[**1. ВСТУП** 3](#_Toc132286343)

[**1.1 Визначення відновлюваної енергії** 3](#_Toc132286344)

[**1.1.1 Сонячна енергія** 3](#_Toc132286345)

[**1.1.2 Енергія вітру** 3](#_Toc132286346)

[**1.1.3 Гідроенергетика** 3](#_Toc132286347)

[**1.1.4 Геотермальна енергія** 4](#_Toc132286348)

[**1.1.5 Енергія біомаси** 4](#_Toc132286349)

[**1.2 Важливість відновлюваних джерел енергії** 4](#_Toc132286350)

[**1.3 Коротка історія відновлюваної енергетики** 6](#_Toc132286351)

[**1.3.1 Енергія вітру** 6](#_Toc132286352)

[**1.3.2 Гідроенергетика** 6](#_Toc132286353)

[**1.3.3 Сонячна енергія** 7](#_Toc132286354)

[**1.3.4 Енергія біомаси** 7](#_Toc132286355)

[**1.3.5 Геотермальна енергія** 7](#_Toc132286356)

[**2. ВИДИ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ** 8](#_Toc132286357)

[**2.1 Сонячна енергія** 8](#_Toc132286358)

[**2.1.1 Як працює сонячна енергія** 10](#_Toc132286359)

[**2.1.2 Типи сонячних панелей** 11](#_Toc132286360)

[**2.1.3 Переваги та недоліки сонячної енергії** 13](#_Toc132286361)

[**2.1.4 Застосування сонячної енергії** 15](#_Toc132286362)

[**2.2 Вітроенергетика** 17](#_Toc132286363)

[**2.2.1 Історія вітроенергетики** 17](#_Toc132286364)

[**2.2.2 Технологія вітроенергетики** 17](#_Toc132286365)

[2.2.3 Переваги вітроенергетики 18](#_Toc132286366)

[**2.2.4 Виклики вітроенергетики** 18](#_Toc132286367)

[**2.2.5 Висновок** 19](#_Toc132286368)

[**2.3 Гідроенергетика** 19](#_Toc132286369)

[**2.3.1 Як працює гідроенергетика** 19](#_Toc132286370)

[**2.3.2 Переваги гідроенергетики** 20](#_Toc132286371)

[**2.3.3 Виклики гідроенергетики** 20](#_Toc132286372)

[**2.3.4 Приклади використання гідроенергії** 21](#_Toc132286373)

[**2.3.5 Висновки** 21](#_Toc132286374)

[**2.4 Геотермальна енергія** 21](#_Toc132286375)

[**2.4.1 Як працює геотермальна енергія** 22](#_Toc132286376)

[**2.4.2 Переваги геотермальної енергії** 22](#_Toc132286377)

[**2.4.3 Недоліки геотермальної енергії** 23](#_Toc132286378)

[**2.4.4 Висновок** 23](#_Toc132286379)

[**2.5 Енергія біомаси** 23](#_Toc132286380)

[**2.5.1 Види енергії з біомаси** 24](#_Toc132286381)

[**2.5.2 Переваги енергії з біомаси** 24](#_Toc132286382)

[**2.5.3 Виклики енергії з біомаси** 25](#_Toc132286383)

[**2.5.4 Сучасний стан технології виробництва енергії з біомаси** 25](#_Toc132286384)

[**3. ТАБЛИЦІ** 26](#_Toc132286385)

[**4. КАРТИНКИ** 30](#_Toc132286386)

[**5. ФОРМУЛИ** 32](#_Toc132286387)

[**5.1 Квадратичне рівняння** 32](#_Toc132286388)

[**5.2 Теорема Піфагора** 33](#_Toc132286389)

[**5.3 Форма лінії, що перетинає схил** 33](#_Toc132286390)

[**5.4 Складні відсотки** 33](#_Toc132286391)

[**5.5 Формула Ейлера** 33](#_Toc132286392)

[**6. НУМЕРОВАНІ ТА МАРКОВАНІ СПИСКИ** 33](#_Toc132286393)

[**6.1 Переваги та недоліки відновлюваних джерел енергії** 33](#_Toc132286394)

[**6.2 Етапи встановлення сонячної панелі** 34](#_Toc132286395)

[**6.3 Етапи встановлення гідротурбіни** 36](#_Toc132286396)

[**6.4 Етапи встановлення геотермальної електростанції** 37](#_Toc132286397)

[**6.5 Кроки для встановлення електростанції на біомасі** 38](#_Toc132286398)

# 1. ВСТУП

## 1.1 Визначення відновлюваної енергії

Відновлювана енергія - це широкий термін, який стосується джерел енергії, що поповнюються природним шляхом і можуть бути поповнені протягом відносно короткого періоду часу. Цей вид енергії вважається сталим та екологічно чистим, оскільки він не виснажує природні ресурси та не спричиняє шкідливих викидів. У цьому розділі ми розглянемо різні типи відновлюваних джерел енергії та їхні принципи роботи.

## 1.1.1 Сонячна енергія

Сонячна енергія - найпоширеніше джерело відновлюваної енергії. Вона походить від сонця і може бути використана за допомогою сонячних панелей або фотоелектричних елементів. Ці пристрої перетворюють сонячне світло в електрику, яку можна використовувати для живлення будинків і підприємств. Сонячна енергія є чистою, надійною та економічно вигідною, що робить її привабливим варіантом для багатьох людей.

## 1.1.2 Енергія вітру

Вітроенергетика - ще одне популярне джерело відновлюваної енергії. Вона походить від вітру, який використовується за допомогою вітрових турбін. Ці турбіни виробляють електроенергію, коли вітер обертає лопаті, які з'єднані з генератором. Енергія вітру є чистою, відновлюваною і широко доступною, що робить її чудовим варіантом для виробництва електроенергії.

## 1.1.3 Гідроенергетика

Гідроенергія, також відома як гідроенергія, виробляється з енергії води, що рухається. Вона використовується за допомогою гребель, які застосовуються для контролю потоку води. Коли вода протікає через греблю, вона обертає турбіну, яка виробляє електроенергію. Гідроенергія є чистою, відновлюваною та високоефективною, що робить її привабливим варіантом для виробництва електроенергії.

## 1.1.4 Геотермальна енергія

Геотермальна енергія виробляється з тепла землі. Її використовують за допомогою геотермальних електростанцій, які використовують природне тепло землі для виробництва електроенергії. Цей вид енергії є чистим, відновлюваним і високоефективним, що робить його чудовим варіантом для виробництва електроенергії.

## 1.1.5 Енергія біомаси

Енергію біомаси отримують з органічних матеріалів, таких як деревина, сільськогосподарські культури та відходи. Її отримують за допомогою різних технологій, включаючи спалювання, газифікацію та анаеробне зброджування. Енергія біомаси є відновлюваною, але вона може спричиняти викиди в атмосферу, якщо нею не управляти належним чином. Тому важливо використовувати сталі практики під час збирання біомаси.

Отже, відновлювані джерела енергії є важливим компонентом нашого енергетичного балансу. Вони пропонують стійку та екологічно чисту альтернативу традиційним викопним видам палива. Використовуючи енергію сонця, вітру, води, землі та біомаси, ми можемо створити більш чисте, здорове та стійке майбутнє для всіх нас.

## 1.2 Важливість відновлюваних джерел енергії

Відновлювані джерела енергії набувають все більшого значення в сучасному світі. Зі зростанням занепокоєння щодо зміни клімату та необхідності скорочення викидів парникових газів, відновлювані джерела енергії стали життєво важливою частиною нашого енергетичного балансу. Ось кілька причин, чому відновлювані джерела енергії є настільки важливими:

1. Скорочення викидів парникових газів: Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідро- та геотермальна енергія, не спричиняють жодних викидів парникових газів. На відміну від традиційних викопних видів палива, таких як вугілля, нафта та природний газ, які викидають в атмосферу велику кількість вуглекислого газу та інших парникових газів. Використовуючи відновлювані джерела енергії, ми можемо значно зменшити наш вуглецевий слід і пом'якшити наслідки зміни клімату.
2. Енергетична безпека: Відновлювані джерела енергії виробляються всередині країни і не потребують імпорту з інших країн. Це зменшує нашу залежність від іноземних нафти та газу, які можуть бути схильні до цінових коливань та перебоїв у постачанні. Інвестуючи у відновлювану енергетику, ми можемо підвищити нашу енергетичну безпеку та зменшити залежність від невідновлюваних джерел.
3. Економічні вигоди: Індустрія відновлюваної енергетики - це зростаючий сектор, який забезпечує робочі місця та економічні вигоди для місцевих громад. За даними Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики, у 2018 році у секторі відновлюваної енергетики було зайнято понад 11 мільйонів людей по всьому світу. Інвестуючи у відновлювану енергетику, ми можемо створювати нові робочі місця та стимулювати економічне зростання.
4. Доступ до енергії: Відновлювані джерела енергії можуть забезпечити доступ до електроенергії у віддалених та сільських районах, де традиційна мережева інфраструктура недоступна. Це може покращити якість життя мільйонів людей по всьому світу, які наразі не мають доступу до електроенергії.
5. Екологічні переваги: Окрім скорочення викидів парникових газів, відновлювані джерела енергії мають й інші екологічні переваги. Наприклад, вітрова та сонячна енергія не потребують води для виробництва електроенергії, що може бути важливим фактором у регіонах з дефіцитом води. Гідроенергетика також може забезпечити такі переваги, як боротьба з повенями та іригація.

На закінчення, відновлювані джерела енергії стають все більш важливими в сучасному світі. Вони пропонують численні переваги, такі як скорочення викидів парникових газів, підвищення енергетичної безпеки, економічні вигоди, покращення доступу до енергії та екологічні переваги. Оскільки ми продовжуємо стикатися з проблемами зміни клімату та енергетичної безпеки, відновлювані джерела енергії будуть відігравати все більш важливу роль у нашому енергетичному балансі.

## 1.3 Коротка історія відновлюваної енергетики

Відновлювані джерела енергії існують вже багато століть і використовуються в різних формах для живлення будинків, підприємств і транспорту. Історія відновлюваної енергетики сягає корінням у сиву давнину, коли люди використовували вітер, воду та біомасу для виробництва енергії. У цьому розділі ми коротко розглянемо історію розвитку відновлюваних джерел енергії.

## 1.3.1 Енергія вітру

Енергія вітру є однією з найстаріших форм відновлюваної енергетики. Перші згадки про використання енергії вітру датуються 1 століттям нашої ери, коли перси використовували вітряки для помелу зерна. У 7 столітті китайці використовували вітряки для перекачування води та помелу зерна. У середні віки енергію вітру також використовували в Європі для подрібнення зерна та перекачування води.

## 1.3.2 Гідроенергетика

Гідроенергетика - ще одна давня форма відновлюваної енергії. Греки використовували водяні колеса для перемелювання пшениці на борошно понад 2 000 років тому. У Середньовіччі гідроенергія використовувалася для живлення лісопилок, текстильних фабрик та інших промислових процесів. У 19 столітті гідроенергію використовували для виробництва електроенергії.

## 1.3.3 Сонячна енергія

Сонячна енергія використовувалася протягом тисячоліть для нагрівання води та сушіння врожаю. Стародавні греки і римляни використовували дзеркала для відбиття сонячного світла на будівлі для нагрівання води. У 19 столітті вчені відкрили, що сонячне світло можна перетворювати на електрику за допомогою фотоелектричних елементів.

## 1.3.4 Енергія біомаси

Енергія біомаси використовувалася протягом тисяч років для обігріву будинків та приготування їжі. Деревина є найпоширенішою формою енергії біомаси, і вона століттями використовувалася як джерело тепла. У 19 столітті біомасу почали використовувати для виробництва електроенергії

## 1.3.5 Геотермальна енергія

Геотермальна енергія використовувалася протягом тисячоліть для купання та опалення. Стародавні римляни використовували геотермальну енергію для обігріву своїх будинків і лазень. У 20 столітті геотермальну енергію використовували для виробництва електроенергії.

Отже, відновлювана енергія існує вже багато століть і використовується в різних формах для живлення будинків, підприємств і транспорту. Історія відновлюваної енергетики показує, як люди змогли використати силу природи для задоволення своїх енергетичних потреб. Сьогодні відновлювана енергетика набуває все більшого значення, оскільки ми прагнемо зменшити нашу залежність від викопного палива та пом'якшити наслідки зміни клімату.

# 2. ВИДИ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

## 2.1 Сонячна енергія

Сонячна енергія - це відновлюване джерело енергії, яке використовує енергію сонця. Це чисте і стале джерело енергії, яке має потенціал для забезпечення значної частини світових потреб в енергії. Технологія, що використовується для уловлювання та перетворення сонячної енергії, значно вдосконалилася за останні роки, що робить її все більш життєздатним варіантом для енергозабезпечення будинків, підприємств та громад.

Кількість сонячної енергії, яка досягає поверхні Землі, величезна і становить близько 173 000 терават (ТВт). Це в багато разів більше, ніж поточне світове споживання енергії, яке становить близько 17 ТВт. Уловлювання навіть невеликої частки цієї енергії було б достатньо, щоб багаторазово задовольнити світові потреби в енергії.

Найпоширеніший спосіб уловлювання сонячної енергії - це використання сонячних панелей. Ці панелі складаються з фотоелектричних (ФЕ) елементів, які перетворюють сонячне світло в електрику. Фотоелементи виготовляються з напівпровідникових матеріалів, таких як кремній, які здатні поглинати фотони світла і випускати електрони. Коли ці електрони вловлюються і спрямовуються, вони створюють електричний струм.

Ефективність сонячних панелей значно покращилася за останні роки, а деякі з останніх панелей досягають ефективності перетворення понад 20%. Це означає, що понад 20% сонячного світла, яке потрапляє на панель, перетворюється на корисну електроенергію. Ефективність панелі залежить від декількох факторів, включаючи тип комірки, якість використовуваних матеріалів, а також кут і орієнтацію панелі.

Існує кілька факторів, які можуть вплинути на кількість сонячної енергії, яку можна вловити, в тому числі:

* Кут і орієнтація сонячної панелі
* Кількість сонячного світла, що потрапляє на панель
* Температура панелі
* Ефективність панелі

Ще одним важливим моментом при використанні сонячної енергії є зберігання енергії. Сонячні панелі виробляють електроенергію тільки тоді, коли світить сонце, а це означає, що енергію потрібно зберігати для використання в періоди низької освітленості або вночі. Для зберігання сонячної енергії зазвичай використовують акумулятори, ефективність яких за останні роки також значно покращилася.

Окрім сонячних панелей, існує ще кілька типів сонячних технологій, які можна використовувати для уловлювання та перетворення сонячної енергії, зокрема

* Сонячні водонагрівачі, які використовують енергію сонця для нагрівання води для використання в будинках і на підприємствах
* Системи концентрованої сонячної енергії (CSP), які використовують дзеркала або лінзи для фокусування сонячного світла на невеликій площі, виробляючи тепло, яке можна використовувати для виробництва електроенергії
* Сонячні плити, які використовують енергію сонця для приготування їжі.

Отже, сонячна енергія стає все більш важливим джерелом відновлюваної енергії, що має потенціал для задоволення значної частини світових енергетичних потреб. Технологія, що використовується для уловлювання та перетворення сонячної енергії, значно вдосконалилася за останні роки, що робить її все більш життєздатним варіантом для енергозабезпечення будинків, підприємств та громад. За умови постійних інвестицій у дослідження та розробки, сонячна енергія може відігравати важливу роль у переході до більш сталого та низьковуглецевого майбутнього.

## 2.1.1 Як працює сонячна енергія

Сонячна енергія - це відновлюване джерело енергії, яке стає все більш популярним як спосіб зменшити нашу залежність від викопного палива. Сонячна енергія виробляється шляхом перетворення сонячного світла в електрику за допомогою сонячних фотоелектричних панелей (ФЕП), які складаються з кремнієвих елементів. Ці елементи поглинають сонячне світло і перетворюють його в електрику постійного струму (DC).

Процес перетворення сонячного світла в електрику складається з декількох етапів:

1. Поглинання сонячного світла: Коли сонячне світло потрапляє на сонячні панелі, фотони поглинаються кремнієвими елементами.
2. Створення електричного поля: Поглинання фотонів створює електричне поле між шарами кремнію в сонячних елементах.
3. Поділ електронів і дірок: Електричне поле змушує електрони і дірки в кремнії розділятися.
4. Збір електронів: Відокремлені електрони збираються металевими провідними пластинами, розташованими зверху і знизу сонячних елементів. Це створює потік електронів, або струм, який можна використовувати для живлення електричних пристроїв.
5. Перетворення в корисну електроенергію: Електроенергія постійного струму (DC), що генерується сонячними панелями, потім перетворюється в електроенергію змінного струму (AC) за допомогою інвертора. Змінний струм - це форма електроенергії, яка використовується в будинках і на підприємствах.

На ефективність сонячних панелей впливає кілька факторів, включаючи кут і орієнтацію панелей, кількість сонячного світла, що потрапляє на панелі, і температуру панелей. Щоб максимізувати ефективність сонячних панелей, їх часто встановлюють на системах стеження, які слідкують за рухом сонця протягом дня.

## 2.1.2 Типи сонячних панелей

Сонячні панелі - це пристрої, які перетворюють сонячне світло в електрику. Вони складаються з фотоелектричних елементів, які поглинають сонячне світло і перетворюють його в електрику постійного струму (DC). Сьогодні на ринку представлено кілька типів сонячних панелей, кожен з яких має свої переваги та недоліки. У цьому розділі ми розглянемо різні типи сонячних панелей та їхні характеристики.

## 2.1.2.1 Монокристалічні сонячні панелі

Монокристалічні сонячні панелі виготовляються з монокристалу кремнію, що робить їх високоефективними. Вони мають рівномірний чорний колір і легко впізнаються за закругленими краями. Монокристалічні сонячні панелі є найдорожчим типом сонячних панелей, але вони також мають найвищий коефіцієнт корисної дії, який коливається від 15% до 22%. Ці панелі ідеально підходять для тих, хто має обмежену площу даху і хоче максимізувати вихід енергії.

## 2.1.2.2 Полікристалічні сонячні панелі

Полікристалічні сонячні панелі, також відомі як мультикристалічні сонячні панелі, складаються з декількох кристалів кремнію. Вони мають синій, плямистий вигляд і менш ефективні, ніж монокристалічні сонячні панелі, з коефіцієнтом корисної дії від 13% до 16%. Однак вони більш доступні за ціною, ніж монокристалічні сонячні панелі, що робить їх популярним вибором серед домовласників. Полікристалічні сонячні панелі також менш чутливі до високих температур, що означає, що вони є хорошим вибором для регіонів з жарким кліматом.

## 2.1.2.3 Тонкоплівкові сонячні панелі

Тонкоплівкові сонячні панелі складаються з тонкого шару фотоелектричного матеріалу, такого як аморфний кремній, телурид кадмію або селенід міді, індію та галію. Ці панелі легкі та гнучкі, що робить їх ідеальними для вигнутих або нерівних поверхонь. Вони також менш ефективні, ніж монокристалічні та полікристалічні сонячні панелі, з коефіцієнтом корисної дії від 7% до 13%. Однак це найдоступніший тип сонячних панелей, що робить їх привабливим варіантом для тих, хто має обмежений бюджет.

## 2.1.2.4 Двосторонні сонячні панелі

Двосторонні сонячні панелі - це відносно новий тип сонячних панелей, які можуть поглинати сонячне світло з обох сторін. Вони складаються з прозорого шару скла зверху і шару фотоелектричного матеріалу знизу. Двосторонні сонячні панелі можуть збільшити вихід енергії на 30% порівняно з традиційними сонячними панелями, що робить їх популярним вибором для великомасштабних сонячних проектів. Однак вони дорожчі за традиційні сонячні панелі і вимагають спеціальної системи кріплення, щоб забезпечити отримання сонячного світла з обох сторін.

## 2.1.2.5 Концентровані сонячні панелі

Концентровані сонячні панелі використовують лінзи або дзеркала для фокусування сонячного світла на невеликій площі, що збільшує кількість енергії, яка може бути згенерована. Вони зазвичай використовуються у великомасштабних сонячних проектах і можуть досягати ефективності до 40%. Однак вони вимагають значної площі і не підходять для використання в житлових приміщеннях.

Отже, сьогодні на ринку представлено кілька типів сонячних панелей, кожен з яких має свій набір переваг і недоліків. Вибір сонячної панелі залежить від декількох факторів, таких як ефективність, вартість, наявність місця та кліматичні умови. Домовласники повинні ретельно зважити ці фактори, перш ніж вибрати систему сонячних панелей для свого будинку.

## 2.1.3 Переваги та недоліки сонячної енергії

Сонячна енергія - одне з найпоширеніших відновлюваних джерел енергії в усьому світі. Це екологічно чисте та стале джерело енергії, яке може замінити традиційні викопні види палива. Однак, як і будь-яке інше джерело енергії, сонячна енергія має свої переваги та недоліки. У цьому розділі ми обговоримо переваги та недоліки сонячної енергії.

Переваги сонячної енергії:

1. Відновлювана та стійка: Сонячна енергія є відновлюваним і сталим джерелом енергії. На відміну від викопних видів палива, вона не виробляє шкідливих викидів або забруднюючих речовин. Очікується, що Сонце буде світити ще 5 мільярдів років, а це означає, що сонячна енергія є практично невичерпним джерелом енергії.
2. Зменшення рахунків за електроенергію: Встановлення сонячних панелей на даху вашого будинку може значно зменшити ваші рахунки за електроенергію. Після встановлення сонячних панелей ви зможете генерувати власну електроенергію, а це означає, що ви будете менше залежати від електроенергії з мережі. Більше того, якщо ви виробляєте більше електроенергії, ніж споживаєте, ви можете продавати її назад в мережу і заробляти гроші.
3. Низькі витрати на обслуговування: Сонячні панелі потребують дуже незначного обслуговування. Вони можуть прослужити до 25 років і більше при мінімальному обслуговуванні. Це означає, що ви можете насолоджуватися безкоштовною електроенергією протягом тривалого часу, не турбуючись про витрати на обслуговування.
4. Універсальність: Сонячна енергія може використовуватися для різних цілей, наприклад, для нагріву води, енергозабезпечення будинків і навіть для транспорту. Автомобілі та автобуси на сонячних батареях стають все більш популярними у всьому світі.

Недоліки сонячної енергії:

1. Високі початкові витрати: Початкові витрати на встановлення сонячних панелей є високими. Вартість сонячних панелей значно знизилася за останні роки, але це все ще значна інвестиція. Проте, повернення інвестицій зазвичай відбувається протягом декількох років, і ви можете насолоджуватися безкоштовною електроенергією протягом десятиліть після цього.
2. Залежність від сонячного світла: Сонячні панелі потребують сонячного світла для вироблення електроенергії. Це означає, що вони менш ефективні в районах з низьким рівнем сонячного світла або в похмуру погоду. Однак технологічний прогрес дозволив виробляти електроенергію навіть в умовах низької освітленості.
3. Землекористування: Сонячні панелі потребують багато землі для виробництва значної кількості електроенергії. Це може бути проблемою в густонаселених районах, де землі не вистачає. Однак сонячні панелі також можна встановлювати на дахах та інших вертикальних поверхнях, що робить їх ідеальними для міських районів.
4. Вплив на навколишнє середовище: Хоча сонячна енергія не виробляє шкідливих викидів або забруднюючих речовин, виробництво сонячних панелей може мати негативний вплив на навколишнє середовище. Процес виробництва вимагає використання токсичних хімікатів, а утилізація старих сонячних панелей також може бути проблемою.

Отже, сонячна енергія має як переваги, так і недоліки. Однак переваги сонячної енергії значно переважають недоліки. Сонячна енергія є чистим, стійким і поновлюваним джерелом енергії, яке може допомогти нам зменшити нашу залежність від викопного палива і боротися зі зміною клімату.

## 2.1.4 Застосування сонячної енергії

Сонячна енергія - одне з найпоширеніших і найдоступніших джерел відновлюваної енергії. Вона використовується за допомогою сонячних панелей, які перетворюють сонячну енергію в електрику за допомогою фотоелектричного ефекту. Застосування сонячної енергії є різноманітним і швидко зростає протягом останніх кількох десятиліть. У цьому розділі ми розглянемо різні сфери застосування сонячної енергії.

#### **2.1.4.1 Житлові та комерційні будівлі**

Одне з найпоширеніших застосувань сонячної енергії - це житлові та комерційні будівлі. Сонячні панелі можуть бути встановлені на дахах для виробництва електроенергії для потреб будівлі. Це зменшує залежність від традиційних джерел енергії і може призвести до значної економії коштів у довгостроковій перспективі. Крім того, надлишок електроенергії, виробленої сонячними панелями, можна продавати назад в мережу, що ще більше знижує вартість електроенергії.

#### **2.1.4.2 Транспорт**

Сонячна енергія також може використовуватися для живлення транспорту. Автомобілі на сонячних батареях стають все більш популярними, і багато автовиробників інвестують у розробку автомобілів на сонячних батареях. Ці транспортні засоби використовують сонячні панелі для вироблення електроенергії, яка живить двигун автомобіля. Також розробляються човни та літаки на сонячних батареях з метою створення екологічно чистих видів транспорту.

#### **2.1.4.3 Сільське господарство**

Сонячна енергія може використовуватися в сільському господарстві для живлення зрошувальних систем, освітлення та іншого обладнання. Це може допомогти фермерам зменшити залежність від викопного палива та знизити операційні витрати. Крім того, теплиці на сонячних батареях можна використовувати для вирощування сільськогосподарських культур в районах з обмеженим доступом сонячного світла.

#### **2.1.4.4 Очищення води**

Сонячна енергія може використовуватися для живлення систем водопідготовки, які можуть забезпечити чистою питною водою райони, де немає доступу до традиційних джерел води. Системи водопідготовки на сонячних батареях також можуть використовуватися для очищення стічних вод, зменшуючи кількість забруднень у річках та озерах.

#### **2.1.4.5 Освоєння космосу**

Сонячна енергія є важливим джерелом енергії для дослідження космосу. Сонячні панелі використовуються для живлення космічних апаратів, включаючи супутники та марсоходи. Марсохід, наприклад, живиться від сонячних панелей, які перетворюють сонячне світло в електрику.

Отже, застосування сонячної енергії різноманітне і швидко зростає. Від житлових і комерційних будівель до транспорту, сільського господарства, очищення води і дослідження космосу - сонячна енергія виявляється надійним і стійким джерелом енергії. Оскільки технології продовжують розвиватися, можна очікувати, що в майбутньому ми побачимо ще більше інноваційних застосувань сонячної енергії.

## 2.2 Вітроенергетика

Вітроенергетика - це форма відновлюваної енергетики, яка використовує силу вітру для виробництва електроенергії. Останніми роками вона набуває все більшої популярності як екологічно чиста і стійка альтернатива викопним видам палива. У цьому розділі ми розглянемо різні аспекти вітроенергетики, включаючи її історію, технологію, переваги та виклики.

## 2.2.1 Історія вітроенергетики

Енергія вітру використовувалася протягом століть, а найперші згадки про її використання датуються 200 роком до н.е. в Персії. Перші вітряки використовувалися для розмелювання зерна та перекачування води, і вони, як правило, були зроблені з дерева та тканини. У 1800-х роках вітряки набули більшого поширення в Європі та Сполучених Штатах, і їх використовували для різних цілей, в тому числі для виробництва електроенергії.

Сучасна вітрова турбіна, якою ми її знаємо сьогодні, була розроблена в 1970-х роках, і з тих пір енергія вітру стала одним з найбільш швидкозростаючих джерел відновлюваної енергії в світі.

## 2.2.2 Технологія вітроенергетики

Вітрові турбіни - це основна технологія, що використовується для виробництва електроенергії з енергії вітру. Вони складаються з ротора з двома або трьома лопатями, які обертаються, коли дме вітер. Ротор з'єднаний з генератором, який перетворює механічну енергію лопатей, що обертаються, в електричну.

Існує два основних типи вітрових турбін: горизонтально-осьові турбіни та вертикально-осьові турбіни. Горизонтально-осьові турбіни є найбільш поширеними і мають лопаті, які обертаються навколо горизонтальної осі. Вертикально-осьові турбіни мають лопаті, що обертаються навколо вертикальної осі, і є менш поширеними.

Вітрові турбіни зазвичай встановлюються на вітроелектростанціях, які являють собою великі колекції турбін, стратегічно розміщені в районах з високою швидкістю вітру. Потужність вітроелектростанції може змінюватися в залежності від швидкості та напрямку вітру, але вона може виробляти достатньо електроенергії для живлення тисяч будинків.

## 2.2.3 Переваги вітроенергетики

Вітроенергетика має ряд переваг перед традиційними видами енергії, зокрема:

* Вона є відновлюваною і не спричиняє викидів парникових газів, що робить її чистим і сталим джерелом енергії.
* Її можна виробляти на місцевому рівні, що зменшує залежність від імпортованого викопного палива та підвищує енергетичну незалежність.
* Його можна встановлювати на різних типах земель, включаючи сільськогосподарські, промислові та сільські території, що робить його універсальним джерелом енергії.
* Вона може допомогти зменшити витрати на енергію з часом, оскільки вартість вітрової енергії значно знизилася за останні роки.

## 2.2.4 Виклики вітроенергетики

Хоча вітроенергетика має багато переваг, існує також ряд проблем, які необхідно вирішити, зокрема

* Вітрова енергія є непостійною, а це означає, що вона не завжди доступна, коли це потрібно. Це можна пом'якшити, зберігаючи надлишок енергії в акумуляторах або інших системах зберігання.
* Вітрові турбіни можуть створювати багато шуму і мати візуальний вплив на ландшафт, що може викликати занепокоєння у мешканців прилеглих районів.
* Вітрові турбіни також можуть становити небезпеку для птахів і кажанів, хоча в останні роки цей ризик значно зменшився завдяки вдосконаленню конструкції і розміщення турбін.

## 2.2.5 Висновок

Вітроенергетика є перспективним джерелом відновлюваної енергії, що має потенціал відігравати значну роль у нашому переході до більш сталої енергетичної системи. Незважаючи на те, що існують проблеми, які необхідно вирішити, переваги вітроенергетики роблять її привабливим варіантом для задоволення наших енергетичних потреб в екологічно чистий, сталий і економічно ефективний спосіб.

## 2.3 Гідроенергетика

Гідроенергетика, також відома як енергія води, - це відновлюване джерело енергії, яке використовує силу води, що рухається, для виробництва електроенергії. Це чисте і стале джерело енергії, яке використовується протягом століть, і сьогодні на нього припадає приблизно 16% світового виробництва електроенергії.

## 2.3.1 Як працює гідроенергетика

Гідроенергетика використовує кінетичну енергію води, що рухається, для обертання турбін, які потім виробляють електроенергію. Існує два основних типи гідроенергетичних систем:

* Річкові системи: Ці системи використовують природну течію річки для обертання турбін і виробництва електроенергії. Невелика гребля або дамба використовується для відведення частини води в канал або водозбірник, який потім веде до турбіни. Потім вода повертається до річки нижче за течією. Прирічкові системи не потребують великих водосховищ і тому є менш шкідливими для навколишнього середовища.
* Водосховища: Ці системи використовують греблю для створення водосховища, в якому зберігається вода, що може бути випущена для обертання турбін і вироблення електроенергії. Вода випускається з водосховища через гідрозатвор, який веде до турбіни. Водосховища можуть виробляти більше електроенергії, ніж річкові системи, але вони також мають більший вплив на навколишнє середовище, оскільки вимагають затоплення земель.

## 2.3.2 Переваги гідроенергетики

Гідроенергетика має кілька переваг, які роблять її привабливим джерелом відновлюваної енергії:

* Чиста та стійка: Гідроенергетика не спричиняє викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин, що робить її чистим і сталим джерелом енергії.
* Надійність: Гідроенергія є надійним джерелом енергії, оскільки її можна легко контролювати і регулювати відповідно до попиту.
* Тривалий термін експлуатації: Гідроенергетичні системи мають тривалий термін служби і можуть працювати протягом декількох десятиліть за умови належного обслуговування.
* Гнучкість: Гідроенергія може використовуватися для різних цілей, включаючи виробництво електроенергії, зрошення та боротьбу з повенями.

## 2.3.3 Виклики гідроенергетики

Незважаючи на свої численні переваги, гідроенергетика також має низку проблем, які потребують вирішення:

* Вплив на навколишнє середовище: Системи водосховищ можуть мати значний вплив на навколишнє середовище, включаючи затоплення земель і переміщення диких тварин.
* Високі початкові витрати: Будівництво гідроенергетичної системи може бути дорогим, з високими початковими витратами, необхідними для будівництва та обслуговування.
* Залежність від водопостачання: Гідроенергетичні системи залежать від надійного водопостачання, на яке можуть впливати посухи та інші кліматичні явища.

## 2.3.4 Приклади використання гідроенергії

Гідроенергія використовується в усьому світі для виробництва електроенергії та надання інших послуг. Деякі з найвідоміших прикладів включають:

* Гребля "Три ущелини", Китай: Дамба "Три ущелини" є найбільшою гідроелектростанцією у світі потужністю 22,5 ГВт.
* Гребля Ітаіпу, Бразилія/Парагвай: Гребля Ітаіпу є другою за величиною гідроелектростанцією у світі потужністю 14 ГВт.
* Дамба Гувера, США: Гребля Гувера - відома гідроелектростанція, розташована на річці Колорадо, потужністю 2,08 ГВт.

## 2.3.5 Висновки

Отже, гідроенергетика є чистим, стійким і надійним джерелом відновлюваної енергії, яке має багато переваг, але також і кілька викликів. Оскільки світ продовжує переходити на відновлювані джерела енергії, гідроенергетика, ймовірно, відіграватиме важливу роль у задоволенні наших енергетичних потреб.

## 2.4 Геотермальна енергія

Геотермальна енергія - це вид відновлюваної енергії, яка отримується з внутрішнього тепла землі. Цей вид енергії можна використовувати за допомогою геотермальних електростанцій або геотермальних теплових насосів. Геотермальні електростанції використовують пару або гарячу воду з підземних резервуарів для виробництва електроенергії, тоді як геотермальні теплові насоси використовують постійну температуру землі для обігріву та охолодження будівель.

## 2.4.1 Як працює геотермальна енергія

Геотермальна енергія генерується за рахунок тепла, яке природним чином виробляється в земному ядрі. Це тепло постійно передається до земної поверхні за допомогою процесу, який називається теплопровідністю. Коли тепло піднімається, його можна використовувати різними способами.

Одним з найпоширеніших методів використання геотермальної енергії є використання геотермальних електростанцій. Ці станції зазвичай розташовуються в районах з високою геотермальною активністю, наприклад, поблизу вулканічних регіонів або в районах з гарячими джерелами. Електростанції використовують пару або гарячу воду з підземних резервуарів для живлення турбін, які потім виробляють електроенергію.

Іншим методом використання геотермальної енергії є застосування геотермальних теплових насосів. Ці насоси використовують постійну температуру землі для обігріву та охолодження будівель. Вони працюють шляхом циркуляції рідини через ряд труб, які закопані під землею. Коли рідина циркулює, вона поглинає тепло з землі і передає його будівлі.

## 2.4.2 Переваги геотермальної енергії

Геотермальна енергія має низку переваг над іншими видами відновлюваної енергії, зокрема:

* Це постійне джерело енергії, оскільки тепло землі постійно виробляється.
* Це надійне джерело енергії, оскільки геотермальні електростанції можуть працювати 24/7.
* Це чисте джерело енергії, оскільки воно не спричиняє жодних викидів чи забруднення.
* Це економічно ефективне джерело енергії, оскільки воно має низькі експлуатаційні витрати після створення інфраструктури.

## 2.4.3 Недоліки геотермальної енергії

Хоча геотермальна енергія має багато переваг, вона також має деякі недоліки, зокрема

* Вона залежить від місця розташування, оскільки її можна використовувати лише в районах з високою геотермальною активністю.
* Створення інфраструктури, необхідної для використання геотермальної енергії, може бути дорогим.
* Вона може мати вплив на навколишнє середовище, наприклад, викиди сірководню або виснаження підземних резервуарів.

## 2.4.4 Висновок

Геотермальна енергія є перспективним джерелом відновлюваної енергії, що має потенціал відігравати значну роль у задоволенні наших майбутніх енергетичних потреб. Хоча вона має деякі недоліки, її переваги роблять її життєздатним варіантом для багатьох регіонів світу. Оскільки технологія продовжує вдосконалюватися, цілком ймовірно, що геотермальна енергія буде ставати все більш важливою частиною нашого енергетичного балансу.

## 2.5 Енергія біомаси

Енергія біомаси - це вид відновлюваної енергії, яку отримують з органічної речовини рослин і тварин. Це універсальна форма енергії, яка може бути перетворена в різні корисні форми, такі як електроенергія, тепло та біопаливо. У цьому розділі ми розглянемо різні види енергії з біомаси, переваги та проблеми використання енергії з біомаси, а також сучасний стан технології виробництва енергії з біомаси.

## 2.5.1 Види енергії з біомаси

Існує кілька видів енергії з біомаси, зокрема

* Деревина та деревні відходи: Сюди входить все: від колод до тирси та тріски. Деревина є найпоширенішим джерелом енергії з біомаси і використовується в житлових, комерційних та промислових цілях.
* Сільськогосподарські відходи: До них відносяться рослинні залишки, такі як солома та кукурудзяні рештки, а також відходи тваринництва, такі як гній.
* Тверді побутові відходи: До них відносяться побутове сміття, відходи з подвір'я та інші органічні відходи.
* Енергетичні культури: Це культури, які вирощуються спеціально для виробництва енергії, такі як кукурудза та цукрова тростина.

## 2.5.2 Переваги енергії з біомаси

Енергія з біомаси має кілька переваг, серед яких

* Відновлюваність: Біомаса є відновлюваним джерелом енергії, а це означає, що її запаси можуть поповнюватися з часом.
* Скорочення викидів парникових газів: Енергія з біомаси може допомогти зменшити викиди парникових газів, замінивши викопне паливо.

Зменшення відходів: Енергія з біомаси може допомогти зменшити кількість відходів за рахунок використання органічних речовин, які в іншому випадку підлягали б утилізації.

Енергетична безпека: Енергія з біомаси може допомогти підвищити енергетичну безпеку, зменшивши залежність від іноземної нафти.

## 2.5.3 Виклики енергії з біомаси

Незважаючи на свої переваги, енергія з біомаси також має ряд проблем, серед яких

* Землекористування: Енергія з біомаси потребує землі для вирощування сільськогосподарських культур або заготівлі деревини, що може конкурувати з іншими видами землекористування, такими як виробництво продуктів харчування.
* Логістика ланцюга поставок: Енергія з біомаси вимагає складного ланцюга постачання, включаючи збирання, транспортування та зберігання, що може бути дорогим і логістично складним.
* Забруднення повітря: Енергія з біомаси може спричиняти забруднення повітря, включаючи тверді частинки та оксиди азоту, що може мати негативний вплив на здоров'я людей.
* Використання води: Енергія з біомаси може потребувати значної кількості води для зрошення та переробки, що може призвести до виснаження водних ресурсів.

## 2.5.4 Сучасний стан технології виробництва енергії з біомаси

Технологія виробництва енергії з біомаси значно розвинулася за останні роки, розробляються нові процеси і технології для підвищення ефективності та зниження витрат. Деякі з найсучасніших технологій виробництва енергії з біомаси включають

* Газифікація: Газифікація - це процес перетворення біомаси на газ, який можна спалювати для виробництва тепла або електроенергії.
* Піроліз: Піроліз - це процес, який перетворює біомасу на рідку біомасу, яка може бути використана як паливо або сировина для інших процесів.
* Анаеробне зброджування: Анаеробне зброджування - це процес, в якому мікроорганізми розщеплюють органічні речовини і виробляють біогаз, який можна спалювати для виробництва тепла або електроенергії.
* Пряме спалювання: Пряме спалювання - це процес, коли біомаса спалюється безпосередньо для виробництва тепла або електроенергії.

Отже, енергія з біомаси - це універсальний і поновлюваний вид енергії, який має низку переваг і викликів. Хоча за останні роки технологія виробництва енергії з біомаси значно розвинулася, ще багато роботи потрібно зробити для підвищення ефективності та зниження витрат.

# 3. ТАБЛИЦІ

Таблиця 1 - Порівняння відновлюваних джерел енергії

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Відновлювані джерела енергії** | **Переваги** | **Недоліки** | **Доступність** |
| Сонячна енергія | - Багатий і практично безмежний  - Низький рівень обслуговування  - Відсутність викидів  - Може бути встановлений практично в будь-якому місці | - Початкові витрати можуть бути високими  - Залежність від сонячного світла та погодних умов  - Потребує великої площі для значної потужності | Доступний у більшості регіонів, але може бути обмежений у районах з низьким рівнем сонячного освітлення або частою хмарністю |
| Продовження таблиці 1  Енергія вітру | - Велика кількість і практично безмежна  - Без викидів  - Можна встановлювати в сільській та міській місцевості  - Може працювати в парі з акумуляторною батареєю для безперервного живлення | - Залежить від напрямку та сили вітру  - Шумове забруднення  - Початкові витрати можуть бути високими  - Може становити загрозу для дикої природи | Найкраще підходить для районів з постійними та сильними вітрами, але може бути встановлений у більшості регіонів |
| Гідроенергетика | - Відсутність викидів  - Надійна та контрольована вихідна потужність  - Тривалий термін служби  - Може використовуватися для боротьби з повенями та зрошення | - Залежність від наявності води та стоку  - Обмежений територіями з придатними водними ресурсами  - Може мати негативний екологічний вплив на місцеві екосистеми | Найкраще підходить для районів з багатими водними ресурсами та високими висотами |
| Продовження таблиці 1  Геотермальна енергетика | - Відсутність викидів  - Надійна та стабільна вихідна потужність  - Низький рівень технічного обслуговування  - Може забезпечувати як опалення, так і охолодження на додаток до електроенергії | - Обмежено територіями з відповідними геотермальними ресурсами  - Початкові витрати можуть бути високими  - Може викликати незначні землетруси | Найкраще підходить для районів зі значною геотермальною активністю |
| Енергія біомаси  Продовження таблиці 1 | - Можна виробляти з різних відходів  - Можна використовувати в існуючій інфраструктурі  - Може бути вуглецево-нейтральними при сталому управлінні | - Може мати негативний вплив на навколишнє середовище, якщо не управляти ним раціонально  - Може конкурувати з виробництвом продуктів харчування  - Обмежена доступність відходів у деяких регіонах | Доступний у більшості регіонів, але доступність може варіюватися залежно від джерел відходів |

Кінець таблиці 1

Таблиця 2 - Виробництво енергії з різних відновлюваних джерел

|  |  |
| --- | --- |
| **Відновлювані джерела енергії** | **Вихід енергії (Вт на квадратний метр)** |
| Сонячна енергія | 100 - 300 |
| Енергія вітру | 2 - 10 |
| Гідроенергетика | 10 - 100 |
| Геотермальна енергетика | 50 - 150 |
| Продовження таблиці 2  Енергія біомаси | 0.5 - 1.5 |

Кінець таблиці 2

Таблиця 3 - Вартість енергії з різних відновлюваних джерел

|  |  |
| --- | --- |
| **Відновлювані джерела енергії** | **Вартість (дол. США за мегават-годину)** |
| Сонячна енергія | 30 - 60 |
| Енергія вітру | 30 - 60 |
| Гідроенергетика | 40 - 70 |
| Геотермальна енергетика | 40 - 80 |
| Енергія біомаси | 70 - 120 |

# 4. КАРТИНКИ

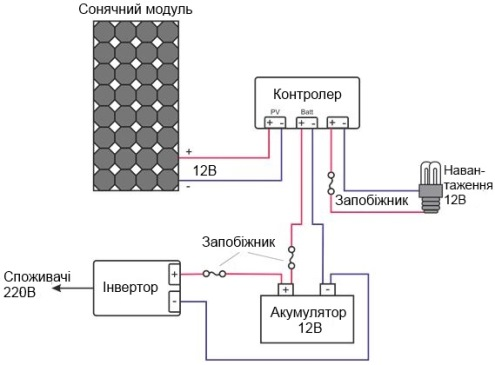


Рисунок 1 - Схема сонячної панелі

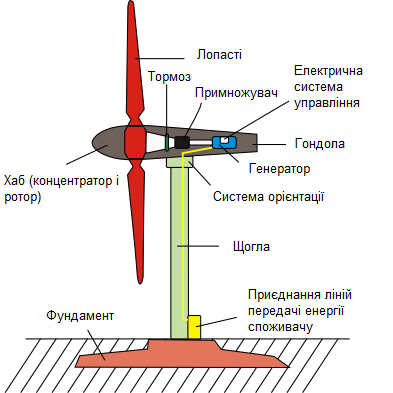


Рисунок 2 - Компоненти вітрових турбін

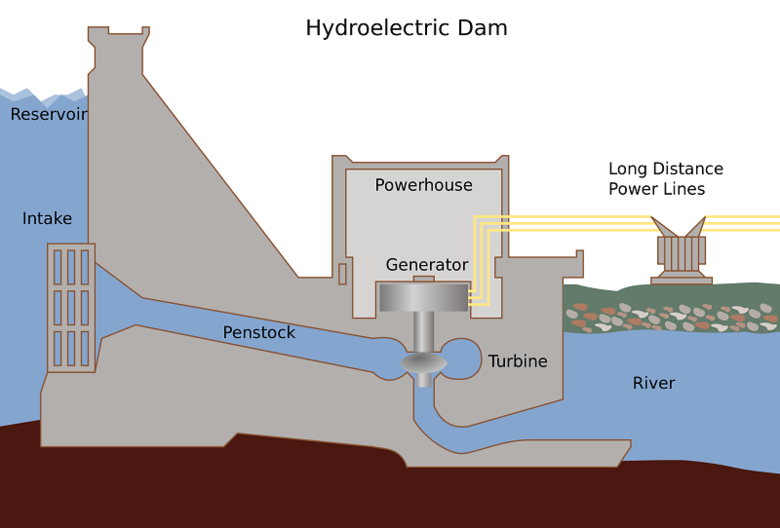


Рисунок 3 - Схема гідроелектростанції

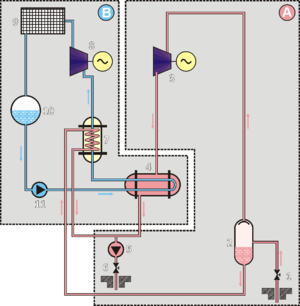


Рисунок 4 - Схема геотермальної електростанції

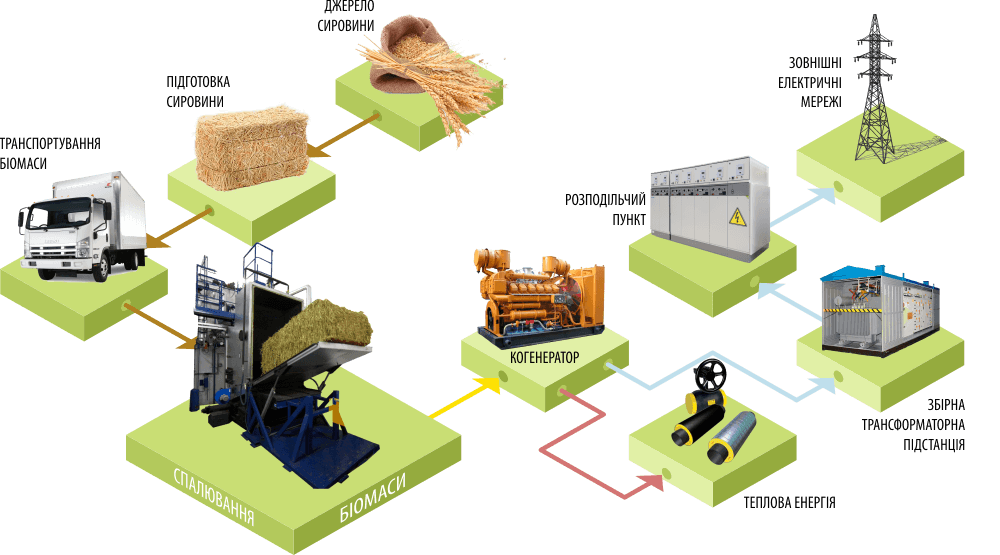


Рисунок 5 - Схема електростанції на біомасі

# 5. ФОРМУЛИ

## 5.1 Квадратичне рівняння

## 5.2 Теорема Піфагора

## 5.3 Форма лінії, що перетинає схил

## 5.4 Складні відсотки

## 5.5 Формула Ейлера

# 6. НУМЕРОВАНІ ТА МАРКОВАНІ СПИСКИ

## 6.1 Переваги та недоліки відновлюваних джерел енергії

Переваги:

* Відновлювані джерела енергії є чистими і не виробляють шкідливих викидів або забруднюючих речовин, що робить їх екологічно чистими.
* У довгостроковій перспективі вони часто дешевші за невідновлювані джерела енергії, оскільки не потребують дорогого палива та витрат на обслуговування.
* Відновлюваних джерел енергії багато, і на їх доступність не впливають політичні чи економічні фактори, на відміну від невідновлюваних джерел енергії.
* Вони універсальні і можуть бути використані для широкого спектру застосувань, від енергозабезпечення будинків і підприємств до роботи транспортних систем.
* Вони сприяють енергетичній незалежності та безпеці, оскільки країни можуть покладатися на власні відновлювані джерела енергії, а не імпортувати викопне паливо з інших країн.

Недоліки:

* Початкова вартість установки відновлюваних джерел енергії може бути високою, що ускладнює інвестування в них для приватних осіб або підприємств з обмеженими ресурсами.
* Деякі відновлювані джерела енергії, такі як вітрова та сонячна енергія, працюють з перебоями і залежать від погодних умов, що може вплинути на їхню надійність та стабільність.
* Відновлювані джерела енергії можуть вимагати значних земельних площ, що може вплинути на середовище існування диких тварин та екосистеми.
* Виробництво та утилізація деяких технологій відновлюваної енергетики, таких як сонячні панелі та вітрові турбіни, можуть мати вплив на навколишнє середовище, що потребує ретельного контролю.
* Енергія, що виробляється з відновлюваних джерел енергії, може бути обмежена їхнім розташуванням і доступністю, що може ускладнити енергозабезпечення певних територій.

## 6.2 Етапи встановлення сонячної панелі

1. Визначте місце розташування: Перш ніж встановлювати сонячну панель, потрібно визначити, де ви хочете її розмістити. Обирайте місце, яке отримує максимум сонячного світла та має легкий доступ до електромережі.
2. Перевірте дах: Переконайтеся, що дах достатньо міцний, щоб витримати сонячну панель. Якщо це не так, можливо, вам доведеться зміцнити його перед установкою.
3. Зберіть обладнання та інструменти: Вам знадобиться сонячна панель, монтажні кронштейни, шурупи, дриль, викрутка та гайковий ключ.
4. Встановіть монтажні кронштейни: Монтажні кронштейни використовуються для закріплення сонячної панелі на даху. Їх потрібно встановити першими. Покладіть кронштейни на дах і відзначте розташування отворів для шурупів. Потім просвердліть отвори і закріпіть кронштейни шурупами.
5. Підключіть сонячну панель: Після того, як монтажні кронштейни встановлені, підключіть сонячну панель до кронштейнів. Зазвичай це робиться за допомогою болтів і гайок.
6. Підключіть електропроводку: Підключіть проводку від сонячної панелі до інвертора. Інвертор перетворює постійний струм, що генерується сонячною панеллю, в змінний струм, який може бути використаний у вашому домі.
7. Підключіть інвертор до електромережі: Нарешті, підключіть інвертор до електромережі. Це дозволить вам повертати надлишкову енергію назад в мережу і зменшити рахунки за електроенергію.
8. Перевірте систему: Після того, як все підключено, протестуйте систему, щоб переконатися, що вона працює належним чином. Увімкніть сонячну панель і перевірте інвертор, щоб переконатися, що він виробляє потрібну кількість енергії.

## 6.3 Етапи встановлення вітрової турбіни

1. Визначте місце розташування: Першим кроком є визначення місця, де буде встановлена вітрова турбіна. Це має бути місце, де достатньо вітру для виробництва електроенергії. Перевірте наявність законів про зонування або дозволів, необхідних для встановлення вітрової турбіни в даній місцевості.
2. Виберіть правильну турбіну: Виберіть правильну турбіну, виходячи зі швидкості вітру в даній місцевості. Враховуйте розмір турбіни, вихідну потужність, висоту вежі та діаметр ротора.
3. Підготуйте майданчик: Підготуйте місце, де буде встановлено турбіну. Звільніть територію від будь-яких перешкод, таких як дерева або будівлі. Вирівняйте землю і підготуйте фундамент для вежі.
4. Встановіть вежу: Зберіть вежу та встановіть її на фундамент. Переконайтеся, що вежа надійно закріплена на фундаменті.
5. Встановіть турбіну: Зберіть турбіну на землі і підніміть її на вершину вежі за допомогою крана. Переконайтеся, що турбіна надійно закріплена на вежі.
6. Встановіть електричні компоненти: Встановіть електричні компоненти, такі як генератор, контролер та інвертор. Підключіть дроти від турбіни до контролера і від контролера до інвертора.
7. Перевірте систему: Перевірте систему, щоб переконатися, що все працює належним чином. Перевірте потужність турбіни та переконайтеся, що вона виробляє електроенергію.
8. Технічне обслуговування: Складіть графік технічного обслуговування, щоб підтримувати вітрову турбіну в належному стані. Виконуйте регулярні перевірки, чистіть лопаті та замінюйте будь-які зношені або пошкоджені деталі.

## 6.3 Етапи встановлення гідротурбіни

1. Оцінка майданчика: Перед встановленням гідротурбіни важливо оцінити місце, де вона буде встановлена. На ділянці має бути надійне джерело води з постійною швидкістю потоку і достатнім напором (різниця висот між джерелом води і турбіною).
2. Виберіть правильну турбіну: На основі оцінки ділянки оберіть правильну гідротурбіну, яка відповідає джерелу води та рівню напору на ділянці. Існують різні типи гідротурбін, такі як турбіни Пелтона, Френсіса та Каплана, і кожна з них має свої унікальні особливості та переваги.
3. Підготуйте ділянку: Розчистіть ділянку, на якій буде встановлено гідротурбіну, і підготуйте фундамент для турбіни. Фундамент повинен бути достатньо міцним, щоб витримати вагу турбіни та сили, що генеруються потоком води.
4. Встановіть гідроциліндр: Плунжер - це труба, по якій вода подається від джерела до турбіни. Встановіть шток вздовж шляху джерела води і переконайтеся, що він надійно закріплений на землі.
5. Встановіть турбіну: Встановіть гідротурбіну на фундамент і з'єднайте її з гідроциліндром. Переконайтеся, що всі болти та з'єднання затягнуті та надійно закріплені.
6. Встановіть генератор: Встановіть генератор, який буде перетворювати механічну енергію, що виробляється турбіною, в електричну. Підключіть генератор до валу турбіни і переконайтеся, що всі електричні з'єднання належним чином заземлені.
7. Встановіть систему управління: Встановіть систему керування, яка регулюватиме потік води та швидкість обертання турбіни. Система управління повинна бути здатна обробляти різні швидкості потоку і відповідно регулювати швидкість турбіни.
8. Протестуйте систему: Після встановлення гідротурбіни та всіх її компонентів протестуйте систему, щоб переконатися, що вона працює належним чином. Почніть з низької швидкості потоку і поступово збільшуйте потік води, щоб перевірити продуктивність турбіни.
9. Моніторинг та обслуговування: Після того, як гідротурбіна встановлена і протестована, важливо регулярно контролювати і обслуговувати систему. Перевірте турбіну, гідроциліндр, генератор і систему управління на наявність ознак зносу і виконайте будь-який необхідний ремонт або заміну.

## 6.4 Етапи встановлення геотермальної електростанції

1. Вибір майданчика: Першим кроком у встановленні геотермальної електростанції є вибір відповідної ділянки. Відповідна ділянка повинна мати високий геотермальний градієнт, що означає, що температура підземного резервуару повинна бути достатньо високою, щоб виробляти пару для виробництва електроенергії.
2. Буріння: Після вибору ділянки наступним кроком є буріння свердловин у земній корі для доступу до гарячої води або пари. Кількість необхідних свердловин залежить від розміру електростанції.
3. Будівництво електростанції: Після буріння свердловин наступним кроком є будівництво електростанції. Це включає в себе будівництво обладнання для виробництва електроенергії, в тому числі турбін і генераторів.
4. Система збору пари: Система збору пари відповідає за збір пари зі свердловин і транспортування її на електростанцію. Ця система включає трубопроводи, клапани та насоси.
5. Виробництво електроенергії: Після того, як пара зібрана, вона використовується для приведення в дію турбін, які виробляють електроенергію. Потім пара конденсується назад у воду і повертається до підземного резервуару.
6. Передача та розподіл: Заключним етапом є передача виробленої електроенергії в мережу для розподілу між споживачами.

## 6.5 Кроки для встановлення електростанції на біомасі

1. Проведення техніко-економічного обґрунтування - Перед початком процесу встановлення необхідно провести техніко-економічне обґрунтування, щоб визначити придатність ділянки для будівництва електростанції на біомасі. Дослідження повинно враховувати такі фактори, як наявність ресурсів біомаси, підключення до електромережі, вплив на навколишнє середовище та регуляторні вимоги.
2. Виберіть правильну технологію - Існують різні технології виробництва електроенергії з біомаси, такі як спалювання, газифікація та анаеробне зброджування. Виберіть технологію, яка найкраще відповідає вашим потребам і бюджету.
3. Отримайте необхідні дозволи - Перед початком процесу встановлення вам потрібно буде отримати дозволи та схвалення від місцевих, державних та федеральних органів влади. Це можуть бути дозволи на якість повітря та води, утилізацію відходів та землекористування.
4. Спроектуйте установку - Працюйте з кваліфікованим інженером, щоб спроектувати установку на основі ваших конкретних потреб і вимог. Проект повинен враховувати такі фактори, як тип біомаси, потужність заводу та технічні характеристики обладнання.
5. Закупити обладнання - Після завершення проектування придбайте необхідне обладнання, таке як котли, турбіни та генератори. Враховуйте такі фактори, як надійність, ефективність та вартість обладнання.
6. Встановіть установку - Встановіть компоненти установки відповідно до проектних специфікацій. Це може включати підготовку майданчика, будівництво фундаменту, встановлення обладнання, а також електричні та сантехнічні роботи.
7. Випробування та введення в експлуатацію - після монтажу проведіть випробування, щоб переконатися, що установка функціонує належним чином. Це можуть бути тести на продуктивність обладнання, викиди та безпеку. Після завершення випробувань введіть установку в експлуатацію та підготуйте її до роботи.
8. Експлуатація та технічне обслуговування установки - Після введення установки в експлуатацію важливо підтримувати її в робочому стані, щоб забезпечити оптимальну продуктивність і довговічність. Це може включати регулярні перевірки, очищення, ремонт або заміну обладнання.