

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

**Методичні вказівки для самостійної роботи студентів**

Харків  
ХДУХТ  
2018

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Екологічна безпека» [Електронний ресурс] / Укладачі: М. С. Одарченко, П. В. Волошин. – Електрон. дані. – Х.: ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: Одарченко М.С., к.т.н., професор кафедри товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки;  
Волошин П.В., к.т.н., доцент кафедри товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки;

Кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки

Схвалено методичною комісією закладу вищої освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

Протокол від «05» липня 2018 року № 20

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «06» липня 2018 року № 14

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «04» липня 2018 року № 8

© Одарченко М.С., Волошин П.В.,  
укладачі, 2018  
© Харківській державний університет  
харчування та торгівлі, 2018

## ВСТУП

Згідно із Законом України про охорону природного навколишнього середовища

екологічні знання є обов'язковою кваліфікаційною вимогою для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з впливом на довкілля.

Відповідно до цього закону з підприємств, незалежно від форми власності, стягується плата за забруднення природного середовища. Плата за викиди та скидання забруднюючих речовин віднесена до виробничих витрат, що впливають на собівартість продукції.

При перевищенні норм викидів передбачено порядок обмеження, штрафування або зупинка діяльності підприємств та інших об'єктів.

Згідно із Законом України про охорону навколишнього середовища та Законом України про екологічну експертизу проекти будівництва та реконструкції підприємств, обладнання, документація та створення нових технологій підлягають екологічній експертизі. Крім того, обов'язковою вимогою до проектних рішень є розробка та перегляд норм ГДВ (гранично допустимих викидів у атмосферу), ГДС (гранично допустимих скидань забруднень зі стічними водами), лімітів на природокористування та інших природоохоронних документів.

Підприємства харчування належать до водомістких об'єктів, які мають також джерела викидів у атмосферу (холодильне, теплове, механічне обладнання, автотранспорт) та потребують постановки регулярного вхідного контролю сировини та молочного контролю викидів у природне середовище з метою дотримання лімітів, ГДК (гранично допустимих концентрацій), ГДВ, ГДС.

Майбутнім випускникам Харківської державної академії технології та організації харчування на виробництві доведеться співпрацювати з територіальними інспекціями природоохорони з питань розробки природоохоронної документації, дотримання законів, плати за шкоду, спричинену природі викидами, екологічної експертизи проектів, технологій, розробки лімітів на природокористування.

Майбутнім фахівцям необхідно буде приймати рішення щодо удосконалення діючих технологій, переозброєння підприємств новим обладнанням, впровадження нових технологій та створення нових видів продуктів з урахуванням їх екологічності.

Враховуючи актуальність екологічних проблем, що часто межують з фаховими проблемами, студентам необхідно навчитися оцінювати науково-технічні розробки, технології та нові види продуктів з погляду на екологічну безпеку та вплив виробництва на навколишнє середовище.

# **1. СТРУКТУРА ЕКОЛОГІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТА (ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МІКРОЕКСПЕРТИЗИ)**

Екологічну характеристику розробляють у вигляді текстового документу, який включає такі розділи:

1. Стисла характеристика об'єкта як споживача природних ресурсів;
2. Характеристика джерел викидів шкідливих речовин у атмосферу;
3. Характеристика водопостачання;
4. Характеристика водовідведення;
5. Характеристика твердих відходів;
6. Характеристика антропогенного забруднення сировини та матеріалів;
7. Загальні висновки.

## **1.1 СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЯК СПОЖИВАЧА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ**

Згідно з темою дипломної роботи необхідно визначити об'єкт екологічної експертизи. Це може бути виробництво харчового продукту в умовах заводу або підприємства громадського харчування, окремого цеху або виробничої дільниці чи лінії. Екологічна експертиза може провадитися в межах науково-дослідної роботи в академії. Зазначається регіон розташування об'єкта і наводиться стисла його характеристика з погляду на екологічну забрудненість. Наводиться перелік основних технологічних стадій виробництва харчового продукту. Зазначається режим роботи підприємства (цілодобовий, у 1-у або 2-і зміни). Слід охарактеризувати об'єкт як споживача теплової та електричної енергії, води, звичайного та стиснутого повітря, холоду. Описати спосіб отримання теплової енергії, способи транспортування та зберігання сировини, матеріалів, готового продукту і т. ін. На основі аналізу технологічних стадій процесу продовольчих товарів необхідно зробити висновок про наявність джерел екологічного забруднення і доцільність розробки за вище переліченими розділами 2-6.

## **1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРУ**

Провести інвентаризацію джерел викидів та визначити перелік шкідливих речовин, що потрапляють у атмосферу від об'єкта. Визначити характер викидів шкідливих речовин в атмосферу, встановити клас небезпечності шкідливих речовин. Характер викидів у природне середовище може бути безперервним, періодичним, разовим, залітевим та аварійним. Джерела викидів розподіляються на організовані-стаціонарні та неорганізовані – не закріплені територіально. Визначити джерела викидів, що потребують очистки. Дані занести до таблиці за таким зразком:

## Характеристика джерел викидів

№ з/п	Стадія технол. процесу	Назва джере ла викид у	№ джере ла	Перелік шкідлив их речовин	Од. вимі ру	ГДК ОБР В* мг/м 3	Клас Небе з- Печ- нос- ті	Ха- рак - тер - ви- кид у	Газ о- очн - стк а	Пл а- та за Ви- кид
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

\*ОБРВ – обумовлені рівні викидів.

Після заповнення таблиці наводяться пояснення , яких шкідливих речовин у атмосферу потрапляє більше, які речовини мають ефект сумації шкідливої дії. Надати перелік та характеристику природоохоронної документації, що регламентує викиди шкідливих речовин у атмосферу (нормативи ГДВ, ліміти на викид, дозвіл на викид). Зазначити, до якої категорії небезпечності належить дане підприємство.

### 1.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОПОСТАЧАННЯ

Визначити джерело водопостачання об'єкта. Визначити, чи вода використовується як сировина , чи для допоміжних цілей(охолодження, миття обладнання, тари та основної сировини і т. ін.). Навести характеристику якості води за основними показниками для основного та допоміжного процесів. Обґрунтувати необхідність або відсутність кондиціонування води. Визначити основні методи кондиціонування , які слід використати. В даному виробництві для покращення якості води. Надати пояснення щодо їх застосування. Вказати порядок отримання підприємством води з різних джерел.

### 1.4 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Скласти і навести балансову схему водопостачання та водовідведення для об'єкта. Пояснити джерела утворення забруднених стічних вод. Визначити перелік забруднюючих речовин, які надходять у стічні води від основних та допоміжних стадій виробництва. Навести в таблиці (за наданим нижче зразком) вимоги до забрудненості стічних вод для скидання їх у каналізацію. Якщо можливо , зазначити фактичний рівень забрудненості стічних вод даного об'єкта . Зробити аналіз наведених даних. Пояснити на яких стадіях виробництва

**Вимоги до забрудненості стічних вод для скидання  
їх у каналізаційну мережу**

№ з/п	Технологічні операції	Забруднююча речовина	Од. виміру	Допустимі рівні забруднень	Клас небезпеки	Фактичні рівні або можливі перевищення забруднень	Плата за скид забруднень
1	2	3	4	5	6	7	8

Утворюються найбільш забруднені стічні води. Надати пояснення показників забрудненості стічних вод органічним сполуками (ХСК- хімічне споживання кисню; БСК- біохімічне споживання кисню). Зазначити, які види забруднень переважно потрапляють у стічні води від даного виробництва.

Визначити та навести пояснення методів зниження забрудненості стічних вод. Зазначити, в якому природоохоронному документі міститься вся інформація щодо водопостачання та водовідведення. Вказати термін дії документа. Зробити висновок щодо забруднення даним підприємством поверхневих водоймищ.

### 1.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ

Визначити перелік джерел утворення твердих відходів. Навести класифікацію та орієнтовний склад твердих відходів. Визначити можливі шляхи утилізації або переробки відходів. Дані представити у вигляді таблиці (за нижченаведеним зразком). Проаналізувати представлені дані та надати необхідні пояснення. Вказати основні вимоги для накопичення та зберігання твердих відходів. Пояснити правила утилізації люмінеєцетних ламп та інших можливих токсичних відходів. Вказати можливі шляхи зменшення утворення твердих відходів.

## Характеристика твердих відходів

№ з/п	Технологічний процес, дільниця	Тверді відходи		Орієнтовний склад	Спосіб утилізації	Плата за утилізацію
		вид	класифікація			
1	2	3	4	5	6	7

### 1.6 ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ СИРОВИНИ ТА МАТЕРІАЛІВ

Надати характеристику сировини, матеріалів та речовин, що використовуються в даному виробництві. Зазначити нормативну документацію, яка регламентує екологічну безпеку сировини, матеріалів, речовин. Навести перелік харчових добавок, що використовуються при виробництві харчових продуктів. Визначити основні можливі джерела забруднення сировини і продукту. Пояснити, що саме за даного випадку забезпечує екологічну безпеку .

**Студентам товарознавчого факультету** – Перелічити вимоги до вмісту антропогенних забруднень у сировині та харчових продуктах; зазначити допустимі та фактичні рівні радіологічного забруднення; навести перелік основних методів визначення антропогенних забруднень.

**Студентам механічного факультету** – Надати характеристику матеріалів, з яких виготовлено обладнання, відзначити можливість та умови потрапляння (корозія, розчинність) шкідливих речовин за використання обладнання, порядок ремонту та обслуговування обладнання.

**Студентам технологічного факультету** – зазначити вимоги до вмісту антропогенних забруднень у сировині і харчових продуктах, допустимі та фактичні рівні радіологічного забруднення, навести перелік основних методів визначення антропогенних забруднень; надати характеристику матеріалів, з яких виготовлено обладнання визначити можливість та умови потрапляння (корозія, розчинність) шкідливих речовин за використання обладнання.

Пояснити технологічні процеси, що призводять до зниження вмісту забруднень у сировині або в готовому продукті. Назвати основні умови зберігання сировини і харчових продуктів, що запобігають утворенню шкідливих речовин. Надати характеристику основних регіонів України як постачальників харчової сировини.

## 1.7 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Зробити висновок щодо утворення всіх видів відходів(викиди в атмосферу, скидання стічних вод, тверді відходи) від даного виробництва. Надати визначення екологічності виробництва. Наголосити на обов'язковості платити за спричинену виробництвом шкоду, зазначити, чи належить дане виробництво до переліку об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

**ПРИМІТКА** : зміст роботи може уточнюватись залежно від теми дипломної роботи.



## 2. ПРОЕКТУВАННЯ ПОЛІГОНА ІЗ ЗНЕСКОДЖУВАННЯ ТА ПОХОВАННЯ ТОКСИЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

### 2.1 МЕТА РОБОТИ

Придбання навичок у самостійному розв'язанні інженерної задачі з визначення класу небезпеки хімічних речовин, а також з вибору засобів переробки відходів виробництв та теоретичних основ проектування полігонів із знешкодження і поховання токсичних промислових відходів.

### 2.2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРОЕКТУВАННЯ ПОЛІГОНІВ ІЗ ЗНЕСКОДЖУВАННЯ ТА ПОХОВАННЯ ТОКСИЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

2.2.1 Господарська діяльність людства супроводжується утворенням величезної кількості відходів, включаючи і такі небезпечні як токсичні і радіоактивні відходи. Одним з найважливіших аспектів захисту довкілля є захист літосфери від забруднення твердими та рідкими промисловими відходами. Природоохоронні заходи містять у собі комплекс засобів організаційного, технологічного та технічного характеру, спрямованих на зниження кількості відходів шляхом створення маловідходних технологій, часткове використання їх як вторинну сировину, знешкодження і поховання на спеціальних полігонах, а також рекультивацію земель [1, 2, 3].

2.2.2 Для ліквідації відходів господарської діяльності людини використовуються:

- полігони для твердих побутових відходів;
- накопичувачі нетоксичних промислових відходів;
- полігони із знешкодження і поховання токсичних промислових відходів;
- полігони поховання радіоактивних відходів.

В даних методичних вказівках розглядаються питання проектування полігона із знешкодження і поховання токсичних промислових відходів (в подальшому – полігон).

2.2.3 Відходи виробництв являють собою, як правило, суміш матеріалів і речовин з різноманітними фізико-хімічними властивостями і з точки зору небезпеки для навколишнього природного середовища, поділяються на чотири класи.

Визначення класу небезпеки матеріалів, що надходять у відходи виробництва, проводиться відповідно [4].

2.2.4 Дані з номенклатури, кількості і класу небезпеки відходів виробництв призначені для використання як вихідні дані при виборі технології збору і утилізації відходів, пристосовуючи їх до умов того або іншого конкретного підприємства, а також методики визначення екологічно шкідливих сполук при утилізації (нейтралізації) відходів.

Промислові токсичні відходи, що надходять на полігон, за своїми фізико-хімічними властивостями і засобами переробки поділяються на групи, в

залежності від яких застосовується той або інший засіб знешкодження і поховання. Перелік груп відходів і засобів, що рекомендуються для їхньої переробки, вказано в додатку А.

Прийманню на полігон підлягають тільки токсичні промислові відходи I, II, III і, при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні, IV класів небезпеки.

Прийманню на полігон не підлягають такі види відходів:

- відходи, для яких розроблені ефективні засоби вилучення металів або інших речовин;
- радіоактивні відходи;
- нафтопродукти, що підлягають регенерації.

2.2.5. Розміщення полігонів повинно здійснюватися за територіальним принципом і передбачатися при розробці схем та проектів районного планування.

Полігони необхідно розміщувати з урахуванням рельєфу на землях, непридатних для сільського господарства, з підвітряного боку по відношенню до населених пунктів і зон відпочинку; нижче місць водозабору питної води і рибоводних господарств, а також з урахуванням гідрогеологічних умов, як правило, на ділянках зі слабо фільтруючими ґрунтами (глиною, суглинками, сланцями), з глибиною ґрунтових вод від 2 м та нижче від нижнього рівня похованих відходів.

Не допускається розміщення полігонів:

- на площах полягання корисних копалин;
- у геологічно небезпечних зонах;
- в заболочених місцях і зонах знаходження підземних джерел питної води;
- на територіях зелених зон міста і зонах санітарної охорони курортів і т.п.

2.2.6 До складу полігона входять:

- завод із знешкодження токсичних промислових відходів;
- ділянка поховання токсичних промислових відходів;
- гараж спеціалізованого автотранспорту, призначеного для перевезення токсичних промислових відходів.

Завод із знешкодження відходів призначений для спалювання та фізико-хімічної переробки відходів з метою їхнього знешкодження або зниження токсичності (класу небезпеки), переведення їх в нерозчинні форми, зневоднення та зменшення об'єму відходів, що підлягають похованню.

Ділянка поховання являє собою територію, призначену для розміщення спеціально обладнаних карт (котлованів), в котрі складуються токсичні тверді відходи різних класів небезпеки. Ділянка поховання по периметру повинна мати огороду з колючого дроту висотою 2.4 м з влаштуванням автоматичної охоронної сигналізації.

На ділянці поховання по її периметру, починаючи від огороди, повинні послідовно міститися:

- кільцевий канал;

- кільцеве обвалування висотою 1.5 м і шириною поверху 3 м;
- кільцева автодорога з удосконаленим капітальним покриттям та заїздами на карти;
- зливовідводні лотки вздовж дороги або кювети з облицюванням бетонними плитами.

Ділянка поховання поділяється на виробничу і допоміжну зони.

У виробничій зоні ділянки містяться карти з урахуванням роздільного поховання відходів різних класів небезпеки, контрольно – регульовальні ставки дощових та дренажних вод, ставки – випарники (при необхідності).

В допоміжній зоні містяться:

- адміністративно-побутові приміщення, лабораторія;
- майданчик з критою стоянкою для спецмашин і механізмів;
- майстерня для поточного ремонту машин і механізмів;
- склад пально-мастильних матеріалів;
- склад для зберігання матеріалів, призначених для улаштування водонепроникного покриття при консервації карт;
- котельня зі складом палива;
- споруда для чищення, миття та знешкоджування спецмашин і контейнерів;
- автомобільні ваги;
- контрольно-пропускний пункт.

Відстань між будинками і спорудами – не менше 25 м. Споруди для чищення, миття та знешкоджування розташовуються на виїзді з виробничої зони полігону на відстані не менше 50 м від адміністративно-побутових будинків.

Під'їзні шляхи і виробнича зона ділянки поховання повинні мати штучне освітлення. Освітленість робочих карт і під'їзних шляхів – 5 лк.

2.2.7 Потужність полігону визначається кількістю відходів (тис. т), що можуть бути прийняті на полігон протягом одного року, включаючи ті, що надходять на завод по знешкоджуванню та на ділянку поховання відходів.

Кількість відходів, що підлягають похованню в контейнерах, визначається з урахуванням маси контейнерів.

При визначенні необхідної місткості карт на ділянці поховання відходів, крім відходів, що надходять безпосередньо на поховання від промислових підприємств, необхідно також враховувати тверді токсичні відходи, що утворюються на заводі із знешкоджування відходів.

2.2.8 В складі заводу із знешкоджування токсичних промислових відходів передбачають:

- адміністративно-побутові приміщення, лабораторію, центральний диспетчерський щит управління і контролю за технологічними процесами, медпункт, їдальню;
- цех термічного знешкоджування твердих і пастоподібних палих відходів (склад обладнання, див. додаток Б);
- цех термічного знешкодження стічних вод і рідких хлорорганічних відходів (склад обладнання, див. додаток Б);

- цех фізико-хімічного знешкоджування твердих і рідких негорючих відходів (склад обладнання, див. додаток Б);
- цех знешкоджування зіпсованих та немаркірованих балонів (склад обладнання, див. додаток Б);
- цех знешкоджування ртутних і люмінесцентних ламп (склад обладнання, див. додаток Б);
- допоміжні цехи і склади;
- ремонтно-механічний цех.

Механізована мийка спецмашин, тари і контейнерів, автомобільні ваги, контрольно-пропускний пункт – спільні з ділянкою поховання відходів.

#### 2.2.9 Похованню на ділянці підлягають тверді токсичні відходи.

Засіб поховання відходів залежить від їхньої токсичності (класу небезпеки) та водорозчинності. Тверді і пастоподібні відходи, що містять водорозчинні речовини I класу небезпеки, надходять на поховання в металевих контейнерах.

Поховання відходів різного класу небезпеки здійснюється роздільно в спеціальні карти на ділянці.

Розміри карт і їх кількість визначаються в залежності від кількості відходів, що надходять, і розрахункового терміну дії ділянки (20-25 рр..).

Розміри карт для поховання відходів не регламентуються. Глибина карт розраховується з умови балансу земляних робіт і з урахуванням гідрогеологічних умов (див. п. 2.2.5.).

Відсіпання відходів IV класу небезпеки робиться шарами (товщина шару 0.2... 0.5 м) з розрівнюванням і ущільненням кожного шару. Рівень відходів в центрі карти створюється вище гребня дамб обвалування. Заповнена відходами карта ізолюється ущільненим шаром місцевого ґрунту з додатком 10% рослинного ґрунту у верхньому шарі.

Відсіпання відходів I, II і III класів небезпеки (крім розчинених у воді відходів I класу) в карти виробляється за принципом “від себе” відразу на повну висоту. При цьому засипана до проектної поверхні ділянка котловану відразу покривається захисним шаром ґрунту, по якому здійснюється подальший підвіз відходів. Проїзд автотранспорту робиться по тимчасовому настилу, що розміщується на захищеному шарі ґрунту. Найвищий рівень відходів в центрі карти робиться нижче гребня огорожувальної дамби.

Заповнені вищезазначеними відходами карти ізолюються шаром місцевого ґрунту з наступною обробкою верхнього шару засипання нафтою або бітумом з одночасним додатком і перемішуванням цементу і ущільнення його гладкими катками.

Ізолюючий шар повинен виходити за габарити карт (на гребені дамб) не менше ніж на 2 м по всьому контуру. .

Поховання твердих і пастоподібних непальних водорозчинних відходів I класу небезпеки виконується в спеціальних герметичних металевих контейнерах з товщиною стінки не менше 10 мм. Контейнери наражаються на подвійний контроль на герметичність – до і після заповнення відходами.

Розміри контейнерів не регламентуються, маса заповненого контейнера – не більше 2 т.

Контейнери з відходами ховають в залізобетонних бункерах. Внутрішній об'єм бункера складається з відсіків. Об'єм кожного відсіка повинен забезпечувати прийом контейнерів з відходами протягом 2-х років.

В бункері повинно бути не менше п'яти відсіків. Поверхня бункера, що стикається з ґрунтом, гідроізолюється. Не допускається підтоплення бункера ґрунтовими водами.

Для захисту відсіків від попадання дощових вод передбачають навіс з боковою огородою над всім бункером.

Найвищий рівень складування контейнерів з відходами у відсіках бункерів нижче верхньої кромки цих бункерів не менше ніж на 2 м. Заповнені відсіки бункерів покривають залізобетонними плитами з наступним засипанням шаром ущільненого ґрунту і влаштуванням водонепроникного покриття.

Обсяг готових карт і бункерів при здачі полігона в експлуатацію і подальше їх заповнення повинні забезпечувати прийом відходів на поховання в картах протягом 2 років, а в залізобетонних бункерах – протягом 5 років.

2.2.10 Розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ) заводу із знешкодження токсичних промислових відходів потужністю 100 тис. т. і більше відходів за рік приймають 1000 м; заводу потужністю менше 100 тис. т. за рік – 500 м.

Розміри санітарно-захисної зони ділянки поховання до населених пунктів і відкритих водоймищ, а також до об'єктів, що використовуються в культурно-оздоровчих цілях, встановлюються з урахуванням конкретних місцевих умов, але не менше 3000 м.

Від інших об'єктів ділянки поховання розміщують на наступних відстанях, м, не менше:

200 – від сільськогосподарських угідь, автомобільних шляхів і залізниць загальної мережі;

50 – від меж лісу і лісопосадок, не призначених для використання у рекреаційних цілях.

В СЗЗ ділянки поховання дозволяється розміщення заводу по знешкодженню відходів, гаража спеціалізованого автотранспорту і випарників забруднених дощових і дренажних вод.

2.2.11 Для забезпечення контролю висоти стояння ґрунтових вод, їх фізико-хімічного та бактеріологічного складу на території ділянки поховання відходів та в його санітарно-захисній зоні необхідно передбачати створи спостережних шпар. В кожному створі повинно бути не менше двох шпар. При довжині сторін ділянки поховання не більше 200 м слід передбачати на кожну сторону по одному контрольному створу; при великій довжині сторін ділянки створи містяться через 100-150 м.

Відстань між спостережними шпарами в створі приймають в межах 50-100 м. Одна шпара міститься на території ділянки поховання, інша – в санітарно-захисній зоні.

Шпари повинні бути заглиблені нижче рівня ґрунтових вод не менше ніж на 5 м.

## 2.3 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОЇ ЧАСТИНИ

1. Які вам відомі основні напрямки захисту літосфери від забруднення відходами господарської діяльності людини?
2. Які бувають типи полігонів для ліквідації відходів?
3. Які вимоги до відходів, що надходять на полігон по знешкоджуванню і похованню токсичних промислових відходів?
4. Які вимоги до майданчиків для розміщення полігона?
5. Склад полігона і призначення об'єктів, що входять в нього.
6. Склад заводу по знешкоджуванню токсичних промислових відходів.
7. Склад ділянки поховання токсичних промислових відходів.
8. Засоби поховання відходів.
9. Які розміри санітарно-захисних зон об'єктів полігона?
10. Контроль якості ґрунтових вод на ділянці поховання відходів.

## 2.4 ХІД РОБОТИ

На рис.В.1 (додаток В) подана форма, в яку включені всі види відходів, запропоновані для даного лабораторного практикуму. У нижній частині форми необхідно зробити вибір відходів, з якими будуть проводитись подальші дії: для цього необхідно поставити „галочку” напроти необхідного номера. Після того як зроблено вибір, необхідно натиснути кнопку **Далі**.

Після натискання кнопки **Далі** з'явиться форма, зображена на рис. В.2 (дод. В). У ній необхідно заповнити таблицю **Методи переробки відходів**.

У полі **Метод переробки** необхідно вказати число, що відповідає обраному вами методу переробки, використовуючи дані полю № групи відходів з таблиці **Перерахування груп відходів і методи їхньої переробки**, що розташована в нижній частині форми. Якщо переробка здійснюватися не буде, і відходи будуть відразу йти на поховання, минаючи завод, то в полі **Метод переробки** необхідно вписати нуль.

У поле **Утилізуємо**, необхідно ввести кількість відходів, що надходять на утилізацію від загального числа відходів, вироблених на підприємствах. Для цього необхідно використовувати методичний матеріал і інформацію, що міститься у полі **Примітка**.

Якщо не використовується жоден з методів переробки, то відходи, минаючи обробку (завод), відразу попадають на полігон. При цьому в поле **Завод** заноситься нуль, а в поле **Полігон** – уся кількість відходів, що утилізуюється, тобто значення з поля **Утилізація**.

Якщо ж був обраний будь-який метод переробки, то в поле **Завод** заноситься вся кількість відходів, що утилізується, тобто значення з поля **Утилізація**, а в поле **Полігон** – кількість відходів, що вийшли в результаті переробки вибраним методом (при цьому маса відходів зменшиться).

Після заповнення таблиці натисніть кнопку **Далі**.

Наступним етапом лабораторної роботи є вибір устаткування для цехів заводу (див. додаток В рис. В.3). При цьому необхідно вибрати тільки необхідне устаткування, використовуючи методичні вказівки і додані до неї таблиці. Натисніть кнопку **Далі**.

Завершальним етапом у даній лабораторній роботі є вибір місця для побудови полігона (додаток В рис. В.4).

Місце розташування полігона визначається позначкою, розташованою у лівому верхньому куті форми. У нижній частині форми розташовується таблиця, що містить інформацію про кількість відходів, що йдуть на полігон (поховання), у залежності від класу небезпеки.

Після натискання на кнопку **Далі** будуть виведені отримані результати.

## 2.5 ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ НЕБЕЗПЕКИ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВ

2.5.1 Визначення класу небезпеки при наявності ГДК в ґрунті має такий порядок:

– Розрахунок індексу небезпеки за формулою

$$K_i = \frac{ГДК_i}{(S + C_B)_i}, \quad (2.1)$$

де  $ГДК_i$  – гранично допустима концентрація даної хімічної речовини, що міститься у суміші, мг/м<sup>3</sup>;

$S$  – розчинність даного компонента у воді (безрозмірна величина);

$i$  – порядковий номер даного компонента;

$C_B$  – вміст даного компонента у загальній масі (у частках одиниці) .

Величину  $K$  округляють до першого знака після коми.

Розрахувавши  $K_i$  для окремих компонентів суміші, вибирають 1-3 ведучих компонента, що мають мінімальні значення  $K_i$ , керуючись двома умовами:

Умова 1:  $K_1 < K_2 < K_3$ .

Умова 2:  $2K_1 \leq K_3$ .

Визначення сумарного індексу небезпеки  $K$  за формулою

$$K_{\Sigma} = \frac{1}{n^2} \sum_1^n K_i, \quad (2.2)$$

де  $n \leq 3$ .

Клас небезпеки визначається за допомогою табл. 2.1.

2.5.2 Визначення класу небезпеки за відсутністю ГДК у ґрунті має такий порядок:

– розрахунок індексу небезпеки проводять для кожного компонента суміші, використовуючи величину  $LD_{50}$ , за формулою

$$K_i = \frac{\lg(LD_{50})}{S + 0,1F + C_B}, \quad (2.3)$$

де  $LD_{50}$  – смертельна доза речовини у мг на 1 кг живої маси, що викликає загибель 50 % піддослідних тварин ;

- $F$ – летючість даного компонента ;
- вибір основних компонентів суміші;
- розрахунок сумарного індексу небезпеки за формулою (2.2);
- визначення класу небезпеки за допомогою табл. 2.2.

2.5.3 Визначити клас небезпеки відходів згідно з п.п. 2.5.1-2.5.3, використовуючи дані картки завдань .

Результати досліджень зводять до таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Клас небезпеки групи відходів

Номер варіанта	Номер відходів (додаток А)	Індекс небезпек и хім. речовин $K_i$	Основні компоненти суміші $K_1 K_2 K_3$	Сумарний індекс небезпеки групи відходів $K_{\Sigma}$	Клас небезпек и групи відходів

2.5.4 Певний клас небезпеки потрібно враховувати при використанні даних про номенклатуру відходів, що утворюються на підприємстві .



**Додаток 1**

**Джерела викидів шкідливих речовин у атмосферу від підприємств харчування**

№ З/П	Стадії технологічного процесу(основного ,допоміжного)	Джерело викиду	№ джерела	Перелік речовин, які викидаються	ГДК, ОБУ В	Од. Вимі ру	Клас небезпечності	Характер викиду	Газоочистка, уловлювання, знешкодження	Плата за шкоду, Грн./у. т	Примітки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Теплова обробка продуктів з застосуванням ,електрообладнання(основ.процес)	Вентиляційна труба цеху гарячих страв(організований викид)	1	Акро-леїн  Окис вуглецю	0,03  3,0	мг/м 3  мг/м 3	2  4	Періодично	Не передбачено  -«-  -«-	Встановлюється згідно з поставами мінекобезпеки	Плата ідексується
2	Теплова обробка продуктів з застосуванням газових плит(основ.процес)	Вентиляційна труба цеху гарячих страв (організований викид)	2	Окис азоту Окис вуглецю Акролеїн	0,04 3,0 0,03	-«- -«- -«-	2 4 2	-«- -«- -«-	-«- -«-	-«- -«-	-«- -«-

## Продовження додатка 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Зберігання сировини та продукції при знижених температурах (основ. процес)	Холодильне обладнання Цехи холодних закусок (неорганізов. викид)	3	Фреон- 22	10	мг/м 3	4	Безпе- рервно	Не перед бачено		Плата Ідек сується
						-«-		Пе-ріо- дично	-«-	Пилоу ловлю вання	-«-
4	Просіювання борошна (основний процес)	Вентиляційна труба з цеху (організов.викид)	4	Пил борошна	0,03	-«-	4	-«-	-«-		-«-
5	Приготування цукрової пудри(осн. процес)	Вентиляці-йна труба цеха гарячих страв (організов.викид)	5	Пил цу- кровоий	0,03		3	-«-	Не перед- бачено		-«-
6	Відкрита стоянка автотранспорту (допоміж процес)	Автотранспорт (неорані- зов.викид)	6	Окис вуглецю	3,0	-«-	4	-«-	-«-	-«-	-«-
				Окис азоту	0,04	-«-	2	-«-	-«-		-«-
				Гексан	60,0	-«-	4				-«-
				Свинець	0,003	-«-	1				-«-
				Бенза-пірен	10 -5	-«-	1				-«-

## Продовження додатка 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Газове різання та зварювання (допоміж. процес)	Газозварювальне обладнання (неорганізов. викид)	7	Окис вуглецю	3,0	-«-	4	-«-	-«-		-«-
				Окис азоту	0,04	-«-	2	-«-	-«-		-«-
				Окис заліза	0,04	-«-	3	-«-	-«-		-«-
				Окис магніцію	0,001	-«-	2	-«-	-«-		-«-
8	Покраска (допоміж. процес)	Устаткування для покраски поверхонь під час ремонту (допоміж. процес)	8	Спирт бутиловий	0,1	-«-	3	-«-	-«-		-«-
				Спирт етиловий	5	-«-	4	-«-	-«-		-«-
				Толуон	0,6	-«-	3	-«-	-«-		-«-
				Ксилол	0,2	-«-	3	-«-	-«-		-«-
9	Спалення газу в котельному устаткуванні (допоміж.)	Котельне устаткування (організов. викид)	9	Окис вуглецю	3,0	Без-пе-ре-рвно	4	-«-	-«-		-«-
				Окис азоту	0,04	-«-	2	-«-	-«-		-«-

## Закінчення додатка 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	процес Спалення вугілля в котельному устаткуванні (допоміж. процес)	Котельне устаткування (організов.викид)	10	Окис вуглецю	3,0	мг/м 3	4	Безпе рерв но	Не пе ред баче но		Плата індекс ується
				Окис азоту	0,04	-«-	2	-«-			-«-
				Ангідрид Сірчанис тий	0,05	-«-	3	-«-	-«-		-«-
				Сажа	0,05	-«-	3	-«-	-«-		-«-
11	Приготу вання продуктів гарячого копіння (допоміж. процес)	Коптильне обладнання (організов.викид)	11	Оксид Вуглецю	3,0	-«-	4	Перію дично -«-	-«-		-«-
				Оксид Азоту	0,04	-«-	2	-«-	-«-		-«-
				Акролеїн	0,03	-«-	2	-«-	-«-		-«-
12	Приготу вання продуктів холодного копіння (допоміж. процес)	Коптильне Обладнання (організов.викид)	12	Оксид вуглецю	3,0	-«-	4	-«-	-«-		-«-
				Оксид азоту	0,04	-«-	2	-«-	-«-		-«-

## Додаток 2

### ВИМОГИ ДО ЗАБРУДНЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ СКИДАННЯ ЇХ У КАНАЛІЗАЦІЮ

№ з/п	Технологічний процес, при утворюються води	Перелік показників забрудненості стічних вод	Рівні забрудненості, припустимі для скидан	Одиниці виміру	Плата За шкоду Грн/у.т	Примітка
1	Мийка обладнання, тари, допоміжного обладнання, арматури, приміщень	СПАР* та речовини, що дезінфікують (гіпохлорити)	0,2	мг/дм <sup>3</sup>		
		Органічні сполуки:				
		ХСК**	500	--<		
		БСК***	500	--<		
		жири	4	--<		
		Зважені речовини	450	--<		

\*СПАР - синтетичні поверхнево-активні речовини

\*\*ХСК - хімічне споживання кисню

\*\*\*БСК - біохімічне споживання кисню

### Додаток 3

№ з/п	Технологічний процес, який утворює тверді відходи	Тверді відходи харчові	нехарчові	Орієнтований склад твердих відходів	Спосіб утилізації	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1	Приготування виробів з м'яса та риби	Кістки, книга	Немає	Білки, жири, мінеральні речовини.	Приготування комбікорму, кормових додатків	
2	Приготування овочевих виробів	Відходи, що утворюються при сортуванні, подрібненні (шкіри, скоринка, цедра, насіння, кісточка)	Рештки ґрунту, пісок	Клітковина, пектинові речовини, біологічно активні речовини	Приготування компосту, кормів, кормових додатків	
4	Просіювання борошна	Борошняний пил	Немає	Клітковина, крохмаль, білок	Кормові додатки	
	-«-	Немає	Рештки тари		У побутові відходи, на міське звалище	
	Просіювання цукру	Цукровий пил	Немає	Вуглеводи	Кормові додатки	
5	-«-	Немає	Рештки тари	Папір, поліетилен, джут	У побутові відходи, на міське звалище	

### Закінчення додатка 3

1	2	3	4	5	6	7
5	Основне ,допоміжне обладнання,транспортні засоби, які вийшли з експлуатації	Немає	Металобрухт	Кольорові та чорні метали	На переробку	
6	Електрозварювання та різання	Немає	Відпрацьовані електроди	Метал	На переробку	
7	Фарбування	Немає	Рештки тари	Метал,фарба	У побутові відходи ,на міське звалище Кормові додатки	
8	Приготування продуктів гарячого та холодного коптіння -«-	Відходи сировини  Немає	Немає  Зола деревини	Білки,жири,мінеральні речовини  Вуглець,мінеральні речовини	У мінеральні добрива	
9	Консервовані продукти в дрібному фасуванні	Немає	Металеві банки, побита склотара	Метали ,скло	У побутові відходи	

Додаток 4

**ЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ РІВНІВ ВМІСТУ  
РАДІОНУКЛІДІВ  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  У ПРОДУКТАХ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ПИТНІЙ ВОДІ (БК/КГ,БК/Л)**

№ З/П	Продукти	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
1	2	3	4
1	Хліб ,хлібопродукти	20	5
2	Картопля	60	20
3	Овочі (листові,коренеплоди,столова	40	20
4	зелень)	70	10
5	Фрукти	200	20
6	М'ясо та м 'ясні продукти	150	15
7	Риба та рибні продукти	100	20
8	Молоко та молочні продукти	6	2
9	Яйця(шт.)	2	2
10	Вода	300	60
11	Молоко згущене та	500	100
12	концентроване	500	50
13	Молоко сухе	2500	250
14	Свіжі дикорослі ягоди та	600	200
15	гриби	600	200
16	Сушені дикорослі ягоди та	40	5
	гриби		
	Лікарські рослини		
	Інші продукти		
	Спеціальні продукти дитячого харчування		



Навчальне електронне видання  
комбінованого використання  
можна використовувати в локальному та мережному режимах

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

### **Методичні вказівки для самостійної роботи студентів**

Укладачі:  
ОДАРЧЕНКО Микола Семенович  
ВОЛОШИН Павло Валентинович

Відповідальний за випуск зав. кафедри товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки Одарченко М.С., проф., к.т.н.

План 2018 р., поз. 65/

---

Підписано до друку 21.12.2018 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 292 Кб.

Тираж 10 прим.

---

Видавець і виготівник  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, Харків 61051  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.