». Якість повітря в громадських будівлях та шляхи її покращення. – 40 с.
4. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. – К.: Либідь, 2001. – 311 с.
5. Головне управління статистики в Одеській області. Соціально-економічний розвиток Одеської області у 2017 році http://od.ukrstat.gov.ua/infografika/infografika_2017.pdf
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській

області у 2019 році МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИЩНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ (odessa.gov.ua)

7. M S Zuraimi Is ventilation duct cleaning useful? A review of the scientific evidence . <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21070373/>

8. Современные методы обеззараживания воздуха в помещениях. АВОК.– 2009.– № 2.https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4242

Науковий керівник: д.т.н., проф. Семенюк Ю.В., кафедра теплофізики та прикладної екології, Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР

Піщанська Н.О., к.т.н., ОНАХТ

Подмазко О.С., к.т.н., ОНАХТ

Бельченко В.М., к.т.н., ІТІ «Біотехніка» НААНУ

Для екологічної оцінки ентомологічного виробництва вирощування ентомокультур використана сучасна методологія Life Cycle Assessment. Проаналізовано регламентовані і адаптивні технології на прикладі вирощування трихограми. Порівняльний екологічний аналіз двох систем показав переваги використання адаптивних технологій, де задіяні системи підготовки мікроклімату. Сформовано ключові аспекти по екологічному обґрунтуванню проектних рішень в організації вирощування ентомокультур.

В Україні в останні роки при виході на світові ринки реалізації сільськогосподарської продукції екологічні питання набувають все більш важливе значення, тому одночасно з техніко-економічним проводять і екологічний аналіз [8]. Для екологічної оцінки згідно з міжнародними вимогами в Україні розробляються законодавчо-нормативні акти з урахуванням вимог усього комплексу стандартів ДСТУ ISO 9001 та 14000, які представляють основу для заходів щодо екологічного оцінювання в межах всього циклу виробництва, транспортування, зберігання продукції та утилізації відходів.

Сучасним методом порівняння альтернативних варіантів технологій ентомологічного виробництва з точки зору екоефективності при виборі технологічного обладнання, в тому числі системи створення необхідного мікроклімату, є аналіз їх техніко-економічних і екологічних показників за повний життєвий цикл, тобто з урахуванням показників утилізації за методом LCA (Life Cycle Assessment), що передбачає:

- оцінку впливу на навколишнє середовище продукції (процесу) за допомогою визначення кількості всіх використовуваних за повний життєвий цикл продукції (процесу) енергії і матеріалів, можливих шкідливих викидів в навколишнє середовище;
- оцінку здатності зниження екологічного впливу аналізованої продукції (процесу).

Методологія LCA розроблена відповідно до стандарту ISO 14040.

Екологічна оцінка технологій ентомологічного виробництва проводиться при екологічному обґрунтуванні обраного способу виробництва і технології з урахуванням всіх екологічних наслідків даної технології і екологічного впливу технологій на навколишнє середовище з метою довести їх екологічну безпеку або встановити ступінь їх небезпеки.

Для оцінки перспективності використання того чи іншого об'єкта (в даному випадку – регулярних насаджень для зволоження повітря) були обрані наступні еколого-енергетичні критерії, які дозволяють аналізувати подальший розвиток промисловості:

- вплив повного життєвого циклу порівнюваних систем на глобальну зміну клімату;
- виснаження природних ресурсів при створенні, експлуатації та утилізації систем (відповідає повному споживанню органічного палива і мінеральних ресурсів за повний життєвий цикл системи); збиток, що завдається навколишньому природному середовищу, окремо враховується шкоду людському здоров'ю, екосистемі і виснаження природних ресурсів.

Застосування зазначеної методології дозволило забезпечити зменшення технологічних впливів на навколишнє середовище і населення, шляхом запровадження економічно доцільного, інноваційного підходу до виробництва продукції – з маловитратним використанням шкідливих

або небезпечних речовин, електроенергії та інших виробничих ресурсів: на етапі виробництва – на 18-20%, на етапі експлуатації – 10-12%, на етапі утилізації – 8-12%, з урахуванням повного життєвого циклу 8-12%.

UDK 628.33

PROCESSING AND APPLICATIONS CLAY SORBENTS

Hurkina Anastasiia, graduate student

Odessa National Academy of Food Technologies

Clay minerals that are used for absorbent and adsorbent applications are most commonly calcium montmorillonite and palygorskite [1, 2]. Calcium bentonite deposits are found in North and South America, Europe, Africa, and Asia in many locations on the above continents. Palygorskite occurrences are in North America, Africa, Europe, and Asia, but are much less common than calcium bentonite deposits [3]. Because of their high surface area and lattice charge, these two clay minerals are good sorbents.

The most common sorbent clays are calcium montmorillonites and hormites. Calcium bentonite deposits are found on most continents and are much more common than hormite deposits, which are relatively rare in comparison. Both of these materials, i.e. calcium montmorillonite and hormite, are most generally dry processed for most uses. However, a wet process is used to make high quality acid-activated bleaching earth products [4].

Calcium bentonites are dry processed for most applications. The dry process is shown in Fig. 1.

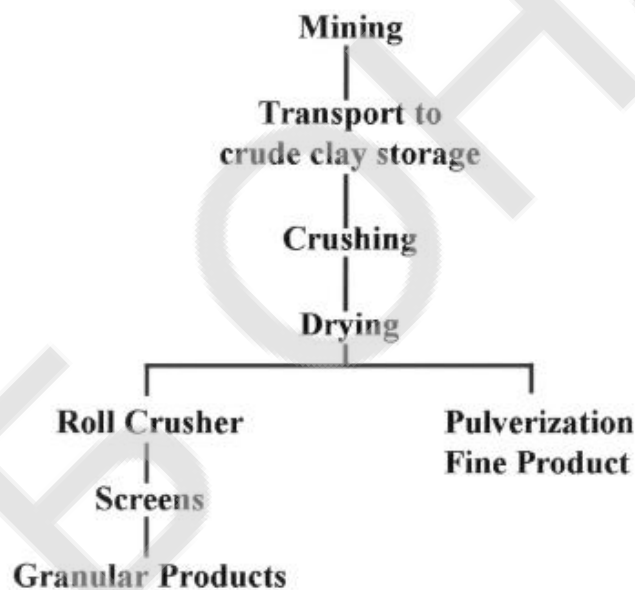


Fig. 1 Dry process flow sheet for calcium bentonite [5]

The bentonite is mined and transported into crude clay storage sheds in order to maintain adequate inventory in case of inclement weather or equipment breakdowns at the mine. From the storage shed, the bentonite is fed into a hopper, which feeds a shredder or crusher to reduce the size of the crude lumps to about 2 cm. These lumps are conveyed to a rotary dryer. The crude clay lumps are dried to a moisture of 6 to 8 %. From the dryer, the dried clay can either be fed into a roll crusher or to a pulverizer. The roll crusher cracks the dried lumps into a granular form 30/60; or 60/90 sizes which means that in the case of the 16/30 mesh size, the granules pass through the 16 mesh screen and are retained on the 30 mesh screen. The finer granules are sized similarly on the finer screens. From the screens, the granules are ready for packaging or bulk loading or can be fed into a high heat dryer to reduce the moisture to less than 1%.

The processed calcium bentonite and hormite are used for a large number of applications which are shown in Table 1. The most important use of sorbent clay is for cat litter. The total world market for

cat litter is estimated to be about 3,500,000 tons annually. Other uses include products for absorbing oil and grease spills. Commonly, a granular product is spread on the floor in factories and service stations to absorb the oil. Some sorbent clays will absorb water up to 100% of their weight, thus making it a good anticaking agent to absorb water vapor, and as a desiccant. Another large use of these absorbent clays is as carriers for agricultural chemicals, liquid fertilizer and pesticides. The chemical is absorbed on the clay and the treated granules are placed in the ground with the grain seeds such as corn and soybeans.

Table 1 – Sorbent Applications of Calcium Bentonites and Hormites

Cat box filler	Desiccants
Agricultural carriers	Bleaching oils and fats
Industrial floor absorbents	Dyehouse effluents
Animal feed bondants	Pharmaceuticals
Anti-caking agents	Terpolymer rubber compositions
De-inking paper	Heavy metal absorption

Animal feed pellets are mixed with absorbent clay to form pellets. The clay is more than just a binder because it absorbs bacteria and deleterious enzymes from the animals digestive tract. Another growing use is as absorbent liners in landfills and toxic waste dumps. The clay absorbs heavy metals and organic compounds, thus preventing the waste from contaminating ground water and surface water. Another use is to absorb dyehouse effluents to remove the color bodies, thus clarifying the water. Acid activated bleaching earths are used to refine and clarify edible oils and fats. This use constitutes about 75 % of the market for acid activated bleaching earths. The oils and fats that are refined using acid activated clays are palm oil, soybean oil, corn oil, rapeseed oil, sunflower oil, linseed oil, castor oil and tallow and lard.

Calcium bentonites and hormites are excellent sorptive clays because of their fine particle size, large surface area, moderate to high surface charge, and moderate base exchange capacity. Hormite deposits are rare in their occurrence compared to calcium bentonite. Most of these active sorbent clays are of Cretaceous age or younger. The majority of these clays are dry processed except for high quality bleaching earth which is produced using a wet process. The major use by far is for cat litter with an annual tonnage of more than 3,500,000 tons.

Promising sorbents for wastewater treatment from heavy metal ions are clayey aluminosilicate minerals, mainly bentonite clays (montmorillonite and beidellite), kaolinite, biotite, vermiculite, ottapulgite (palygorskite). Nature-Clay minerals are inferior in adsorption characteristics to zeolites. But in connection with the presence of large deposits of sedimentary rocks in the central part and in the south Ukraine, they can be used as adsorption-active materials to obtain industrial adsorbents. The adsorption activity of minerals is due to the particular their crystal structure, as well as chemical and mineralogical composition. The specific surface area of clay minerals is 15-500 m²/g [6].

References

1. Carta, M.C., et. al.: 1977, The industrial minerals of Sardinia: present situation and future perspectives. Proc. 2nd Industrial Minerals International Congress, Munich, Germany, 41-55.
2. Crossley, P.: 2003, Bent on success. *Industrial Minerals*, June, 2003, 32-37.
3. Murray, H.H.: 2003, Clays in industry, Proc. 12th Int. Clay Conf., Bahia Blanca, Argentina, Dominguez, E., et.al., editors. Elsevier, Amsterdam, 3-14.
4. Заикин А. Е. Разработка технологии сорбционной очистки стоков гальванического производства от ионов хрома. канд. дисс. Санкт-Петербург. 2007. 169 с.
5. Klopogge J. T. Synthesis of Smectites and Porous Pillared Clay Catalyst: Review // *J. of Porous Materials*. 1998. Vol. 5, P. 5–41.
6. Лурье А.А. Сорбенты и хроматографические носители. - М.: Химия, 1972. - 320 с.

Scientific leader: Boshkova I., dr. prof.
Odessa National Academy of Food Technologies

INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS

**Kapauz Kateryna, graduate student
Odessa National Academy of Food Technologies**

Agricultural products, such as seeds are highly perishable due to the moisture content [1]. Until recently convective drying was generally used to remove unwanted water from the products. Hot air drying by itself is relatively efficient for removing free water from the surface environment [1]. However, moving internal moisture to the surface takes rather a long time. Convective air drying has low energy efficiency especially during the falling rate period of the drying curves. It is well known that high temperature or long drying time may lead to serious damage to flavor, color, and nutrients. It can also cause shrinkage, case hardening, and the reduction in the rehydration capacity of the dried product [1-3] The major research goal is to eliminate these problems to improve the product quality and achieve fast and effective drying by developed altering methods and/or process conditions. The use of microwave energy for moisture removal seemed to be a good solution to overcome some of the problems associated with convective drying methods [4]. During microwave drying, heat is generated through the wet material, which results in a faster heating rate and a shorter drying time than in the case of convective drying. The unique “pumping action” of microwave energy provides an efficient way of removing internal water. As a result, drying is more efficient in the falling rate period compared with that of hot air drying. Another special characteristic of microwaves is that they can easily penetrate the dry layers of the material to be absorbed directly by the moisture at the water front. Microwave processing can be considered as an energy efficient system in respect that most of the electromagnetic energy is converted into heat when microwaves interact with dielectric material. However, it is important to note, that only 50%–70% of the line power is converted into microwave radiation by magnetrons and only a part of this field is absorbed by the material to be dried depending on its dielectric properties, moisture content, etc. The microwave drying process can easily be controlled because the heat is transferred into the material without any kinetic limitations. Based on this property it is possible to improve energy efficiency of the process by using an adequate temperature control. Microwave drying, however, has also some drawbacks, such as physical damage of the products. As a result of overheating and uneven temperature distribution, local temperature is rising continuously with the reduction in moisture content.

The drying experiments convective and hybrid drying were carried out in a developed hybrid apparatus of big laboratory size using moistened wheat as model material. The moisture content of the wheat was 20 % water/g dry material. The moistening process was performed in a FBD to promote uniform water distribution. The calculated amount of water was sprayed onto the moving wheat layer. The moistened wheat was then filled into a well closing vessel and was held in this for 36 h to equalize the water content.

Drying experiments were carried out under different conditions to determine the energy consumption; the maximum microwave power output was 450 W. In order to maximize the absorbed microwave energy and the minimum reflected energy partial operational optimization was carried out with the following optimization variables:

- the height of the spouted bed consisting of wheat,
- the W/g specific microwave power,
- the volumetric velocity of the drying air,
- the temperature of the entering air.

Microwave processing can be considered as an energy efficient system since most of the electromagnetic energy is converted to heat when microwaves interact with dielectric material.

However, it must be mentioned that only 45 %–65 % of the line power is converted into microwave radiation by magnetrons and only a part of this field is absorbed by the material to be dried depending on its dielectric properties, moisture content, etc. The microwave drying process can easily be controlled because the heat is transferred in the material without any kinetic limitations. Utilizing this feature of microwaves, by energy efficiency of processing can be improved using adequate temperature control. Microwave drying, however, has also some drawbacks, such as physical damage of the products, as a result of over-heating and uneven temperature distribution, the rising of local temperature simultaneously with the reduction in moisture content. Experimental investigations were

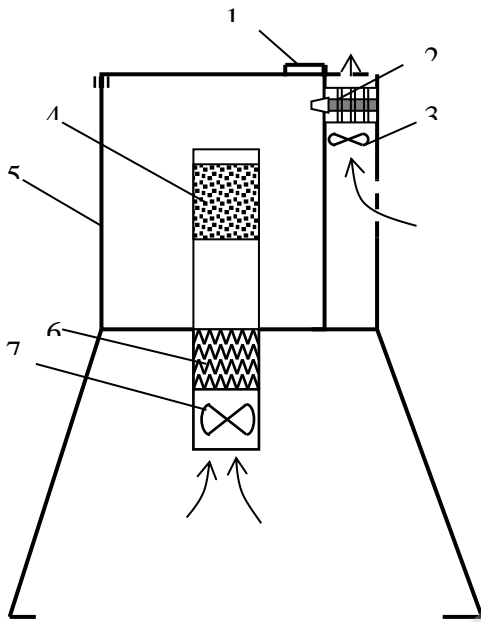


Fig. 1. The scheme of installation for research of kinetics of drying of grain materials at microwave and convective heating:

1 - doors; 2 - magnetron; 3 - magnetron cooling systems; 4 - experimental cell with material for research; 5 - working chamber; 6 - electric heater; 7 - fan

carried out in three series. The experimental error resulting from five parallel experiments of each run was obtained by calculating the maximal deviation between the measured and mean concentrations. The maximum deviation between five parallel experiments was 0.25 %–0.7 %. Based on the results of series 1, it was concluded that the most effective drying effect low drying time and energy consumption could be achieved by hybrid drying. The specific energy consumption was almost the same for microwave and convective drying; however, the drying time when using the convective method was very long. During the experiments carried out to investigate the effect of the magnetron waste energy utilization the magnetron cooling air was used instead of the electrical heated air, it could be stated that the drying time could be decreased from 35 min to 13 min, furthermore the specific energy consumption was diminished from 4,6 to 6,7Wh/g. A hybrid system was set up in which the magnetron waste energy was utilized to obtain the best drying conditions and also a temperature control was applied to avoid the overheating of the dried product.

References

1. Göllei, A, Vass, Attila, A., Pallai, E. Apparatus and method for investigation of energy consumption of microwave assisted drying systems (2009) Review of scientific instruments 80, 104706
2. Altan, A., Maskan, M. Microwave Assisted Drying of Short-Cut (Ditalini) Macaroni: Cooking Process and Textural Properties. (2004) Food science and technology int. Vol 10, Issue 3, 2004
3. K. S. Jayaraman and D. K. Gupta, in Handbook of Industrial Drying, edited by A. S. Mujumdar (1999). Dekker, New York, , pp. 627–690.
4. R. V. Decareau, Microwaves in Food Processing (1985) Industry Academic, New York, pp. 100–105.

Scientific leader: Boshkova I., dr. prof.
Odessa National Academy of Food Technologies

СЕКЦІЯ 2

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

УДК 621.039

ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Алалі М., аспірант кафедри атомних електростанцій
Альгербі Р., аспірант кафедри атомних електростанцій
Одеський національний політехнічний університет

Вступ. Багаторічний досвід ядерної енергетики визначив техніко-економічну доцільність продовження експлуатації атомних енергоблоків після закінчення проектного терміну. У результаті великої кількості досліджень та узагальнення досвіду встановлена принципова технічна можливість та економічна доцільність продовження призначеного терміну служби на 40 – 50 років і більше.

Однак продовження експлуатації після закінчення проектного терміну (призначеного ресурсу) теплоенергетичного обладнання (теплообмінники, насоси, арматура) потребує достатніх науково-технічних обґрунтувань. З досвіду ядерної енергетики програми по продовженню експлуатації теплоенергетичного обладнання (ТО) повинні містити основні етапи: аналіз нормативної, проектно-конструкторської і експлуатаційної документації; аналіз досвіду експлуатації, іспитів, контролю, ремонту і технічного обслуговування; аналіз фактичної надійності за весь період експлуатації; аналіз причин старіння/деградації обладнання; оцінка поточного технічного стану; узагальнення результатів і обґрунтування строку продовження експлуатації.

При цьому строк продовження експлуатації ТО призначається звичайно суб'єктивними технічними рішеннями без достатніх обґрунтувань.

Мета роботи. Розробити метод прогнозування строків продовження експлуатації ТО за кількістю циклічних навантажень у нормальних умовах експлуатації, при порушенні нормальних умов експлуатації та в аварійних режимах.

Загальна частина. На основі аналізу відомих досліджень встановлено, що визначальними факторами прогнозування строків продовження експлуатації ТО є кількість і швидкість накопичення циклічних термічних та динамічних навантажень у перехідних режимах нормальних умов експлуатації, при порушенні нормальних умов експлуатації та в аварійних режимах (за винятком корпусу ядерного реактора) [1-4]. Представлено метод визначення прогнозних оцінок строків продовження експлуатації теплоенергетичного обладнання залежно від амплітуд напруги в перехідних та аварійних режимах, кількості і швидкості накопичення циклічних навантажень, міцнісних параметрів метала корпусів теплоенергетичного обладнання (за винятком корпусу реактора). Метод реалізовано на прикладі парогенераторів реакторних установок із ВВЕР з використанням експлуатаційних даних 1-го блока Південно-Української АЕС. У результаті встановлена припустима швидкість накопичення циклічних навантажень при продовженні строків експлуатації на 30, 40 и 50 років. Отримані результати визначають недостатню обґрунтованість роботи атомних станцій у «маневрених» режимах із змінною потужністю реактора. У цьому випадку кількість циклічних навантажень на обладнання різко зростає та обмежуються строки безпеки експлуатації.

Висновки. Розроблений метод і отримані результати розрахункового прогнозування строків продовження експлуатації теплоенергетичного обладнання можуть бути використані для галузевих програм по продовженню експлуатації українських атомних електростанцій, а також для вдосконалення нормативних документів, які регламентують умови та вимоги до допустимого безпечного продовження експлуатації теплоенергетичного обладнання підприємств атомної і теплової енергетики. Подальше вдосконалення запропонованого в

роботі метода прогнозування строків продовження експлуатації теплоенергетичного обладнання може бути засновано на розвитку методів аналізу надійності теплоенергетичного обладнання та баз даних по порушенням у процесі експлуатації.

Матеріали представленої роботи використовуються в навчальному процесі для підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації спеціалістів енергетичної галузі.

Список літератури:

1. Острейковский В.А. Старение и прогнозирование ресурса оборудования атомных станций. – М., Энергоатомиздат, 1994. – 287 с.
2. Kossilov A. IAEA Co-ordinated Research Programme on Management of Ageing of Motor Operated Isolating Valves // Proceeding of the Joint Specialist Meeting on Motor Operated Valve Issues in Nuclear Power Plants. – Paris, France, 1994, April 25-27. – P. 369–383.
3. Гетман А.Ф. Концепция безопасности "течь перед разрушением" для сосудов и трубопроводов давления АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1999. – 258 с.
4. Костарев В.В. Повышение динамической надежности и продление срока службы трубопроводов при использовании технологии высоковязкого демпфера / В.В. Костарев, Д.Ю. Павлов, В.Н. Алексеев, А.М. Берковский, А.Ю. Щукин // Тяжелое машиностроение. – 2000. – № 8. – С. 26–33.

Скалозубов В.І., професор, д.т.н., професор кафедри АЕС,
Одеський національний політехнічний університет

УДК 536.7:543.57

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕРМОАККУМУЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПАРАФИНА

Глек Я.О., аспирант, Паскаль А.А., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий

Проблема информационного обеспечения науки и техники достоверной информацией о теплофизических свойствах (ТФС) композиционных термоаккумулирующих материалов с фазовым переходом остается до сих пор не решенной.

В докладе представлены результаты экспериментального исследования ТФС (вязкости, плотности, показателя преломления, теплопроводности) термоаккумулирующих материалов (ТАМ) на основе парафина (марки Т-3, с температурой плавления 53,5 °С, производства Польша), наполненных разными материалами для направленной модификации ТФС. Номенклатура объектов исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Объекты исследования (композиционные ТАМ на основе парафина)

Наименование объекта исследования	Массовая доля наполнителя, кг/кг	Объемная доля наполнителя, м ³ /м ³
Парафин, содержащий многослойные нанотрубки (производства ООО «ТМСпецмаш», Украина)	0,00714	-
Парафин содержащий фуллерен C ₆₀ (чистотой 99,5 %, производства Suzhou Dade Carbon Nanotechnology Co., Ltd., Китай)	0,000936	-
Парафин, армированный алюминиевой ватой (поставщик ЕККСОЛ v.o.f., производство Германия, диаметр волокна 30 мкм)	0,0296	0,01006
	0,0274	0,00930
	0,0291	0,00990
Парафин, армированный медной ватой (поставщик ЕККСОЛ v.o.f., производство Германия, диаметр волокна 45 мкм)	0,0906	0,00992
	0,0787	0,00851
	0,0742	0,00799
	0,0605	0,00643

В процессе экспериментально исследования ТФС чистого парафина и композиционных ТАМ на его основе были измерены следующие свойства: плотность в интервале температур (56...70) °С, показатель преломления в интервале температур (48...75) °С (только для образцов, содержащих фуллерен), вязкость жидких образцов в интервале температур (60...70) °С (только для образцов, содержащих фуллерен), плотность твердых образцов в интервале температур (20...40) °С, плотность жидких образцов (только для образцов, содержащих фуллерен) в интервале температур (56...70) °С, теплопроводность твердых образцов измерялась при 22 °С.

Экспериментальные исследования показателя преломления были проведены на рефрактометре ИРФ-454Б. Полученные данные позволяют сделать вывод, что добавление фуллерена С₆₀ привело к увеличению показателя преломления и изменило температуру фазового перехода.

Вязкость измерялась методом истечения из капилляра. Для того что бы убедиться, что образцы являются ньютоновскими жидкостями, измерения проводилось на вискозиметрах с разными диаметрами капилляров. В результате проведенных исследований показано, что примеси фуллерена С₆₀ способствуют незначительному увеличению вязкости (до 1,5%).

Экспериментальные исследования плотности жидкой фазы проводились пикнометрическим методом. Полученные данные позволяют сделать вывод о том что примеси фуллерена С₆₀ способствует увеличению плотности (до 2%).

Плотность твердых образцов ТАМ была измерена методом ареометра.

Теплопроводность исследовалась прецизионным прибором Hot Disk TPS 2500 S (который соответствует стандарту ISO 22007-2) с сенсором All Kapton диаметром 2 мм который предназначен для проведения измерений в объеме изотропных образцов. Неопределенность измерений теплопроводности не превышает 5%.

Наиболее интересные результаты были получены при исследовании теплопроводности ТАМ в твердой фазе. Показано, что использование алюминиевой металлической ваты способствует увеличению теплопроводности в среднем на 97%, а медной ваты – в среднем на 35%. Проведенные экспериментальные исследования теплопроводности парафина, содержащего фуллерен С₆₀ показывают, что даже присутствие незначительного количества (см. табл. 1) способствует увеличению теплопроводности парафина на 97%. Напротив примеси углеродных нанотрубок очень незначительно повлияли на теплопроводность парафина – приблизительно на 2,5 %. В докладе анализируются полученные результаты исследования теплопроводности твердых образцов ТАМ.

Проведенные исследования в целом указывают на целесообразность использования композиционных ТАМ на основе парафина в термоаккумуляторах адаптированных в структуру систем солнечной энергетики.

Науковий керівник: Железний В.П., д.т.н., проф, кафедри ТiПЕ

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

М.М. Мадані, к.т.н, доцент, Є.С. Статєва, студентка
Одеська національна академія харчових технологій

Україна відноситься до країн, тільки частково забезпечених власними енергоресурсами. Наша держава страждає енергетичною залежністю від імпорتنних поставок органічного палива. Від виду та якості палива багато в чому залежить вплив теплових електростанцій на навколишнє середовище. Вугілля є “найбруднішим” з усіх джерел енергії та робить найбільший внесок в глобальну зміну клімату. Тому енергозбереження та енергоефективність (ефективність енергоспоживання) для України повинні розглядатись як найважливіший додатковий енергоресурс, не менш вагомий, ніж нафта і газ. Розвинені країни уже давно визнали енергоефективність глобальним енергоресурсом.

Більшість енергоблоків ТЕС спроектовані для спалювання кам'яного вугілля вітчизняного видобутку з підсвічуванням мазутом або природним газом. Кам'яне вугілля наразі складає 98% паливної бази ТЕС. ТЕС України споживають більше 35 млн. тонн вугілля із зольністю 23–25% і вмістом сірки більше 2%.

Однією з найбільших екологічних проблем енергетики є використання низькоякісного палива. Спалювання великої кількості низькоякісного палива призводить до значних викидів забруднюючих речовин в атмосферу та утворення великої кількості твердих відходів (золи та шлаку). На вугільні електростанції припадає найбільша частина викидів парникових газів в енергетиці, тому що вони мають найвищий коефіцієнт виходу двоокису вуглецю на одиницю виробленої електроенергії порівняно з всіма іншими видами викопного палива.

При спалюванні вугілля в атмосферу надходять значні кількості твердих часточок, що містять недопалений вуглець та оксиди важких металів, також викидаються чадний газ (CO) та токсичні органічні сполуки, включаючи бензапірен та діоксини, що мають канцерогенну дію, летюча зола, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксиди азоту, деяка кількість фтористих сполук, а також газоподібні продукти неповного згоряння палива.

Діоксид сірки – один з найбільш токсичних газоподібних викидів енергоустановок, який складає більше 90% викидів сірчистих сполук з димовими газами котлоагрегатів (решта – SO₃). Тривалість його перебування в атмосфері відносно невелика: у порівняно чистому повітрі – 15–20 діб, в присутності великої кількості аміаку та інших речовин – декілька годин. За наявності кисню SO₂ переходить в SO₃ і, взаємодіючи з водою, утворює сірчану кислоту. Кінцеві продукти зазначених реакцій розподіляються таким чином: у вигляді опадів на поверхню літосфери – 43%, на поверхню гідросфери – 13%; поглинається: рослинами – 12%, поверхнею гідросфери – 13%. Вплив цих продуктів на людей, тварини, рослини та інші речовини різноманітний і залежить від їх концентрації та багатьох факторів навколишнього середовища. Але постійний вплив на 30-кілометровій ділянці негативно впливає на навколишнє середовище.

Викиди пилу в атмосферне повітря осідають і забруднюють ґрунтовий покрив у вигляді радіальних смуг на відстані до 20 км. Пил разом з розігрітим повітрям рухається повітряними потоками, з часом осідаючи на ґрунт.

Викиди ТЕС погіршують стан здоров'я населення, яке проживає на прилеглих до них територіях. Передусім дається взнаки інгаляційний вплив вугільної золи та пилових викидів, які містяться у підвищених концентраціях в атмосферному повітрі зон.

Особливо шкідливими вважаються ті конденсаційні електричні станції, що працюють на низькосортних видах палива. Викиди є постійним джерелом забруднення ґрунтів, ґрунтових вод, річок, атмосферного повітря та погіршують стан здоров'я населення, яке проживає на прилеглих територіях.

Підводячи підсумки слід зазначити, що використання вугілля низької якості призводить до збільшення обсягів шкідливих викидів в атмосферу. Використання вугілля без попереднього збагачення збільшує обсяги питомих викидів оксиду сірки та твердих часток на 30–40% на 1 кВт г виробленої електроенергії. Крім того, висока зольність вугілля не дає можливості досягти високого ККД навіть за наявності найсучасніших котлів і потребує використання додаткового палива для активізації процесу горіння.

Необхідно прагнути на всіх, особливо державному рівні зменшення викидів забруднюючих речовин об'єктами теплової електроенергетики. Це є одним з міжнародних зобов'язань України в рамках договору про приєднання до Енергетичного Співтовариства.

Список інформаційних джерел

1. Савицький О. Спадок ери динозаврів. Огляд теплової енергетики України. – Київ: Національний екологічний центр України, 2014. – 32 с.
2. Екологічна безпека територій: колективна монографія / За редакцією професорів доктора геолого-мінералогічних наук О. М. Адаменка та доктора технічних наук Я. О. Адаменка; Автори: Адаменко Я. О., Адаменко О. М., Архипова Л. М., Гладун Я. Д., Зорін Д. О., Зоріна Н. О., Мандрик О. М., Манюк О. Р., Міщенко Л. В., Орфанова М. Мик., Орфанова М. Мих., Приходько М. М., Радловська К. О., Стельмахович Г. Д., Федак І. А. – ІваноФранківськ: Голіней, 2014. – 442 с.

3. Зелена книга. Зменшення шкідливих викидів у тепловій електроенергетиці України через виконання вимог Європейського енергетичного співтовариства. – Київ, Міжнародний центр перспективних досліджень, 2011. – 43 с.

Науковий керівник: к.т.н, доцент М.М.Мадані.
Одеська національна академія харчових технологій

СУЧАСНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ НЕРУХОМИХ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ

**Філіпенко О.О., аспірант, Абу Халіль Кассем, магістрант
Кафедра термодинаміки та відновлюваної енергетики,
Одеська національна академія харчових технологій**

Суттєве зростання потужностей вітроенергетики в світі і, зокрема, в Україні в першу чергу базується на вдосконаленні і масовому виробництві традиційних вітрогенераторів з горизонтальною (переважна більшість з трьома лопатями) та вертикальною (здебільшого ротори Дар'є) віссю обертання.

Тенденція, що спостерігається, полягає в збільшенні діаметру вітроколеса з одночасним зменшенням швидкості обертання, що викликано досягненням граничних значень лінійних швидкостей крайніх елементів лопатей на рівні швидкості звуку. При таких швидкостях виникають сильні вібрації, що призводить до дочасного зношення вітроколес або їхнього механічного руйнування.

Однім зі шляхів вирішення проблеми механічної стійкості вітроколес є застосування новітніх конструкційних матеріалів на базі графенових композитів замість традиційних матеріалів на основі скловолокна. Композити з графеном поки що є доволі дорогими, однак економічні вигоди виникають за рахунок більшого строку служби вітроустановок, зменшення витрат на експлуатацію і ремонт, а також суттєвого зменшення витрат на спорудження башти і гондоли завдяки зменшенню маси графенових лопатей у 2-3 рази.

Радикальним рішенням означених проблем вітроустановок є зміна парадигми і перехід до вітрогенераторів нового типу, у яких взагалі відсутні вітроколеса.

Одним з прикладів такого рішення може слугувати вітрогенератор, який використовує ефекти зближення двох стрічок в потоці вітру і виникнення статичного електричного заряду між ними внаслідок тертя. Вітрогенератор даного типу був винайдений лише у 2020 році, таким чином роботу у даному напрямку лише тільки розпочато. Теоретичні моделі для опису фізико-хімічних процесів перетворення енергії вітру у енергію постійного струму у таких вітрогенераторах просто відсутні, а можливості для створення нових варіантів конструкцій є практично необмеженими.

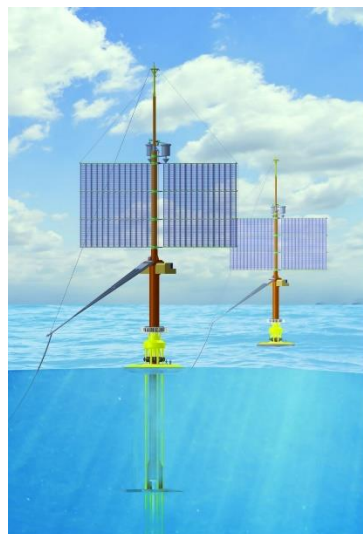


Рис. 1. Можливий вигляд конструктивного рішення нерухомого вітрогенератору морського базування.

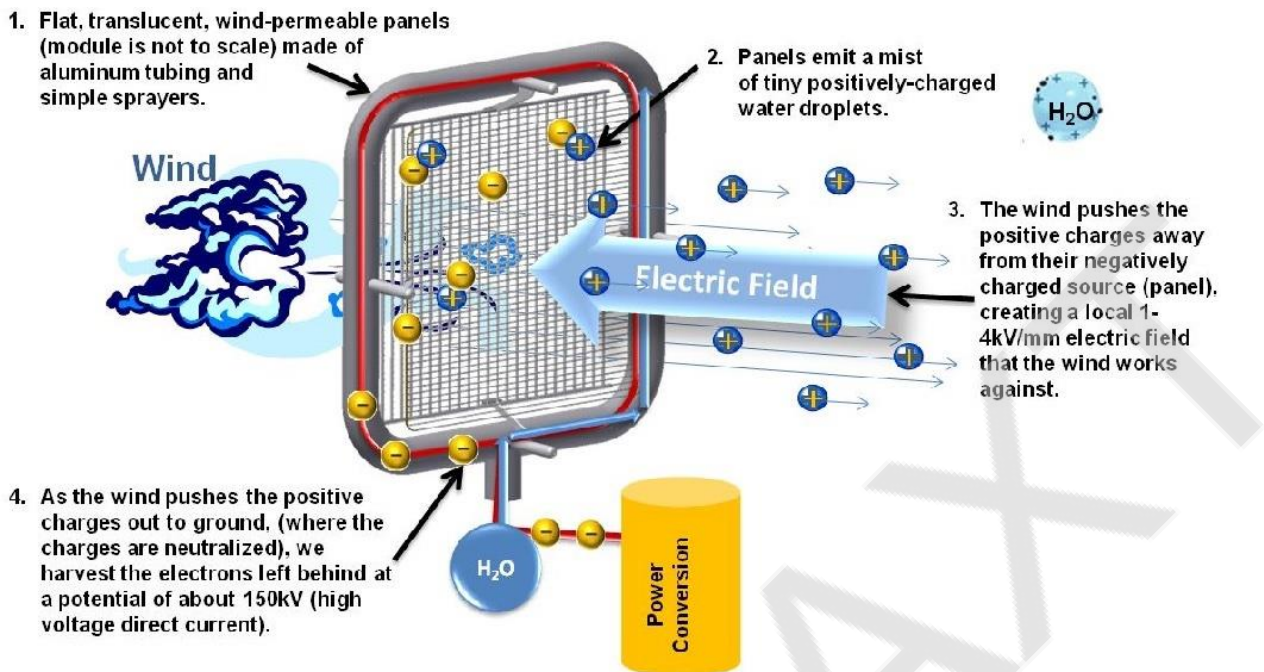


Рис. 2. Принцип дії нерухомого вітрогенератора.

Іншим прикладом перспективного типу вітрогенератора є генератор, в якому взагалі відсутні рухомі елементи конструкції (Рис. 1). Такий тип вітрогенераторів базується на використанні потоків іонізованих частинок, який рухається вздовж поверхонь, що виготовлені з електропровідних матеріалів, завдяки енергії вітру (Рис.2). Позитивно заряджені частинки або окремі іони завдяки більшому розміру виносяться за межі генератора, а негативно заряджені іони взаємодіють з провідниками і передають свої електрони, створюючи електричний потенціал.

Нерухомі вітрогенератори теж є винаходом недавніх років, але потенціал таких вітрогенераторів швидко набуває визнання, що вже призводить до інвестицій у подальші розробки. Завдяки цьому інтересу за 2-3 останніх роки запропоновано вже три різних варіанти нерухомих вітрогенераторів, що відрізняються способом створення потоку іонізованих частинок і його подальшим використанням.

В рамках пошукових досліджень нами були запропоновані моделі фізико-хімічних процесів у нерухомих вітрогенераторах, що дозволяють оцінити теоретичний ККД таких пристроїв, а також запропонований варіант демонстраційної установки, який можливо створити в рамках магістерської кваліфікаційної роботи.

Науковий керівник - Бошков Л.З., к.т.н., доцент, ОНАХТ

УДК 621.56

ЕКОЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНІВ НА ПОКАЗНИКИ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОПАНУ R-290

асп. Корнієвич С.Г., проф. Хлиєва О.Я.

Одеська національна академія харчових технологій

Підвищення енергоефективності та зниження енергоспоживання є двома ключовими факторами скорочення викидів парникових газів (ПГ). В даний час спостерігаються дві не дуже затратні тенденції підвищення еколого-ефективності парокомпресійної холодильної техніки: використання «натуральних» холодоагентів та впровадження нанофлюїдів. Тому дослідження еколого-енергетичної ефективності парокомпресійного холодильного обладнання, що працює на «натуральному» холодоагенті R290 і використовує нанофлюїд як робоче тіло для підвищення його ефективності, є актуальним.

Основною енергетичною характеристикою побутових холодильних приладів є добові енергоспоживання. З використанням цієї величини оцінюється індекс енергетичної ефективності EEI [1]

$$EEI = 100 \cdot \frac{E_{annual}}{SE_{annual}}, \quad (1)$$

де E_{annual} – річне енергоспоживання побутовим холодильним приладом, кВт·год; SE_{annual} – стандартне річне енергоспоживання побутовим холодильним приладом, яке визначається за методикою [1] та враховує категорію холодильного або морозильного приладу, кВт·год.

В роботі [2] запропоновано показник еко-енергетичної ефективності побутових холодильних приладів, який доцільно використовувати для аналізу сумісно з величиною EEI

$$EEEI = \frac{TEGHGE}{V_{eq} \cdot \tau}, \quad (2)$$

де $TEGHGE$ – повна еквівалентна емісія ПГ за життєвий цикл холодильного приладу, кг CO_2 -екв; V_{eq} – еквівалентний об'єм приладу [1], л; τ – період експлуатації приладу, рік.

Підхід до розрахунку величини $TEGHGE$ докладно описаний в роботі [2]. В цьому методі розглядається антропогенний вплив техніки (виробничих процесів) при створенні продукції на повному життєвому циклі. Стосовно до виробництва холоду враховуються викиди ПГ при створенні приладу та його утилізації, при його експлуатації, в тому числі викиди, які пов'язані з людським фактором.

Для аналізу холодильних приладів невеликої продуктивності і побутових холодильників рівняння для $TEGHGE$ можна записати у вигляді

$$TEGHGE = \sum em_i \cdot m_i^{comp} + \sum em_{util i} \cdot m_i^{comp} + em^{h.l} \cdot T^{h.l} + \beta \cdot E_{annual} \cdot \tau + (m_R \cdot L_{annual} \cdot \tau + m_R \cdot \gamma_{Rutil}) \cdot GWP_R, \quad (3)$$

де em_i – викид ПГ при виробництві i -го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг CO_2 ·кг⁻¹; m_i^{comp} – маса i -го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг; $em_{util i}$ – викиди ПГ при утилізації i -го матеріалу, потрібного на створення холодильника, кг CO_2 ·кг⁻¹; τ – строк експлуатації холодильника, рік; $em^{h.l}$ – викиди ПГ, що еквівалентні людської праці, кг CO_2 ·(людино-год)⁻¹; $T^{h.l}$ – витрати праці на виготовлення холодильника, людино-год; β – коефіцієнт викидів ПГ на одиницю виробленої електроенергії, кг CO_2 ·(кВт·год); E_{annual} – річні витрати електроенергії, кВт·год; m_R – маса заправки холодоагенту, кг; GWP_R – потенціал глобального потеплення холодоагенту, кг CO_2 ·кг⁻¹; L_{annual} – річні витоки холодоагенту (від частки заправки); γ_{Rutil} – витоки холодоагенту в кінці строку служби (від частки заправки).

В наведеній роботі в якості об'єкта дослідження були прийняті прилади для комерційного застосування однієї серії з однаковим внутрішнім об'ємом виробництва Liebherr: холодильна шафа GN 2/1 GKPv 6573 та морозильна шафа GN 2/1 GGPv 6570.

Предметом дослідження були ефекти впливу домішок фулерену C_{60} на показники еколого-енергетичної ефективності холодильних приладів при використанні різних робочих тіл.

В якості робочих тіл було обрано наступні розчини, для яких наявна експериментальна інформація щодо холодопродуктивності та споживаної потужності холодильної компресорної системи з компресором Embraco Aspera EMT 6152 U [3]:

- розчин R290 + RENISO SP46 (показаний як ROS1 на рисунках та в тексті);
- розчин R290 + ProEco® RF22S (ROS2 на рисунках та в тексті);
- розчин R290 + RENISO SP46, що містить $0.223 \cdot 10^{-4}$ кг·кг⁻¹ фулерену C_{60} в мастилі (ROS1+C₆₀ на рисунках та в тексті);
- розчин R290 + ProEco® RF22S, що містить $6.837 \cdot 10^{-4}$ кг·кг⁻¹ фулерену C_{60} в мастилі (ROS2+C₆₀ на рисунках та в тексті).

На рис. 1 показано розрахункові значення індексу EEI та коефіцієнта E від температури в

холодильній (морозильній) камері для об'єктів дослідження

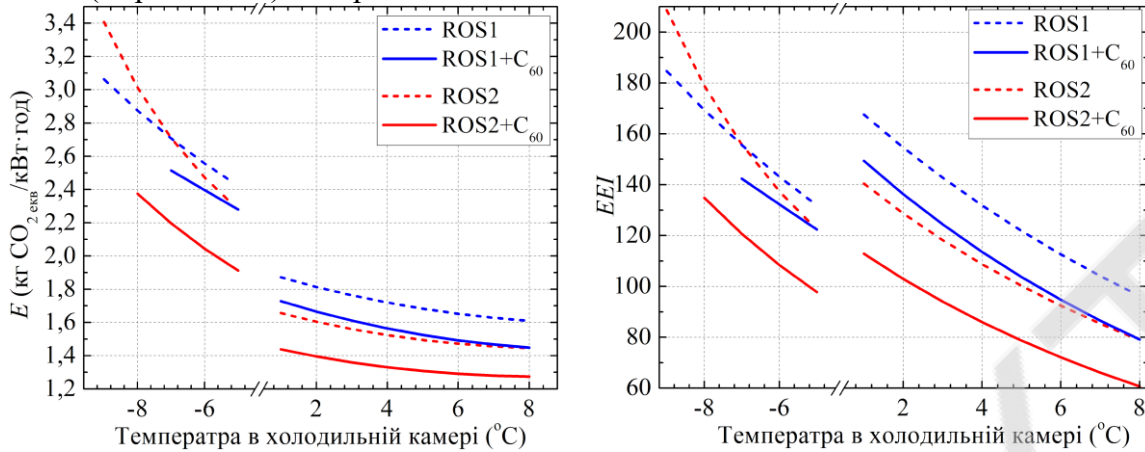


Рис. 1. Залежність величини коефіцієнта еколого-енергетичної ефективності E та індексу енергетичної ефективності EEI від температури в камері морозильної шафи GN 2/1 GGPv 6570 (криві в області негативних температур) та холодильної шафи GN 2/1 GKPv 6573 (криві в області позитивних температур)

Аналіз результатів, наведених на рис. 1 дозволяє зробити однакові висновки про доцільність використання тих чи інших робочих тіл в холодильних приладах, що розглядалися, як з використанням традиційного індексу енергетичної ефективності, так і з використанням коефіцієнта еколого-енергетичної ефективності. Пояснюється такий висновок однаковим непрямим внеском в величину $TEGHGE$, пов'язаним зі створенням холодильного обладнання, яке порівнювалося. Запропонований коефіцієнта еколого-енергетичної зручно використовувати для аналізу можливості модернізації холодильних приладів з метою підвищення їх енергоефективності, коли потрібно враховувати два конкуруючих фактора: збільшення емісії в зв'язку з ростом витрат на створення приладу і зменшення емісії в зв'язку з зниженням його енергоспоживання.

Література

1. Commission delegated regulation (EU) No 1060/2010 of 28 September 2010 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of household refrigerating appliances. Official Journal of the European Union
2. Khliyeva O. New indicator for life cycle greenhouse gases emission assessment of household refrigerating appliances. Environmental Problems. 2019. Vol. 4 (1). P. 39-44.
3. Koniiyevych S., Zhelezny V., Khliyeva O., Shymchuk M., Volgusheva N. A study of the influence of the fullerene C60 additives in compressor oils of various viscosities on the refrigerator performance parameters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 5/8 (107). P. 56-62.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....	3
ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	3
<i>А.А.Нестер, к.т.н., доцент, Хмельницький національний університет</i> <i>Науковий консультант: Погребенник В.Д.-д.т.н. професор НУ Львівська політехніка</i>	
ПРОБЛЕМАТИКА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ.....	5
<i>Бондар С.М., к.т.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій,</i> <i>Трубінікова А.А., к.т.н., асистент кафедри товарознавства та митної справи, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ПЕРВИННОГО ВИНОРОБСТВА.....	6
<i>Гнатюк Я.І., Мальований М.С., Національний університет «Львівська політехніка»</i>	
IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SOIL TREATMENT, CONTAMINATED BY HEAVY METALS USING SOIL AMENDMENTS.....	7
<i>Zaitseva E., Krusir G., Odessa National Academy of Food Technologies</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ, КОНТАМІНОВАНИХ ВААЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ҐРУНТОВИХ ДОБАВОК.....	9
<i>Гаркович О.Л., к.б.н., доцент; Зайцева Е.Ю., магістрант, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАНУ МЕТОДОМ БАЛАНСОВИХ СХЕМ.....	10
<i>Соколова В.І., аспірант, Крусір Г.В., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ВПЛИВ ТЕЦ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ТА ЧИ ПОТРІБНІ УКРАЇНІ ТЕЦ?.....	13
<i>О. В. Коцюренко, студент, Л. М. Якуб, д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	14
<i>Крусір Г.В. д.т.н., проф., Ярмолівч Ю.Ю., магістрант, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ БЕНЗИНУ НА НАФТОБАЗІ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	15
<i>Куртушан Д.О., магістрант, Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОТХОДОВ БЕЛГОРОД- ДНЕСТРОВСКОГО МОРСКОГО ТОРГОВОГО ПОРТА.....	16
<i>Левицкий И. В., магістрант, д.т.н. проф. Якуб Л.М., Одесская национальная академия пищевых технологий</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	18
<i>Ляліна А.В., магістрант, Кузнєцова І.О., к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
RECYCLING AND THE USE OF FOOD WASTE.....	19
<i>Madani M.M., Ph.D, Associate Professor, Tkachenko A.O., student, Odessa National Academy of Food Technologies</i>	
ФЕРМЕНТОЛІЗ ВІДХОДУ ОЛІЙНО-ЖИРОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	20
<i>Глик Д.В., Мальований М.С., Національний університет «Львівська політехніка»</i>	
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД МІСТА ЖИТОМИР.....	21
<i>Мельник В.В., к.с.-г.н., Державний університет «Житомирська політехніка»</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЕТАНОВЫМ СБРАЖИВАНИЕМ	23
<i>Невидюк М.А. магистр, Соколова В.И. аспирант, Крусір Г.В. д.т.н., проф., Одесская национальная</i>	

УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ОБОРОТНИХ ВОД РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....	24
<i>Пашиняк А.В., магістрант, Крусір Г.В., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	25
<i>Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Крусір Г.В., д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	30
<i>Гніздовський О.С., аспірант, Сагдєєва О.А., к.т.н., ст. викладач, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	33
<i>Зюзько В.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
APPLICATION OF ANAMMOX PROCESS FOR WASTEWATER TREATMENT FOR MEAT PROCESSING PLANTS.....	34
<i>М. Madani, c.t.s., as. prof., О. Garkovich, c.b.s., as. prof, R. Shevchenko, c.t.s., as. prof., Odessa National Academy of Food Technology</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГМО: РЕАЛЬНІ ТА ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ.....	35
<i>Правенко Т.В. студентка, Гаркович О.Л., к.б.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	36
<i>Харламова О.В., Лікаркіна А.С., Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського</i>	
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРА З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ У СХЕМІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ З СОНЯЧНИМИ КОЛЕКТОРАМИ.....	37
<i>Квасницький Б.А., Кілару В.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОЛЕКТОРІВ З ПРЯМИМ ПОГЛИНАННЯ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	38
<i>Петров М.О., Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	40
<i>Просенюк В.Р., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ПРОБЛЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ІНФЕКЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ.....	43
<i>Харіна Д.М., студентка, Семенюк Ю.В., проф., Одеська національна академія харчових технологій</i>	
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕНТОМОКУЛЬТУР.....	45
<i>Піщанська Н.О., к.т.н., ОНАХТ, Подмазко О.С., к.т.н., ОНАХТ, Бельченко В.М., к.т.н., ІТІ «Біотехніка» НААНУ</i>	
PROCESSING AND APPLICATIONS CLAY SORBENTS.....	46
<i>Hurkina A., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies</i>	
INVESTIGATION OF MICROWAVE DRYING OF SEEDS.....	48
<i>Карпауз К., graduate student, Boshkova I., dr. prof., Odessa National Academy of Food Technologies</i>	
СЕКЦІЯ 2. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....	50
ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	50
<i>Алалі М., аспірант, Альгербі Р., аспірант, Скалозубов В.І., професор, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет</i>	

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕРМОАККУМУЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПАРАФИНА.....51

Глек Я.О., аспирант, Паскаль А.А., аспирант, Железний В.П., д.т.н., профессор, Одесская национальная академия пищевых технологий

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....52

М.М. Мадані ,к.т.н, доцент, Статєвої Євгенії, студентка, Одеська національна академія харчових технологій

СУЧАСНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ НЕРУХОМИХ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ.....54

Філіпенко О.О., аспірант, Абу Халіль Кассем, магістрант, Бошков Л.З., к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУЛЕРЕНІВ НА ПОКАЗНИКИ ХОЛОДИЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОПАНА R-290.....55

асп. Корнієвич С.Г., проф. Хлиєва О.Я., Одеська національна академія харчових технологій

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

В.І. Соколова
