МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ

КАФЕДРА ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Методичні вказівки

по виконанню контрольної роботи

з дисципліни

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
по спеціальності – 281 публічне управління та
адміністрування
за освітньою програмою – публічне управління та адміністрування

ОДЕСА, 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ

КАФЕДРА ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Методичні вказівки

по виконанню контрольної роботи

з дисципліни

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
по спеціальності – 281 публічне управління та адміністрування
за освітньою програмою – публічне управління та адміністрування

«Затверджено» на засіданні
кафедри ТЕСЕТ
Протокол №10 от 22.03.2022 р.

ОДЕСА, 2022

Методичні вказівки по виконанню контрольної роботи з дисципліни «Інноваційні технології місцевого розвитку» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти по спеціальності – 281 публічне управління та адміністрування./ Укл: Лужанська Г.В. , Одеса, Національний університет «Одеська політехніка», 2022- 23 с.

Укладач: Лужанська Г.В. к.т.н., доц.

Рецензент: Баласанян Г.А. д.т.н., проф.

Методичні вказівки розроблені з метою забезпечення високого рівня знань майбутніх фахівців з публічного управління та адміністрування в галузі розвитку та впровадження інноваційних технологій в управлінні міським господарством.

Вказівки призначені для виконання контрольної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти по спеціальності – 281 публічне управління та адміністрування.

Зміст

стор

ВСТУП 4
1. ОСНОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІВ ГАЛУЗІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЇ 5
2. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБКАХ 6
2.1 Характеристика відновлювальних джерел енергії 6
2.2 Оцінка вкладу людини в парниковий ефект 8
2.3 Використання зеленого тарифу 9
3. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА УКРАЇНІ 13
Завдання №1 17
Завдання №2 17
Завдання №3 18
Приклади 19
ЛІТЕРАТУРА 23

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Інноваційні технології місцевого розвитку» входить в цикл обов'язкових дисциплін у згідно навчального плану першого (бакалаврського) рівня для спеціальності 281 публічне управління та адміністрування.

Мета викладання дисципліни - розвинути у здобувачів системне уявлення та знання факторів, що визначають необхідність впровадження інноваційних ідей та технологій управління міським господарством та формування систем управління імі, способи та засоби залучення ресурсів для них; забезпечити здобувачів необхідними знаннями у галузі сучасних інноваційних технологій та джерел місцевого розвитку у сфері енергозбереження.

Для рішення практичних задач, які виникають в процесі навчання і подальшій професійній діяльності фахівців, у відповідності освітньо-професійної програмі, навчальним планам, часто виникають проблеми, які стосуються розрахунку та впровадження інноваційних технологій у муніципальний сектор. Сучасні методи роботи майбутніх фахівців неможливі без вміння шукати варіанти рішень, аналізувати одержані результати, застосовувати ділову графіку на основі сучасних технологій, що дозволяє підвищити надійність роботи систем місцевого розвитку.

Контрольна робота складається з трьох розділів: розв'язань двох задач та відповіді на питання.

Вибір завдання здійснюється згідно з номером варіанту

.

1. ОСНОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІВ ГАЛУЗІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЇ

Впровадження інновацій в економіку України й перехід на інноваційний шлях розвитку країни є одним з першорядних завдань. Збільшення частки інноваційних технологій у загальному обсязі використовуваного енергетичного обладнання вимагає створення сприятливих інвестиційних умов і розвитку методів підтримки та стимулювання інновацій. Підтримка може бути здійснена з використанням державного регулювання інноваційної діяльності та удосконалювання нормативно-правової бази, опираючись на загальносвітовий досвід і тенденції розвитку економіки країни

Науково-технологічний прогрес в енергетиці є одним з найважливіших шляхів практичної реалізації результатів наукових досягнень, які й створюють базові умови (передумови) для інноваційного розвитку енергетичної основи економіки.

Освоєння енергозберігаючих технологій при виробництві й передачі енергії вимагає значних капіталовкладень, що визначає важливість оцінки їх ефективності.

Перехід до енергозберігаючих технологій і поновлюваним джерелам енергії повинен зайняти ключове місце в структурі енергосектора.

До пріоритетних енергозберігаючих технологій відносять:

-освоєння енергозберігаючих технологій у промисловості;

-збільшення частки поновлюваних джерел енергії;

- перехід до нових поколінь транспортних засобів, що споживають у кілька раз менше палива, що й багаторазово скорочують викид парникових газів;

-енергозбереження в житлово-комунальному господарстві, перехід до автономних опалювальних систем з високим КПД і регульованим опаленням, будівництво енергозаощадних будинків і інших засобів побутового споживання енергії.

Енергію раціонально одержувати з поновлюваних джерел і отримані ресурси витрачати ощадливо. **Енергозберігаючі технології розробляються на основі інноваційних розв'язків, вони на даний момент є здійсненними технічно й приносять економічну вигоду. Ці технології також повинні бути екологічно безпечні й не змінювати шляхи життя суспільства в цілому й звичного складу справ кожної людину окремо.** Саме так визначила поняття економії енергії ООН.

Великі підприємства витрачають дуже велику кількість ресурсів, у тому числі й енергетичних. Вони стають значною частиною витрат, мінімізуючи загальний прибуток. У зв'язку із цим розробляють і впроваджують наступні технологічні заходи економії:

- застосування у виробництві загальних технологій енерго- та ресурсозбереження, це установка двигунів змінної частоти, використання теплообмінників, стисненого повітря, енергозберігаючих ламп висвітлення, енергії пари й багато інші.
- виробництво енергії із застосуванням ефективних технологій, наприклад, будівництво й уведення сучасних індивідуальних котелень із устаткуванням конденсаційного типу згоряння, що сполучають енергію, газу й енергію водяної пари. Так само ефективні технології, засновані на тригенерації, які використовують енергію тепла, холоду й електрики.
- використання альтернативних джерел енергії (сонця, води, вітру, ін.)

Основні засади комплексної оцінки ефективності інноваційних енергозберігаючих технологій (ІЕТ) формулюються в такий спосіб:

1. розгляд інноваційного проекту енергозбереження протягом усього життєвого циклу;

2. моделювання грошових потоків інноваційного проекту енергозбереження з урахуванням фактора часу;

3. облік економічних, екологічних і соціальних ефектів від реалізації інноваційного проекту енергозбереження;

4. оцінка впливу невизначеностей і ризиків, що супроводжують інноваційний проект енергозбереження;

5. порівнянність умов порівняння різних проектів інноваційних енергозберігаючих технологій.

2. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБКАХ

2.1 Характеристика відновлювальних джерел енергії

В Україні загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал альтернативних джерел енергії в перерахунку на умовне паливо становить близько 63 млн тон.

Нетрадиційні (відновлювальні) джерела енергії –це джерела постійних або періодичних потоків енергії в навколишньому середовищі, які функціонують без участі людини

Невідновлювальні джерела енергії – це природні запаси речовин і матеріалів, які можуть бути використані людиною для виробництва енергії. Прикладом можуть служити ядерне паливо, вугілля, нафта, газ. Енергія невідновлюваних джерел на відміну від поновлюваних знаходиться в природі у зв'язаному стані і вивільняється в результаті цілеспрямованих дій людини

Частка енергії добутої за рахунок альтернативних джерел становить сьогодні близько 3 %. Згідно з українською енергетичною стратегією до 2030 р. частку альтернативної енергетики на загальному енергобалансі країни буде доведено до 20 %. Основними та найбільш ефективними напрямами відновлюваної енергетики в Україні є: вітроенергетика, сонячна енергетика, біоенергетика, гідроенергетика, геотермальна енергетика.

Розвиток нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в Україні представлено на рис 1

До відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) зазвичай відносять:

1) ВДЕ сонячного походження: власне енергія сонячної радіації; гідравлічна енергія річок; енергія вітру; енергія біомаси

енергія океану (різниця температур води, хвилі, різниця солеността морської і прісної води).

2) До несонячних ВДЕ відносяться: геотермальна енергія; енергія припливів.

Крім того, до ВДЕ відносять різні відходи і джерела низько потенційного тепла в поєднанні з тепловими насосами.

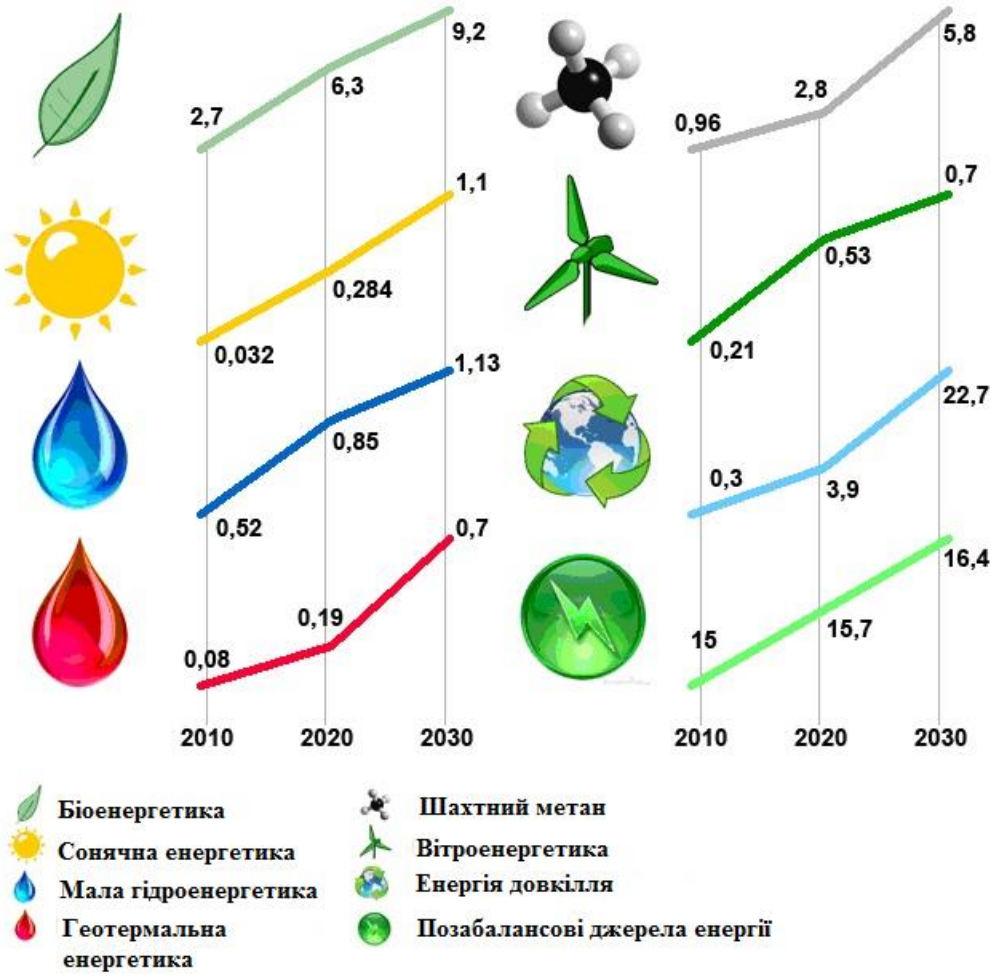

Рис 1 – Базовий сценарій Енергетичної стратегії України до 2030 року, дані в млн т. умовного палива

Переваги поновлюваних енергетичних ресурсів:

- за своєю природою вони невичерпні;
- технічний потенціал у багато разів перевищує потенціал всіх запасів палива на планеті і може забезпечити довгострокову перспективу їх використання;
- екологічно чисті: не виділяють вуглекислий газ, від них мало відходів, тим більше небезпечних;
- можуть використовуватися конструкціями будівлі з метою його енергопостачання;
- відсутність потреби у воді (сонячні, вітрові електростанції).

Недоліки поновлюваних енергетичних ресурсів:

- вони дуже розсіяні і циклічні;
- місцезнаходження цих ресурсів, як правило, віддалене від центрів енергетичного попиту;
- освоєння деяких джерел енергії призводить до ряду проблем (АЕС - радіаційні витоки в екстремальних умовах, ГЕС - затоплення значних територій, вітроенергетичні установки призводять до виникнення побічних інфразвукових коливань і т. п.).

2.2 Оцінка вкладу людини в парниковий ефект

Парниковий ефект, безумовно, один з істотних кліматичних факторів. Завдяки присутності парникових газів в атмосфері середня температура земної поверхні підвищується приблизно на 33°С. До основних парникових газів, що потрапляють під дію Кіотського протоколу, відносять CO_2, CH_4, N_2O, SF_6 і фреони. Людина споживає енергію не тільки в господарській діяльності, а й у побуті. Причому, при її споживанні людина перетворює в основному енергію, отриману з викопного органічного палива, в теплову. Тому необхідно враховувати внесок побутового споживання людини енергії в парниковий ефект.

Кількість палива, витраченого на отримання необхідної кількості енергії:

$$m_i = \frac{E_{ел}}{q} \quad (1)$$

де m_i – маса палива, кг ($м^3$);
$E_{ел}$ – витрата електричної енергії, кВт·год;
q – питома теплота згоряння, кВт·год/кг; (кВт·год/$м^3$) (див. таблицю 1).

Таблиця 1 - Питома теплота згоряння

Вид палива	Питома теплота згоряння, q
Вугілля	8,1 кВт·год /кг
Нафта	12,8 кВт·год /кг
Природний газ	11,4 кВт·год/$м^3$

Об'єм виділився при цьому вуглекислого газу:

$$V_{CO_2} = m_i \cdot q_{CO_2} \quad (2)$$

де V_{CO2} – об'єм вуглекислого газу, $м^3$;
m_i – маса палива, кг ($м^3$);
q_{CO2} – питома кількість вуглекислого газу, $м^3$/кг ($м^3$/$м^3$) (див. таблицю 2).

Таблиця 2 - Питома кількість вуглекислого газу

Вид палива	Питома кількість вуглекислого газу , q_{CO2}
Вугілля	1,7 $м^3$/кг
Нафта	1,5 $м^3$/кг
Природний газ	1,2 $м^3$/$м^3$

2.3 Використання зеленого тарифу

Родоначальником «зеленого» тарифу вважається США. Наприкінці 70-х років країну охопила затяжна енергетична криза, що змусила владу замислитися про енергозбереження. В результаті були прийняті знамениті акти, що регулюють енергетичну галузь в цілому, і відповідають за енергоефективність та енергозбереження. Спочатку 90-х подібне законодавство почало з'являтися і в Європі.

В Україні «зелений» тариф був законодавчо закріплений лише в 2008 році

На даний момент він регулюється Законом України «Про електроенергетику», а також низкою інших нормативних та підзаконних актів.

Зелений тариф (англ. *Feed-in tariff* — тариф, за яким «згодовують» енергію) — економічний механізм винагороди за генерацію електроенергії із відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) (рис 2)

Рис 2- Механізм «Зеленого тарифу»

За допомогою виплат, розмір яких варіює в часі, досягається одночасно три мети:

- компенсація вартості встановлення обладнання,
- подальше заохочення генерації вже після досягання окупності обладнання,
- перехід на ВДЕ.

Зелений тариф значного попиту набув після 2005—2015 років із розвитком доступності технологій. Зазвичай, у світі такий тариф передбачає під'єднання вітряних станцій, сонячних мережевих та гібридних станцій.

«Зелений тариф» -це державна програма в Україні, за допомогою якої власники домашніх сонячних електростанцій можуть продавати надлишки одержуваної електроенергії держорганізації «Енергоринок».

Цей закон стимулює розвиток нових видів енергетичних ресурсів, а також залучення інвестицій в технології використання поновлюваних джерел енергії.

Завдяки цьому можна щомісяця отримувати реальний дохід за електростанцію і значно скоротити терміни окупності. Це зроблено для стимуляції переходу населення на альтернативну енергетику і розвантаження загальної електромережі. Держава купує електроенергію за ціною, прив'язаною до твердої валюти. Тому коливання гривні власникам станцій не страшні (рис 3)

Рис 3 – Зелений тариф в Україні

Приклад етапів отримання «Зеленого тарифу» зображено на рис 4.

Рис 4 – Приклад етапів отримання «Зеленого тарифу для приватних електростанцій

Приклади сонячної електростанції наведено на рис 5, 6

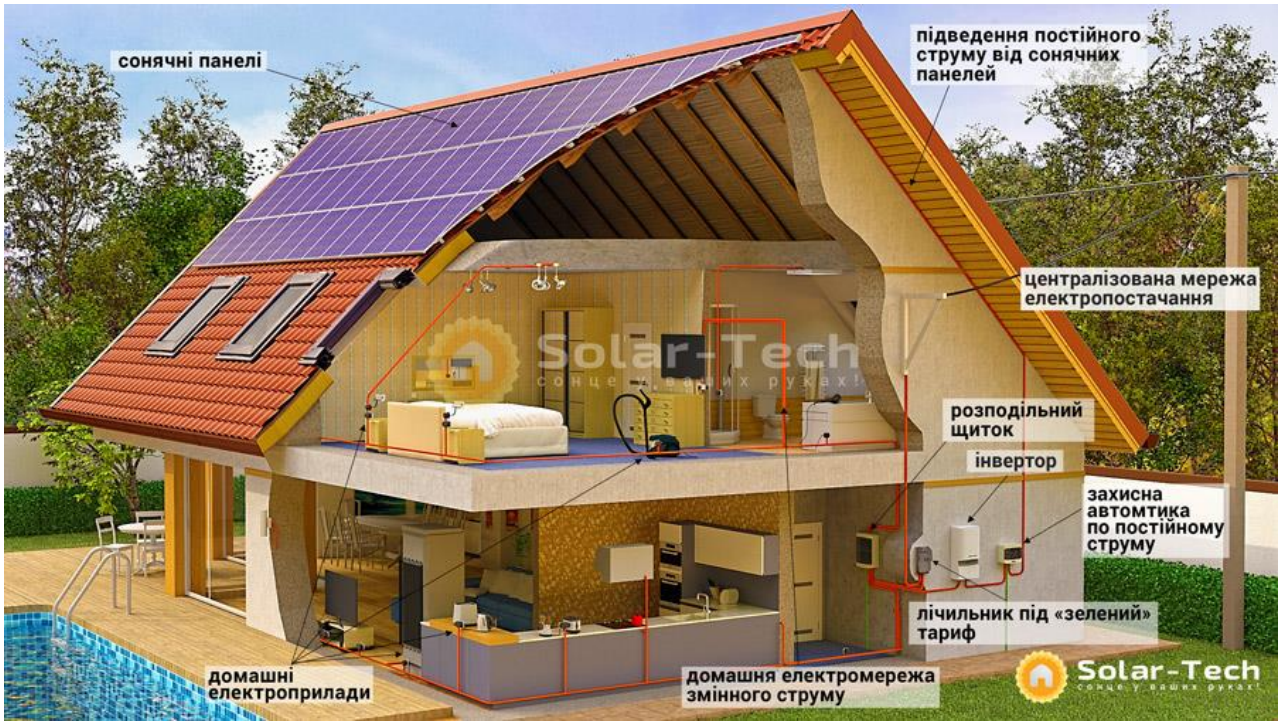

Рис. 5 – Сонячна електростанція приватного будинку та використання «Зеленого тарифу»

Рис 6 - Одна з найбільших в Україні сонячних електростанцій Tokmak Solar Energy у місті Токмак Запорізької області

3. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА УКРАЇНІ

Сонячна енергетика

Сонячні електростанції та сонячні колектори використовують енергію світлового потоку, яка природним шляхом потрапляє на фотоелементи й перетворюється в електричну енергію, або теплову енергію для нагрівання рідини (води). Головний плюс – екологічність і повна відсутність шкідливих викидів в атмосферу. Основний недолік – нерівномірність одержуваної потужності протягом доби або інших тимчасових періодів. Вночі, в похмуру або дощову погоду вироблення електроенергії припиняється. У ясні погожі дні кількість виробленої електроенергії перевищує потреби енергоспоживачів, тому виникає необхідність в акумуляторах. Їх ціна значно підвищує собівартість виробленого кВт/год (рис 7).

Рис 7 - Сонячні зеркала

Вітрова енергетика

Альтернативна енергія вітру використовується людством здавна, прикладом чого є вітряки (рис 8). Їх сучасний прообраз – вітрова енергетична установка – використовує перетворення кінетичної енергії рухомих повітряних мас в електричну енергію. Кілька десятків вітрогенераторів, об’єднані в одну мережу, утворюють вітрову електростанцію.

Це один з найбільш дешевих видів альтернативної енергетики. Його великим недоліком є наявність шуму, виробленого вітрової установкою. Побічним негативним ефектом можна також вважати загибель перелітних птахів, які потрапляють в лопаті генератора.

Рис 8- Вітроустановки

Гідроенергетика

Рухомий водяний потік як альтернативне джерело енергії використовується в декількох видах генераторів. Одні з них встановлюються на річках і працюють за рахунок природної течії (міні – ГЕС), інші “налаштовані” на роботу з океанічними або морськими приливами, треті – знімають “пінку на гребні хвилі”, тобто працюють на енергії морських хвиль. Останній тип поки знаходиться в процесі випробувань, а перші два давно пройшли етап тестування і працюють.

Плюсом гідроенергетики є екологічна чистота, недоліком – висока вартість обладнання і обмеженість можливих місць установки.

Рис 9- ГЕС

Біопаливо як альтернативне джерело енергії

Під біопаливом розуміють будь-який вид палива, що отримується з рослинної сировини, відходів тваринництва, органічних відходів промисловості та життєдіяльності людини (рис 10). Звичайні дрова теж є біопаливом, відновлюваним джерелом теплової енергії. Щоправда, на відновлення його запасів буде потрібно кілька десятків років.

У промисловому виробництві біопаливо як альтернативного виду енергії використовують як спеціально вирощувані культури, так і відходи сільськогосподарського виробництва.

До числа відомих на сьогодні видів біопалива відносять:

- паливні пелети і брикети;
- біоетанол, біобензин і біодизель;
- біогаз.

Рис 10 - Біопаливо

Для виробництва твердих видів біопалива використовують відходи деревообробної промисловості, а також спеціально вирощується сировина – енергетична деревина. Плюсом в даному випадку є відносна дешевизна одержуваного продукту, мінусом – досить тривалий термін відновлення / вирощування вихідної сировини.

Виробництво рідких видів біопалива засноване на переробці сільськогосподарських культур і тваринних жирів. У різних країнах використовують різні види рослинності: цукрову тростину, рапс, сою, кукурудзу тощо.

Альтернативна енергія біогазу

В Україні активно розвивається альтернативна енергетика на базі переробки відходів сільського господарства. Біогаз виходить в результаті зброджування рослинної сировини (рис 11). Він нічим не відрізняється за складом від природного метану, і застосовується для теплових і енергетичних установок.

Рис 11 – Виробництво біогаза

Біогаз – один з найперспективніших видів альтернативного палива. Його виробництво не тільки не вимагає вирощування чи іншої підготовки вихідного матеріалу, а й дозволяє позбавлятися від відходів, тим самим знижуючи екологічне навантаження на навколишнє середовище.

В Україні отримання палива в біогазових установках стає трендом. За обсягами ринку цей напрям займає третє місце після сонячної і вітрової енергетики.

Завдання №1

Необхідно порахувати, скільки одна сім'я витратить електроенергії за рік з січня по грудень включно. Побудувати графік залежності кількості викидів вуглекислого газу від об'ємів спалювання різних видів палива. Зробити висновок про те, який вид викопного палива найменше забруднює навколишнє середовище. Запропонувати заходи щодо зменшення вкладу побутового споживання електроенергії в «парниковий ефект» (№- номер варіанту)

Витрата електричної енергії	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
E, кВт·год	200+30№	210+35№	210+50№	180+10№	160+5№	170+15№

Витрата електричної енергії	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
E, кВт·год	60+20№	150+15№	190+24№	165+32№	220+40№	180+20№

Завдання №2

Визначити термін окупності сонячної електростанції (СЕС), при цьому тариф на електроенергію для населення вище 100 кВт * год - 1,68 грн, якщо відомі наступні дані згідно з номером варіанту:

Початкові дані:

1. Потужність СЕС, кВт
2. Середня генерація теплоти за рік, кВт*год
3. Власне споживання електроенергії за рік, кВт*год
4. Зелений тариф на продаж електроенергії, грн
5. Вартість СЕС, дол

№ п/п	Варіант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	10	15	12	20	8	13	17	14
2	7600	11000	15700	12400	22000	9000	15200	19000	16350
3	4000	5200	3800	4500	6000	5000	6500	7000	6800
4	см рис 3								
5	4500	8200	10800	9000	13000	7100	9300	12700	11400

Завдання №3

Дайте відповідь на питання згідно з номером варіанту

1. Необхідність використання альтернативних джерел енергії в інноваційних розробках
2. Привабливість зеленого тарифу
3. Визначити привабливість сонячної енергетики для розробки інноваційних технологій
4. Економічний ефект від використання зеленого тарифу
5. Класифікаційні ознаки інноваційного обладнання в галузі енергозбереження
6. Перспективні напрямку розвитку інноваційних технологій енергозберігаючої галузі
7. Визначити привабливість вітроенергетики
8. Визначити привабливість гідроенергетики
9. Визначити привабливість використання біопалива

Приклади

Приклад завдання №1

Необхідно порахувати, скільки одна сім'я витратить електроенергії за рік з січня по грудень включно. Побудувати графік залежності кількості викидів вуглекислого газу від об'ємів спалювання різних видів палива. Зробити висновок про те, який вид викопного палива найменше забруднює навколишнє середовище. Запропонувати заходи щодо зменшення вкладу побутового споживання електроенергії в «парниковий ефект»

Дано:

Витрата електричної енергії	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
Е, кВт·год	284	294	324	200	150	178

Витрата електричної енергії	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Е, кВт·год	91	174	220	235	295	202

Знайти: V_{CO2} (вугілля)= ?
V_{CO2} (нафта)= ?
V_{CO2} (газ)= ?

Рішення

Визначити кількість палива, витраченого на отримання необхідної кількості енергії:

а) для вугілля та нафти:

$$m_i = \frac{E_{ел}}{q}$$

$$m_{січень}^{вугілля} = \frac{E_{ел}}{q^{вугілля}} = \frac{284}{8{,}1} = 35{,}06\,\text{кг}$$

$$m_{січень}^{нафта} = \frac{E_{ел}}{q^{нафта}} = \frac{284}{12{,}8} = 22{,}19\,\text{кг}$$

де m_i – маса палива, кг;
$E_{ел}$ – витрата електричної енергії, кВт·год;
q – питома теплота згоряння, кВт·год/кг;

б) для природного газа:

$$m_i = \frac{E_{ел}}{q}$$

$$m_{січень}^{газ} = \frac{E_{ел}}{q^{газ}} = \frac{284}{11,4} = 24,91 \text{м}^3$$

де m_i – маса палива, м^3;
$E_{ел}$ – витрата електричної енергії, кВт·год;
q – питома теплота згоряння, кВт·год/м^3

Розрахунок кількості палива протягом року, витраченого на отримання необхідної кількості енергії зводимо в таблицю 3 .

Таблиця 3 - Витрата палива за рік для окремої сім'ї, кг (м^3)

Витрата топлива m_i	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
вугілля, кг	35,06	36,30	40,00	24,69	18,52	21,98
нафта, кг	22,19	22,97	25,31	15,63	11,72	13,91
газ, м^3	24,91	25,79	28,42	17,54	13,16	15,61

Витрата топлива m_i	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
вугілля, кг	11,23	21,48	27,16	29,01	36,42	24,94
нафта, кг	7,11	13,59	17,19	18,36	23,05	15,78
газ, м^3	7,98	15,26	19,30	20,61	25,88	17,72

Витрата топлива m_i	На рік
вугілля, кг	326,79
нафта, кг	206,80
газ, м^3	232,19

Об'єм виділився при цьому вуглекислого газу:

а) для вугілля та нафти:

$$V_{CO_2} = m_i \cdot q_{CO_2}$$

$$V_{CO_2\ січень}^{вугілля} = m_{січень}^{вугілля} \cdot q_{CO_2}^{вугілля} = 35,06 \cdot 1,7 = 59,6 \text{ м}^3$$

$$V_{CO_2\ січень}^{нафта} = m_{січень}^{нафта} \cdot q_{CO_2}^{нафта} = 22,19 \cdot 1,5 = 33,28 \text{ м}^3$$

де V_{CO2} – об'єм вуглекислого газу, м^3;
m_i – маса палива, кг;
q_{CO2} – питома кількість вуглекислого газу, м^3/кг.

б) для природного газа:

$$V_{CO_2} = m_i \cdot q_{CO_2}$$

$$V_{CO_2\ січень}^{газ} = m_{січень}^{газ} \cdot q_{CO_2}^{газ} = 24,91 \cdot 1,2 = 37,37 \text{ м}^3$$

де V_{CO2} – об'єм вуглекислого газу, м^3;
m_i – маса палива, м^3;

q_{CO2} – питома кількість вуглекислого газу, $м^3/м^3$.

Розрахунок кількості викидів вуглекислого газу протягом року зводимо в табл 4

Таблиця 4 - Кількості викидів вуглекислого газу за рік

Об'єм вуглекислого газу, V_{CO2}, $м^3$	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень
вугілля	59,60	61,70	68,00	41,98	31,48	37,36
нафта	33,28	34,45	37,97	23,44	17,58	20,86
газ	37,37	38,68	42,63	26,32	19,74	23,42

Об'єм вуглекислого газу, V_{CO2}, $м^3$	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
вугілля	19,10	36,52	46,17	49,32	61,91	42,40
нафта	10,66	20,39	25,78	27,54	34,57	23,67
газ	11,97	22,89	28,95	30,92	38,82	26,58

Об'єм вуглекислого газу, V_{CO2}, $м^3$	На рік
вугілля	555,54
нафта	310,20
газ	348,29

Графік залежності кількості викидів вуглекислого газу від об'ємів спалювання різних видів палива представлений на рисунку

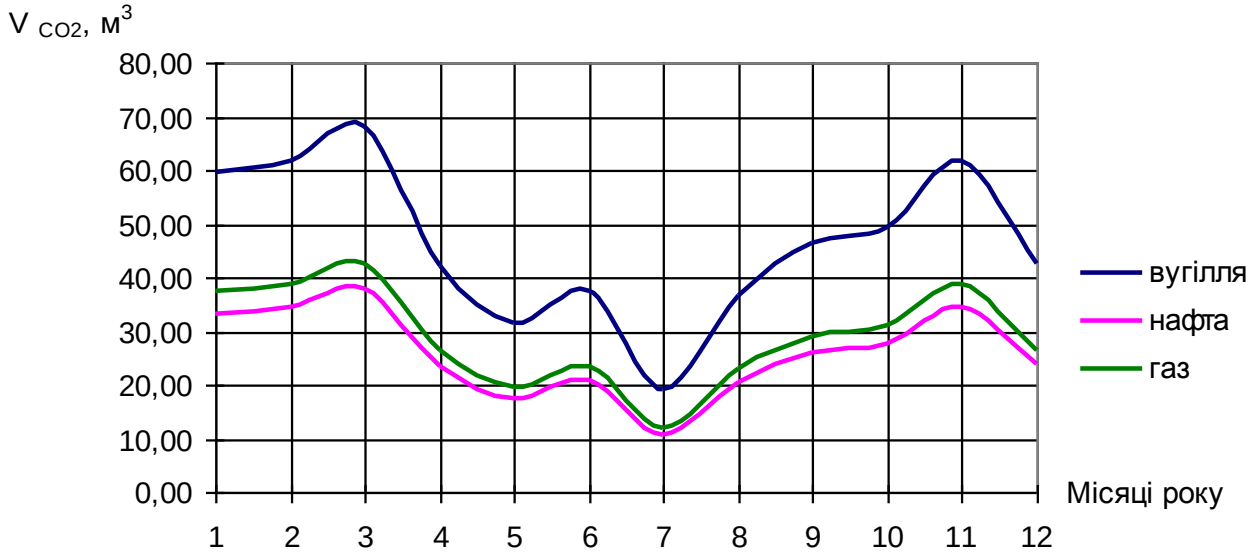

Рисунок – Порівняння викидів вуглекислого газу при спалюванні різних видів палив

Приклад завдання №2

Визначити термін окупності сонячної електростанції (СЕС), при цьому тариф на електроенергію для населення вище 100 кВт * год - 1,68 грн, якщо відомі наступні дані:

1. Потужність СЕС - 5000 кВт
2. Середня генерація теплоти за рік - 5500 кВт*год
3. Власне споживання електроенергії за рік – 4000 кВт*год
4. Зелений тариф на продаж електроенергії – 4,6 грн
5. Вартість СЕС - 4200 дол, курс долара 28,1 грн

Рішення

Надлишок електроенергії: 5500-4000=1500 кВт*год

Прибуток за зеленим тарифом: 4,6*1500=6900 грн

Економія власного електроспоживання: 4000*1,68=6720 грн

Загальний прибуток за зеленим тарифом і від власного енергоспоживання:

6900+6720=13620 грн

Термін окупності установки: (4200*28,1)/13620=8,6 років

ЛІТЕРАТУРА

1. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі : навч. посібник / Д.Л. Дудюк, С.С. Мазепа, Я.М. Гнатишин – Л.: Магнолія, 2008-188 с
2. Використання відновлювальних джерел енергії : Навч. посібник / В.Р. Нікульшин , В.В. Височин –О.: Наука і техніка, 2006.- 244 с
3. Каталог інноваційних пропозицій в галузі енергозбереження Під ред.. Уляна Коваль, Іван Кульчицький . -Львів,ЛвЦНТЕІ, 2008.- 108 с.