



20540605: Adobe Stock/Onidji



ТЕПЛО ТА ГАРЯЧА ВОДА З ЕНЕРГІЇ ДОВКІЛЛЯ
ДЛЯ ВАШОЇ РОДИНИ



ТЕПЛОВІ НАСОСИ для ВАШОЇ РОДИНИ ТА ГРОМАДИ

Хочете економити на комунальних послугах? Замислюєтеся, як та чим вигідно опалювати будинок? Бажаєте стати енергонезалежним?

Цікавим рішенням може бути встановлення теплового насосу.

Переваги використання теплових насосів для родини та громади:

- ◆ забезпечення власних потреб в опаленні, охолодженні та гарячій воді;
- ◆ можливість роботи в холодну пору року;
- ◆ автономність та незалежність від постачальника газу та зміни тарифів;
- ◆ сучасний дизайн та високий рівень автоматизації і комфорту;
- ◆ економія на комунальних рахунках.



ЩО ТАКЕ ТЕПЛОВИЙ НАСОС І ЯК ВІН ПРАЦЮЄ?

Тепловий насос – це пристрій, який використовують для обігріву та охолодження приміщення, а також для отримання гарячої води. Принцип роботи пристрою подібний до роботи кондиціонера або холодильника: будь-який побутовий холодильник – це тепловий насос, оскільки він відбирає тепло зсередини камери і розсіює його назовні. У свою чергу, тепловий насос перетворює енергію середовища з низькою температурою в тепло і передає його об'єкту або середовищу з більш високою температурою.

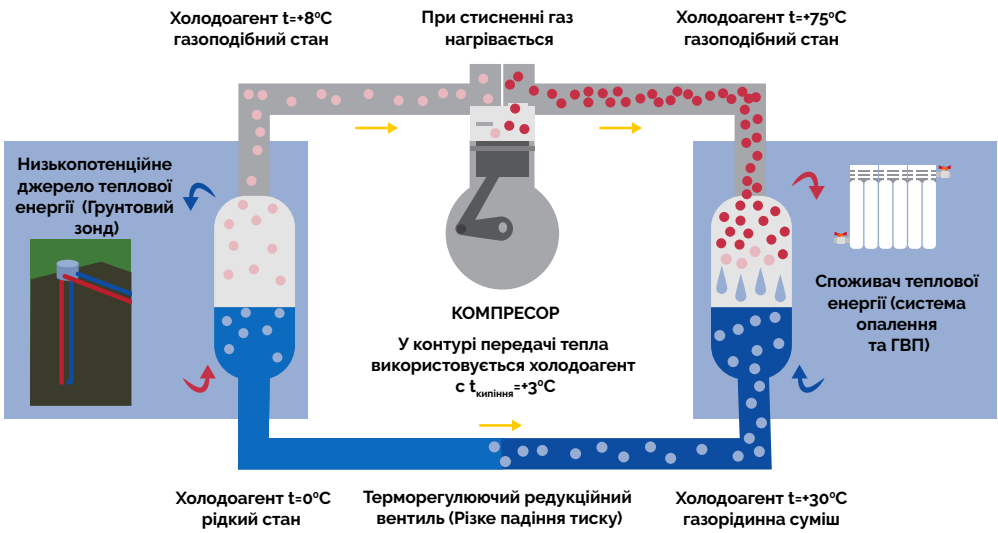
В холодну пору року тепловий насос передає теплову енергію в систему опалення будинку та нагріву води, беручи її із зовнішнього середовища та концентруючи. Навесні та влітку тепло з приміщень будинку акумулюється та передається тепловими насосами назовні, охолоджуючи повітря в будинку. Промислові теплові насоси можуть працювати при зовнішній температурі повітря до -20°C і нагрівати воду в діапазоні від 35°C до 65°C , залежно від конструкції системи та температури джерела тепла.

Теплові насоси використовують здебільшого відновлювані джерела енергії для опалення приміщень та нагріву води, оскільки вони черпають теплову енергію з повітря, води чи землі, які, в свою чергу, прогріваються сонцем протягом дня або року. За найкращих умов теплові насоси можуть використовувати до 80% відновлюваної енергії, а решта 20% опалення приміщень та нагріву води забезпечується електроенергією, що живить тепловий насос. У даному випадку коефіцієнт продуктивності (КП) теплового насоса – співвідношення кількості виробленої теплової енергії та спожитої електричної енергії тепловим насосом – дорівнює 5.



Схема роботи теплового насоса

Робота теплових насосів заснована на процесі виділення тепла з навколишнього середовища, наприклад, ґрунту (що має температуру близько $+8^{\circ}\text{C}$), за допомогою теплообміну між трьома контурами:



Загальна схема роботи теплового насоса представлена на малюнку:

1. Земляний контур;
2. Контур теплового насоса;
3. Опалювальний контур.

Тепловий насос – це пристрій, всередині якого відбувається перетворення температури в діапазоні з $+8^{\circ}\text{C}$ до $+75^{\circ}\text{C}$.

Залежно від джерела відбору тепла виділяють кілька типів теплових насосів:



Повітряні теплові насоси

Використовують холодне повітря як джерело тепла. Такі теплові насоси, як правило, мають зовнішній блок, який захоплює тепло з повітря. Крім того, внутрішній блок, що включає основні гідравлічні компоненти (резервуар для гарячої води та електроніку, необхідну для управління системою), як правило, встановлюється в технічному приміщенні.

Недолік повітряного теплового насоса:

У найхолодніші дні, коли зовнішня температура опускається нижче -10°C , тепловий насос не може доставляти в опалювальну систему воду температурою вище, ніж $50-55^{\circ}\text{C}$: цього може бути недостатньо при поганій ізоляції будинків, в яких для опалення приміщень встановлено батареї старого зразка.

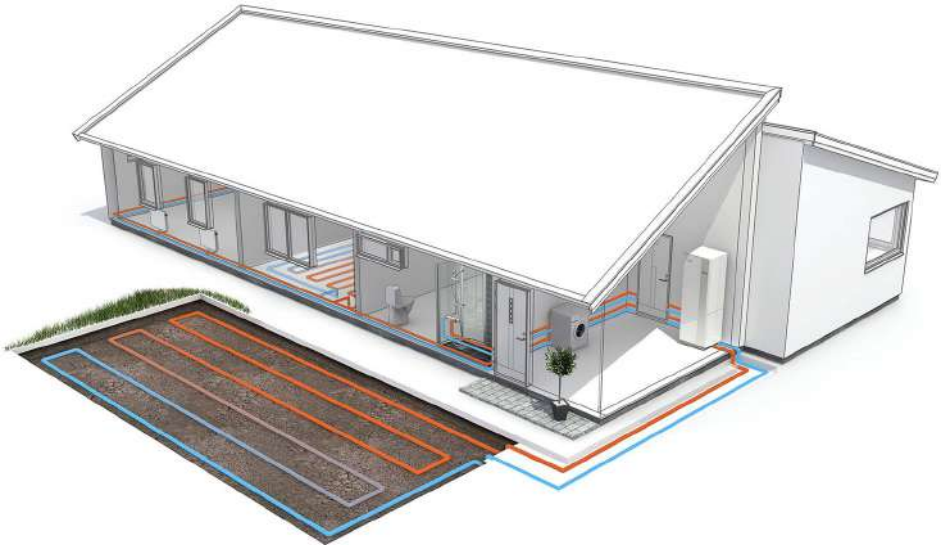
З цієї причини повітряні теплові насоси найкраще пристосовані для будинків з теплоізоляцією та низькотемпературною системою обігріву «тепла підлога».



Теплові насоси "земля-вода"

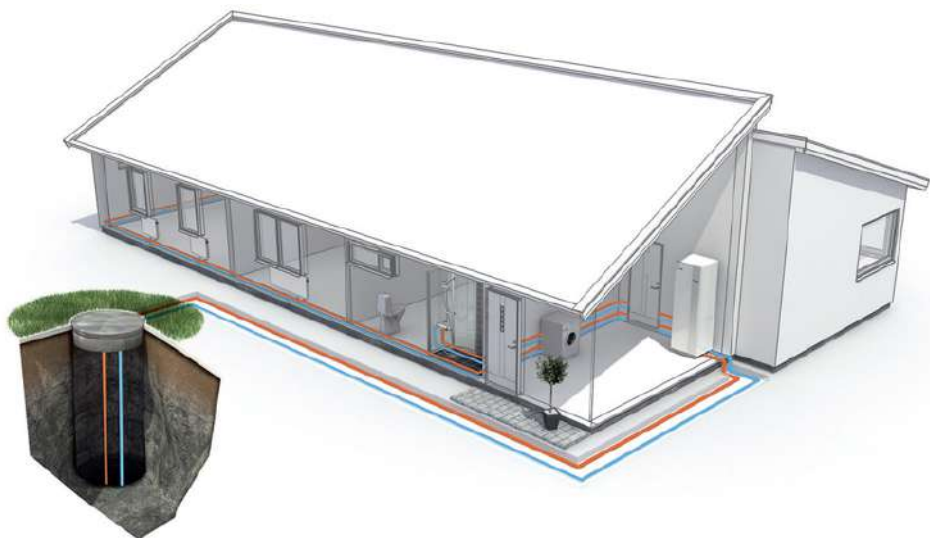
Досить схожі на попередні з огляду на внутрішні компоненти. Натомість зовнішній блок замінений вкладеною під шаром ґрунту трубою, в якій циркулює вода, яка підігрівається від тепла з ґрунту.

Коли труба розташована горизонтально, як правило, на глибині від 2 до 5 метрів під землею, це називається «горизонтальне геотермальне поле» (вимагає велику площу під ґрунтовий колектор).



Більшість теплових насосів "земля-вода" використовують вертикальні труби для отримання енергії з землі. "Вертикальні геотермальні поля" складаються з довгих труб, встановлених у свердловини, які зазвичай сягають глибини 100-150 м (в деяких випадках до 200 м). Залежно від особливостей ґрунту для будинку на одну родину може знадобитися від 1 до 3 свердловин і стільки ж труб на відстані близько 10 м між ними. У цьому випадку наземна площа значно менша, ніж у попередньому, але процес буріння довший і дорожчий. Основна перевага полягає в тому, що температура ґрунту відносно незалежна від температурних коливань зовнішнього повітря, отже, вона залишається досить стабільною протягом дня та року, що дозволяє досягти високого КП (близько 3) навіть за найгірших погодних умов.

Системи теплового насоса також можуть використовувати воду зі свердловин. У цьому випадку достатньо зробити свердловину поблизу будівлі. Це набагато дешевше порівняно із системами наземного теплового насоса, оскільки витрати на буріння значно менші.



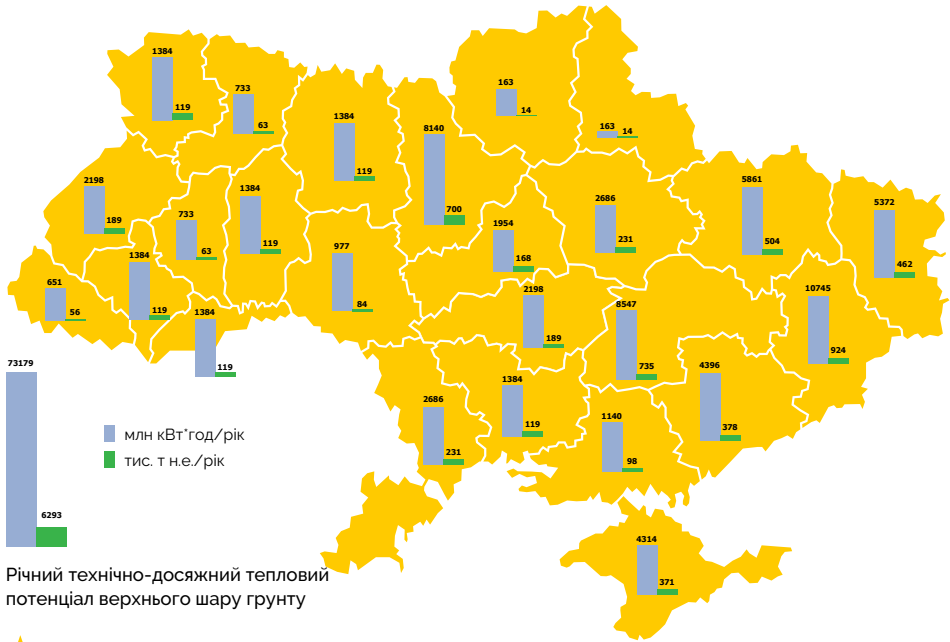
Також у цьому випадку температура джерела тепла є досить стабільною протягом року (від 5°C до 15°C) і не залежить від погодних умов.

Але ґрунтові води не завжди доступні, і для використання цього джерела можуть вимагатися додаткові дозвільні документи.





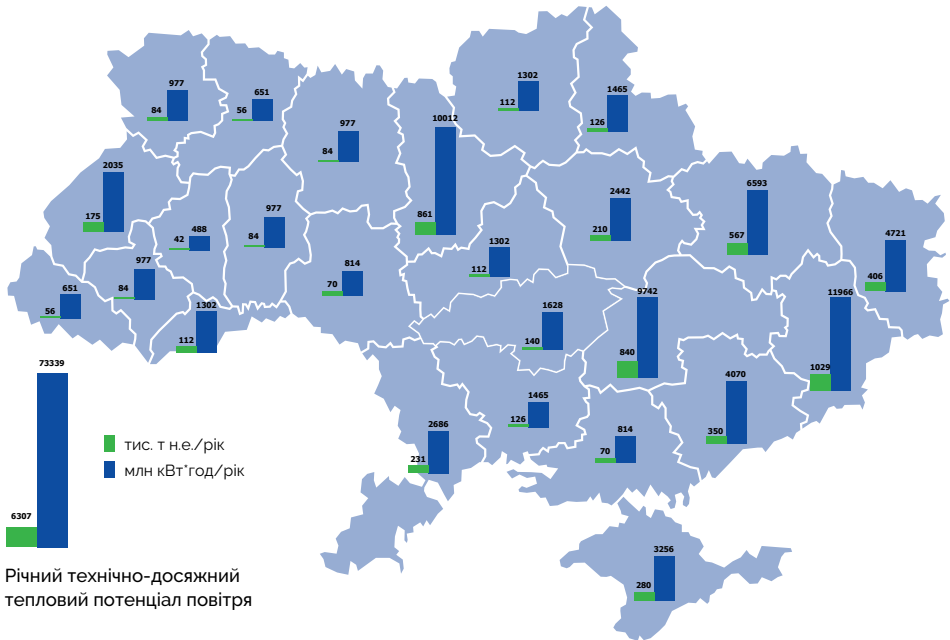
Енергетичний потенціал верхнього шару ґрунту в Україні



Річний технічно-досяжний тепловий потенціал верхнього шару ґрунту



Енергетичний потенціал повітря в Україні



Річний технічно-досяжний тепловий потенціал повітря



Скільки я можу заощадити за допомогою теплового насосу?

Розглянемо інвестиційні витрати та заощадження на опаленні при використанні теплового насосу (повітряний або ґрунтовий (геотермальний)).

У першому випадку тепловий насос встановлено в будинку в Києві площею 150 м² в якому проживає одна родина. Загальна потреба в опаленні складає приблизно 16 Гкал (18 500 кВт*год) на рік. Для опалення приміщень використовуються батареї

Тепловий насос потужністю 15 кВт обладнаний електричним пристроєм (додатковим обігрівачем) потужністю 5 кВт для покриття пікових навантажень. Для задоволення цієї потреби традиційним способом, потрібен газовий котел потужністю 25 кВт

Показники	Газовий котел	Тепловий насос Повітря	Тепловий насос Ґрунт-вода
Технічні параметри:			
● встановлена потужність (кВт)	25	15 (+ 5 запасу)	15 (+ 5 запасу)
● ККД котла, %	92	—	—
● Коефіцієнт перетворення теплового насосу (включаючи ефективність теплового насосу та резервний електричний пристрій)	—	2,3	2,5
● Теплотворна здатність палива (газ - Гкал/тис.м ³)	8,0	—	—
● Споживання природного газу м ³ /рік	2000	—	—
● Споживання електроенергії тис. кВт*год/рік	—	8,4	8,0
Економічні параметри:			
● Ціна (тариф) палива (електроенергії) для населення			
— газ - грн/тис. м ³	7 274	—	—
— електроенергії (до 3 МВт*год за місяць) – грн./кВт*год			
— денний (100%)	—	0,90	0,90
— нічний (50%)	—	0,45	0,45
● Витрати на опалення за сезон, у тому числі			
— природний газ, грн/рік	14 550	—	—
— електроенергія, грн/рік	—	7 560	7 200
— на електроенергію з урахуванням пільг, грн/рік	—	5 670	5 400
● Економія при використанні теплового насосу, грн/рік	—	8 880	9 150
● Вартість обладнання грн, у т. ч.	60 000	180 000	450 000
— вартість теплового насосу, грн	52 200	155 000	370 000
— витрати на доставку та встановлення, грн	7 800	25 000	80 000

У другому випадку тепловий насос встановлено в **новозбудованому добре утепленому будинку** в Києві площею 150 м², в якому проживає одна родина. Загальна потреба в опаленні складає 9,7 Гкал (11 250 кВт*год) на рік. Для опалення приміщення використовується низькотемпературна система обігріву «тепла підлога»

Тепловий насос потужністю 15 кВт обладнано електричним пристроєм (додатковим обігрівачем) потужністю 5 кВт для покриття пікових навантажень. Для задоволення цієї потреби традиційним способом, потрібен газовий котел потужністю 25 кВт.

Показники	Газовий котел	Тепловий насос Повітря	Тепловий насос Грунт-вода
Технічні параметри:			
● встановлена потужність (кВт)	25	15 (+ 5 запасу)	10 (+ 5 запасу)
● ККД котла, %	92	—	—
● Коефіцієнт перетворення теплового насосу (включаючи ефективність теплового насосу та резервний електричний пристрій)	—	2,8	3,2
● Теплотворна здатність палива (газ - Гкал/тис.м ³)	8,0	—	—
● Споживання природного газу м ³ /рік	1300	—	—
● Споживання електроенергії тис. кВт*год/рік	—	4,0	3,5
Економічні параметри:			
● Ціна (тариф) палива (електроенергії) для населення			
— газ - грн/тис. м ³	7 274	—	—
— електроенергії (до 3 МВт*год за місяць) – грн./кВт*год			
— денний (100%)	—	0,90	0,90
— нічний (50%)	—	0,45	0,45
● Витрати на опалення за сезон, у тому числі			
— природний газ, грн/рік	9 500	—	—
— електроенергія, грн/рік	—	3600	3100
— на електроенергію з урахуванням пільг, грн/рік	—	2700	2325
● Економія при використанні теплового насосу, грн/рік	—	6 800	7 175
● Вартість обладнання грн, у т. ч.	60 000	120 000	300 000
— вартість теплового насосу, грн	52 200	104 000	260 000
— витрати на доставку та встановлення, грн	7 800	16 000	40 000

ЩО РОБИТИ, ЩОБ ВСТАНОВИТИ ТЕПЛОВИЙ НАСОС? 10 СЛУШНИХ ПОРАД

Важливо! Для домогосподарств встановлення теплового насосу не регламентується та не потребує сертифікації і додаткових дозволів.

01

Перш ніж встановити тепловий насос, варто провести енергоаудит та підвищити рівень енергоефективності будинку (встановлення лічильників, теплоізоляція тощо).

02

Переконайтеся, що температура подачі тепла до системи опалення в приміщеннях максималь-но знижена за допомогою відповідної системи контролю та моніторингу.

03

Віддайте перевагу системі "тепла підлога", у т.ч. для стін та стелі.

04

Виберіть сервісну компанію чи фахівця з досвідом проектування систем теплових насосів.

05

Переконайтеся, що сервісна компанія проектує та розміщує систему теплового насосу, враховуючи дані про щоденні потреби будинку для опалення та нагріву води, а також кліматичні умови регіону.

06

Переконайтеся, що загальні значення коефіцієнту продуктивності, обчислені для системи теплового насосу (не тільки самого обладнання), протягом року експлуатації відповідають виміряним даним (див. таблиці вище).

07

Оберіть сервісну компанію або фахівця, який буде встановлювати тепловий насос, з перевіреним досвідом створення таких систем. Більшість акредитованих виробників готують місцевих фахівців, щоб забезпечити високу якість і довговічність встановлених систем.

08

Встановіть систему моніторингу та налаштуйте її таким чином, щоб отримувати необхідну кількість даних про споживання електроенергії тепловим насосом та виробництво теплової енергії для будинку.

09

Переконайтеся, що система моніторингу надає показники ефективності, такі як щоденне, щотижнє та щомісячне споживання електроенергії, тепла та КП встановленої системи.

10

Перевіряйте показники ефективності щотижня; негайно реагуйте, якщо вони не відповідають початковим розрахункам, і зв'яжіться з компанією, яка встановлювала систему, та компанією-проектувальником. З цією метою доцільно підписати договір технічного обслуговування з гарантією функціонування системи у перші роки після введення в експлуатацію.



← ПРОГРАМИ СПІВФІНАНСУВАННЯ ТАКИХ УСТАНОВОК

Враховуючи інноваційність технологій та все ще невеликий ринок, витрати на встановлення теплового насосу можуть бути вищі порівняно із використанням, наприклад, котлів на природному газу. Втім, щоб допомогти домогосподарствам впоратися із фінансовим навантаженням, впроваджуються різні програми підтримки.

Дієвою підтримкою при реалізації енергоефективних проектів та рішень може бути державна/місцева програма, фонд, програми міжнародних організацій, банківських установ тощо.

Наприклад, в Україні засновано Фонд енергоефективності. Підтримка Фонду (<https://eefund.org.ua>) полягає у наданні грантів та запровадженні комплексних технічних рішень з енергоефективності будівель із врахуванням кращих європейських практик. У результаті їх реалізації співвласники таких будівель зможуть не лише заощаджувати кошти на комунальних послугах, а й підвищити рівень комфорту і якості свого життя.

Також при плануванні заходів з енергоефективності чи використання відновлюваних джерел можна поцікавитися місцевими програмами підтримки. Чи працює у Вашому місті, районі, області така програма? Деталі дізнавайтесь за довідками:



**В ОБЛАСНИХ ДЕРЖАВНИХ
АДМІНІСТРАЦІЯХ**



НА КАРТІ МІСЦЕВИХ ПРОГРАМ



Окрім цього, деякі банки в Україні також практикують запровадження програм фінансування енергоефективного обладнання та технологій із використанням відновлюваних джерел енергії.



Еко-тренд в Університеті Грінченка

Влітку 2018 року в навчальному корпусі Київського університету імені Бориса Грінченка у результаті реалізації проекту «Капітальний ремонт системи гарячого водопостачання з використанням альтернативних та відновлюваних джерел енергії» було встановлено 3 теплові насоси Octorus IS 120 та сонячні панелі.

У 2019 році в рамках цього ж проекту у гуртожитку було встановлено теплові насоси та сонячні панелі, а в університетському коледжі – сонячна станція. Це дозволило:

- ✦ отримати автономне джерело теплової енергії для підігріву води в системі гарячого водопостачання, що дозволяє безперебійно використовувати гарячу воду незалежно від стану теплових мереж міста (ремонт, аварії тощо);
- ✦ зменшити навантаження на теплові мережі міста;
- ✦ за рахунок ефективності теплових насосів Octorus отримати економічний ефект більше 400 тис. грн в рік по відношенню до комунальних теплових мереж, як наслідок – період окупності інвестиції менше ніж 4,5 років;
- ✦ ввести в експлуатацію 3 сонячні електростанції потужністю по 10,6 кВт кожна, кожна (загальна потужність - 32,4 кВт);
- ✦ отримати за згенеровану теплову енергію у 1,8 раза меншу ціну, аніж від отриманої з ЦТП (без врахування вартості обладнання та виконаних робіт).





Наталія Фролова

Київська область

«Із радістю поділюся власною історією переходу на «чисту» енергію. У 2009 р. для опалення нашого будинку площею 360 м² ми встановили тепловий насос із регулюванням теплової потужності 4,5-18 кВт. Проаналізувавши геологію місцевості, було пробурено 6 свердловин глибиною 60 метрів. З тих пір завдяки насосу ми почали користуватися енергією землі. Максимальна температура у системі теплої підлоги і стін сягає 35С. Влітку свердловини дають комфортне охолодження через систему фанкойлів (із температурою у 8 - 14С тепла).

Крім цього, у кімнатах встановлено пульт-термостат, завдяки якому ми дистанційно обираємо комфортний температурний режим та ще й економимо енергію.

Також, маючи тепловий насос, у нас завжди є гаряча вода. Бак-нагрівач вміщує 300 літрів води, а її температура 50-55С.

*Якщо говорити про економію, то взимку ми споживаємо 1600-1800 кВт*год електроенергії у місяць та витрачаємо відповідно близько 720-810 гривень (тариф у 2015 р. – 0,45 грн/кВт). Влітку, коли тепло, витрати у рази менші.*

Тож, тепловий насос – це безпечне, екологічне та економічно вигідне рішення. А тепла підлога і гаряча вода впродовж року – бажаний комфорт для родини та дітей».





✦ КОРИСНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Якщо Вас цікавлять питання використання чистих джерел енергії та енергоефективних технологій, Ви також можете звернутися до наступних відомств та організацій:



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

Контакти: +38 (044) 590-54-09 +38 (044) 590-59-60

E-mail: saee@sae.gov.ua vde@sae.gov.ua

Ми в соціальних мережах: <https://www.facebook.com/saeeUA>
https://twitter.com/SAEE_Ukraine
https://t.me/SAEE_UA



UA MAP



Інтерактивна інвестиційна карта проектів відновлюваної енергетики та енергоефективності в Україні

<https://uamap.org.ua>
uamap@saee.gov.ua

→ Дізнавайтеся інформацію щодо розвитку «чистої» енергетики у Вашому регіоні за відповідними контактами обласних державних адміністрацій:

<http://saee.gov.ua/uk/content/regional-contacts>

→ Спілка «Global 100% RE Ukraine»

info@100re.org.ua <https://100re.org.ua>
<https://www.facebook.com/100REUA>

→ Фонд енергоефективності

+38 044 222-95-90 info@eefund.org.ua
<https://eefund.org.ua>

→ Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

box@nerc.gov.ua <https://www.nerc.gov.ua>
<https://www.facebook.com/nerc.gov.ua>

→ Національна асоціація України по тепловим насосам

+38 (044)-227-59-50 info@unhpa.com.ua
<http://www.unhpa.com.ua>

→ Європейська асоціація з питань теплових насосів

<https://www.ehpa.org>

→ Інститут відновлюваної енергетики НАН України

+38 (044) 206-28-09 info@ive.org.ua
<http://www.ive.org.ua>, renewable@ukr.net

У мережі Інтернет – численна кількість порталів, де також можна знайти цікаву інформацію, у тому числі:

→ Калькулятор розрахунку енергоефективності теплового насосу:

<https://freenergy.com.ua/economy/>

→ «Столичний МакДональдз встановив тепловий насос та енергоефективні вікна»:

[https://ecotown.com.ua/news/Stolychnyy-MakDonalz-vstanovyy-teplovyy-nasos-ta-enerhoefektyvni-vilkna-/](https://ecotown.com.ua/news/Stolychnyy-MakDonalz-vstanovyy-teplovyy-nasos-ta-enerhoefektyvni-vilkna/)

→ «Тепловий насос вже 5 років посліп забезпечує опалення та ГВП на АЗК «ОККО» біля Львова»:

<https://elementum.com.ua/blog/teploviy-nasos-heliotherm-okko/>

→ «Барвінчата»- у теплі»:

https://zhovkva-rada.gov.ua/no_cache/informacija-dlja-gromadjan/novini-mista/novina/article/barvinchata-u-tepli.html

→ «Шведська котельня працює у сільській школі Великоандрусівської ОТГ на Кіровоградщині»:

<https://auc.org.ua/uspilny/shvedska-kotelna-pracyuye-u-silskiy-shkoli-velykoandrusivskoyi-otg-na-kirovogradshchyni-video>

→ «В Дюсш установили тепловий насос»:

<https://www.youtube.com/watch?v=3bH4MoWS77o>



Будьте енергоефективними та енергонезалежними!

Використовуйте
«ЧИСТУ» енергію!



← ПРОЕКТ ФІНАНСУЄТЬСЯ ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ



ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ



eurac
research



UNHPA
Ukrainian National Heat Pump Association

ENVIRONMENT AGENCY AUSTRIA **umweltbundesamt**^U