

ВІЧНИЙ ДВИГУН: МІФ ТА РЕАЛЬНІСТЬ

О. Норгун

PERPETUAL MOTION. MYTHS AND REALITY

Популярність ідеї вічного двигуна стала стрімко зростати на початку 12 століття. Вчені намагалися побудувати його, але їх спроби не увінчалися успіхом. Протягом багатьох століть сотні вчених, включаючи Леонардо да Вінчі та Ніколу Тесла, розробляють моделі «вічних двигунів», які здатні підтримувати самі себе без споживання енергії зовнішніх джерел – палива, вітру, сонця, електроенергії. Проте великі дослідники після численних спроб створити вічний двигун прийшли до спільної думки, що це в принципі неможливо. У 17 столітті Йоганн Ернст Еліас Бесслер стверджував, що винайшов вічний двигун і готовий продати ідею за 2000000 талерів. Свої слова він підтверджував публічними демонстраціями працюючих прототипів. Найбільш вражаюча демонстрація винаходу Й. Бесслера сталася 17 листопада 1717 р. Вічний двигун з діаметром валу більше 3,5 м був приведений в дію. У цей же день двигун замкнули кімнаті, і відкрили її тільки 4 січня 1718 року. Двигун все ще працював: колесо крутилося з тією ж швидкістю, що й півтора місяця тому. Репутацію винахідника підмочила служниця, заявивши, що учений обманює. З огляду на велику зацікавленість суспільства в даному винаході і багатьох спроб відкриття вічного двигуна у 1775 р. Паризька академія наук виступила проти безпідставної віри в можливість створення вічного двигуна, і прийняла рішення не розглядати більше заявки на патентування даного пристрою. До такої ж думки дійшли вчені, які жили в 19 ст.. Серед них був Герман Гельмгольц і Джеймс Джоуль. Вони незалежно один від одного сформулювали закон збереження енергії, який характеризує протікання всіх процесів у Всесвіті. Вічний двигун поділяють :

– двигун першого роду – уявна система, здатна здійснювати роботу (тобто виробляти енергію) необмежений час без доступу енергії ззовні. Реальна подібна система може виконувати роботу тільки за рахунок зменшення своєї внутрішньої енергії. Але ця робота буде обмежена, так як запаси внутрішньої енергії системи не нескінченні.

– двигун другого роду – буде віднімати у океану енергію, знижуючи при цьому його температуру. Це суперечить другому закону термодинаміки. Він полягає в тому, що енергія від більш холодного тіла не може передаватися до більш гарячого в загальному випадку.

З фундаментального закону про збереження енергії випливає неможливість створення вічного двигуна першого роду. Закон стверджує, що енергія ні звідки не з'являється і нікуди безслідно не зникає, а лише приймає нові для себе форми. На мою думку, не тільки закони фізики заперечують існування такого двигуна. Людина не є вічною і не може залишити по собі щось вічне.

С. Грабас

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

S. Hrabas

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Однією з найважливіших особливостей розвитку сучасного світу є підвищена увага світової спільноти до проблем раціональності та ефективності використання енергоресурсів, впровадження технологій енергозбереження та пошуку альтернативних джерел енергії. На сьогоднішній день у світі спостерігаються явища, які порушують усталеність цивілізованого розвитку суспільства: вичерпуються традиційні джерела енергії, зростає вартість їх

III Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Філософські виміри техніки» (PDT-2022)

видобування, інтенсивно забруднюється довкілля, руйнується біосфера, утворюється надмірна кількість органічних відходів промислового, сільськогосподарського та побутового походження. Усунення всіх цих негараздів необхідно здійснювати прискореними темпами.

В сучасних умовах господарювання вирішення завдання підвищення рівня енергетичної безпеки України розглядається через можливість використання потенціалу альтернативних видів палива. Досвід показує, що рівень забезпеченості енергетичними ресурсами виступає як один із основних факторів соціально-економічного розвитку країни [1]. Використання альтернативних джерел енергії має глобальну перспективу для подальшого успішного розвитку суспільства. Особливий інтерес становить використання теплових насосів, як заміну для стандартних видів отримання енергії та розробка практичних заходів і окреслення подальших перспектив розвитку цих джерел енергії в Україні та світі [2].

Виходом із ситуації перманентної нафтогазової кризи, особливо в сучасних умовах, є використання альтернативних видів енергії. Альтернативні джерела енергії – це природні явища, які шляхом перетворення в спеціальних установках трансформуються в теплову або електричну енергію. До них відносять сонячне електромагнітне випромінювання, кінетичну енергію руху повітряних мас (вітер), кінетичну енергію водного потоку (річки), енергію морських припливів і відливів, теплову енергію гарячих джерел. До альтернативної енергетики відносять також отримання тепла в процесі спалювання відновлюваного палива – біогазу, біоетанолу, паливних пелет та ін. [3]. Варто розглянути плюси і мінуси альтернативних видів енергії.

Складними системами, які примножують теплову енергію, отриману з альтернативних джерел, а потім направляють її на опалення приміщень, є теплові насоси. Тепловий насос являє собою пристрій, що виробляє тепло із сонячної енергії, яка акумулюється в навколишньому середовищі. Джерелами тепла можуть служити ґрунтові води, повітря, ґрунт, водойми. Сучасні насоси можуть гарантувати стабільну та просту в управлінні опалювальну систему, експлуатація якої можлива впродовж цілого року [4]

Принцип дії теплового насоса наступний. Холодоагент під високим тиском крізь капілярний отвір потрапляє до випарника, де за рахунок зниження тиску відбувається процес випарювання. Разом з цим холодоагент забирає тепло у внутрішніх стінок випарника. Випарник у свою чергу відбирає тепло в повітряного, ґрунтового або водяного контуру, за рахунок чого повітря, ґрунт чи вода постійно охолоджується. Компресор вбирає холодоагент із випарника, стискає його, за рахунок чого температура холодоагенту різко підвищується й виштовхує в конденсатор. Крім цього, у конденсаторі, нагрітий у результаті стиску холодоагент віддає тепло (температура порядку 85-125 градусів Цельсія) опалювальному контуру й переходить у рідкий стан. Процес повторюється постійно. Коли температура досягає необхідного рівня, електричне коло розривається терморегулятором і теплова помпа перестає працювати. Коли температура в опалювальному контурі падає, терморегулятор знову запускає теплова помпа. У такий спосіб холодоагент у тепловій pompі робить замкнутий цикл Карно [5]. Теплові помпи трансформують розсіяну теплову енергію повітря, ґрунту чи води у відносно високопотенційне тепло для нагрівання об'єкту (води чи повітря). Приблизно 75 % опалювальної енергії можна збирати безкоштовно із природи: повітря, ґрунту, води й тільки 25 % енергії необхідно використати для роботи самої теплової помпи. Іншими словами, власник теплових pomp заощаджує 3/4 коштів, які б він регулярно витрачав на дизпаливо, газ або електроенергію для традиційного опалення [5]. Просто кажучи, теплову помпу за допомогою теплообмінників збирає теплову енергію із землі (води, повітря) і «переносить» її в приміщення.

Теплові помпи здатні не тільки опалювати приміщення, але й забезпечувати гаряче водопостачання, а також здійснювати кондиціювання повітря. Але при цьому в теплових

III Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Філософські виміри техніки» (PDT-2022)

помпах повинен бути реверсивний клапан, саме він дозволяє тепловій pompі працювати у зворотному режимі.

Існує кілька видів теплових насосів, які можна знайти на ринку опалювальних систем. Класифікуються вони за способом відбору тепла. Коефіцієнт корисної дії та доцільність видобутку такого тепла може відрізнятись. Грунтові теплові насоси енергію беруть з ґрунту за допомогою трубопроводу, по якому переміщується розсіл – суміш води та етиленгліколю. Ці типи теплових насосів відрізняються конструкцією. Горизонтальний колектор – монтаж теплових насосів не потребує значних капіталовкладень, однак вимагає великої площі ділянки без забудови чи затінення. Поліетиленові труби розміщуються на глибині нижче рівня промерзання землі (1,2-1,5 м). Тепловіддача залежить від типу ґрунту, його складу, вологості та коливається в межах 10-35 Вт/м². Вертикальний зонд – монтаж потребує більших капіталовкладень, оскільки необхідно проводити бурові роботи на глибину 40-120 м. Починаючи від 20 метрів і глибше, ґрунт нагрівається не від сонячної енергії, а від надр землі, тому має стабільну температуру протягом усього року. У свердловину встановлюють пластикові труби, а порожнечу між ними та ґрунтом заповнюють фіксуючим терморозчином. Середній показник тепловіддачі – 50 Вт/м² [6].

Наступний різновид теплових насосів – водяні. Система, що використовує воду для виробництва тепла, буде актуальна лише на ділянці, де на доступній глибині є ґрунтові води. Тоді пристрій буде використовувати теплову енергію ґрунтових вод, які завжди зберігають сталу температуру від 8 до 12 градусів. Існує також можливість розміщення колектора теплообмінника на дні водойми. Вода характеризується високою теплоємністю, тому така система вважається однією з найефективніших. При використанні води як джерела тепла контур укладається на дно (не менше як на 2 метри глибини). Коефіцієнт перетворення енергії такий же, як й у горизонтального ґрунтового колектора: орієнтовне значення 35 Вт/м² [4].

Повітря теж використовується для отримання тепла. Сучасні ефективні теплові насоси можуть обігрівати утеплені будинки і при температурі –25 градусів. Якщо тепла із зовнішнього контуру все ж недостатньо для опалення в сильні морози, можливе використання додаткового генератора тепла (бівалентна схема опалення). Коли температура на вулиці опускається нижче розрахункового рівня, в роботу включається електричний чи газовий котел. За такою схемою 70-90% теплового навантаження забезпечуватиме тепловий насос і лише при дуже низьких температурах вмикатиметься додатковий теплогенератор [4]. Суттєва перевага – це легке встановлення, що не вимагає ґрунтових робіт чи буріння свердловин. При плануванні системи варто звернути увагу на показники шуму.

Головною відмінною рисою теплових насосів в порівнянні з традиційними джерелами тепла є їх висока ефективність роботи, а значить і економічність. Як правило, тепловий насос здатний виробити близько 3-5 кВт теплової енергії, використовуючи всього 1 кВт електричної енергії. Електричний котел з 1 кВт електроенергії виробляє 0,9-1 кВт теплової енергії. Тобто теплові насоси дають в 3-5 разів більше теплової енергії в порівнянні з електродкотлами. Яким чином це можливо? Справа в тому, що теплові насоси не виробляють тепло за допомогою нагрівання, вони переносять низькопотенційне тепло з вулиці в будинок. Ще дуже важливий момент в питанні економічності теплових насосів – використання електричної енергії. Крім того, що тепловий насос використовує мінімум електроенергії варто сказати, що домовласник платить за «світло» за мінімальними цінами. На даний момент на території України діє спеціальний тариф на електроенергію для опалення будинку тепловим насосом зі споживанням до 3000 кВт в місяць. Найбільш економічні теплові насоси двох типів: теплові насоси Ґрунт-Вода і теплові насоси Вода-Вода. Менш економічні, але дешевші при монтажі теплові насоси Повітря-Вода [7]. У будь-якому випадку, при виборі теплового насоса необхідна обов'язкова консультація фахівця для прийняття правильного обґрунтованого рішення. Крім високої ефективності роботи системи опалення теплові насоси

III Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Філософські виміри техніки» (PDT-2022)

забезпечують будинок необхідною кількістю гарячої води (навіть якщо потрібно забезпечити гарячою водою басейн) та забезпечують будинок прохолодою в жарку пору року.

Тепловий насос є надійним та безпечним у використанні. Завдяки простій і продуманій конструкції теплового насоса він може працювати безперебійно більше 25 років і більше. Ні газові, ні твердопаливні, ні електричні котли не мають такого терміну експлуатації. Крім того, всі процеси в холодильному контурі відбуваються в замкнутому просторі. В роботі теплового насоса виключений людський або зовнішній фактор. Відсутні процеси горіння, теплові насоси абсолютно безпечні для мешканців будинку і навколишнього середовища. Робота системи опалення або охолодження з використанням теплового насоса виключає викид будь-яких шкідливих речовин, як це відбувається під час роботи газових, або твердопаливних котлі [8].

Серед недоліків використання теплових насосів можна назвати наступні: територія для буріння, шум у котельні, трьохфазна електромережа. Але це швидше особливості установки/експлуатації теплових насосів. Щодо недоліків, то це вартість і термін окупності. Якщо мова йде про високоефективний геотермальний тепловий насос, тоді доведеться інвестувати не малу суму. І, чим менше площа будинку, тим більший термін окупності. Найчастіше – це 4-6 років, а то й більше [8].

Отже, альтернативна енергетика є одним з найбільш цікавих сьогодні видів генерації. Однак перспективні способи отримання енергії поширені не так широко, як традиційні, мають істотні обмеження і мають низку недоліків. Тим не менше в багатьох країнах, де люди все частіше замислюються про вичерпність ресурсів вуглеводнів і про збереження клімату, альтернативна енергетика привертає дедалі більшу увагу не тільки енергетиків, а й економістів, екологів, політиків і звичайних громадян. Аналізуючи функції, види та принцип роботи теплових насосів, встановлено, що вони є вигідними в економічному плані та екологічно чистими джерелами альтернативної енергії. Тепловий насос є надійним, високоефективним, безпечним та екологічним джерелом відновлюваної енергії для використання у системах опалення та гарячого водопостачання.

Література

1. Бараннік В.О. Енергоємність ВВП держави: історичні паралелі та уроки для України. *Стратегічні пріоритети*. 2015. № 1(34). С. 113-119.
2. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії. URL: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/uabio-position-paper-13-ua.pdf>
3. Волошин О.Л. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання. *Актуальні проблеми державного управління*. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdy_2015_1_25
4. Ефективність теплових насосів. URL: <https://ekonomteplo.com.ua/2019/12/26/efektivnist-teplovih-nasosiv/>
5. Тепловий насос. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Тепловий_насос
6. Все про теплонасос. URL: <https://mycond-heatpump.com.ua/ua/shho-take-teplovij-nasos/>
7. Теплові насоси – переваги та недоліки. URL: <https://elektryka.ivano-frankivsk.ua/teplovij-nasos-chy-varto-stavyty-teplovi-nasosy-perevagy-ta-nedoliky/>
8. Башинська Ю.І. Переваги і недоліки використання відновлюваних джерел енергії. Сучасні наукові підходи до стабільного економічного розвитку та економічної безпеки: матеріали міжнар. наук.- практ. конф. Чернігів, 2014. С.254.

В. Греськів, Т. Чоп

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЕТИКИ