

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ
З КУРСУ „ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ”**

*(для студентів 3-го курсу денної форми навчання,
за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”)*

Харків
ХНАМГ
2013

Методичні вказівки до виконання практичних завдань з курсу «Промислова екологія» (для студентів 3-го курсу денної форми навчання, за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. Ю. Нікітченко, С. В. Нестеренко. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 31 с.

Укладачі: доц., к.т.н. О. Ю. Нікітченко, ст.в. С. В. Нестеренко

Рецензент: проф. Б. М. Коржик

*Рекомендовано кафедрою “Безпека життєдіяльності”,
протокол № 21 від 22.05.2012 р.*

З М І С Т

ЗАГАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 1 ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ ЯК ПРИКЛАДНА ГАЛУЗЬ ЕКОЛОГІЇ.....	5
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 2 ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ.....	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 3 ОСНОВНІ ВИДИ СУХИХ ПИЛОВЛОВНИКІВ.....	7
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 4 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДВ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ АТМОСФЕРООХОРОННИХ СПОРУД.....	9
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 5 ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	12
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 6 ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД ПЕРЕД СКИДАННЯМ ЇХ У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ.....	13
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 7 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДС ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДООХОРОННИХ СПОРУД. ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	16
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 8 РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ОХОРОНА ҐРУНТІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ.....	19
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 9 ОБРОБКА, ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ВІДХОДІВ.....	20
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 10 КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ І ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	22
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 11 “ЗЕЛЕНІ” ТЕХНОЛОГІЇ.....	23
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 12 ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЕННЯ.....	24
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 13 ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЕННЯ.....	27
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 14 ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	29

ЗАГАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Дисципліна «Промислова екологія» викладається за допомогою модулів та відповідних блоків, як це передбачено положеннями Болонської декларації. Така система передбачає розподіл усього навчального матеріалу дисципліни на окремі модулі, кожний з яких являє собою тематичний напрямок або декілька тем, спрямованих на з'ясування певного питання. Кожний модуль містить змістові модулі, які об'єднують певні питання однієї теми.

Практичні заняття з курсу «Промислова екологія» є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу є неможливим.

Практична робота виконується студентами в двотижневий термін, з дня проведення практичного заняття, на комп'ютері, на аркушах паперу формату А-4. Поля сторінок: верхнє, нижнє і праве – 2 см; лівє – 3 см; шрифт – звичайний, Times New Roman; кегель – 14. Титульний аркуш виконують таким чином: зверху посередині робиться напис „Міністерство освіти і науки молоді та спорту України”, під ним „Харківська національна академія міського господарства”; нижче на правому боці Кафедра «безпеки життєдіяльності»; в центрі аркуша посередині „Практична робота з курсу „Безпека життєдіяльності” № варіанта”; нижче наводиться повністю група, курс, факультет та П.І.Б. виконавця роботи, а також П.І.Б. викладача, який перевірятиме практичну роботу. Практичні роботи можуть виконуватись також традиційним рукописним способом у зошиті. Кожне завдання виконується за схемою: умова – визначення – рішення – висновки.

Під час виконання практичної роботи студент одночасно вивчає й усвідомлює основні визначення та поняття, що стосуються цієї роботи.

Підготовка до практичних занять починається після опрацювання лекційного та іншого навчального матеріалу.

Студент повинен ознайомитися з відповідним розділами в рекомендованій літературі і підготувати відповіді на контрольні питання до практичного заняття, обміркувати приклади. Студент отримує від викладача тему доповіді (довжина доповіді не може перевищувати 10 хвилин) яку він повинен підготувати і доповісти на одному з наступних занять. Після доповіді проводять її аналіз і дискусію з участю усіх студентів групи.

Для підготовки до практичних занять за темами 4,5,7,9,10,12-14 студент повинен:

теоретично ознайомитися з матеріалом, що наведений нижче, а також з технічною і нормативною літературою.

Для занять за темами 1, 2,3,6,8 та 11, що проводяться у вигляді семінарів, по питаннях, що додаються, необхідно підготувати доповідь.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 1 ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ ЯК ПРИКЛАДНА ГАЛУЗЬ ЕКОЛОГІЇ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань щодо структури базових понять та основні завдання промислової екології.
2. Вивчення місця промислової екології у структурі сучасної екології та серед прикладних екологічних напрямів.
3. Встановлення зв'язку «Промислової екології» з іншими дисциплінами/

Питання для обговорення:

1. Обґрунтуйте доцільність екологізації виробництв та технологій.
2. Назвіть основні напрями екологізації виробництва.
3. Які основні складові можна виокремити у структурі сучасної екології?
4. Які складові прикладної екології?
5. Розкрийте поняття «техноекологія» (характеристика, складові).
6. Наведіть визначення науки «Промислова екологія».
7. Поясніть особливості застосування термінів «охорона довкілля», «популяційна екологія», «промислова екологія».
8. Що є методологічною основою «Промислової екології»?
9. Охарактеризуйте доцільність вивчення курсу «Промислова екологія» студентами технічних спеціальностей.
10. Які напрями діяльності промислової екології та її першочергові завдання?
11. Охарактеризуйте екологічні проблеми, що потребують негайного вирішення.

Джерела:

1. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ, 2001. – 500 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібн. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
3. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник- довідник. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
4. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебн. для ВУЗов / под. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд., испр. и доп. – М. Высш. шк., 2001. – 510 с.
5. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, А.С. Апостолук та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
6. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.

Підготувати доповідь за однією із запропонованих тем:

- 1 (16). Екологія. Основні напрями розвитку науки.
- 2 (17). Біосфера та її структура.
- 3 (18). Фактори навколишнього середовища.
- 4 (19). Техносфера.
- 5 (20). Природні ресурси.

- 6 (21). Глобальні екологічні проблеми. Зміна клімату.
- 7 (22). Глобальні екологічні проблеми. Засмічення космічного простору.
- 8 (23). Глобальні екологічні проблеми. Озонові діри.
- 9 (24). Глобальні екологічні проблеми. Кислотні дощі.
- 10 (25). Глобальні екологічні проблеми. Забруднення світового океану.
- 11 (26). Глобальні екологічні проблеми. Радіоактивне забруднення.
- 12 (27). Глобальні екологічні проблеми. Побутове сміття та промислові відходи.
- 13 (28). Глобальні екологічні проблеми. Спустелення.
- 14 (29). Глобальні екологічні проблеми. Вирубка лісів.
- 15 (30). Глобальні екологічні проблеми. Перенаселення Землі.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 2

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

Мета проведення заняття

- Встановлення забруднення промисловими об'єктами повітряного середовища.
- Вивчення заходів щодо очищення повітряного середовища та покращення екологічної ситуації в районі населеного пункту.

Питання для обговорення:

1. Що є основними причинами негативних перетворень навколишнього природного середовища під впливом науково-технічного і соціального прогресу?
2. Що називають «забрудненням середовища»?
3. Наведіть класифікацію забруднень екологічних систем.
4. Опишіть схему обміну речовинами промислових підприємств з навколишнім середовищем, внаслідок якого відбувається забруднення довкілля.
5. Наведіть класифікацію промислових забруднень навколишнього середовища за різними ознаками.
6. Якому впливу піддаються забруднення з боку довкілля?
7. Наведіть класифікацію шкідливих речовин, що викидаються в навколишнє середовище.
8. Як класифікують шкідливі речовини, що викидаються в атмосферу?

Джерела:

1. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ, 2001. – 500 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібн. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
3. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник- довідник. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
4. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебн. для ВУЗов / под. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд., испр. и доп. – М. Высш. шк., 2001. – 510 с.

5. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, А.С. Апостолук та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.

6. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.

Підготувати доповідь «Забруднення промисловими об'єктами повітряного середовища населеного пункту, в якому я мешкаю» (відповідно до регіону проживання студента).

Наприклад,

«Забруднення повітряного середовища промисловими об'єктами. Харківська область»

План підготовки доповіді:

- Характеристика населеного пункту:
Особливості рельєфу.
Наявність водних об'єктів.
Превалюючи напрям вітру.
Середньорічна та середньодобова температури.
Кількість мешканців.
- Промислові об'єкти, розташовані у населеному пункті чи поблизу нього.
Галузь виробництва, до якої належить промисловий об'єкт.
Наявність санітарно-захисної зони об'єкту.
Вплив особливостей діяльності промислового об'єкту (чи їх групи) на навколишнє середовище та здоров'я мешканців.
Стан повітряного середовища в районі населеного пункту.
- Заходи щодо очищення повітряного середовища та покращення екологічної ситуації в районі населеного пункту.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 3 ОСНОВНІ ВИДИ СУХИХ ПИЛОВЛОВНИКІВ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань про ступінь забруднення повітряного середовища населених пунктів.
2. Розгляд основних характеристик та аналіз класифікації апаратів сухого очищення газів від пилу.

Питання для обговорення:

1. Поясніть як розповсюджуються викиди шкідливих речовин в атмосферу у районі промислового об'єкту.
2. У чому сутність способу факельного викиду шкідливих речовин в атмосферу?

3. Які особливості використання високих труб для викиду шкідливих речовин в атмосферу (ефективність та проблеми)?
4. Які фактори впливають на процес розсіювання викидів шкідливих речовин в атмосферу?
5. Відобразіть схему розподілу концентрації шкідливих речовин в атмосфері від організованого висотного джерела викиду.
6. У чому сутність санітарно-захисних зон? Який нормативний документ регламентує встановлення їх площі?
7. Наведіть класи санітарно-захисних зон.
8. У чому полягає завдання промислового газоочищення?
9. В основному з яких елементів складаються установки для уловлювання шкідливих речовин, що містяться в повітрі?
10. Які існують групи систем очищення і знешкодження газових викидів?
11. Наведіть класифікацію основних видів апаратів очищення та знешкодження газових викидів в атмосферу.
12. На які групи поділяються апарати грубого очищення газів?
13. Які основні види сухих пиловловників?
14. Охарактеризуйте пилоосадні камери.
15. Охарактеризуйте інерційні пиловловники.
16. Які переваги циклонних пиловловників?
17. Який принцип роботи вихрових пиловловників?
18. Залежно від форми корпусу на які групи поділяють відцентрово-інерційні пилоочисні апарати?
19. Який принцип роботи відцентрово-інерційних пиловловників?
20. В яких випадках для очищення газів від пилу застосовують пилоосадні камери та циклони?
21. Надайте порівняльну характеристику апаратів сухого очищення газів від пилу.

Описати устрій, принцип дії та основи розрахунку апаратів сухого очищення газів:

- 1) Пило - осадних камер;
- 2) інерційних пило-осаджувачів;
- 3) жалюзійних пило та золоуловлювачів;
- 4) циклонів (прямоточні й батареїні);
- 5) фільтрів (волокнисті, тканинні, зернисті);
- 6) електрофільтрів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 4
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДВ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ
АТМОСФЕРООХОРОННИХ СПОРУД

Мета заняття - навчитися:

Оволодіти сучасними методиками розрахунку розсіяння шкідливих речовин у приземному шарі атмосферного повітря, навчитися аналізувати екологічну ситуацію та знаходити шляхи вирішення поліпшення стану атмосферного повітря.

Короткі відомості з теоретичної частини роботи.

Користуючись визначеннями термінів шкідлива, токсична речовина, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимі викиди шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах, розрахувати максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини, внаслідок її викиду з точкового джерела, й порівняти її з відповідною ГДК. Зробити висновок про можливість встановлення цього викиду як ГДВ чи ТПВ і необхідність виконання заходів по зменшенню викидів [1-4].

Необхідно:

Дати письмові визначення поняттям токсичні, подразнюючі, мутагенні, канцерогенні, наркотичні, задушливі речовини, сенсibilізатори.

Письмово з'ясувати поняття ГДК, ГДВ, ТПВ, ОБРВ.

Підрахувати максимальне значення приземної концентрації конкретної шкідливої речовини C_m (мг/м³) в атмосфері території відповідного міста України, внаслідок викиду газоповітряної суміші із одиночного точкового джерела з колоподібним жерлом за формулою:

$$C_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}},$$

де, А – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери, приймається для розташованих на Україні джерел висотою менше 200м, у зоні від 50 до 52⁰ півн. широти – 180, а південніше 50⁰ півн. широти -200 (міста України, по яких треба проводити розрахунок, наведені в табл. 1); М (г/с) – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу в одиницю часу (табл. 6); F – безрозмірний коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі (для газоподібних шкідливих речовин – 1, для аерозолів та пилу – 3); m і n – коефіцієнти, що враховують умови виходу газоповітряної суміші з джерела викиду (згідно табл. 6 m – від 0,4 до 1,5; n – від 0,2 до 2,2); Н (м) – висота джерела викиду над рівнем землі (приймається по табл. 1); η – безрозмірний коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості (дорівнює - 1); ΔТ (°С) – різниця між температурою газоповітряної суміші, що викидається, Т_г і температурою навколишнього атмосферного повітря Т_в (дані наведені в табл. 1); V₁ (м³/с) – витрати газоповітряної суміші (за табл. 1).

Таблиця 1. Вихідні дані для підрахунку максимальної приземної концентрації шкідливої речовини в приземному прошарку атмосферного повітря міст України

№ варіанта	Міста України	Шкідлива речовина	M, (г/с)	m	n	H, (м)	T _г , (°C)	T _в , (°C)	V ₁ , м ³ /с	ГДК, мг/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	м. Харків	Фенол	0.05	0.4	0.2	2.0	112	15	0.14	0.01
2	м. Богодухів	Ванадію пентаксид	0.04	0.5	0.3	2.5	150	5	0.16	0.002
3	м. Київ	Оксид заліза	1.5	0.6	0.4	3.0	24	15	0.12	0.04
4	м. Сімферополь	Сполуки марганцю	0.5	0.7	0.5	5.0	25	10	0.11	0.01
5	м. Чернігів	Сполуки свинцю	0.009	0.8	0.6	4.2	85	25	0.25	0.001
6	м. Донецьк	Азоту оксид	1.28	0.9	0.7	35	135	5	2.4	0.4
7	м. Житомир	Азоту двооксид	1.19	1.0	0.8	40	127	2	2.1	0.085
8	м. Суми	Формальдегід	0.01	1.1	0.9	2.3	45	7	0.15	0.035
9	м. Вовчанськ	Сажа	3.08	1.2	1.0	2.0	56	24	0.29	0.15
10	м. Миколаїв	Сірчистий ангідрид	15.1	1.3	1.1	2.1	47	21	0.32	0.5
11	м. Дніпропетровськ	Оксид вуглецю	17.3	1.4	1.2	2.5	54	26	0.15	5.0
12	м. Хмельницький	Гексан	0.03	1.5	1.3	8	15	4	0.08	60.0
13	м. Лубни	Бензин	0.39	0.4	1.4	1.8	22	17	0.9	5.0
14	м. Бердичів	Толуол	2.7	0.5	1.5	5.6	25	11	0.18	0.6
15	м. Ніжин	Бенз(а)пірен	0.000008	0.6	1.6	2.0	115	27	0.03	0.000001
16	м. Слов'янськ	Гас	0.09	0.7	1.7	5.5	25	6	0.09	1.2
17	м. Херсон	Масло мінеральне	0.05	0.8	1.8	3.2	75	19	0.24	0.05
18	м. Маріуполь	Пил кремнезему	3.7	0.9	1.9	10.0	27	24	1.4	0.15
19	м. Конотоп	Акролеїн	0.056	1.0	2.0	7.5	98	26	0.17	0.03
20	м. Рівне	Аміак	0.155	1.1	2.1	3.9	27	16	0.07	0.2
21	м. Ромни	Ацетон	1.8	1.2	2.2	7.4	23	9	0.55	0.35
22	м. Кременчук	Бензол	4.5	1.3	1.3	6.3	21	3	0.93	1.5
23	м. Кривий Ріг	Бутилацетат	0.02	1.4	1.4	2.7	26	5	0.18	0.1
24	м. Полтава	Водень хлористий	0.123	1.5	1.5	3.1	17	15	0.07	0.2
25	м. Фастів	Зола вугільна	0.036	0.6	1.6	73	105	3	1.7	0.05
26	м. Севастополь	Кислота сірчана	1.6	0.7	1.7	5.4	54	25	0.23	0.3
27	м. Шостка	Ксилол	0.6	0.8	1.8	3.7	26	17	0.14	0.2
28	м. Лисичанськ	Солі нікелю	0.001	0.9	1.9	4.2	67	26	0.34	0.002
29	м. Черкаси	Натрію гідроксид	0.25	1.0	2.0	3.5	79	24	0.17	0.01
30	м. Артемівськ	Озон	0.049	1.1	2.1	2.0	67	25	0.08	0.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	м. Краматорськ	Поліетилен	0.38	1.2	2.2	3.9	85	27	0.27	0.1
32	м. Бориспіль	Пил абразивний	1.1	1.3	1.6	2.0	25	8	0.10	0.04
33	м. Охтирка	Пил зерновий	0.7	1.4	1.7	20.0	25	23	2.9	0.2
34	м. Луганськ	Пил деревини	0.5	1.5	1.8	7.1	31	19	1.5	0.1

1. Порівняти отримане значення максимальної приземної концентрації шкідливої речовини з відповідною ГДК_{м.р.}.

2. Зробити висновок про можливість встановлення цього викиду як ГДВ чи ТПВ і необхідність виконання заходів по зменшенню викидів.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке шкідлива, токсична речовина, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимі викиди шкідливих речовин в атмосферу (ГДВ), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах.

Підрахунок максимального значення приземної концентрації конкретної шкідливої речовини C_m (мг/м³) в атмосфері території відповідного міста, студент розпочинає з визначення за адміністративною картою України коефіцієнта А для конкретного міста України. Визначає коефіцієнт F залежно від агрегатного стану конкретної шкідливої речовини. Знаходить показник ΔT (°C) користуючись даними табл. 6 ($T_r - T_b$). Безрозмірний коефіцієнт - η , що враховує вплив рельєфу місцевості, приймається рівним 1. Значення всіх інших складових формули беруться відповідно до варіанта, наданого викладачем, з табл. 6.

Після знаходження максимальної приземної концентрації її значення порівнюється з відповідною ГДК_{м.р.} (табл.1) і робиться висновок про її не перевищення і, як наслідок, встановлення первинного секундного викиду відповідної речовини в якості ГДВ. Або робиться висновок про її перевищення та встановлення ТПВ не більше як на 5 років та необхідності виконання відповідних заходів щодо досягнення ГДВ в цей термін.

Після цього студент планує заходи щодо зменшення ризику реалізації конкретної небезпеки.

Рекомендовані джерела

1. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Львів: Афіша, 2000. – С. 81-83, 101-108, 201-237.

2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи загальної екології. – Київ: Либідь, 2004. – С. 23, 130-148.

3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – Київ: Либідь, 1993. – С. 18-19, 104-109, 147-148.

4. Методика розрахунку концентрацій шкідливих речовин, які містяться у викидах підприємств, ОНД-86 Держкомгідромет. - Л.: Гідрометеоіздат. - 93с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 5
ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ТЕХНОГЕННОГО
ЗАБРУДНЕННЯ

Мета заняття - навчитися:

1. Ознайомлення з типологією стічних вод.
2. Вивчення особливостей забруднення побутовими стічними водами

Контрольні питання:

1. Охарактеризуйте водну оболонку Землі.
2. Охарактеризуйте водні ресурси України, Харківщини.
3. Охарактеризуйте світові проблеми прісної води.
4. Які особливості використання підземних вод?
5. Назвіть основні джерела забруднення гідросфери.
6. У чому полягає небезпека забруднення води нафтою?
7. У чому полягає небезпека скидання промислово відпрацьованої теплої води у водоймища?
8. Чим небезпечні мінеральні частинки у природних водоймищах?
9. До яких наслідків призводить забруднення водоймищ важкими металами, радіоактивними речовинами?
10. У чому полягає небезпека забруднення водоймищ сільським господарством?
11. Поясніть сутність процесу самоочищення водних об'єктів.
12. Дайте визначення стічних вод. Охарактеризуйте їх види.
13. Як класифікують стічні води, що відводяться з промислових підприємств?
14. Охарактеризуйте основні групи забруднених стічних вод.
15. Які особливості забруднення водоймищ побутовими стічними водами?
16. Як знезаражують бактеріального забруднені стічні води?
17. Охарактеризуйте біологічно чисті води.

Теми доповідей:

1. Джерела забруднення вод Світового океану.
2. Екологічний стан водоймищ України.
3. Хімічне забруднення водоймищ.
4. Фізичне забруднення водоймищ.
5. Біологічне забруднення водоймищ.
6. Теплове забруднення водоймищ.
7. Самоочищення водоймищ.
8. Стічні води.
9. Забруднюючі речовини стічних вод.
10. Вплив забруднених водоймищ на життєдіяльність організмів та здоров'я людей.
11. Умови скидання стічних вод у водоймища.
12. Методи очищення стічних вод.
13. Раціональне використання водних ресурсів.

14. Охорона водних ресурсів.

Джерела:

1. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ, 2001. – 500 с.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібн. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
3. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник- довідник. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
4. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебн. для ВУЗов / под. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд., испр. и доп. – М. Высш. шк., 2001. – 510 с.
5. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
6. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 6 ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПЕРЕД СКИДАННЯМ ЇХ У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ

Мета заняття

1. Закріплення знань про біологічне та термічне очищення стічних вод.
2. Визначення ступеня і технологічної схеми очистки стічних вод перед скиданням їх у водоймища.

Визначення необхідного ступеня очищення промислових стічних вод

Проблема забезпечення належної кількості та якості води є однією з найбільш важливих і має глобальне значення. Ще до нашої ери Арістотель вказував на необхідність раціонального використання чистої води та відділення її від тієї, котра використовується для господарських потреб.

Охорона вод – це система заходів, спрямованих на запобігання та усунення наслідків забруднення, засмічування і виснаження вод. Охорона води передбачає встановлення видів та значень показників водоспоживання та водовідведення, а також якості води. Вона передбачає розроблення методів і засобів очищення стоків, контроль якості води та стоків.

Попередження забруднення водних об'єктів стічними водами (СВ) може бути забезпечене організаційними та технічними заходами.

Організаційні заходи зводяться до попередження скидання стічних вод у водойми без їхнього очищення. Технічні заходи передбачають очищення стічних вод різними методами, повторне використання стічних вод для технічних потреб та поливу, створення оборотних та замкнених систем водокористування, вдосконалення технологічних процесів на підприємствах в напрямку скорочення надходження забруднень у стоки, перехід на безвідходні технології, скорочення забруднення територій нафтопродуктами, котрі зі зливовими стоками можуть потрапляти до водойм.

Очищення стічних вод на підприємствах може здійснюватися за однією з наступних схем:

- очищення СВ на заводських очисних спорудах;
- очищення СВ після їх забруднення на заводських, а потім на міських очисних спорудах з подальшим спуском у водойми;
- безперервне очищення промислових вод та розчинів на локальних очисних спорудах протягом певного часу, після чого вони передаються на регенерацію, після регенерації повертаються в оборот і лише після з'ясування неможливості регенерації усереднюються і передаються на заводські очисні споруди та утилізуються.

Воду, яка використовується в системах виробничого водозабезпечення за *призначенням* поділяють на 4 категорії:

—вода I категорії – для охолодження рідких і конденсації газоподібних продуктів в теплообмінних апаратах, де вона не контактує з продуктом, лише нагрівається і практично не забруднюється;

—вода II категорії – служить середовищем, що поглинає різні нерозчинні (механічні) і розчинні домішки, вода не нагрівається, але забруднюється механічними і розчинними домішками;

—вода III категорії – використовується так, як і вода II категорії, але з нагрівом (уловлення і очищення газів у скруберах, гасіння коксу, вапна тощо);

—вода IV категорії – використовується як екстрагент і розчинник реагентів (наприклад, при поглинанні оксидів азоту у виробництві слабої азотної кислоти тощо).

Характер і склад стічних вод, які скидаються промисловими підприємствами, досить різноманітні, тому і методи очищення СВ від забруднень теж різноманітні. Вибір методу очищення залежить від багатьох чинників і насамперед від фізичного стану забруднень, що містяться в стоках. Так, для виділення грубо дисперсних завислих частинок достатньо застосовувати механічне очищення – відстоювання, проціджування. Для відділення дрібнодисперсних домішок уже не достатньо відстоювання і необхідне застосування фізико-механічних методів, наприклад, коагуляції. Для очищення від розчинених речовин часто необхідним є хімічне очищення.

Вибір методу очищення залежить від концентрації забруднювальної речовини і необхідного ступеня очищення. За великих концентрацій можливе випарювання води зі стоку і повернення її у виробництво, що неприйнятно для мало концентрованих розчинів.

Вибір методу також залежить від того, у якому стані знаходиться розчинена речовина – у молекулярно-розчиненому. У першому випадку можуть бути використані сорбенти, оброблення води окисниками й ін., у другому випадку – застосовують методи, спрямовані на утворення нерозчинних сполук з наступним їх видаленням зі стоків механічним способом.

Способи очищення забруднених промислових вод можна об'єднати в наступні групи: механічні, фізичні, фізико-механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, комплексні (рис.1).

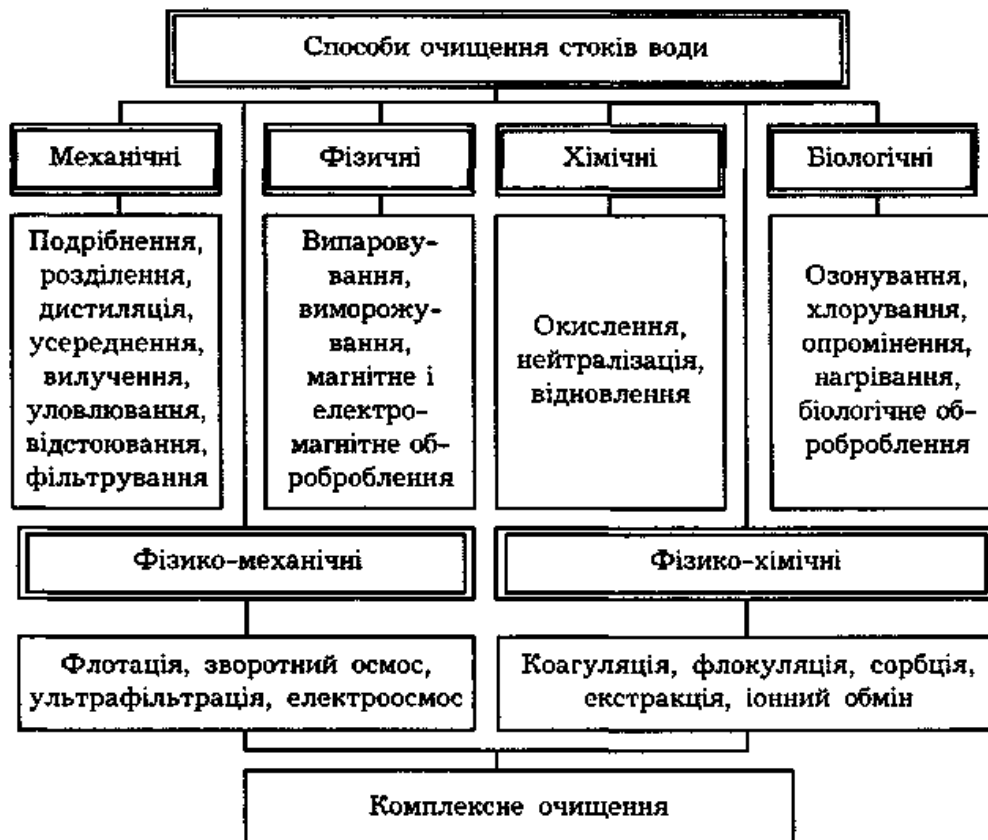


Рис. 1. Класифікація способів очищення стічних вод

Забруднення стічних вод побутовими відходами. Основна їх маса піддається очищенню й знезаражуванню перед скиданням у водоймища: Спочатку для видалення щільних зважених частинок проводиться механічне очищення стоків, потім вони піддаються біологічному очищенню шляхом окислювання мікроорганізмами на полях фільтрування або на полях зрошення, а частіше в спеціальних очисних пристроях (біофільтрах, аеротенках й ін.), що імітують процес природного очищення й прискорюють його.

Контрольні питання:

- У чому сутність біологічного очищення стічних вод від забруднювачів?
- Охарактеризуйте окислювальний (аеробний) та відновлювальний (анаеробний) процеси очищення стічних вод.
- Розкрийте основні етапи біологічного очищення стічних вод.
- Від чого залежить ефективність процесів біологічного очищення стоків?
- Які апарати застосовуються при біологічному очищенні стічних вод? Які основні вимоги до них?
- Які особливості дії окситенків та біологічних ставків?
- Поясніть сутність методу термічного очищення стічних вод.
- За якими напрямками здійснюється термічне очищення стоків?
- Охарактеризуйте основні процеси очищення стічних вод за методом термічного очищення.

- Охарактеризуйте конструктивні особливості та принцип дії апаратів термічного очищення стічних вод.
- Яка сфера застосування апаратів термічного очищення стічних вод?

Теми рефератів за темою модулю 2 «Захист водних ресурсів від техногенного забруднення»:

1. Забруднення водоймищ промисловими і міськими стічними водами.
2. Стічні води. Системи очищення.
3. Стічні води. Фільтрування.
4. Стічні води. Вилучення й утилізації цінних домішок.
5. Роль мікроорганізмів, вищої водної рослинності, риб та інших організмів в очищенні води.
6. Забруднювачі води.
7. Чиста вода – найактуальніша проблема сьогодення.
8. Водні ресурси в Україні. Використання, моніторинг, охорона.
9. Чиста вода в Україні: правові, екологічні, технологічні аспекти.
10. Стан використання підземних вод України.
11. Охорона водних ресурсів.
12. Захист малих річок. Відновлення якості води водоймищ.
13. Система водопостачання і біотероризм.
14. Стічні води як фактор розвитку захворювань живих організмів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 7

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДС ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДООХОРОННИХ СПОРУД. ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Мета заняття:

Ознайомитися з методикою розрахунку ефективності роботи водоохоронних споруд по очищенню стічних вод на підприємствах,

Засвоїти методику розрахунку умов скиду стічних вод у водойми.

Вміти оцінити отримані результати та сформулювати висновки.

Короткі відомості з теоретичної частини роботи

Основна небезпечність випуску виробничих стічних вод – порушення санітарного режиму водойм внаслідок надходження завислих, органічних та токсичних речовин, що створює реальну загрозу гострого або хронічного отруєння людей, домашніх тварин, водних організмів.

Обмеження забруднення досягається обґрунтуванням і розрахунками гранично допустимих скидів шкідливих речовин, ефективності роботи водоохоронних споруд на промислових підприємствах. Розрахунок технологічної та гігієнічної ефективності водоохоронних споруд у складі обраної схеми очищення стічних вод і постійний контроль за дотриманням розрахованих величин при їхній експлуатації є необхідним заходом охорони водойм від забруднення і важливою умовою зміцнення здоров'я населення.

Ознайомлення із методикою розрахунку ефективності роботи очисних споруд та умовами скиду стічних вод за даними ситуаційної задачі.

Задача. На хіміко-фармацевтичному підприємстві очищення виробничих стічних вод передбачається за схемою: механічна, біологічна очистка і знезараження. Скид очищених стоків з середнім розходом $q = 0,4 \text{ м}^3/\text{с}$, планується у річку, яка через 34 км вниз по течії використовується для господарсько-питних потреб. Розрахунковий розхід ріки поблизу пункту водокористування $Q = 80 \text{ м}^3/\text{с}$, коефіцієнт розбавлення $a = 0,9$. Вище скиду завислі речовини – $1,5 \text{ мг}/\text{дм}^3$, БПК₂₀ (біохімічна потреба кисню на 20 добу) – $1,6 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Дані лабораторного аналізу стічної рідини за етапами очистки наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Показники	Стічна вода			
	що надходить на очищення	після радіальних відстійників	після аерофільтрів	після хлорування
Завислі речовини, $\text{мг}/\text{дм}^3$	95	68	38	11,3
БПК ₂₀ $\text{O}_2\text{мг}/\text{дм}^3$	124	104	31	15,7

Необхідно:

1. Визначити ефективність роботи очисних споруд по очищенню стічних вод на підприємстві за прийнятою схемою.
2. Оцінити ефективність роботи очисних споруд по очищенню стоків на підприємстві за прийнятою схемою.
3. Розрахувати умови скиду стічних вод промислового підприємства у водойму за:
 - а) концентрацією завислих речовин;
 - б) рівнем БПК₂₀;
4. Оцінити отримані результати.
5. Сформулювати висновки.
6. Запропонувати при необхідності рекомендації.

Приклад розв'язування задачі

1. Визначення ефективності роботи очисних споруд за:

а) завислими речовинами:

$$D = \frac{C - K}{C} \times 100 = \frac{95,0 - 11,3}{95,0} \times 100 = 88,1\% , \text{ де}$$

б) БПК₂₀ :

$$D = \frac{C - K}{C} \times 100 = \frac{124,0 - 15,7}{124,0} * 100 = 87,3\%$$

D - ступінь очищення стічних вод за прийнятою схемою, %

C - вміст завислих речовин та розчиненого кисню (відповідно).

K - рівень тих же показників після останнього етапу очищення стічних вод.

2. Визначення умов скиду стічних вод у водойму:

а) за завислими речовинами:

$$K_{ст} = \left(\frac{a \cdot Q}{q} + 1 \right) \cdot K_{доп} + K_p = \left(\frac{0,9 \cdot 80}{0,4} + 1 \right) \cdot 0,25 + 1,5 = 46,5 \text{ мг/дм}^3, \text{ де}$$

$K_{ст}$ – концентрація органічних речовин, яка повинна бути досягнута в процесі очистки стічних вод.

a – коефіцієнт забезпеченості розбавлення.

Q – середній розхід води в річці (найменші витрати води у річці в мало-водний меженний період при 95 % забезпеченні стоку за даними гідрометеослужби).

q – розхід промислової стічної води (визначається за технологічними розрахунками і спеціальними замірами).

$K_{доп}$ – допустиме збільшення вмісту завислих речовин у воді водойми 1 категорії за нормативним документом (0,25 мг/дм³).

K_p – вміст завислих речовин у річці вище скиду стічних вод.

б) за рівнем БПК:

$$K_{ст} = \frac{Q \cdot a(BПК_t - БПК_p)}{q} + БПК_t = \frac{80 \cdot 0,9(3 - 1,6)}{0,4} + 3 = 255 \text{ мг/дм}^3 \text{ O}_2, \text{ де}$$

$K_{ст}$ – допустима величина БПК стічних вод при якій випуск стоків у водойму забезпечиться на рівні 3-6 мг/дм³

a – коефіцієнт забезпеченості розбавлення.

$БПК_t$ – допустима величина суміші річкової води і стоків у контрольному пункті водокористування.

$БПК_p$ – БПК річкової води вище місця випуску стічних вод.

Q – розхід води в річці.

q – розхід промислових стічних вод.

Висновок: Прогнозні розрахунки по визначенню умов скиду стічних вод свідчать, що при спуску доочищених, за прийнятою схемою, стічних вод у об'ємі 0,4 м³/с у водойму з розходом води 80 м³/с і коефіцієнтом змішування 0,9 можна гарантувати, що якість води у контрольному пункті водокористування (за 1 км вище від водозабору) буде відповідати вимогам нормативного документу для водойм I категорії водокористування.

Рекомендовані джерела

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи загальної екології. – Київ: Либідь, 2004. – С. 21-22, 148-161.
2. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Львів: Афіша, 2000. – С.93-101, 181-201.
3. Лекційний матеріал.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 8

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА ОХОРОНА ГРУНТІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань щодо основних шляхів захисту земельних ресурсів.
2. Вивчення особливостей захисту ґрунтів від виснаження.

Питання для самоконтролю:

- Доведіть, чому охорона і раціональне використання земельних ресурсів є однією з найактуальніших проблем сучасного людства.
- Поясніть небезпеку запустинювання та відчуження земель.
- Яка небезпека процесу ерозії ґрунтів (вітрової, водної)?
- Розкрийте особливості процесу засолення ґрунтів.
- Охарактеризуйте причини та наслідки хімічної деградації ґрунтів.
- У чому небезпека геологічних робіт і гірничодобувної промисловості для земельних ресурсів планети?
 - Поясніть, чому видобуток корисних копалин відкритим способом завдає найбільшого збитку природному середовищу.
 - Поясніть негативний вплив на навколишнє середовище відвалів, що утворюються з порожньої породи, та териконів.
 - Поясніть коштовність вторинної переробки і збагачення відвалів, що утворились при видобутку корисних копалин.
 - Назвіть шляхи раціонального використання земельних надр на сучасному етапі існування людства.
 - Охарактеризуйте охоронні заходи ґрунтів від виснаження.
 - Назвіть шляхи зменшення побічної дії мінеральних добрив і нітратів на земельні ресурси.
 - Охарактеризуйте охоронні заходи ґрунтів від ерозії.
 - Охарактеризуйте охоронні заходи ґрунтів від забруднення.
 - Охарактеризуйте особливості меліорації земель та їх заболочення.
 - Поясніть небезпеку солоних ґрунтових вод та пересушених торф'яників.

Теми доповідей:

1. Умови ґрунтоутворення, основні генетичні типи ґрунтів, закономірності їх поширення в Україні.
2. Господарське використання ґрунтів. Земельні ресурси України.
3. Особливості ґрунтів місцевості проживання. Їх потенціал та господарське значення.
4. Земельні ресурси світу. «Природні чаші» таблиці Менделєєва.
5. Зміна ґрунтів під впливом господарської діяльності людини.
6. Небезпека геологічних робіт і гірничодобувної промисловості для земельних ресурсів планети.
7. Відвали та терикони. Світовий досвід шляхів їх раціонального використання.

8. Вплив несприятливих природних процесів на стан ґрунтів (бездошові періоди, посухи, суховії, ожеледиці).
9. Вплив несприятливих природних процесів на стан ґрунтів (ерозійні процеси, зсуви, селі).
10. Вплив несприятливих природних процесів на стан ґрунтів (заболочування, підтоплення, вторинне засолення ґрунтів).
11. Заболочення як результат меліорації.
12. Солоні ґрунтові води – небезпека сільськогосподарських угідь.
13. Хімічна деградація ґрунтів.
14. Заходи щодо збереження родючості ґрунтів: меліорація земель, боротьба з ерозією ґрунтів та їх забрудненням.
15. Основні заходи з раціонального використання й охорони земельних ресурсів.

Джерела:

1. Батлук В.А. Основы экологии и охраны окружающей среды. Учебное пособие. – Львів: Афіша, 2001. – 333 с.
2. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини. Навч. посібник. – Львів.: Афіша, 2000. – 248 с.
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник. – К.: Т-во “Знання”, 2002. – 203 с.
4. Запольський А.К., Салюк А.І. Основы екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – 3-тє вид., стер. – К.: Вища шк., 2005. – 285 с.
5. Зубик С.В. Техноекотолгія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. Навч. посіб. для студ. спеціальностей вищих і середніх спец. навч. закладів. – Івано-Франківськ: «Полум’я», 2004. – 452 с.
6. Корабльова А.І. Екологія: Взаємовідносини людини і середовища. – Дніпропетровськ: Центр екологічної освіти, КОО, 2001. – 291 с.
7. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, А.С. Апостолук та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
8. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 9 ОБРОБКА, ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ВІДХОДІВ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань щодо проблеми утилізації відходів.
2. Вивчення особливостей утилізації відходів на різних виробництвах.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть джерела утворення промислових відходів.
2. Відповідно якої класифікації розробляють системи уловлювання, зберігання, переробки й утилізації промислових відходів?

3. Охарактеризуйте методи утилізації промислових газоподібних відходів і переробки їх на товарну продукцію.
4. Розкрийте поняття «вторинні матеріальні ресурси».
5. Поясніть особливості реальних і потенційних вторинних матеріальних ресурсів.
6. Які правила важливі в промисловості для охорони навколишнього середовища?
7. Яким способом регенеруються відпрацьовані технічні оливи?
8. Яким шляхом з відпрацьованих травильних розчинів й електролітів вилучаються цінні продукти?
9. Розкрийте особливості переробки кислих гудронів.
10. Поясніть недоліки процесу варіння бітуму.
11. До реалізації яких технологій призвели труднощі, пов'язані з утилізацією кислих гудронів?
12. Охарактеризуйте особливості утворення, використання та утилізації нафтових шламів.

Теми доповідей:

1. Відходи виробництва.
2. Відходи споживання.
3. Знешкодження, утилізація та захоронення токсичних відходів.
4. Термічні способи переробки токсичних відходів.
5. Термічні способи переробки токсичних відходів. Рідкофазне окиснення.
6. Термічні способи переробки токсичних відходів. Газифікація.
7. Термічні способи переробки токсичних відходів. Вогневий спосіб.
8. Термічні способи переробки токсичних відходів. Піроліз.
9. Термічні способи переробки токсичних відходів. Плазмовий спосіб.
10. Хімічні способи переробки токсичних відходів.
11. Фізико-хімічна переробка токсичних відходів.
12. Хімічне очищення токсичних відходів: нейтралізація, окиснення.
13. Електрохімічні способи переробки токсичних відходів.
14. Хімічні способи переробки токсичних відходів. Йоннообмінний метод.
15. Хімічні способи переробки токсичних відходів. Мембранні методи.
16. Імобілізація токсичних відходів. Компактування.
17. Імобілізація токсичних відходів. Локалізація.
18. Імобілізація токсичних відходів. Депонування.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 10
КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ І ВТОРИННИХ
МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань щодо характеристик маловідходних та безвідходних технологічних процесів.
2. Вивчення особливостей створення маловідходних та безвідходних технологічних процесів.

Питання для обговорення:

1. Порівняйте зміст природного циклу колообігу речовин та антропогенного ресурсного циклу.
2. Охарактеризуйте стадії розсіювання відходів.
3. Охарактеризуйте види відходів.
4. Охарактеризуйте основні напрями ресурсозбереження.
5. Дайте визначення безвідходних технологій.
6. Дайте визначення маловідходних технологій.
7. Охарактеризуйте напрями, за якими розвиваються безвідходні технології.
8. Розкрийте сутність вторинної матеріальної сировини.
9. Поясніть проблему утилізації відходів з пластмас. Які шляхи її вирішення?
10. Охарактеризуйте проблему побутового сміття.
11. Охарактеризуйте шляхи раціонального вирішення проблеми утилізації відходів.
12. Наведіть приклади різновидів відходів, які неможливо утилізувати й переробити.
13. Розкрийте особливості поводження з відходами, які неможна використовувати.
14. Охарактеризуйте термічні способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів.
15. Охарактеризуйте хімічні способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів.
16. Охарактеризуйте іммобілізаційні способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів.
17. Охарактеризуйте основні заходи використання великотоннажних видів відходів.
18. Розкрийте поняття «матеріальний індекс виробництва».
19. Поясніть пріоритет створення територіально-виробничих комплексів.
20. Обґрунтуйте проблемність досягнення цілком безвідходним технологічних процесів.

Теми доповідей:

1. Природній цикл колообігу речовин та антропогенний ресурсний

цикл.

2. Поворотні відходи виробництва.
3. Вторинні матеріальні ресурси.
4. Небезпечні відходи.
5. Утилізація відходів.
6. Реутилізація відходів.
7. Переробка промислових відходів.
8. Сортування та переробка побутових відходів.
9. Макулатура та металолом.
10. Безвідходні технології виробництва.
11. Маловідходні технології виробництва.
12. Комплексне використання сировини.
13. Удосконалення та розробка нових технологічних процесів.
14. Створення замкнених водо- та газооборотних циклів.
15. Кооперація підприємств.

Джерела:

Батлук В.А. Основы экологии и охраны окружающей среды. Учебное пособие. – Львів: Афіша, 2001. – 333 с.

1. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини. Навч. посібник. – Львів.: Афіша, 2000. – 248 с.

2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник. – К.: Т-во “Знання”, 2002. – 203 с.

3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основы екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – 3-тє вид., стер. – К.: Вища шк., 2005. – 285 с.

4. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. Навч. посіб. для студ. спеціальностей вищих і середніх спец. навч. закладів. – Івано-Франківськ: «Полум'я», 2004. – 452 с.

5. Корабльова А.І. Екологія: Взаємовідносини людини і середовища. – Дніпропетровськ: Центр екологічної освіти, КОО, 2001. – 291 с.

6. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.

7. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 11 «ЗЕЛЕНІ» ТЕХНОЛОГІЇ

Мета проведення заняття

1. Закріплення знань щодо шляхів створення замкнених технологічних процесів.
2. Вивчення загальних принципів створення замкнених технологічних процесів.

Питання для обговорення:

1. Поясніть поняття «екологічна ефективність» виробництв.
2. Охарактеризуйте пасивний підхід до охорони навколишнього середовища.
3. Поясніть, у чому полягає збалансованість технологічних схем.
4. Поясніть роль допоміжних процесів очищення і перероблення відходів.
5. Які шляхи вирішення проблеми максимального повного використання природної сировини, енергії і з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище?
6. Від яких факторів залежить вибір шляхів удосконалення процесів охорони навколишнього середовища в окремій виробничій системі?
7. Охарактеризуйте технологічну схему комбінату безвідходного виробництва.
8. Охарактеризуйте систему оборотного водопостачання.
9. Охарактеризуйте систему роздільної каналізації підприємства.
10. Поясніть сутність замкненої оборотної системи.
11. Які завдання необхідно вирішити для створення цілком замкненої оборотної системи.
12. Поясніть особливості використання побутових стічних вод для створення замкненої оборотної системи.
13. Поясніть особливості використання атмосферних дощових вод для створення замкненої оборотної системи.
14. Розкрийте вимоги до води, що циркулює в оборотній системі.
15. На яких принципах базується створення оборотних систем водопостачання підприємств?
16. Поясніть сутність локального очищення стічних вод.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 12 ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЕННЯ

Мета заняття - навчитися на основі діючих в Україні нормативних документів розраховувати суми зборів за забруднення компонентів довкілля.

Короткі відомості

Порядок обчислення та сплати збору наразі визначають «Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища» затверджена наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, Державної податкової адміністрації України № 162/379 від 19.07.99 р. (з подальшими змінами) і «Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» затверджений Постановою Кабінету Міністрів України № 303 від 1.03.1999 р. (з подальшими змінами).

Суми збору, стягнутого за викиди стаціонарними джерелами (Π_{bc}), визначаються за формулою:

$$\Pi_{bc} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{6i} \cdot K_{нас} \cdot K_{\phi}),$$

де M_i – фактичний обсяг викиду i -ої забруднюючої речовини, у тоннах (т) (табл.3);

H_{6i} – норматив платі за тонну i -ої забруднюючої речовини, у гривнях (грн/т) (табл.4);

$K_{нас}$ – коригуючий коефіцієнт, встановлюваний у залежності від чисельності мешканців населеного пункту (табл. 5);

K_{ϕ} – коефіцієнт, що коригує, встановлений у залежності від народногосподарського значення населеного пункту (табл. 6).

Нормативи збору за забруднення навколишнього природного середовища встановлюються як фіксовані суми в гривнях за одиницю основних забруднюючих речовин.

Таблиця 3. Фактичний обсяг викиду забруднюючих речовин

<i>Варіант</i>	<i>Назва забруднюючої речовини</i>	<i>обсяг викиду і-ої забруднюючої речовини, т</i>	<i>Варіант</i>	<i>Назва забруднюючої речовини</i>	<i>обсяг викиду і-ої забруднюючої речовини, т</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Варіант 1.	Вуглецю окис Аміак	250 120	Варіант 2.	Ангідрид сірчистий Вуглецю окис	220 190
Варіант 3.	Ацетон Фенол	145 24	Варіант 4.	Формальдегід Вуглеводні	90 280
Варіант 5.	Ангідрид сірчистий Вуглецю окис	180 330	Варіант 6.	Ртуть та її сполуки Марганець та його сполуки	1,1 10,8
Варіант 7.	Формальдегід Вуглеводні	190 380	Варіант 8.	Нікель та його сполуки Кадмію сполуки	15 40
Варіант 9.	Ртуть та її сполуки Марганець та його сполуки	1,5 14,2	Варіант 10.	Сірковуглець Бенз(α)пірен	110 1,1
Варіант 11.	Нікель та його сполуки Кадмію сполуки	12 47	Варіант 12.	Хром та його сполуки Пил	22 400
Варіант 13.	Сірковуглець Бенз(α)пірен	140 0,8	Варіант 14.	Газоподібні фтористі сполуки Сірководень	95 125
Варіант 15.	Хром та його сполуки Пил	17 385	Варіант 16.	Бутилацетат Ацетон	85 45

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Варіант 17.	Газоподібні фтористі сполуки Сірководень	375 95	Варіант 18.	Вуглецю окис Сірковуглець	100 173
Варіант 19.	Бутилацетат Ацетон	212 46	Варіант 20.	Ацетон Формальдегід	45 25
Варіант 21.	Вуглецю окис Сірковуглець	125 120	Варіант 22.	Ртуть та її сполуки Пил	0,2 330
Варіант 23.	Ацетон Формальдегід	95 115	Варіант 24.	Сірковуглець Ангідрид сірчистий	240 220
Варіант 25.	Ртуть та її сполуки Пил	0,8 280	Варіант 26.	Формальдегід Вуглеводні	1,3 135
Варіант 27.	Вуглецю окис Ангідрид сірчистий	240 220	Варіант 28.	Азоту оксиди Аміак	65 24
Варіант 29.	Бенз(α)пірен Бутилацетат	1,3 135	Варіант 30.	Фенол Стирол	0,2 0,55
Варіант 31.	Вуглецю окис Фенол	240 35	Варіант 32.	Водень хлористий Вуглецю окис	450 238
Варіант 33.	Кадмію сполуки Сірковуглець	27 155	Варіант 34.	Хром та його сполуки Ванадію п'ятиокис	2,2 12

Таблиця 4 – Нормативи збору, який справляється за викиди основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення (H_{6i})

Назва забруднюючої речовини	Норматив збору, гривень/тонну	Назва забруднюючої речовини	Норматив збору, гривень/тонну
Водень хлористий	3	Озон	80
Вуглецю окис	3	Формальдегід	198
Аміак	15	Марганець та його сполуки	633
Бутилацетат	18	Свинець та його сполуки	3390
Ацетон	30	Ртуть та її сполуки	3390
Азоту оксиди	80	Вуглеводні	4,5
Спирт н-бутиловий	80	Фенол	363
Ангідрид сірчистий	80	Нікель та його сполуки	3225
Сірководень	257	фтористі сполуки	198
Ванадію п'ятиокис	300	Тверді речовини	3
Стирол	584	Кадмію сполуки	633
Хром та його сполуки	2147	Сірковуглець	167
Бенз(α)пірен	101807		

За викиди забруднюючих речовин, що не ввійшли в таблицю варто застосовувати нормативи збору в залежності від установленого класу небезпеки даної забруднюючої речовини.

Таблиця 5. Коефіцієнт, який встановлюється залежно від чисельності жителів населеного пункту ($K_{\text{нас}}$)

<i>Чисельність населення, тис. чоловік</i>	<i>Коефіцієнт</i>
До 100	1
100,1-250	1,2
250,1-500	1,35
500,1-1000	1,55
Понад 1000	1,8

Таблиця 6. Коефіцієнт, який встановлюється залежно від народногосподарського значення населеного пункту ($K_{\text{ф}}$)

<i>Тип населеного пункту</i>	<i>Коефіцієнт</i>
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрно-промислових функцій (районні центри, міста районного значення, селища та сели)	1
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових та транспортних функцій (республіканський та обласні центри)	1,25
Населені пункти, віднесені до курортних	1,65

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 13 ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЗАБРУДНЕННЯ

Суми збору, стягнутого за викиди пересувними джерелами ($\Pi_{\text{вс}}$), визначаються за формулою:

$$\Pi_{\text{вс}} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot N_{\text{бі}} \cdot K_{\text{нас}} \cdot K_{\text{ф}}),$$

де M_i – кількість використаного i -го виду пального, у тоннах (т) (табл.7);
 $N_{\text{бі}}$ – норматив платі за тону i -ого виду пального, у гривнях (грн/т) (табл. 8);

$K_{\text{нас}}$ – коригуючий коефіцієнт, встановлюваний у залежності від чисельності мешканців населеного пункту (табл. 5);

$K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт, що коригує, встановлений у залежності від народногосподарського значення населеного пункту (табл. 6).

Таблиця 7. Кількість використаного пального

<i>Варіант</i>	<i>Вид пального</i>	<i>кількість використаного і-го виду пального, у тоннах (т);</i>	<i>Варіант</i>	<i>Вид пального</i>	<i>кількість використаного і-го виду пального, у тоннах (т);</i>
Варіант 1.	Дизельне пальне	25	Варіант 18.	Не етилований бензин	125
Варіант 2.	Дизельне пальне	78	Варіант 19.	Зріджений нафтовий газ	127
Варіант 3.	Етилований бензин	120	Варіант 20.	Стиснений природний газ	455
Варіант 4.	Не етилований бензин	150	Варіант 21.	Етилований бензин	300
Варіант 5.	Зріджений нафтовий газ	650	Варіант 22.	Не етилований бензин	159
Варіант 6.	Стиснений природний газ	350	Варіант 23.	Зріджений нафтовий газ	125
Варіант 7.	Етилований бензин	280	Варіант 24.	Стиснений природний газ	450
Варіант 8.	Не етилований бензин	250	Варіант 25.	Дизельне пальне	350
Варіант 9.	Зріджений нафтовий газ	700	Варіант 26.	Стиснений природний газ	650
Варіант 10.	Стиснений природний газ	160	Варіант 27.	Дизельне пальне	520
Варіант 11.	Дизельне пальне	45	Варіант 28.	Дизельне пальне	420
Варіант 12.	Дизельне пальне	87	Варіант 29.	Етилований бензин	320
Варіант 13.	Етилований бензин	450	Варіант 30.	Не етилований бензин	470
Варіант 14.	Не етилований бензин	320	Варіант 31.	Зріджений нафтовий газ	360
Варіант 15.	Зріджений нафтовий газ	550	Варіант 32.	Стиснений природний газ	260
Варіант 16.	Стиснений природний газ	380	Варіант 33.	Етилований бензин	480
Варіант 17.	Етилований бензин	180	Варіант 34.	Етилований бензин	650

Таблиця 8. Нормативи збору, який справляється за викиди в атмосферу забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення

<i>Вид пального</i>	<i>Норматив збору, гривень/тонну</i>
Дизельне пальне	4,5
Бензин:	
Етилований	6
Не етилований	4,5
Зріджений нафтовий газ	6
Стиснений природний газ	3

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ № 14
ОБЧИСЛЕННЯ ПЛАТИ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ.

Для визначення плати за забруднення водних об'єктів використовують формулу:

$$P_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_{лі} \cdot N_{бі} \cdot K_{рб}) + (M_{пі} \cdot N_{бі} \cdot K_{рб} \cdot K_{ф}),$$

де $M_{лі}$ – об'єм викиду i -ої забруднюючої речовини в рамках ліміту, у тоннах (т) (табл.9);

де $M_{пі}$ – об'єм викиду i -ої забруднюючої речовини понад ліміту, у тоннах (т) (табл.9);

$N_{бі}$ – норматив платі за тонну i -ої забруднюючої речовини, у гривнях (грн/т) (табл.10);

$K_{рб}$ – регіональний коригуючий коефіцієнт, встановлюваний у залежності від територіальних екологічних особливостей та еколого-економічних умов функціонування водного господарства (табл.11);

$K_{ф}$ – коефіцієнт кратності збору за понад лімітне скидання = 5.

Таблиця 9. Об'єм викиду забруднюючих речовин в рамках ліміту та понад ліміту

<i>Назва забруднюючої речовини</i>	<i>об'єм викиду i-ої забруднюючої речовини в рамках ліміту, у тоннах (т)</i>	<i>об'єм викиду i-ої забруднюючої речовини понад ліміту, у тоннах (т)</i>
1	2	3
Азот амонійний	20	25
Органічні речовини	120	25
Завислі речовини	400	140
Нафтопродукти	250	50
Нітрати	45	8
Нітрити	40	16
Сульфати	80	14
Фосфати	100	28
Хлориди	120	25
Нафтопродукти	200	20
Азот амонійний	125	45
Органічні речовини	450	46
Завислі речовини	480	12
Нафтопродукти	125	78
Нітрати	190	45
Нітрити	480	60
Сульфати	450	65
Фосфати	400	50
Хлориди	120	40
Нафтопродукти	180	35
Азот амонійний	650	65
Органічні речовини	420	128
Завислі речовини	425	400

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Нафтопродукти	168	75
Нітрати	650	45
Нітрити	720	60
Сульфати	360	25
Фосфати	380	28
Хлориди	460	35
Нафтопродукти	720	30
Нітрати	610	20
Нітрити	410	40
Сульфати	258	65
Фосфати	236	60

Таблиця 10. Норматив збору, який справляється за скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, в тому числі у морські води

<i>Назва забруднюючої речовини</i>	<i>Норматив збору, гривень/тонну</i>
Азот амонійний	52,5
Органічні речовини	21
Завислі речовини	1,5
Нафтопродукти	309
Нітрати	4,5
Нітрити	258
Сульфати	1,5
Фосфати	42
Хлориди	1,5

Таблиця 11. Регіональні басейнові коефіцієнти

Басейни морів і річок	Коефіцієнт	
Азовське море	2	Варіант 1, 18
Чорне море	2	Варіант 2, 19
Дунай	2,2	Варіант 3, 20
Тиса	3	Варіант 4, 21
Прут	3	Варіант 5, 22
Дністер	2,8	Варіант 6, 23
Дніпро (кордон України – до м. Києва)	2,5	Варіант 7, 24
Дніпро (м. Київ включно – до каховського гідровузла)	2,2	Варіант 8, 25
Дніпро (каховський гідровузол включно – до Чорного моря)	1,8	Варіант 9, 26
Прип'ять	2,5	Варіант 10, 27
Західний Буг та ріки басейну Вісли	2,5	Варіант 11, 28
Десна	2,5	Варіант 12, 29
Південний Буг та Інгул	2,2	Варіант 13, 30
Ріки кримського півострова	2,8	Варіант 14, 31
Сіверський Донець	2,2	Варіант 15, 32
Міус	2,2	Варіант 16, 33
Кальміус	2,2	Варіант 17, 34

При розрахунку всіх цих нормативів плати за забруднення навколишнього природного середовища з 1.01.06 використовується ще_обов'язково коефіцієнт 2,373 (Постанова КМУ № 626 від 21.07.2005).

Висновок:

У чому полягає еколого-економічна політика держави? З чого складається збиток, що виникає в результаті впливу забрудненого навколишнього середовища на стан здоров'я людини, збиток у сфері матеріального виробництва, обумовлений зростанням забруднення навколишнього середовища, збиток від забруднення навколишнього середовища в невиробничій сфері, збиток у природно-екологічній сфері?

Укажіть шляхи зменшення економічної шкоди від забруднення навколишнього середовища та економічні методи стимулювання екологічно чистих виробництв.

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання практичних завдань з курсу

«Промислова екологія»

(для студентів 3-го курсу денної форми навчання, за напрямом підготовки
6.170202 “Охорона праці”)

Укладачі: **НІКІТЧЕНКО** Ольга Юріївна
НЕСТЕРЕНКО Світлана Володимирівна

Відповідальний за випуск *проф. Б. М. Коржик*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання *Є. Г. Панова*

План 2012, поз. 219М

Підп. до друку 26.06.2012

Друк на ризографі

Зам. №

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,4

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.