



ЗМІСТ

Інноваційне обладнання Vaillant наближає майбутнє	4	Сонячні системи	41
Якість обладнання	5	Сонячні установки Vaillant	42
Сервісна підтримка	5	Незакипаючі сонячні установки Vaillant для гарячого водопостачання	43
Системи припливно-витяжної вентиляції rescoVAIR	7	Чим небезпечна стагнація?	44
Базовий принцип контрольованої централізованої вентиляції житлових приміщень	7	Принцип роботи	44
Технічні характеристики rescoVAIR	8	Сфера застосування	45
Приклад застосування	8	Підбір обладнання	45
Принцип роботи	9	Приклад розрахунку сонячної системи	47
Степловий вентиляційний пристрій rescoVAIR 150	9	Переваги сонячних систем auroSTEP plus	48
Настінний вентиляційний пристрій rescoVAIR 260 та rescoVAIR 360	9	Приклади типових рішень	49
Технологія Aqua-Care	10	Газові конденсаційні котли Vaillant з можливістю підключення сонячних колекторів	51
Робота ентальпійного теплообмінника	11	Сфера застосування	52
Переваги ентальпійних теплообмінників	11	Оснащення котла	53
Система локальної вентиляції VAR 60	12	Переваги auroCOMPACT	53
Теплові насоси	13	Приклад типового рішення	54
Принцип роботи теплового насоса	14	Незакипаючі сонячні установки Vaillant для тепlopостачання Drain Back	55
Цикл теплового насоса	14	Принцип роботи	56
Ефективність теплового насоса	14	Сфера застосування	56
Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT exclusive	17	Технічні характеристики	57
Сфера застосування	18	Підбір обладнання для ГВП	58
Джерела енергії	20	Приклад розрахунку сонячної системи	59
Ґрунт	20	Використання сонячних систем для підтримання опалення	60
Ґрунтові води	21	Підбір обладнання для підтримання опалення	60
Навколишнє повітря	22	Приклад розрахунку сонячної системи	62
Режим роботи теплового насоса	22	Переваги сонячних систем Drain Back	63
Підбір обладнання	25	Приклади типових рішень	64
Приклад розрахунку теплового насоса	26	Класичні сонячні установки Vaillant для тепlopостачання	69
Переваги flexoTHERM/flexoCOMPACT	27	Сонячні колектори	70
Приклади типових рішень	28	Насосні станції	70
Теплові насоси повітря/вода aroTHERM	31	Сфера застосування	70
Принцип роботи	32	Сонячні установки для підігрівання басейну	72
Сфера застосування	33	Теплові втрати басейну	72
Функція активного охолодження	34	Підбір обладнання для підігрівання басейну	73
Функція triVAI	34	Приклад розрахунку сонячної системи	74
Підбір обладнання	35	Переваги класичних сонячних систем	75
Приклад розрахунку теплового насоса	36	Приклади типових рішень	76
Переваги теплових насосів aroTHERM	37		
Приклади типових рішень	38		



ІННОВАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ VAILLANT НАБЛИЖАЄ МАЙБУТНЄ

Історія успіху Vaillant розпочалася понад 145 років тому, коли засновник компанії Йохан Вайллант представив перший газовий водонагрівач для ванних кімнат із «закритою системою». Відтоді Vaillant віддає перевагу розвитку опалювальної техніки за рахунок вдосконалення існуючих продуктів і розробки абсолютно нових рішень. Основна мета – скорочення споживання вичерпного палива та використання

відновлюваних джерел енергії. Це дає нам можливість дбайливо ставитися до навколишнього середовища й оптимально використовувати природні ресурси. Кожен клієнт компанії Vaillant впевнено дивиться в майбутнє завдяки використанню ефективного інноваційного обладнання, яке дозволяє дати оптимальне рішення для різноманітних завдань теплопостачання.



Якість обладнання

Група Vaillant має свої представництва у більшості країн світу. Опалювальне обладнання Vaillant Group виготовляється на восьми виробничих підприємствах.

Разом на цих фабриках працює понад 2100 осіб. Vaillant може похвалитися власним центром розробки, який є одним із найсучасніших у Європі.

Уся техніка, що випускається, проходить перевірку на випробувальних стендах. Таким чином досягається високий рівень якості устаткування, що випускається.

Сервісна підтримка

Організація професійного сервісного обслуговування торгової марки Vaillant – один із основних пріоритетів діяльності ДП «Вайллант Група Україна». Для забезпечення своїх зобов'язань щодо сервісу було створено розгалужену мережу авторизованих партнерів. Крім того, у місті Києві було створено фірмовий сервісний центр від заводу-виробника. Довіривши нам обладнання, наші клієнти отримують зручність, оперативність та інші переваги офіційного обслуговування.



**Made in
Germany**

Системи припливно-витяжної вентиляції ресоVAIR

Припливно-витяжні установки призначені для забезпечення будівлі необхідною кількістю свіжого повітря. Сучасні зовнішні конструкції будівель стають усе щільнішими і герметичнішими, що призводить до нестачі природного повітрообміну для того, щоб виводити з будівлі шкідливі речовини, вологу та CO₂. Найкращим вирішенням цієї проблеми є облаштування контрольованої вентиляції у житлових приміщеннях. В асортименті торгової марки Vaillant є припливно-витяжні установки різних модифікацій продуктивністю від 60 до 360 м³/год, які не тільки забезпечують здоровий мікроклімат у приміщенні, але і дозволяють використовувати до 98% тепла, що втрачається з вентиляційним повітрям за рахунок рекуперації. Сумарні тепловтрати будівлі знижуються до 20% порівняно з використанням стандартного провітрювання через природну вентиляцію. Такі вентиляційні установки можуть встановлюватися як під час нового будівництва, так і для модернізації вже існуючих будівель.

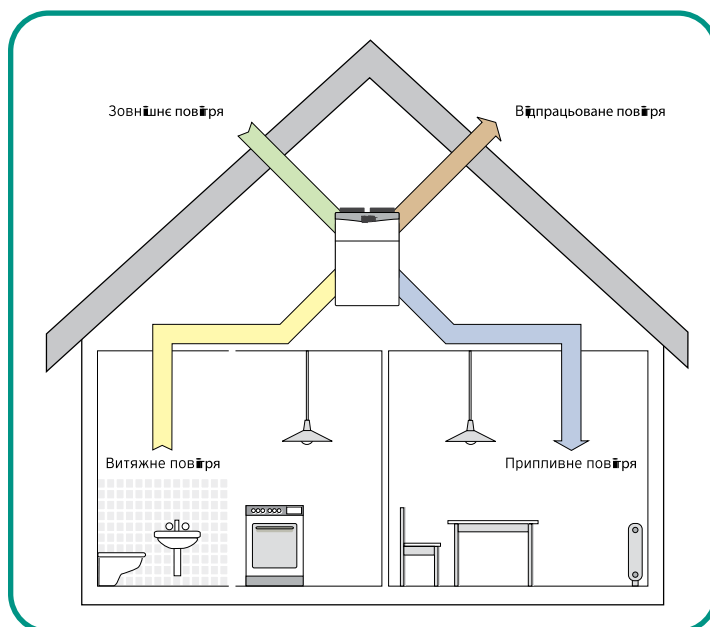
Базовий принцип контрольованої централізованої вентиляції житлових приміщень

У будівлі з герметичною ізоляцією завданням вентиляції житлового приміщення є забезпечення достатнього повітрообміну в чотирьох режимах:

1. Постійна вентиляція для захисту від вологості.
2. Вентиляція у зменшеному обсязі за відсутності людей у приміщенні, яким забезпечується надходження свіжого повітря.
3. Вентиляція у номінальному режимі під час використання приміщення у звичайному режимі.
4. Інтенсивна вентиляція для зниження граничного навантаження під час готування, прання тощо.

Завдяки припливно-витяжній установці ресоVAIR

легко реалізувати централізовану систему вентиляції житлових приміщень, квартир та будинків. При цьому відпрацьоване повітря безперервно виводиться з приміщення назовні, а свіже повітря надходить ззовні. Завдяки автоматичній рекуперації тепла можливе досягнення значної економії енергії. Центральна вентиляційна установка для забезпечення повітрообміну з рекуперацією тепла підключається до каналної системи для подачі/відведення повітря. Свіже повітря подається в житлові та спальні приміщення через отвори для припливного повітря. Відпрацьоване повітря відводиться через канали повітроводів, що розташовані в кухні, ванній та туалеті. У проміжних приміщеннях (наприклад, коридор або сходові клітка) здійснюється зміна потоків повітря із зони припливного в зону відвідного. Цим способом досягається продування всього будинку.



Завдяки використанню технології передачі даних по шині eBUS компанія Vaillant пропонує системне рішення для вентиляції, опалення та водонагрівання «з одних рук». Ці компоненти можуть керуватися спільно за допомогою системного регулятора sensoCOMFORT VRC 720 або multiMATIC VRC 700. Узгоджена програма постачання комплектуючих

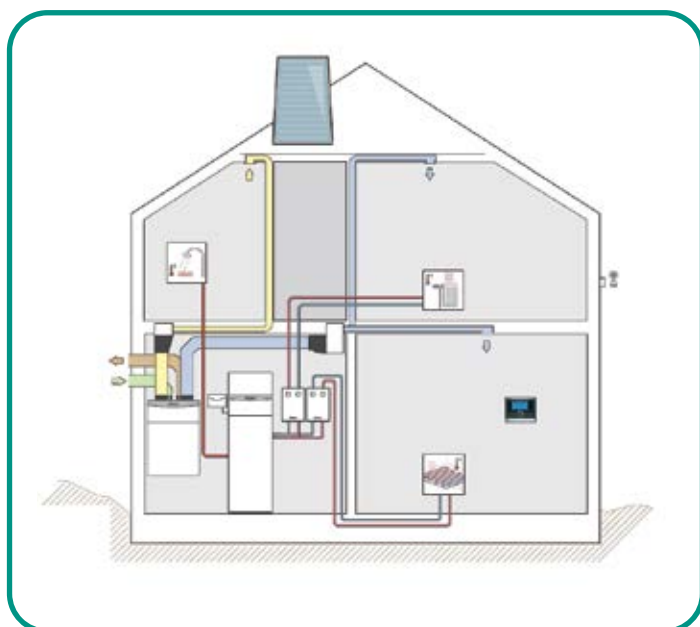
пропонує всі можливості проектування та виконання монтажу систем вентиляційних каналів з розмірами, визначеними індивідуально під замовника. Вентиляційна система gecoVAIR легко комбінується з іншими теплогенераторами. Для використання у приватному будинку можливі шість варіантів приладів з витратою повітря 150 м³ або 360 м³ на годину.

Область застосування	Квартира до 90 м ²	Будинок до 190 м ²	Будинок до 290 м ²
Право- або лівостороння установка стельового монтажу	VAR 150/4 R VAR 150/4 L		
Установка настінного монтажу зі стандартним теплообмінником і Aqua-Care		VAR 260/4	VAR 360/4
Установка настінного монтажу з ентальпійним теплообмінником і Aqua-Care		VAR 260/4 E	VAR 360/4 E

Технічні характеристики gecoVAIR

Позначення	VAR 150/4 R	VAR 150/4 L	VAR 260/4	VAR 260/4 E	VAR 360/4	VAR 360/4 E
Номер для замовлення	0010016049	0010016050	0010016046	0010016354	0010016045	0010016355
Технічні характеристики						
Макс. об'ємна витрата повітря, м³/год	150	150	260	260	360	360
Орієнтовна максимальна площа приміщень, м²	до 90		до 190		до 290	
Тип монтажу	на стелі		на стіні або стаціонарно			
Тип теплообмінника	звичайний		звичайний	ентальпійний	звичайний	ентальпійний
Підключення до електромережі, В/Гц	230/50					
Ефективність рекуперації тепла, %	82		85	78	85	75
Тиск подачі, Па	130		180		200	
Макс. споживана потужність, Вт	684		1 170		1842	
Габаритні розміри						
Висота, мм	249		885		885	
Ширина, мм	1 412		595		595	
Глибина, мм	598		631		631	

Приклад застосування



Може використовуватися для приватних будинків як у новобудовах, так і при модернізації будівель старого фонду: в сегменті будинків з низьким енергоспоживанням або споживанням, близьким до нуля. Монтаж системи gecoVAIR можливий, наприклад, у підсобному приміщенні для домашнього господарства або у приміщенні, що примикає до будинку. Зовнішнє повітря подається, а відпрацьоване повітря виводиться через фасад. При особливо високих вимогах щодо якості повітря датчиками рівня CO₂ можуть бути забезпечені декілька приміщень з припливним повітрям.



Принцип роботи

Система вентиляції складається з центральної вентиляційної установки gecoVAIR VAR.../4 з хрестоподібним протиточним теплообмінником для повітрообміну з рекуперацією тепла. Установка підключається до каналної системи для подачі та відведення повітря. У вентиляційній установці, закріпленій шляхом настінного монтажу, необхідний повітро- та теплообмін забезпечується двома вентиляторами: в зоні припливного повітря та в зоні відпрацьованого повітря. У зоні повітря, що відводиться з установки, знаходиться фільтр G4, а в зоні зовнішнього повітря знаходиться фільтр тонкого очищення F7. Фільтр для повітря, що відводиться, захищає теплообмінник і розташовану за ним каналну систему, фільтр для зовнішнього повітря забезпечує подачу чистого повітря в будинок. Опціонально можна використовувати фільтр для затримання дрібного пилу F9 (входить до переліку додаткових аксесуарів). Цей фільтр особливо ефективно очищає припливне повітря від дуже дрібного пилу. Для того, щоб захистити теплообмінник від обледеніння, у схемі електроніки є схема захисту від промерзання.

Елемент, що забезпечує захист від замерзання, доступний як опціональне комплектуюче обладнання (нагрівальна секція для попереднього нагрівання) та являє собою важливе в цьому відношенні доповнення; його призначення – попередити спрацювання системи захисту від промерзання. Таким чином, протягом усього року, навіть за дуже низьких температур, забезпечується відносно висока температура повітря, а також рекуперація тепла. Схема захисту від замерзання включається при температурі зовнішнього повітря, що дорівнює -3°C (стандартний теплообмінник), і підвищує температуру на 3 K – до значення температури, яке є заданим значенням для відпрацьованого повітря (4°C). Якщо температура зовнішнього повітря опускається нижче -5°C , вентилятор для припливного повітря вимикається. Для попереднього нагрівання припливного повітря використовується елемент захисту від замерзання (електронагрівач), він запобігає ввімкненню контуру захисту від замерзання при температурі зовнішнього повітря до -16°C .

Це підвищує рівень комфорту навіть при низькій зовнішній температурі, оскільки об'ємний потік припливного повітря не зменшується. Елемент захисту від замерзання дозволяє підвищити температуру приблизно на 15 K при максимальному об'ємному потоці повітря.

Стельовий вентиляційний пристрій

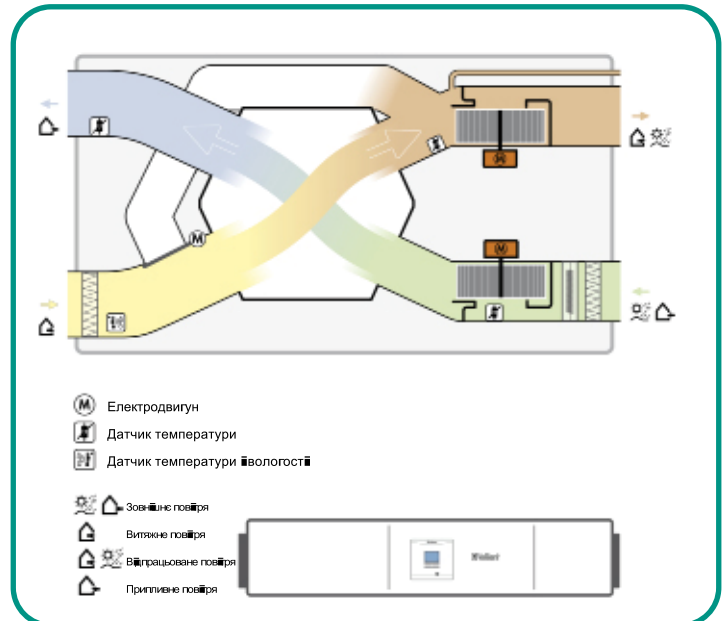
gecoVAIR 150

Відмінність між вентиляційними пристроями gecoVAIR 150/4 L і 150/4 R полягає в розташуванні з'єднувальних патрубків зовнішнього повітря, що відводиться.

gecoVAIR 150/4 R: сполучний патрубок зовнішнього та повітря, що відводиться, правий.

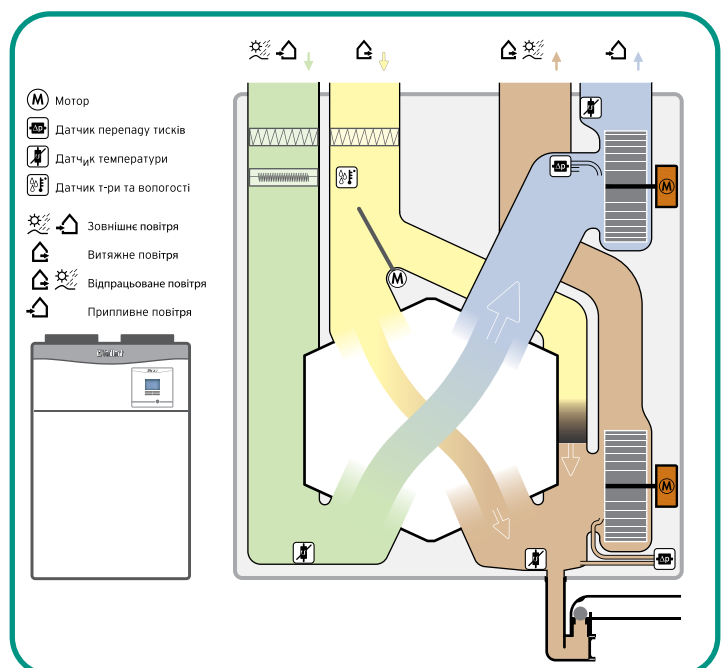
gecoVAIR 150/4 L: сполучний патрубок зовнішнього та повітря, що відводиться, лівий.

Функціональна схема стельового вентиляційного пристрою VAR 150/4R (вид зверху):



Настінний вентиляційний пристрій gecoVAIR 260 та gecoVAIR 360

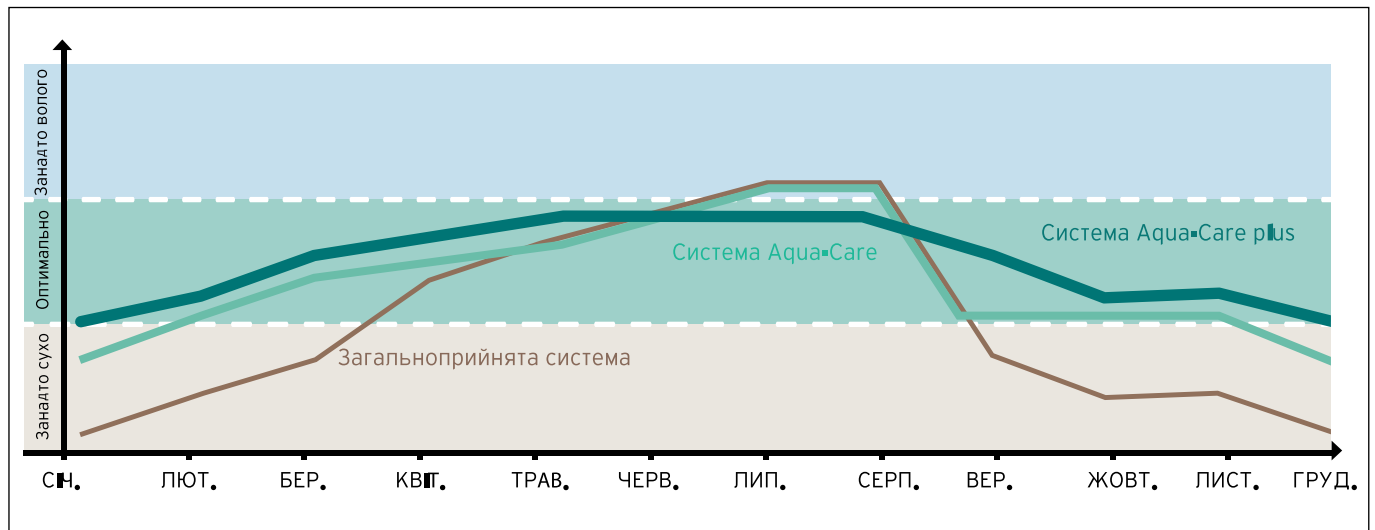
Функціональна схема настінного вентиляційного пристрою VAR 260/4, VAR 360/4:



Технологія Aqua-Care

Назвою «Aqua-Care» позначають систему регулювання кількості повітря установки ресoVAIR з контролем вмісту вологості у повітрі. Це економить електроенергію і тим самим гарантує приємний клімат у приміщенні.

Установка ресoVAIR із системою Aqua-Care або Aqua-Care plus протягом усього року забезпечує приємний клімат у приміщенні та найкращу можливу вологість повітря у житлових приміщеннях.

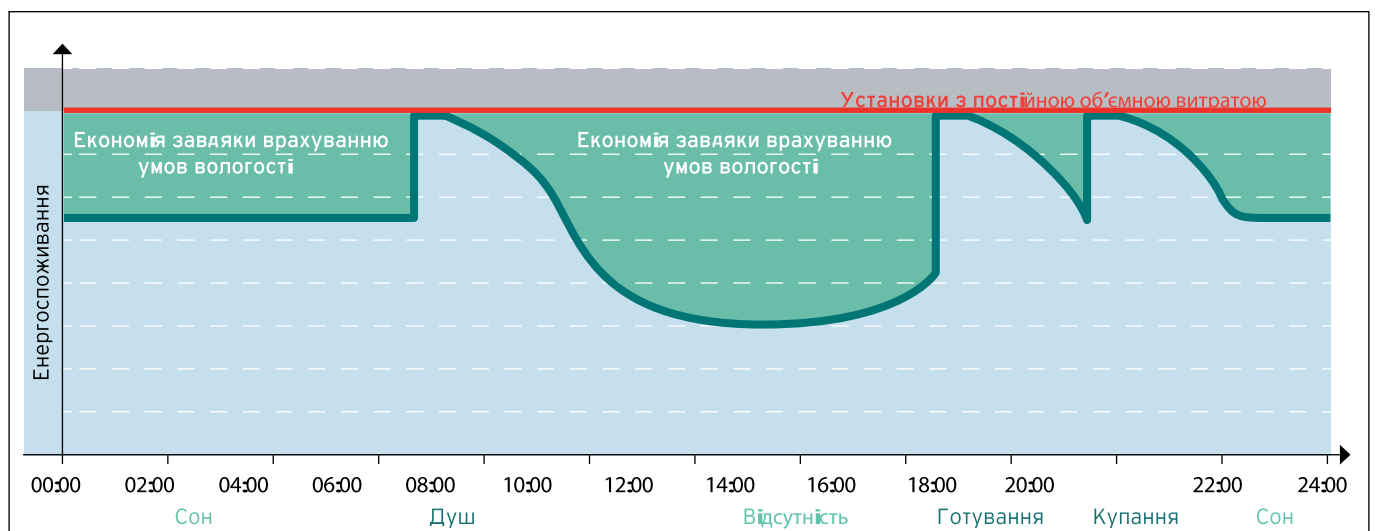


Aqua-Care System

- Датчик вологості та інтелектуальна система управління установкою ресoVAIR автоматично приводять кількість повітря у відповідність до умов, коли вологість повітря у приміщеннях знижується. Це особливо часто має місце у зимові місяці.
- Висушування повітря у приміщенні в періоди дуже холодних погодних умов зменшується.
- Установки за мінімальний час реагують на всі зміни значення вологості повітря.
- Датчик вологості вбудований у систему.

Aqua-Care plus System

- Наявні всі функції системи Aqua-Care.
- Ентальпійний теплообмінник дозволяє витягувати вологу з повітря, що відводиться. Таким чином, повітря довше залишається в оптимальному діапазоні параметрів.



На зображенні, як приклад, показані значення об'ємної витрати повітря в добовій динаміці для установки з постійною об'ємною витратою порівняно з ресoVAIR із регулюванням об'ємної витрати відповідно до потреб. Вночі та за відсутності мешканців, завдяки

такій технології, можуть бути реалізовані можливості економії об'ємної витрати. Значення цієї економії можуть досягати 30% порівняно з типовими системами вентиляції. Послідовно встановлений в мережу датчик вологості в установці ресoVAIR вимірює відносну



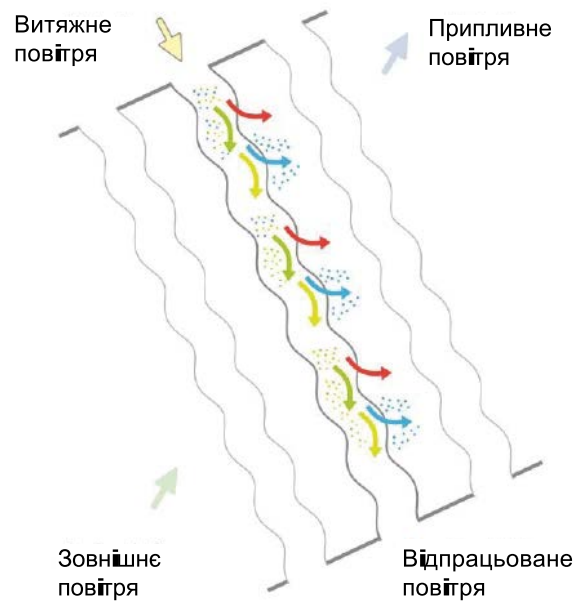
вологість повітря і перетворює її на стандартний сигнал в діапазоні 0-10 В. Це дає можливість безступеневої експлуатації вентиляційної системи. Регулювання параметрів відповідно до потреб у поєднанні з цим датчиком вологості забезпечує більш економне енергоспоживання порівняно з вентиляційними системами з постійним потоком повітря.

Робота ентальпійного теплообмінника

Ентальпійний теплообмінник призначений для передачі вологи від повітря, що відбирається, в потік свіжого повітря, що надходить. Ентальпійний теплообмінник останнього покоління з додатковою системою регенерації вологи складається з полімерної плівки для поділу потоків повітря, що дозволяє відібрати вологу з витяжного повітря, цим самим залишаючи його у приміщенні.

Волога передається згідно з основним принципом фізики: дифузія парів води через пори спеціальної полімерної мембрани (технологія «dpoint»). Цей принцип фундаментально відрізняється від принципу роботи інших ротаційних теплообмінників передачі вологи або пристроїв рециркуляції повітря.

На полімерну плівку нанесено спеціальне протимікробне покриття (Microban®), яке є перешкодою для проходження мікробів. Ця система забезпечує високий стандарт гігієнічної чистоти в житлових приміщеннях при відборі повітря з кухні та санітарних кімнат, яке потім прямує через теплообмінник.



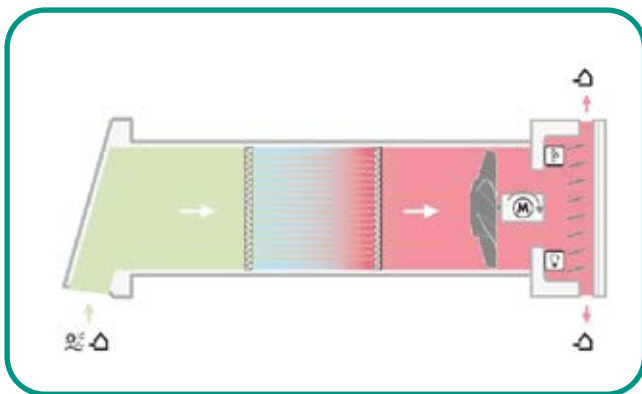
Ефективність рекуперації тепла чутливого теплообмінника дещо нижча, ніж у стандартних теплообмінниках. Однак у вентиляційних пристроях з ентальпійними теплообмінниками енергія, накопичена у водяних парах, забезпечує найкращий загальний енергетичний баланс при утилізації тепла.

Переваги ентальпійних теплообмінників

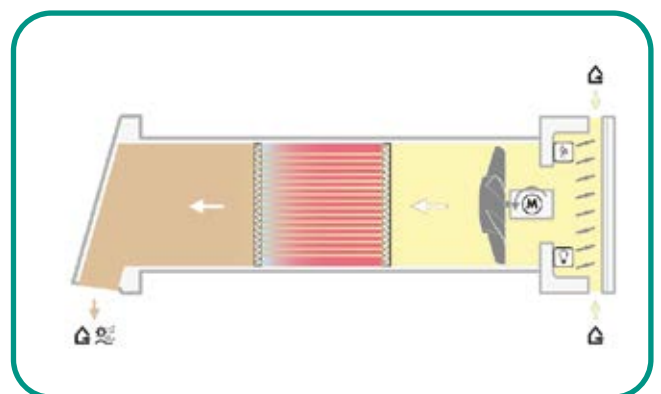
- Найвищий рівень житлового комфорту забезпечується за рахунок комфортного рівня вологості й тепла. Ефективність утилізації тепла з ентальпійним теплообмінником сягає 80%, при цьому ми залишаємо в будинку до 60-70% вологості повітря.
- Подібне додавання тепла можуть отримати всі вентиляційні пристрої, обладнані стандартними теплообмінниками при заміні їх на ентальпійні.
- Властивості полімерної мембрани дозволяють вентиляційним пристроям з ентальпійними теплообмінниками працювати за зовнішніх температур повітря не нижче -4°C , не допускаючи при цьому замерзання обладнання. Ця ефективна технологія означає, що в регіонах з помірно холодним кліматом більше немає необхідності застосовувати нагрівачі для розморожування.
- Ентальпійні теплообмінники легко промиваються водою.

Система локальної вентиляції VAR 60

Система використовується для повітрообміну в житлових будинках, в окремих приміщеннях за рахунок використання місцевих агрегатів, що працюють без повітроводів. Установки працюють у попереми́нному режимі: напрямок потоку повітря змінюється на протилежний кожні 70 секунд. Теплова енергія витяжного повітря накопичується в акумулюючому елементі, а потім передається назад припливному повітрю.



Свіже холодне повітря ззовні прямує вентилятором через теплообмінник, нагрівається в керамічному теплообміннику та потрапляє всередину приміщення.



Тепле забруднене повітря з приміщення прямує вентилятором через теплообмінник назовні. Керамічний теплообмінник поглинає енергію теплого повітря та нагрівається.

Система має керамічний регенераторний теплообмінник із ефективністю до 85%.



ТЕПЛОВІ НАСОСИ

Теплові насоси використовують безкоштовну енергію навколишнього середовища для опалення та гарячого водопостачання. Тепловий насос може брати енергію від ґрунту, води і навколишнього повітря. Системи з тепловими насосом є повноцінними системами тепlopостачання, для яких потрібна лише невелика частка (приблизно 25%) електричної енергії для роботи компресора і циркуляційних насосів. По суті тепловий насос переносить тепло з навколишнього середовища до системи тепlopостачання.

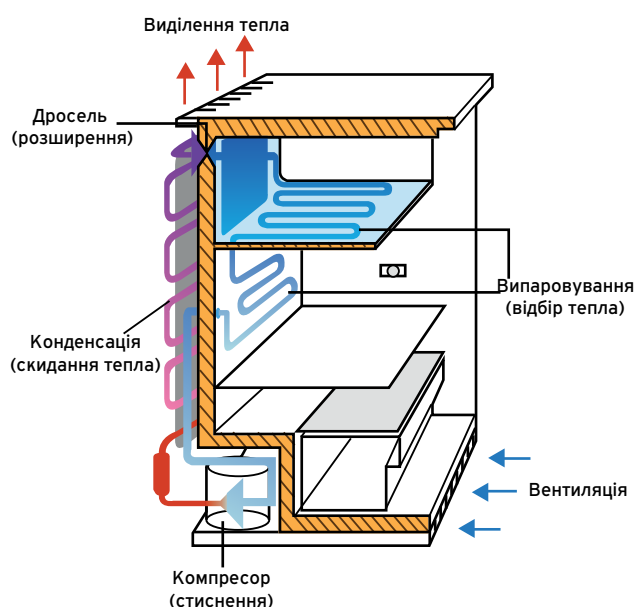
Таким чином, тепловий насос не виробляє шкідливих викидів і є найбільш екологічно чистим та економічним джерелом теплової енергії. Крім того, тепловий насос може забезпечувати кондиціювання за допомогою функцій «активного» і «пасивного» охолодження. В асортименті торгової марки Vaillant є теплові насоси потужністю від 3 до 20 кВт різних модифікацій. Ці теплові насоси добре підходять як для нового будівництва, так і для модернізації вже існуючих систем тепlopостачання.



Основними джерелами тепла в навколишньому середовищі є ґрунт, вода і повітря. Ці джерела відновлюваної енергії доступні всюди й абсолютно безкоштовні. Оскільки температура цих джерел енергії недостатньо висока для безпосереднього використання, тепло навколишнього середовища називають низькопотенційним. Завдяки тепловим насосам Vaillant є можливість перетворити низькопотенційне тепло навколишнього середовища на високопотенційне тепло для опалення та гарячого водопостачання.

Принцип роботи теплового насоса

Описати технологію теплового насоса найпростіше на прикладі роботи звичайного побутового холодильника.

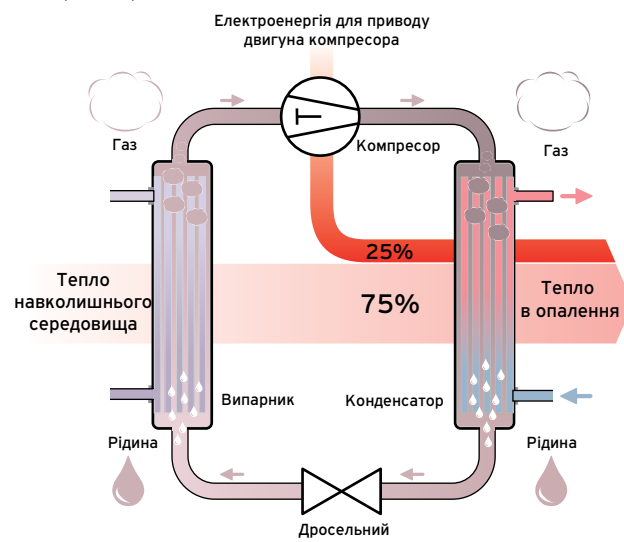


Холодильник відбирає тепло у продуктів, потім викидає отримане тепло в повітря приміщення через радіаторну решітку. Тепловий насос «втягує» тепло із зовнішнього середовища і віддає отриману енергію в систему опалення. По суті тепловий насос не генерує тепло, а просто перекачує його з навколишнього середовища в будинок, саме тому він і отримав назву «тепловий насос».

Цикл теплового насоса

Для підвищення температури тепла, витягнутого з навколишнього середовища, використовується замкнутий контур зі спеціальною робочою рідиною, так званим **холодоагентом**. Основна властивість холодоагенту – кипіння при низьких температурах. Оскільки процес кипіння рідини – це процес поглинання тепла, то холодоагент здатний поглинати

тепло навіть при негативних температурах навколишнього середовища. Холодоагент, перебуваючи у початковій рідкій фазі, надходить у **випарник**, де починає кипіти і перетворюватися на пар, поглинаючи тепло. Потім пар надходить у **компресор**, де він стискається, при цьому різко підвищується його температура. Для цього процесу необхідна електроенергія.



Потім стислий пар потрапляє в **конденсатор**. Після стиснення тиск у контурі стає високим, внаслідок цього газоподібний холодоагент конденсується при більш високих температурах. Оскільки конденсація – це виділення тепла, то пар у конденсаторі, перетворюючись на рідину, віддає тепло в систему опалення. Холодоагент, який тепер знову в рідкому стані, надходить на **дросельний клапан**. У дросельному клапані відбувається розширення та охолодження холодоагенту. Після цього холодоагент готовий повторити цикл.

Ефективність теплового насоса

Ефективність роботи теплового насоса характеризується коефіцієнтом перетворення **COP (coefficient of performance)**. Значення коефіцієнта являє собою **відношення отриманої теплової енергії до витраченої електричної**:

$$COP = Q_{\text{тн}} / E_{\text{ел}}$$

$Q_{\text{тн}}$ – тепло, вироблене тепловим насосом, кВт;

$E_{\text{ел}}$ – витрачена електроенергія, кВт.

Наприклад, якщо тепловий насос споживає 1 кВт•год електроенергії за годину і при цьому виробляє 4 кВт•год теплової енергії, то значення COP = 4.



Коефіцієнт перетворення завжди більший за одиницю, на відміну від електричного котла, у якого цей коефіцієнт дорівнює приблизно одиниці. Чим вище значення COP, тим вища ефективність теплонасосної системи.

Для досягнення максимальної ефективності використання енергії (високого значення COP) тепловий насос різниці між температурою джерела тепла і температурою подачі в систему опалення повинна бути якнайменшою. За допомогою цієї залежності також можна розрахувати значення COP:

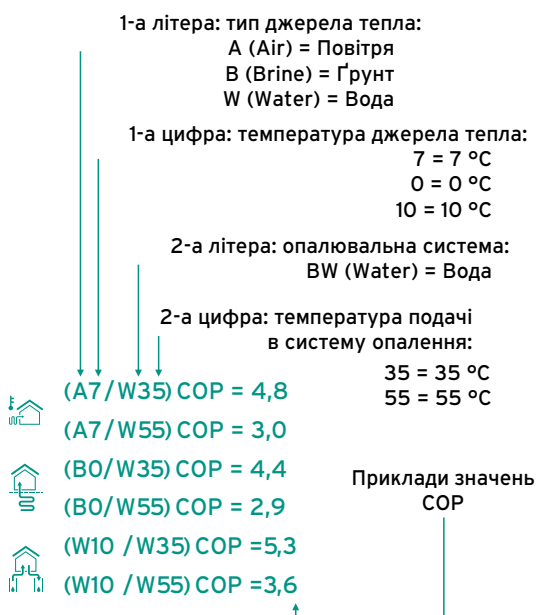
$$\text{COP} = 0,5 \cdot (T / (T - T_0))$$

T – температура подачі в систему опалення, K;

T₀ – температура джерела енергії, K.

Значення коефіцієнта перетворення COP і потужність завжди вказані в технічній документації для кожного теплового насоса Vaillant.

Згідно з європейськими нормами EN 14511, значення COP надається відповідно до певних значень температури джерела тепла і температури системи опалення.



Приклад розрахунку для низькотемпературної системи опалення. Температура подачі в систему опалення становить 35 °C. Температура джерела тепла дорівнює 0 °C.

$$T = 35 \text{ °C} = (273 + 35)\text{K} = 308 \text{ K}$$

$$T_0 = 0 \text{ °C} = (273 + 0)\text{K} = 273 \text{ K}$$

$$\text{COP} = 0,5 \cdot (308 / (308 - 273)) = 0,5 \cdot (308 / 35) = 4,4$$

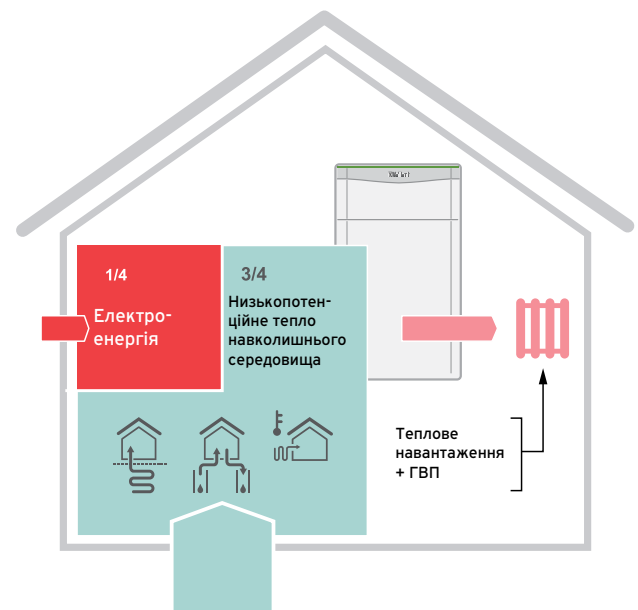
Коефіцієнт перетворення COP показує ефективність теплового насоса в конкретний момент за певних умов, тим часом коефіцієнт сезонної ефективності **SPF (seasonal performance factor)** показує ефективність за обраний період року. Найчастіше його вказують для опалювального сезону або за рік. Для того, щоб розрахувати сезонний коефіцієнт SPF, необхідно розділити кількість тепла, що виробляється тепловим насосом за обраний період, на витрачену електроенергію за той самий період:

$$\text{SPF} = Q_{\text{тн}} / P_{\text{ел}}$$

Q_{тн} – енергія, що постачається тепловим насосом за обраний період, кВт•год;

P_{ел} – витрачена електроенергія за обраний період, кВт•год.

На відміну від коефіцієнта перетворення COP, коефіцієнт SPF не вказується в технічних документах теплових насосів. Розрахувати значення коефіцієнта можна за допомогою програмного забезпечення, з огляду на регіон встановлення теплового насоса і характеристики системи опалення.



Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT exclusive



Теплові насоси **flexoTHERM** та **flexoCOMPACT** здатні використовувати будь-яке доступне джерело відновлюваної енергії (грунт, вода, повітря). Ця гнучкість дозволяє значно спростити процес проєктування, встановлення й експлуатації теплонасосної системи.

flexoTHERM/flexoCOMPACT – найефективніші теплові насоси з лінійки обладнання компанії Vaillant. Максимальна температура подачі теплоносія в систему опалення становить 65 °C. Крім того, новинка має найвищий показник енергоефективності, згідно з оновленими європейським стандартам ErP (Energy-related Products) (A++).

Теплові насоси **flexoTHERM/flexoCOMPACT** мають **функцію активного холоду**, завдяки цьому збільшується коефіцієнт корисного використання.

Сфера застосування

Одним із найпопулярніших є застосування теплових насосів для **приватних домоволодінь**. Вони дозволяють забезпечити комфортну температуру в будь-який час року. Взимку тепловий насос працює на опалення, а влітку, завдяки вбудованій функції активного/ пасивного охолодження, забезпечує кондиціонування будинку. Також тепловий насос здатний забезпечити споживачів гарячою водою цілий рік. Завдяки своїй універсальності та гнучкості нові теплові насоси flexoTHERM однаково добре підходять як для нових будівель, так і для модернізації існуючих систем теплопостачання.

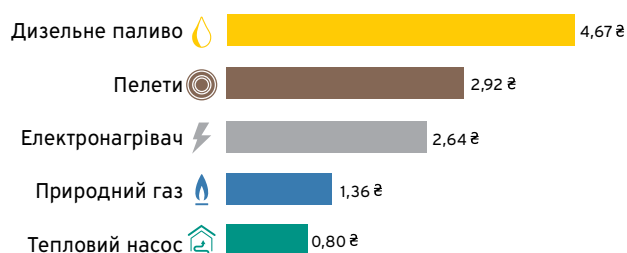
Також теплові насоси добре зарекомендували себе для **нагрівання води в басейні**. При цьому режимі роботи тепловий насос може досягати дуже великого значення COP (у літній час до 8) завдяки відповідному температурному режиму.

Назва	Модель	Теплова потужність, кВт (B0/W55)	Теплова потужність, кВт (A7/W35)	Коеф.COP (B0/W35)	Напруга, В	Рівень шуму, дБ	Габарити, мм
flexoTHERM exclusive	VWF 57/4	5,4	6,1	4,6	400	40	1183 x 595 x 600
	VWF 87/4	9,0	9,0	5,1	400	42	
	VWF 87/4 230V				230		
	VWF 117/4	11,4	12,0	5,0	400	48	
	VWF 117/4 230V				230		
	VWF 157/4	14,7	15,6		400	50	
	VWF 197/4	20,0	20,6	4,7	400	48	
flexo- COMPACT exclusive	VWF 58/4	5,4	6,1	4,6	400	40	1868 x 595 x 720
	VWF 58/4 230V				230		
	VWF 88/4	9,0	9,0	5,1	400	43	
	VWF 88/4 230V				230		
	VWF 118/4	11,4	12,0	5,0	400	47	



Завдяки тому, що тепловий насос не виробляє шкідливих викидів, він добре підходить для теплопостачання **ресторанів, готелів і санаторіїв**. Також теплові насоси Vaillant підходять для теплопостачання **офісних і виробничих приміщень**.

Основна перевага теплового насоса – низькі експлуатаційні витрати. Завдяки цьому теплонасосна система теплопостачання є найбільш економічним способом обігріву. На графіку нижче показана вартість 1 кВт•год теплової енергії, одержуваної від різних енергоресурсів.



Для виробництва 1 кВт•год тепла тепловим насосом необхідно витратити лише 0,80 грн на електроенергію. Ця вартість відповідає режиму роботи теплового насоса VO/W35 з використанням тепла ґрунту. При цьому вартість електроенергії для вироблення 1 кВт тепла електротяглом складе 2,64 грн за 1 кВт•год.

НОВИНКА



Джерела енергії

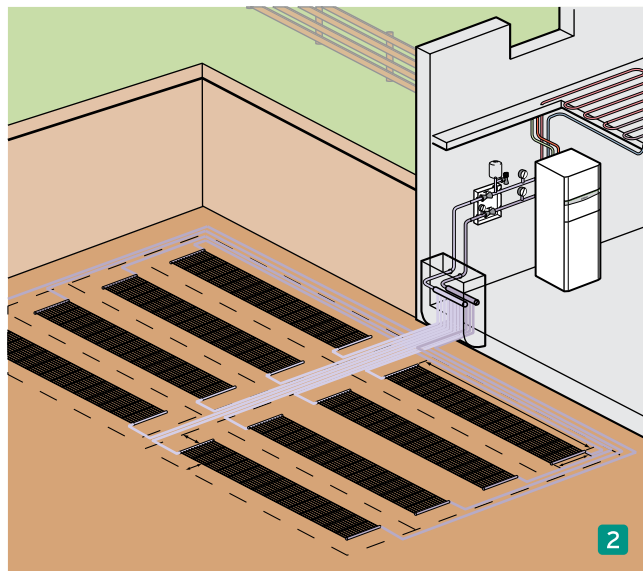
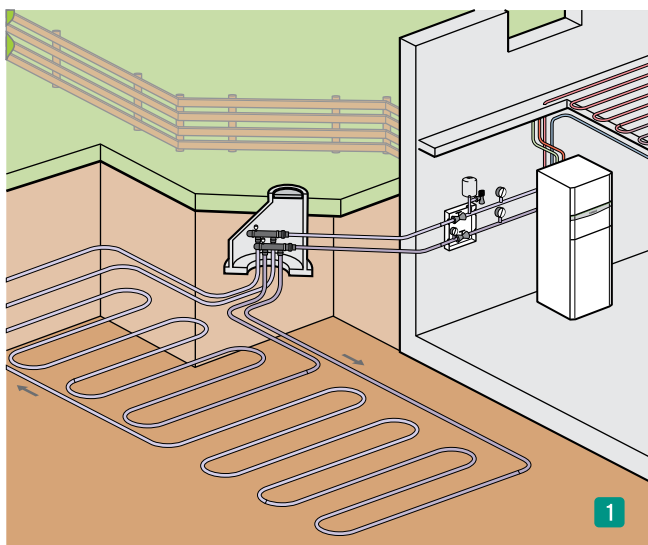
Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT можуть використовувати тепло з різних джерел відновлюваної енергії. Найпоширенішими є ґрунт, вода і повітря.

Для кожного варіанту існує додаткове обладнання, що дозволяє максимально ефективно вилучати низькопотенційне тепло.



Ґрунт – це джерело низькопотенційної енергії з найбільшою тепловіддачею протягом усього року. Тепло ґрунту може бути вилучено за допомогою ґрунтового колектора, ґрунтового зонда і компактного колектора.

1 Ґрунтовий колектор. Ґрунт акумулює сонячну енергію. Ця енергія сприймається ґрунтом або безпосередньо у формі сонячної радіації, або опосередковано, у формі тепла, одержуваного



від дощу або з повітря. Горизонтальний ґрунтовий колектор складається з системи труб, покладеної на земельному майданчику на 20 см нижче межі рівня промерзання. На такій глибині цілий рік зберігається температура 5-15 °С. Колектор особливо підходить для будинків, розташованих на великих земельних ділянках. Тепловіддача залежить від властивостей ґрунту. Чим вологіший ґрунт, тим вища тепловіддача.

Для добре теплоізованого будинку житловою площею 150 м² і з потребою в теплі 7,5 кВт для укладання горизонтального ґрунтового колектора потрібна земельна ділянка площею близько 250 м².



Щоб забезпечити рівномірність проникнення вологи і сонячного тепла в ґрунт, слід уникати забудови, висадки дерев і чагарників на площі над колектором.

Теплофізичні характеристики ґрунтів для застосування горизонтального колектора:

Характеристика ґрунту	Питомий теплотієм ¹ [Вт/м²] (1800 год/рік)	Питомий теплотієм ¹ [Вт/м²] (2400 год/рік)
Середній показник: в'язкий ґрунт з залишк. вмістом вологи	30	24
Сухий нев'язкий ґрунт	10	8
В'язкий ґрунт, вологий	20-30	16-24
Пісок, щебінь, насич. водою	40	32

¹ Мається на увазі кількість тепла, яку тепловий насос фактично відбирає від ґрунту з урахуванням середньої роботи компресора 1800 і 2400 годин за рік відповідно. Не враховується теплота, яка виділяється в компресорі (приблизно 25%).

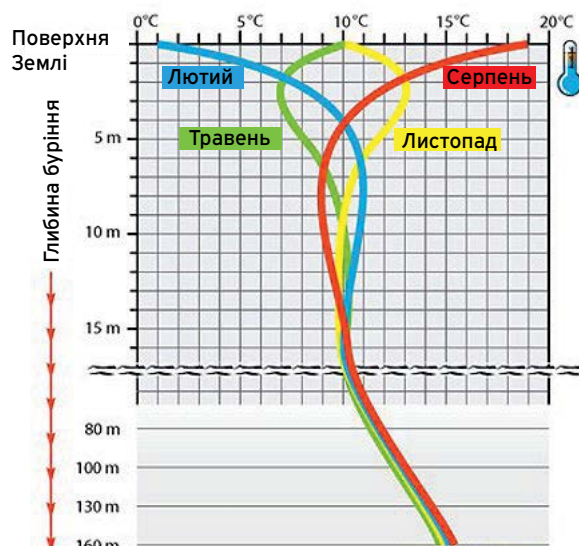
Час роботи компресора залежить від режиму роботи теплового насоса. Для моновалентного режиму роботи можна обирати значення теплотієму за умови 1800 год/рік. Для бівалентного – 2400 год/рік і більше, залежно від значення точки бівалентності.



2 Компактний колектор складається з декількох колекторних матів, до яких входить безліч тонких пластикових трубок. Цей тип ґрунтового колектора потребує меншої площі для встановлення. Окремі колекторні мати з'єднуються паралельно за допомогою комбінації розподільника/збірника. Система розташовується також приблизно на 20 см нижче за межу промерзання ґрунту.

Необхідно враховувати, що поверхня землі над полем укладання горизонтальних колекторів повинна добре освітлюватися сонцем. Це необхідно для того, щоб земля мала можливість відновити ту кількість тепла, яку було відібрано тепловим насосом.

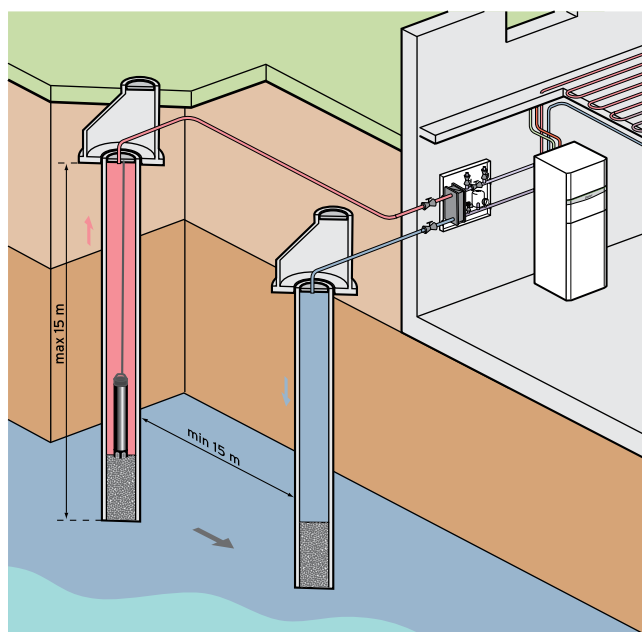
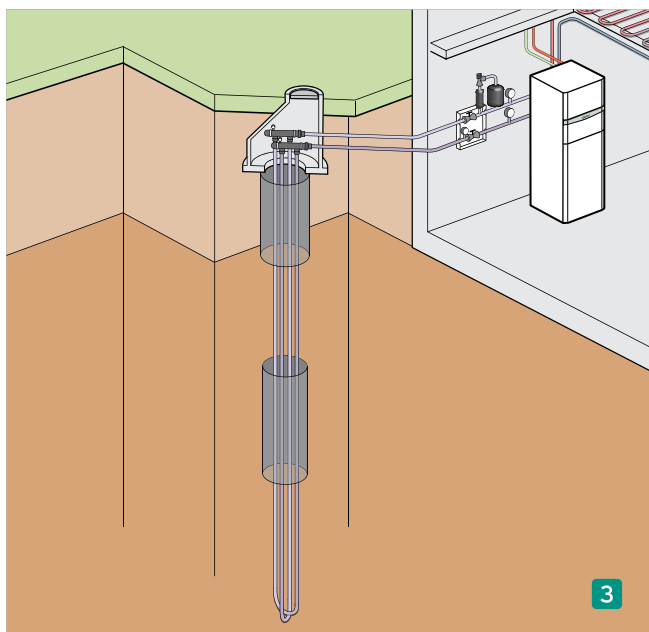
3 Вертикальний ґрунтовий зонд – найбільш популярний спосіб відбору ґрунтового тепла. На графіку показані коливання температури ґрунту протягом року. На глибині від 18 метрів температура землі позитивна (до +10 °C) і постійна протягом усього року. Буріння свердловини проводиться зазвичай на глибину до сотні метрів, у неї опускається спеціальна конструкція з пластикових труб. У цих трубах циркулюватиме незамерзаюча рідина, що називається розсолон. Розсіл передає тепло землі через теплообмінник у тепловий насос. Свердловина заливається розчином (тампонажною сумішшю), що створює теплопровідний моноліт. Ця конструкція являє собою вертикальний ґрунтовий зонд.



За необхідності довжину зонда можна розподілити на декілька свердловин. Вертикальний ґрунтовий зонд особливо добре підходить для земельних ділянок невеликої площі, на яких немає достатнього простору для укладання ґрунтового колектора. Для добре теплоізованого будинку з житловою площею 150 м² і потребою в теплі 7,5 кВт потрібен ґрунтовий зонд довжиною близько 110 м.



Ґрунтові води є найбільш продуктивним джерелом тепла. Порівняно постійна протягом усього року температура 8-10 °C дозволяє забезпечити найвищу серед усіх систем тепловіддачу. Через подавальну свердловину ґрунтові води подаються до теплового насоса за допомогою занурюваного насоса, а потім скидаються в приймальну свердловину.



Подавальна та приймальна свердловини встановлюються на відстані близько 15 м одна від одної в напрямку течії ґрунтових вод. Встановлюючи тепловий насос для ґрунтових вод, необхідно передбачити наступні умови:

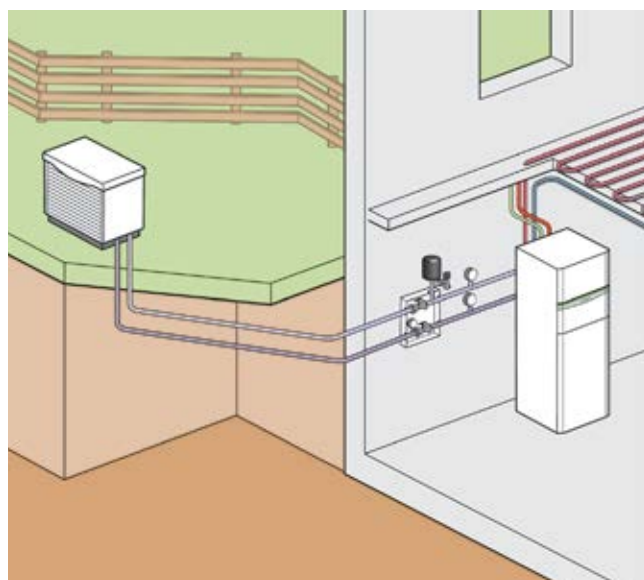
- Переконалися в наявності достатніх запасів ґрунтових вод на глибині не більше 15 м.
- Максимальна кількість і якість ґрунтових вод, що відбираються, має відповідати потужності теплового насоса.

Якщо у ґрунтових водах містяться речовини, які призводять до корозії/замулювання випарника теплового насоса, то між свердловиною ґрунтових вод і тепловим насосом необхідно встановити теплообмінник.



Навколишнє повітря – найдоступніше джерело низькопотенційного тепла. COP теплового насоса повітря/вода значно залежить від коливань температури повітря. Незважаючи на це, теплові насоси ефективно працюють при температурах зовнішнього повітря до -20 °C.

Для повітряних теплових насосів не потрібні свердловини або земельні ділянки. Для них достатньо лише невеликого майданчика для встановлення зовнішнього модуля. Тому вони ідеально підходять для модернізації вже існуючих опалювальних систем.



Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT необхідно доукомплектувати зовнішнім модулем agoCOLLECT.

Режим роботи теплового насоса

Режими роботи теплового насоса класифікуються наступним чином:

- 1 Моновалентний режим.** У цьому режимі передбачається повне забезпечення всього теплового навантаження у будівлі за рахунок теплового насоса. При цьому потужність теплового насоса повинна бути не

Теплофізичні характеристики ґрунтів для застосування вертикальних зондів:

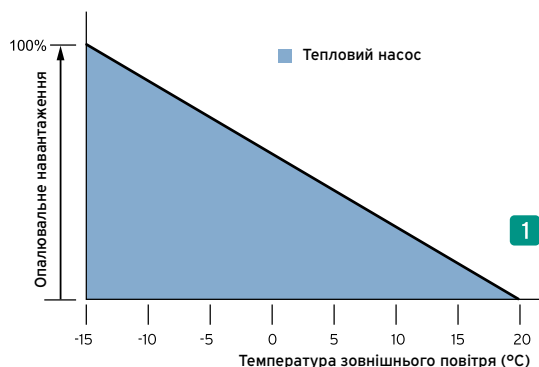
Характеристика ґрунту	Питомий теплотієм ¹ [Вт/м²] (1800 год/рік)	Питомий теплотієм ¹ [Вт/м²] (2400 год/рік)
Нормально насичене осадове відкладення	60	50
Сухе осадове відкладення	25	20
Середній показ. осад. віклад.	50	40
Гравій/галька, пісок сухий	<25	<20
Гравій/галька, пісок вологий	65-80	55-65
Глина, суглинок вологий	35-50	30-40
Вапняний камінь	55-70	45-60
Піщаник	65-80	55-60
Граніт	65-85	55-70

¹ Мається на увазі кількість тепла, яку тепловий насос фактично відбирає від ґрунту з урахуванням середньої роботи компресора 1800 і 2400 годин за рік відповідно. Не враховується теплота, яка виділяється в компресорі (приблизно 25%).

Час роботи компресора залежить від режиму роботи теплового насоса. Для моновалентного режиму роботи можна вибирати значення теплотієму за умови 1800 год/рік. Для бівалентного – 2400 год/рік і вище, залежно від значення точки бівалентності.



меншою за нормативну потужність системи тепlopостачання. Також необхідно, щоб максимальна температура подачі теплового насоса відповідала температурному графіку в системі опалення і гарячого водопостачання.



Моноенергетичний режим

Цей режим роботи теплового насоса відповідає роботі теплового насоса у поєднанні з додатковим генератором тепла. І тепловий насос, і додатковий нагрівач при цьому використовують одне джерело енергії (електрику). Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT оснащені вбудованим електронагрівачем. Регулятор теплового насоса включає електронагрівач, коли необхідно покрити пікові навантаження системи тепlopостачання.

Бівалентний режим роботи теплового насоса

Бівалентний режим передбачає роботу теплового насоса у поєднанні з іншим нагрівальним приладом: газовим, електричним, твердопаливним котлом тощо. Вибір цього режиму може бути обумовлений необхідністю подачі більш високої температури в систему опалення при низьких зовнішніх температурах повітря.

Пікова потужність системи опалення розраховується виходячи з найбільш холодної п'ятиденки в опалювальний сезон. На практиці такі низькі температури зустрічаються рідко і недовго. Протягом більшої частини сезону опалювальна система працює на рівні менше 50% від максимальної потужності.

Температура зовнішнього повітря, °C	Від +1 до +8	Від -5 до 0	Від -9 до -5	Від -19 до -10	Від -30 до -20	Всього
Кількість годин	2132	1224	626	466	36	4484

У таблиці вказана середня кількість годин з різними температурними діапазонами за опалювальний

період для м. Києва. Середня температура за опалювальний сезон становить +1,1 °C. Кількість годин з температурою менше -10 °C не перевищує 10%. Отже, підібравши пікову потужність теплового насоса, наприклад, на температуру -10 °C, можна скоротити початкові витрати на тепловий насос, додаткове обладнання та монтажні роботи на 30-40%, при цьому забезпечити до 90% потреб на тепlopостачання.

Потужність теплового насоса 60 %

Покриття теплового навантаження 90 %

У цьому прикладі температура -10 °C називається температурою (точкою) бівалентності.

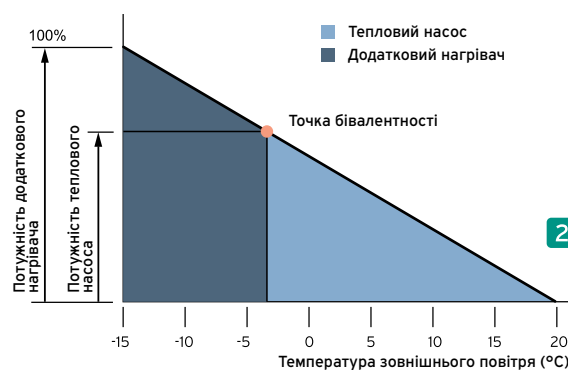
При температурах нижче точки бівалентності тепловий насос може відключатися або працювати спільно з додатковим джерелом тепла, але при цьому не покривати всю потребу в теплі.

Існує три види бівалентного режиму роботи теплового насоса:

- Бівалентний альтернативний
- Бівалентний паралельний
- Бівалентний комбінований

2 Бівалентний альтернативний режим

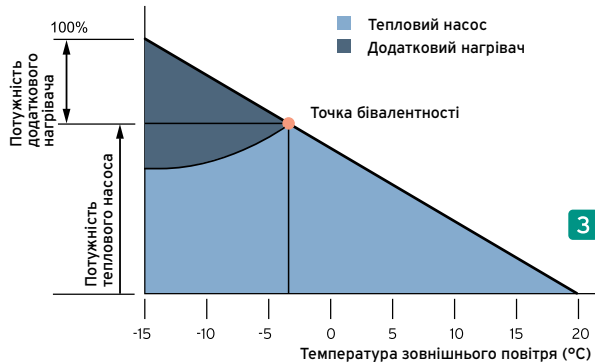
Тепловий насос в альтернативному режимі забезпечує повне теплове навантаження будівлі, поки не досягне точки бівалентності. Після цього він відключається, а все навантаження бере на себе допоміжний теплогенератор, який забезпечує необхідний температурний графік.



Додаткове джерело тепла розраховується на максимальне теплове навантаження. Найчастіше такий режим зустрічається, коли в якості допоміжного нагрівача виступає твердопаливний котел або камін з водяним контуром.

3 Бівалентний паралельний режим

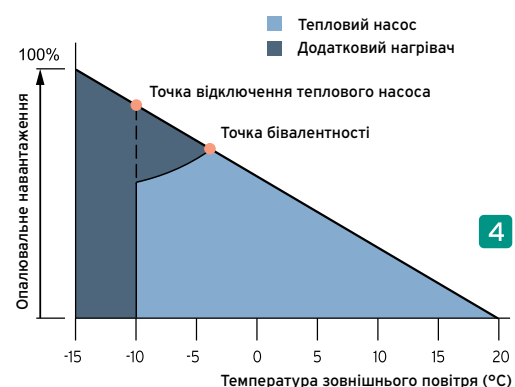
При допоміжному режимі роботи тепловий насос також повністю забезпечує теплове навантаження до точки бівалентності, однак при досягненні точки він не вимикається, а працює в парі з додатковим теплогенератором.



Функція допоміжного теплогенератора полягає в забезпеченні відповідного температурного режиму після температури бівалентності. У такому випадку потужність додаткового джерела нагрівання може вибиратися, виходячи з потужності пікового навантаження, якої бракує. Теплові насоси flexoTHERM/flexoCOMPACT оснащені вбудованим електронагрівачем потужністю 9 кВт для покриття пікового навантаження. Потужність теплового насоса підбирається до точки бівалентності.

4 Бівалентний комбінований режим

Комбінований режим поєднує в собі характеристики попередніх режимів роботи теплового насоса. Такий режим зазвичай відповідає роботі теплового насоса повітря/вода. При досягненні точки бівалентності тепловий насос не відключається, а працює паралельно з допоміжним теплогенератором до мінімально можливої температури зовнішнього повітря -22 °C. У такому випадку в графіку додається точка відключення теплового насоса. Потужність допоміжного теплогенератора повинна бути, як в альтернативному режимі, розрахована на пікове теплове навантаження.



Приклад розрахунку горизонтального ґрунтового колектора:

Обираємо тепловий насос **flexoTHERM VWF 157/4** з корисною тепловою потужністю в режимі B0/W55 14,7 кВт та споживаною електричною потужністю 5 кВт.

$$\text{Площа ділянки } S = (Q - P) / q = (14\,700 \text{ [Вт]} - 5\,000 \text{ [Вт]}) / 30 \text{ [Вт/м}^2\text{]} = 323 \text{ [м}^2\text{]}$$

Q – корисна теплова потужність теплового насоса, кВт
P – споживана електрична потужність теплового насоса, кВт
q – питомий тепловий для фактичного типу ґрунту, Вт/м² (таблиця на 20 стор.)

Крок укладання труб не повинен бути менше 0,7 м для ефективної роботи колектора.

$$\text{Загальна довжина труби } L = S / h = 323 \text{ [м}^2\text{]} / 0,7 \text{ [м]} = 461 \text{ [м]}$$

h – мінімальний крок укладання трубопроводу, м

Рекомендується використовувати один контур довжиною не більше 150 м через великий гідравлічний опір. Виходячи з цього, слід встановити 4 колектори по 115 м.

Приклад розрахунку вертикального зонда:

$$\text{Глибина свердловин } L = (Q - P) / q = (14\,700 \text{ [Вт]} - 5\,000 \text{ [Вт]}) / 35 \text{ [Вт/м]} = 277 \text{ [м]}$$

Q – корисна теплова потужність теплового насоса, кВт
P – споживана електрична потужність теплового насоса, кВт
q – питомий тепловий для фактичного типу ґрунту, Вт/м² (таблиця на 22 стор.)

Максимальна довжина одного зонда не повинна перевищувати 100 м через великий гідравлічний опір. Тому слід встановлювати декілька зондів, наприклад, 4 зонди по 70 метрів.

Слід враховувати, що при застосуванні низькотемпературної системи опалення з графіком 35/27 °C необхідно проводити розрахунок довжини ґрунтового колектора для режиму B0/W35. Завдяки високому значенню COP майданчик для колектора і довжина зонда будуть вищі. Для обраного прикладу **S = 370 м² та L = 317 м** відповідно.



Підбір обладнання

У першу чергу, необхідно визначити опалювальне навантаження будівлі. Розрахунок нормативного опалювального навантаження та кількості споживання гарячої води є основою для підбору теплогенераторів, трубопроводних мереж і тепловіділяючих поверхонь.

Стандартне опалювальне навантаження розраховується відповідно до ДБН В.2.6-31: 2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель». Також можна скористатися спеціалізованим програмним забезпеченням типу OZC/CO. Для визначення укрупненого параметра зазвичай обирають одне зі значень у наведеній нижче таблиці:

Тип будівлі та теплоізоляційного матеріалу	Питомі тепловтрати, Вт/м ²
Енергоефективний будинок (із дуже хорошою теплоізоляцією)	40
Нова сучасна будівля (хороша теплоізоляція)	50
Стандартний будинок (мінімальна теплоізоляція)	80
Старі будинки, у яких не проводилися роботи з утеплення з використанням сучасних теплоізоляційних матеріалів	120

Оскільки тепловий насос має обмежений ресурс з потужності при роботі на гаряче водопостачання, то необхідно оснащувати опалювальні системи ємнісним водонагрівачем. **Об'єм водонагрівача повинен становити не менше, ніж один піковий добовий водорозбір на день.** Це значення може не збігатися з середньодобовими витратами гарячої води. Якщо під час проектування не відомі пікові витрати гарячої води, то обсяг водонагрівача підбирається такий, що дорівнює середнім витратам гарячої води за добу.

Середні витрати гарячої води для однієї людини зазвичай становить близько 70 літрів на добу з температурою 45 °C. Додаткову потужність теплового насоса для гарячого водопостачання рекомендується вибирати не меншу, ніж 0,25 кВт на одну людину.



Тепловий насос **flexoCOMPACT** вже має вбудований водонагрівач об'ємом 185 л. Водонагрівач оснащений змієвиковим теплообмінником з великою площею теплообміну для максимально ефективного теплозйому та коректної роботи компресора. Модельний ряд теплових насосів flexoCOMPACT має потужності від 5,4 до 11,4 кВт. Даний тепловий насос добре підійде для котеджів, де не передбачена окрема котельня. Необхідна площа для встановлення становить лише 0,42 м².



flexoCOMPACT



Для спрощення транспортування теплового насоса flexoCOMPACT компресорна частина може бути відокремлена від основного блока з водонагрівачем.

За допомогою онлайн-сервісу kpvaillant.ua можна розробити індивідуальну комерційну пропозицію з розрахунковими значеннями точки бівалентності та потужності теплового насоса.



Якщо в системі є інші споживачі тепла (басейн, лазня, теплиця тощо), то необхідно для кожного з них зробити окремий розрахунок теплового навантаження і підсумувати з потужністю для опалення та гарячого водопостачання.

У випадку, якщо максимальна розрахункова температура подачі в системі тепlopостачання не перевищує 50 °C і питомі теплові втрати будинку менші за 50 Вт/м², то робота теплового насоса ґрунт/вода і вода/вода в моновалентному режимі роботи буде доцільною. Тоді номінальна потужність теплового насоса повинна дорівнювати розрахунковому опалювальному навантаженню системи тепlopостачання будинку.

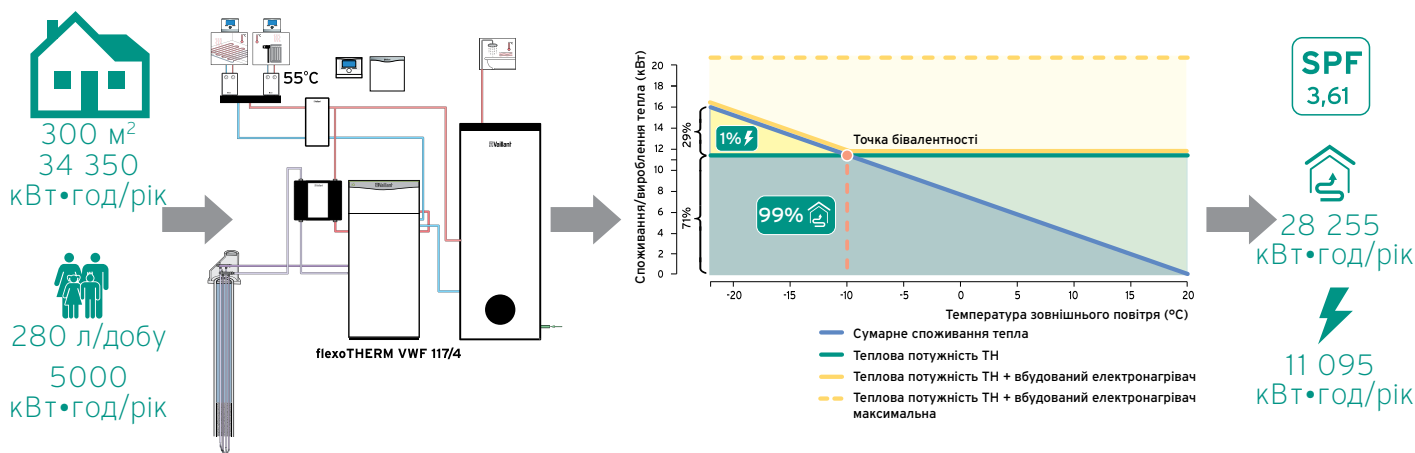
У решті випадків рекомендується підбирати тепловий насос для роботи в бівалентному режимі. При цьому **потужність теплового насоса повинна перекривати розрахункове опалювальне навантаження на 70–80%.**

Приклад розрахунку теплового насоса

Розглянемо приклад реалізації системи на основі теплового насоса ґрунт/вода для гарячого водопостачання та опалення:

Дані для розрахунку:

Нова сучасна будівля з хорошим утепленням площею 300 м². Питомі теплові втрати приймаємо 50 Вт/м², опалювальне навантаження = $50 \text{ [Вт/м}^2] \cdot 300 \text{ [м}^2] = 15000 \text{ [Вт]} = 15 \text{ [кВт]}$. Система опалення – комбінована (теплі підлоги й радіатори). Розрахункова температура подачі теплоносія – 55 °C. Будинок розташований у м. Києві. Споживання ГВП для сім'ї з 4 осіб з лінією рециркуляції довжиною 20 м, що працює 8 год/добу. Витрата води становить в середньому 280 літрів за добу, температура води – 45 °C. Додаткова потужність для ГВП = 4 [особи] * 0,25 [кВт] = 1 [кВт]. Підсумкове нормативне пікове навантаження тепlopостачання – 16 кВт. Для системи тепlopостачання підбираємо тепловий насос **flexoTHERM VWF 117/4** потужністю 11,2 кВт (B0/W35), що використовує тепло ґрунту.



Усі теплові насоси Vaillant, що використовують розсіл у якості джерела енергії, можуть забезпечувати кондиціювання приміщення за допомогою пасивного охолодження. Для реалізації пасивного кондиціювання в контур теплового насоса встановлюється додаткове обладнання: триходовий клапан, пластинчастий теплообмінник і додатковий насос або модуль пасивного охолодження VWZ NC 11/4 і 19/4 (№ для замовлення 0010016721, 0010016722) для теплових насосів flexoTHERM.

Це дозволяє використовувати низьку температуру ґрунту і ґрунтових вод (6–10 °C) для безпосереднього охолодження приміщення, міняючи компресор. При цьому компресор залишається незадіяним, а електроенергія витрачається лише на роботу насосів та інших електроприладів системи холодопостачання.

Потужність кондиціювання, на яку можна розраховувати під час проєктування, розраховується за такою формулою:

$$H = (Q - P) \text{ [кВт]}$$

H – потужність холодопостачання, кВт

Q – корисна теплова потужність теплового насоса, кВт

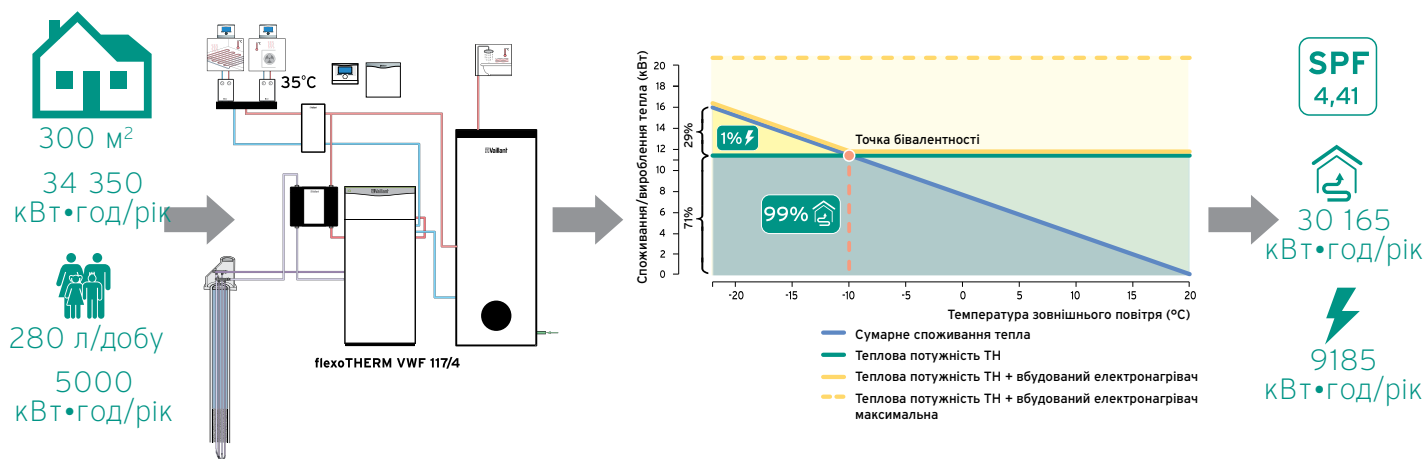
P – споживана електрична потужність теплового насоса, кВт



Потужність теплового насоса перекидає розрахункову потужність системи теплопостачання на 71%. Для гарячого водопостачання обираємо ємнісний водонагрівач **geoSTOR VIH RW 300**.

Обраний тепловий насос передбачає роботу в бівалентному режимі до температури зовнішнього повітря -10 °C (точка бівалентності). Для покриття необхідного тепла в більш холодний період передбачений вбудований електронагрівач потужністю 9 кВт. Тепловий насос забезпечує в середньому 39 080 кВт•год тепла за рік, що становить понад 99% необхідного тепла, при цьому **середньосезонна ефективність SPF становить 3,61**.

Це означає, що кількість необхідної електроенергії для роботи компресора в 3,61 разу менша, ніж загальна вироблена енергія. **Таким чином, буде витрачено = 39 080 [кВт•год/рік] / 3,61 = 10 825 [кВт•год/рік] електроенергії**. Додаткової енергії вбудованого електрообігрівача знадобиться не більше 270 кВт•год/рік, що становить 1% від загального теплового навантаження. Завдяки функції активного/пасивного охолодження тепловий насос може забезпечити будівлю кондиціонуванням. Для цього система тепло-/холодопостачання повинна бути забезпечена приладами розподілу холоду. Це можуть бути фанкойли або поверхневі системи (теплі/холодні стіни, холодні стелі).



Температура подачі в системі опалення має вирішальний вплив на ефективність теплового насоса. Якщо замінити в умовах попередньої задачі систему опалення на поверхневу (тепла підлога, теплі стіни тощо) з розрахунковою температурою подачі 35 °C, у такому варіанті тепловий насос також зможе забезпечити будівлю теплом на 99% з точкою бівалентності -10 °C. За таких умов роботи **коефіцієнт сезонної**

ефективності буде значно вищим і дорівнюватиме 4,41. Це означає, що можна отримати ще більше тепла від ґрунту. Необхідної електроенергії для роботи компресора знадобиться у 4,41 разу менше, ніж загальної виробленої енергії. **Таким чином, буде витрачено = 39 010 [кВт•год/рік] / 4,41 = 8845 [кВт•год/рік] електроенергії**.

Переваги flexoTHERM/flexoCOMPACT

- Один тепловий насос для використання різних джерел тепла (ґрунт, вода або повітря)
- Гарантована якість, теплові насоси розроблені і вироблені в Німеччині. Повний цикл передпродажного тестування
- Низькі витрати на опалення за рахунок високої ефективності роботи, незалежно від джерела тепла, клас енергоефективності A++
- Низький рівень шуму завдяки системі звукоізоляції «Piharmonics»
- Функція опалення, нагрівання гарячої води (flexoCOMPACT), активного і пасивного охолодження в одному агрегаті
- Запас нагрітої води та постійна температура при розборі завдяки вбудованому водонагрівачу об'ємом 185 л (лише для flexoCOMPACT)

Приклади типових рішень

Задача №1

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

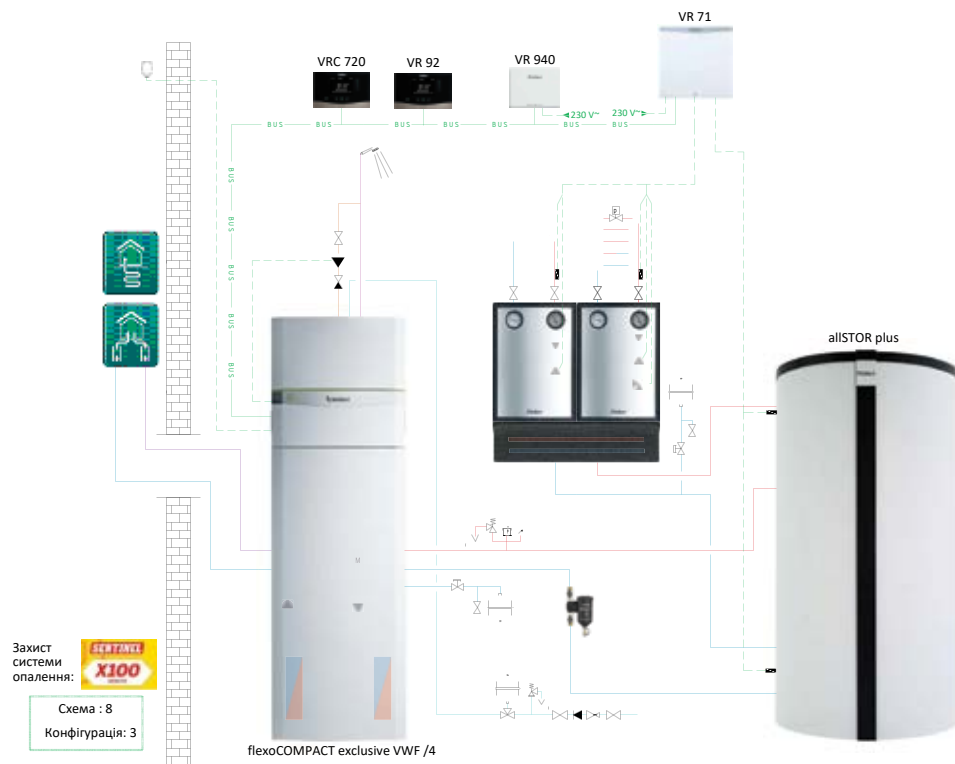
Сучасний будинок площею 150-200 м². У будинку проживає сім'я з 3 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос для теплопостачання і нагрівання гарячої води.

Опалення

Тепловий насос майже повністю забезпечує необхідні потреби в теплі. У періоди низьких температур тепловий насос працює у бівалентному режимі в парі з вбудованим електронагрівачем.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується у вбудованому баку за допомогою змійовика з великою площею теплообміну.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010016692	flexoCOMPACT exclusive VWF 118/4	1
2	0010015131	allISTOR plus VPS 300/3-5	1
3	0020212718	Гідравлічні підключення до flexoCOMPACT, 90°	1
4	0020191817	VDM 10 Насосна група для нерегульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м)	1
5	0020191814	VDM 15 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 1/2"	1
6	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
7	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
8	0020184845	VR 70	1
9	0010045480	VR 92	1
10	0010037344	VR 940	1
11	M202100074	Vortex 500, сепаратор шламу EXTRA Large з магнітним уловлювачем, різьба 1 1/4"	1
12	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
13	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.



Задача №2

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

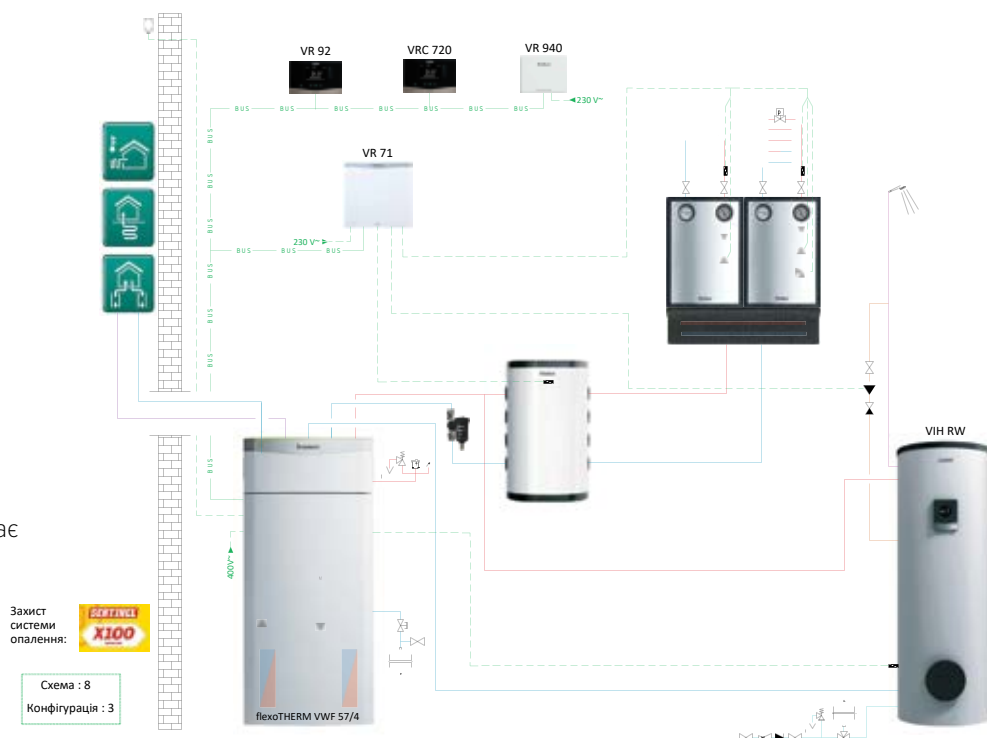
Сучасний будинок площею 150-200 м². У будинку проживає сім'я з 3 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос для теплопостачання і нагрівання гарячої води.

Опалення

Тепловий насос майже повністю забезпечує необхідні потреби в теплі. У періоди низьких температур тепловий насос працює у бівалентному режимі в парі з вбудованим електронагрівачем.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується за допомогою моновалентного водонагрівача **uniSTOR VIH plus RW 300/3 BR**, змішувик якого має збільшену площу теплообміну.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010016686	flexoTHERM exclusive VWF 87 /4	1
2	0010021457	Буферна ємність для теплових насосів VPS R 200/1 B (стаціонарний монтаж)	1
3	0010020645	uniSTOR VIH plus RW 300/3 BR	1
4	0020212716	Гідравлічні підключення до flexoTHERM, 90°	1
5	0020191817	VDM 10 Насосна група для нерегульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м)	1
6	0020191813	VDM 20 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 3/4"	1
7	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
8	305827	Група безпеки для водонагрівачів до 1000 л з тиском до 10 бар	1
9	302076	Насосна група для захисту від легіонели	1
10	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
11	0020184845	VR 70	1
12	0010045480	VR 92	1
13	0010037344	VR 940	1
14	M202100074	Vortex 500, сепаратор шлам EXTRA Large з магнітним уловлювачем, різьба 1 1/4"	1
15	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
16	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №3

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

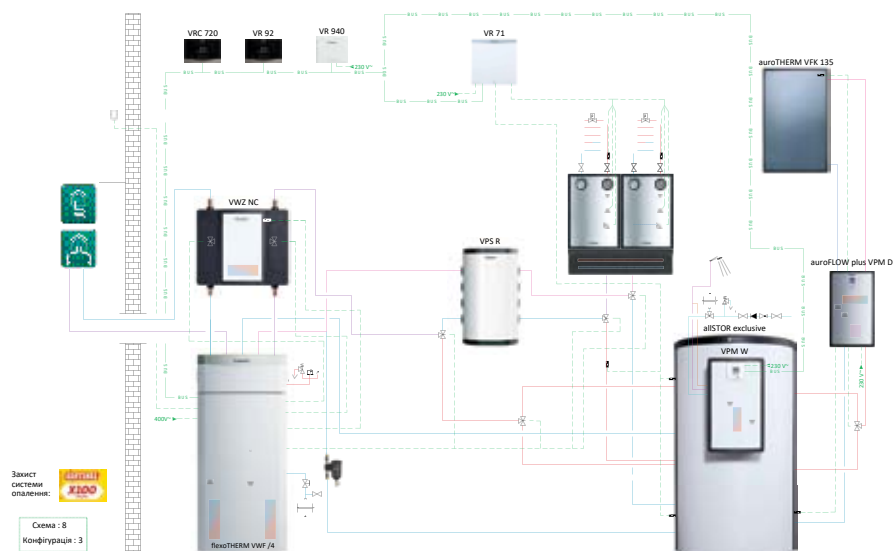
Сучасний будинок площею 300-400 м². У будинку проживає сім'я з 4-5 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос і геліосистему для теплопостачання і нагрівання гарячої води. Також пропонується кондиціювання від теплового насоса.

Опалення

Тепловий насос майже повністю забезпечує необхідні потреби в теплі. У періоди низьких температур тепловий насос працює у бівалентному режимі в парі з вбудованим електронагрівачем.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується за допомогою станції **aguaFLOW**, яка монтується безпосередньо на буферній ємності.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	6
2	0010016689	flexoTHERM exclusive VWF 197 /4	1
3	0010015127	allSTOR exclusive VPS 1000/3-7	1
4	0010015137	aguaFLOW exclusive VPM 30/35/2 W	1
5	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	6
6	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	6
7	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	1
8	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	5
9	0010013153	auroFLOW VPM 15 D	1
10	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
11	0010016722	Passive cooling kit VWZ NC 19 Теплообмінний модуль пасивного охолодження до теплових насосів flexoTHERM	1
12	0020212715	Гідравлічні підключення до flexoTHERM прямі	1
13	305826	Група безпеки для водонагрівачів до 200 л з тиском до 10 бар	1
14	0010015144	Комплект для рециркуляції VPM .../2 W з насосом	1
15	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
16	0020184848	VR 71	1
17	306787	VR 10	2
18	0010045480	VR 92	1
19	0010037344	VR 940	1
20	M202100074	Vortex 500, сепаратор шламу EXTRA Large з магнітним уловлювачем, різьба 1 1/4"	1
21	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
22	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Теплові насоси повітря/вода aroTHERM



aroTHERM тепловий насос повітря/вода, встановлюється на відкритому повітрі. Залежно від кліматичних умов, конструкції будівлі та поверхні нагрівання, тепловий насос aroTHERM може забезпечити значну частину річної потреби в тепловій енергії та кондиціонуванні. Представлений широкий модельний ряд для ефективного використання низькопотенційного тепла, що міститься в навколишньому повітрі.

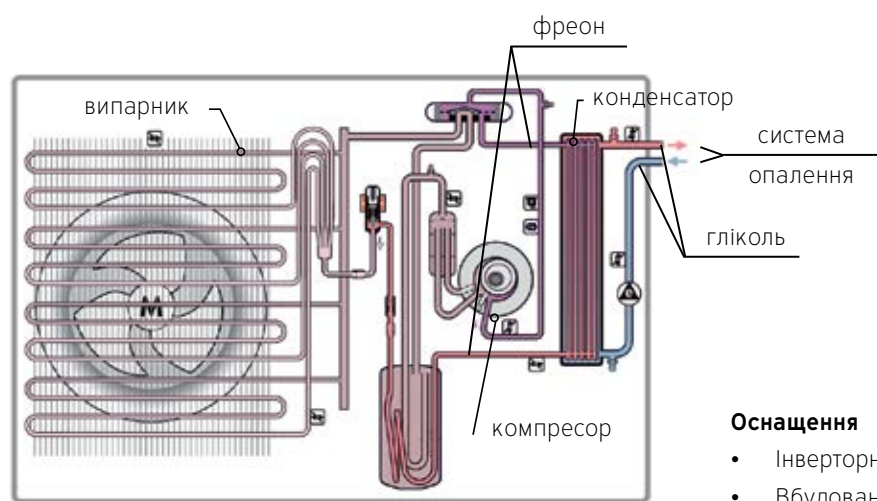
Принцип роботи

Тепло зовнішнього повітря передається в систему теплопостачання. Зовнішнє повітря вентилятором подається у випарник, де тепло від повітря передається холодоагенту. Холодоагент завдяки своїм властивостям кипить, що призводить до його випаровування. Потім компресор стискає пар холодоагенту, що підвищує його температуру до більш високих значень. У конденсаторі холодоагент конденсується, і тепла енергія холодоагенту передається воді.

За конструкцією **aroTHERM** представлений двома типами:

Моноблок

(теплообмінники випарника і конденсатора в одному корпусі)

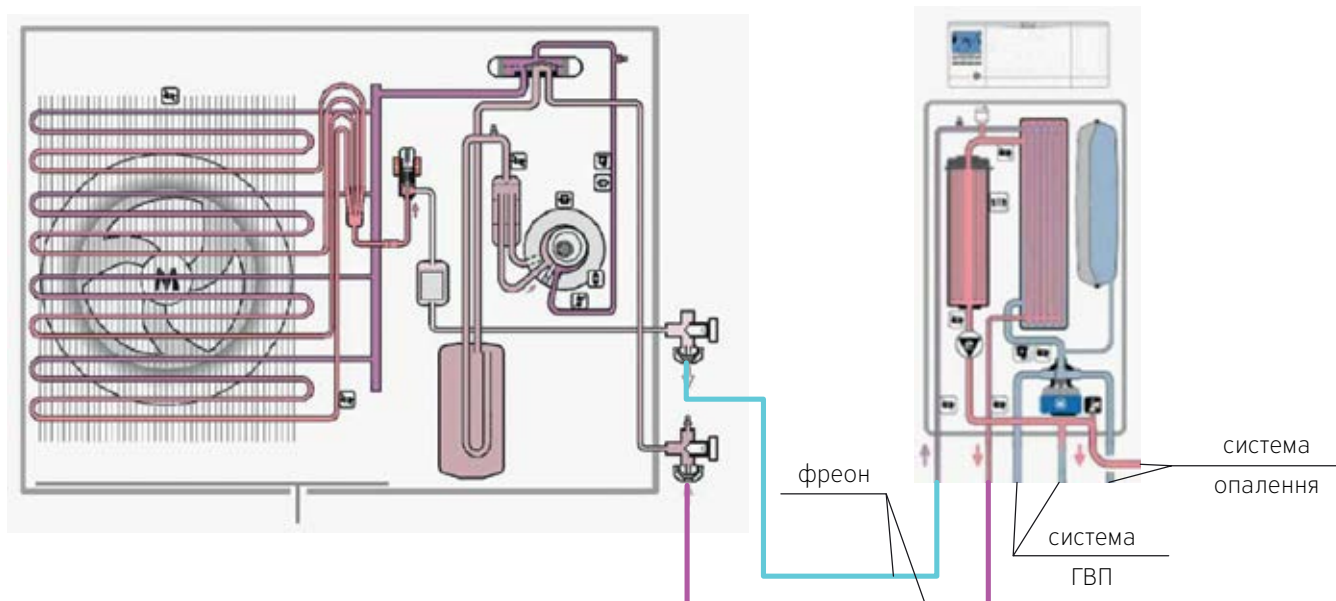


Оснащення

- Інверторний компресор
- Вбудований лічильник отриманої енергії навколишнього середовища
- Електронний розширювальний клапан
- Функція зниження рівня шуму

Спліт

(розділення на зовнішній та внутрішній блоки)





Швидкість вентилятора регулюється відповідно до вимоги окремого електронного модуля управління в тепловому насосі. Таким чином, за більш високої температури зовнішнього повітря потрібна менша швидкість вентилятора. А чим нижча температура зовнішнього повітря, тим вищою повинна бути швидкість вентилятора.

Теплові насоси Vaillant **aroTHERM** оснащені **компресором, який використовує інверторну технологію**. Здійснюючи управління швидкістю компресора, система гарантує вироблення кількості тепла, необхідного в конкретний момент роботи опалювальної системи. Це дозволяє уникнути постійного тактування компресора. Ця технологія має наступні переваги:

- Довший час роботи компресора, менша кількість пусків
- Постійна/стабільна температура у приміщеннях, що обігріваються

- Регулювання потужності теплового насоса відповідно до необхідної кількості тепла
- Низьке значення пускового струму
- Немає необхідності встановлювати буферну ємність великого об'єму

Сфера застосування

Тепловий насос **aroTHERM** підходить для різних систем тепlopостачання та гарячого водopостачання. Завдяки компактному виконанню тепловий насос може встановлюватися практично у будь-якому місці, де є необхідний повітряний простір.

У моноблочному тепловому насосі контур холодоагенту повністю вбудований у зовнішній блок, що значно спрощує монтажні роботи. В **aroTHERM split** внутрішній і зовнішній блоки з'єднуються мідними трубками фреонового контуру. Тепловий насос **aroTHERM** добре підходить як для нових, так і для реконструкції старих опалювальних систем.

Технічні характеристики aroTHERM split

aroTHERM	VWL 35/5 AS 230B	VWL 55/5 AS 230B	VWL 75/5 AS 230B	VWL 105/5AS 230V/400B	VWL 125/5AS 230V/400B
Номер для замовлення	0010021631	0010021632	0010021633	0010021634 / 0010021635	0010021636 / 0010021637
Технічні характеристики					
Теплова потужність (A7/W35 згідно з EN 14511), кВт	3,2	4,5	5,8	9,8	10,3
Споживання електроенергії, кВт	0,64	0,94	1,23	2,09	2,24
Коефіцієнт перетворення COP	5	4,8	4,7	4,7	4,6
Теплова потужність (A7/W55 згідно з EN 14511), кВт	2,8	3,7	5	10,4	11
Споживання електроенергії, кВт	1,08	1,37	1,85	3,71	3,93
Коефіцієнт перетворення COP	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8
Потужність охолодження (A35/W18 згідно з EN 14511), кВт	4,9	4,9	6,3	12,8	12,8
Споживання електроенергії, кВт	1,23	1,23	1,66	3,76	3,76
Коефіцієнт перетворення COP	4	4	3,8	3,4	3,4
Потужність охолодження (A35/W7 згідно з EN 14511), кВт	3,2	3,2	4,4	8,8	8,8
Споживання електроенергії, кВт	1,14	1,14	1,57	3,38	3,38
Підключення до електромережі, В/Гц	230/50	230/50	230/50	230(400)/50	230(400)/50
Максимальний пусковий струм, А	11,5	11,5	14,9	21,3/13,5	21,3/13,5
Макс. температура нагрівання, °C	62	62	62	62	62
Мінімальна температура повітря в режимі опалення, °C	-20	-20	-20	-20	-20
Максимальна температура повітря в режимі опалення, °C	43	43	43	43	43
Мінімальна температура повітря в режимі охолодження, °C	15	15	15	15	15
Максимальна температура повітря в режимі охолодження, °C	46	46	46	46	46
Рівень шуму (A7/W35), дБ	51	53	54	58	59/58
Габаритні розміри:					
Висота, мм	765	765	965	1 565	1 565
Ширина, мм	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
Глибина, мм	450	450	450	450	450

Технічні характеристики aroTHERM plus

aroTHERM plus	VWL 35/6 A 230 B	VWL 55/6 A 230 B	VWL 65/6 A 230 B	VWL 75/6 A 230 B	VWL 105/6 A 230 / 400 B	VWL 125/6 A 230 /400 B
Номер для замовлення	0010023441	0010023442	0010031659	0010023443	0010023444 0010023445	0010023446 0010023447
Технічні характеристики						
Теплова потужність (A7/W35 згідно з EN 14511), кВт	3,6	5,4	5,4	7	9,2	12,2
Споживання електроенергії, кВт	1,33	2,08	1,8	2,5	3,41	4,52
Коефіцієнт перетворення COP	2,7	2,6	3	2,8	2,7	2,7
Теплова потужність (A7/W55 згідно з EN 14511), кВт	3,3	3,4	4,5	4,6	8,1	8,5
Споживання електроенергії, кВт	0,69	0,71	0,94	0,96	1,53	1,57
Коефіцієнт перетворення COP	4,8	4,8	4,8	4,8	5,3	5,4
Потужність охолодження (A35/W18 згідно з EN 14511), кВт	2,1...5,5	2,1...6,9	3,0...7,3	3,0...7,4	5,4...12,5	5,4...14,0
Теплова потужність (A7/W55 згідно з EN 14511)	4,8	4,8	4,9	5	9,1	9,1
Споживання електроенергії	1,71	1,71	1,69	1,72	2,94	2,94
Коефіцієнт перетворення COP	2,8	2,8	2,9	2,9	3,1	3,1
Потужність охолодження (A35/W7 згідно з EN 14511)	3,4	3,4	5	4,9	7,9	7,8
Споживання електроенергії	1	1	1,43	1,4	2,26	2,23
Коефіцієнт перетворення COP	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Мінімальна/макс. Потужність охолодження (A35/W7 згідно з EN 14511)	1,8...5,2	1,8...5,2	2,5...7,2	2,5...7,2	4,4...12,1	4,3...12,0
Підключення до електромережі	230/50	230/50	230/50	230/50	230(400)/50	230(400)/50
Максимальний пусковий струм	14,3	14,3	15	15	23,3 / 15,0	23,3 / 15,0
Макс. температура нагріву	75	75	75	75	75	75
Мінімальна/макс. температура повітря в режимі опалення і нагріву ГВП	-20...43	-20...43	-20...43	-20...43	-20...43	-20...43
Рівень шуму (A7/W35), дБ	15...46	15...46	15...46	15...46	15...46	15...46
Рівень шуму (A7/W35) не більше, дБ	51	51	53	53	58/59	58/59
Вага, кг	114	114	128	128	194/210	194/210
Габаритні розміри:						
Висота, мм	765	765	965	965	1565	1565
Ширина, мм	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Глибина, мм	450	450	450	450	450	450



Особливості нового моноблоку aroTHERM plus:

- 1 Двостінний конденсатор для запобігання потраплянню холодоагенту в нагрівальний контур у разі внутрішнього замерзання конденсатора
- 2 Датчик витрати теплоносія
- 3 Незаймісті компоненти
- 4 Газонепроникний кабельний канал до монтажної плати
- 5 Надійний спіральний компресор
- 6 Датчик високого та низького тиску
- 7 Покращені датчики температури NTC, краща стійкість до вологи
- 8 Автоматичний клапан видалення повітря для легкого встановлення та введення в експлуатацію



Функція активного охолодження

Завдяки вбудованій функції активного охолодження теплові насоси можуть застосовуватися для кондиціонування приміщень. Для забезпечення активного кондиціонування в контур теплового насоса вбудовують чотирьохходовий клапан. При цьому циркуляція робочої рідини відбувається у зворотному напрямку. Конденсатор стає випарником і навпаки.

Для розрахунків кондиціонування (за аналогією з COP для теплової енергії) застосовується коефіцієнт використання енергії EER. Цей коефіцієнт зазвичай трохи нижчий за COP. Це пов'язано з надлишком тепла від компресора, що виникає при його роботі, яке в даному режимі є побічним. Для забезпечення максимального комфорту кондиціонування від теплового насоса **холодопродуктивність повинна бути основним параметром при підборі у більш спекотних регіонах.**

Для розподілу холоду найбільше підходять поверхневі системи «холодні стіни» та «холодні стелі». При цьому стінові системи є універсальним опалювальним приладом і використовуються для опалення. Основна проблема використання таких систем полягає в неможливості відведення конденсату, який у такому випадку буде утворюватися на поверхні стіни. Для вирішення цього завдання в регуляторі **sensoCOMFORT VRC 720** вбудований датчик вологості. Регулятор дозволяє розрахувати мінімально можливу температуру подачі холодоносія в поверхневу систему, при якій не буде утворюватися конденсат.

Також для систем з кондиціонуванням добре підходять вентиляторні конвектори і фанкойли. Ці прилади відносно просто можна інтегрувати в існуючі системи тепло-/холодопостачання.

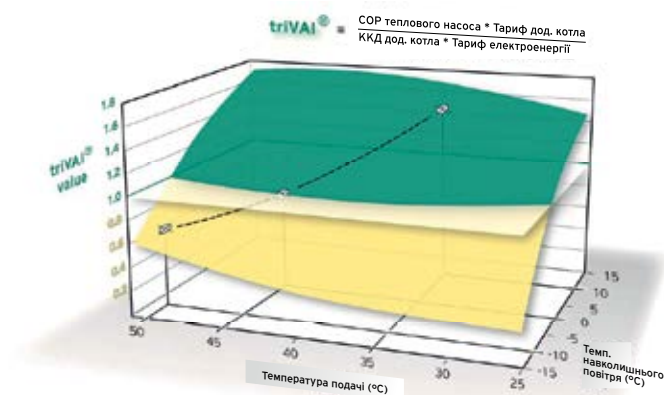


За допомогою онлайн-сервісу kp.vaillant.ua можна розробити індивідуальну комерційну пропозицію з розрахунковими значеннями точки бівалентності та потужності теплового насоса.

Функція triVAI

У бівалентних системах тепlopостачання, коли тепловий насос працює спільно з газовим або рідкопаливним котлом, є можливість вибору оптимального джерела тепла. При низьких температурах навколишнього повітря значення COP теплового насоса різко знижується. Умовно кажучи, витрачається більше електроенергії для отримання тієї ж кількості тепла. Залежно від тарифів і значення COP теплового насоса, у певний момент вартість тепла від газового котла може стати дешевшою, ніж вартість тепла, отриманого від теплового насоса.

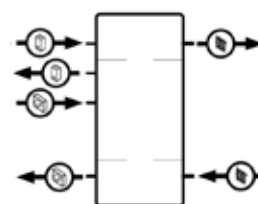
Для того, щоб користувач завжди використовував найвигідніше джерело нагрівання, в регуляторі sensoCOMFORT VRC 720 передбачена функція triVAI. Ця функція розраховує спеціальний коефіцієнт, що дозволяє перемикає теплогенератори відповідно до найбільш вигідного тарифу для тепlopостачання.



Функція triVAI доступна також для теплового насоса flexoTHERM, який працює в режимі повітря/вода.

Для теплового насоса agoTHERM немає необхідності встановлювати буферну ємність завдяки інверторній технології компресора. Однак у деяких випадках все ж потрібен певний запас накопиченого тепла. Одним з таких випадків є режим розморожування випарника. У цьому випадку тепловий насос включається в реверсному режимі та подає холодний теплоносіє у систему опалення.

Для того, щоб уникнути небажаного попадання холодної рідини в контур опалення, рекомендується використовувати буферну ємність VP RW 45/2 В 40 (арт. № 0010034126). Цей модуль об'єднує в собі компактну буферну ємність і гідравлічний роздільник. Запасеного в ній тепла достатньо для розморожування випарника.



Тарифи на електроенергію та газ мають бути

вказані за 1 кВт•год енергії. COP теплового насоса розраховується автоматично; коефіцієнт, що враховує ККД додаткового нагрівача, обирається 0,7 для неконденсаційного і 0,9 для конденсаційного котла. Приклад розрахунку при роботі з конденсаційним газовим котлом: $COP = 3$, вартість кВтг•год електроенергії = 1,68 грн, вартість кВтг•год енергії від газу = 0,97 грн (при тарифі на газ 8,55 грн за 1 м³, з теплотворною здатністю 8,8 кВтг•год з одного м³ природного газу).

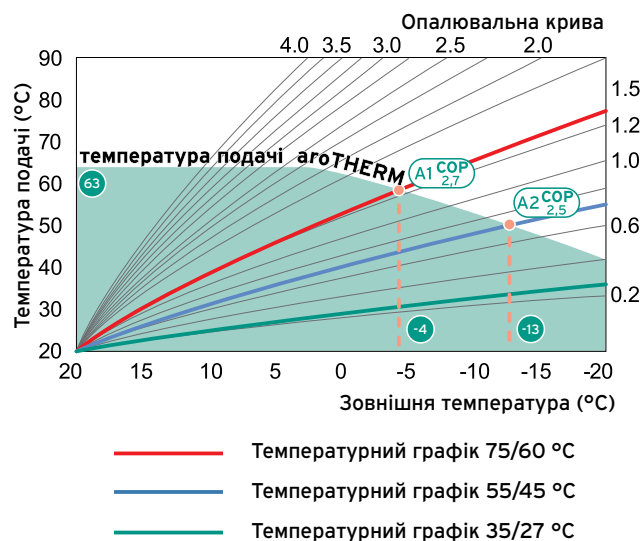
$$triVAI = 3 \cdot 0,78 / 0,9 \cdot 1,68 = 1,55$$

За обраних умов регулятор не підключатиме додатковий теплогенератор, якщо тепловий насос забезпечує необхідний температурний графік. У випадку нестачі потужності теплового насоса за цих умов регулятор автоматично включить додатковий котел для забезпечення максимального комфорту при роботі в бівалентному режимі.

Підбір обладнання

На відміну від теплових насосів ґрунт/вода або вода/вода, номінальна температура подачі теплоносія в систему опалення не постійна і залежить від температурних коливань зовнішнього повітря.

Максимальна температура подачі теплового насоса aroTHERM становить 63 °C від зовнішньої температури повітря +2 °C, 53 °C від температури -15 °C, і 43 °C до -20 °C. Залежно від температурного режиму опалювальної системи, тепловий насос може повністю забезпечити потреби будинку у теплі до відповідної точки бівалентності (A1 і A2).



З графіка видно, що під час проєктування системи опалення з тепловим насосом слід віддати перевагу поверхневим системам опалення або іншим системам з мінімально можливим температурним графіком (тепла підлога/стіни, фанкойли тощо).

Зі зниженням температури навколишнього повітря також знижується і потужність теплового насоса. Точки бівалентності, позначені на графіку, визначаються за температурою зовнішнього повітря. Такі значення можливі лише коли потужність теплового насоса перевищує нормативне опалювальне навантаження будинку. **Іншими словами, потужність теплового насоса обрана із запасом.** На практиці цей варіант використовується вкрай рідко.

Перевищення потужності теплового насоса призводить до зниження рентабельності установки. **Оптимальним вважається вибір потужності теплового насоса на 60-80% від нормативної пікової потужності об'єкта.** При цьому слід орієнтуватися на середню температуру повітря за опалювальний сезон.

Мінімальна температура роботи теплового насоса aroTHERM -20 °C. На випадок, коли температура повітря нижча за -20 °C, необхідно передбачити додаткове джерело енергії, наприклад, газовий або електричний котел. Його потужність повинна бути розрахована на пікову потужність опалювальної системи.

Робота теплового насоса повітря/вода відповідає комбінованому бівалентному режиму. При цьому комбінація теплового насоса aroTHERM з газовим конденсаційним котлом Vaillant є найбільш оптимальним рішенням.

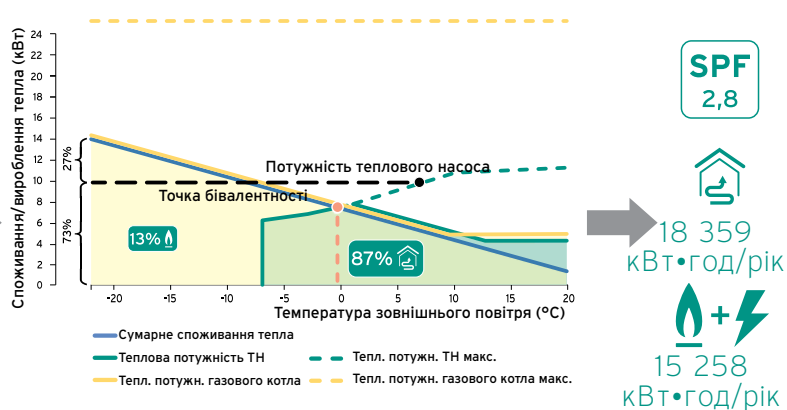
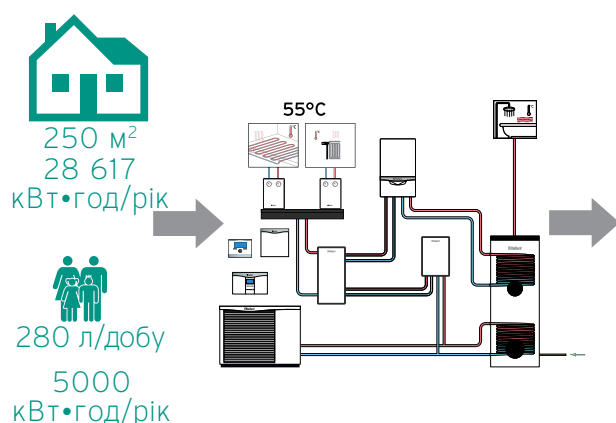
Середні витрати гарячої води для однієї людини зазвичай становлять приблизно 70 літрів на добу з температурою води 45 °C. Додаткову потужність теплового насоса для гарячого водопостачання рекомендується вибирати не менше 0,25 кВт на одну особу.





Для теплових насосів повітря/вода, як і для теплових насосів ґрунт/вода, **слід обирати обсяг водонагрівача, який становить не менше, ніж один піковий добовий водорозбір на день.** Це гарантує постійний запас гарячої води незалежно від потужності теплогенератора.

Температура подачі теплового насоса за умови екстремально низьких температур менша за комфортну температуру гарячого водопостачання. Тому рекомендується використовувати бівалентний водонагрівач з можливістю підключення додаткового теплогенератора.



Розрахункова температура подачі теплоносія – 55 °С. Будинок розташований у м. Києві. Споживання ГВП для сім'ї з 4 осіб з лінією рециркуляції довжиною 20 м, що працює 8 год/добу. Витрата води становить в середньому 280 літрів на добу, з температурою 45 °С.

Додаткова потужність для ГВП = 4 [особи] * 0,25 [кВт] = 1 [кВт]. Підсумкове нормативне пікове навантаження теплопостачання – 13,5 кВт. Для системи теплопостачання підбираємо тепловий насос **aroTHERM plus VWL 125/6 A** потужністю 12,2 кВт (A7/W35), який використовує тепло повітря. Для гарячого водопостачання вибираємо бівалентний ємнісний водонагрівач **auroSTOR VIH S 300**.

Обраний тепловий насос передбачає роботу в бівалентному режимі в комбінації з газовим конденсаційним котлом **ecoTEC plus VU 30CS/1-5**. Потужність теплового насоса перекидає розрахункову потужність системи теплопостачання на 73%. Тепловий насос самостійно забезпечує об'єкт теплом до температури зовнішнього повітря -0,3 °С (точка бівалентності).

Приклад розрахунку теплового насоса

Розглянемо приклад реалізації системи на основі теплового насоса повітря/вода для гарячого водопостачання та опалення:

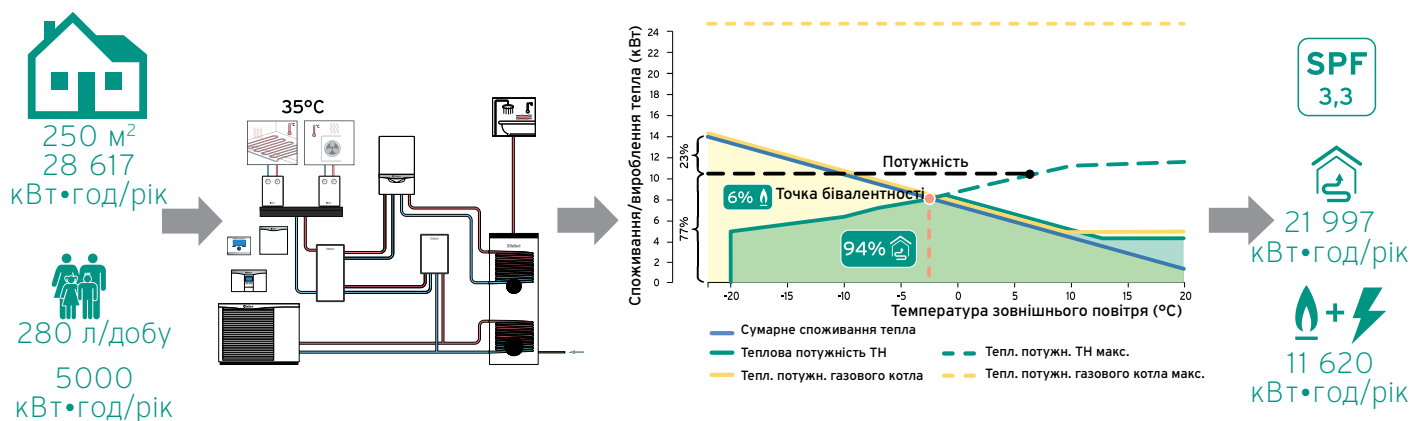
Дані для розрахунку:

Нова сучасна будівля з хорошим утепленням, площею 250 м². Питомі теплові втрати приймаємо за 50 Вт/м². Опалювальне навантаження = 50 [Вт/м²] * 250 [м²] = 12500 [Вт] = 12,5 [кВт]. Система опалення – комбінована (тепла підлога та радіатори).

У більш холодний період в роботу включається газовий конденсаційний котел. Обидва теплогенератори працюють разом аж до температури -7 °С, коли тепловий насос відключається (при температурному графіку 55/45 °С). Після цього котел самостійно покриває всі необхідні теплові навантаження.

Тепловий насос забезпечує в середньому 29 184 кВт·год тепла за рік, що становить понад 87% необхідного тепла, при цьому **середньосезонна ефективність SPF становить 2,8**. Це означає, що кількість електроенергії, необхідної для роботи, у 2,8 рази менша за вироблену теплову енергію. **Таким чином, буде витрачено = 29 184 [кВт·год/рік] / 2,8 = 10 825 [кВт·год/рік] електроенергії.** Додаткової енергії газового конденсаційного котла знадобиться не більше 4433 кВт·год/рік, що становить 13% від загального теплового навантаження. Це відповідає приблизно 503 м³ природного газу.

Температура подачі в системі опалення має вирішальний вплив на ефективність теплового насоса.



Замінімо в умовах попередньої задачі систему опалення на поверхневу (тепла підлога, теплі стіни тощо) з розрахунковою температурою подачі 35 °C (температурний графік 35/27 °C). У такому випадку тепловий насос зможе забезпечити будівлю теплом на 94%. Точка бівалентності -2,5 °C. При цьому **тепловий насос працюватиме аж до температури навколишнього повітря -20 °C. Коефіцієнт сезонної ефективності буде значно вищим і складе 3,3.**

Це означає, що можливо отримати ще більше тепла від теплового насоса – 31 560 кВт•год за рік. Необхідної електроенергії для роботи компресора знадобиться у 3,3 разу менше, ніж вироблено теплової енергії. **Таким чином, буде витрачено = 31 560 [кВт•год/рік]/3,3 = 9563 [кВт•год/рік] електроенергії.** Додаткової енергії газового конденсаційного котла буде потрібно не більше 2057 кВт•год/рік. Це відповідає приблизно 242 м³ природного газу.

Переваги теплових насосів aroTHERM

- Низькі витрати на опалення за рахунок високої ефективності роботи, клас енергоефективності A++
- Доступне рішення для енергозабезпечення будинку. Не вимагає складного і дорогого монтажу порівняно з тепловими насосами розсіл/вода
- Просте проектування, швидкий монтаж і налагодження
- Завдяки функції активного холоду немає необхідності в додатковій системі кондиціонування
- Компактний і привабливий дизайн, здатний доповнити екстер'єр будь-якої будівлі
- Низький рівень шуму, відсутність пускових струмів
- Гарантована якість, теплові насоси розроблені та виготовлені у Франції
- Гарантія на компресор – 10 років



Приклади типових рішень

Задача №4

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vailant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Сучасний будинок площею 100-150 м². У будинку проживає сім'я з 4 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос для теплопостачання і нагрівання гарячої води.

Опалення

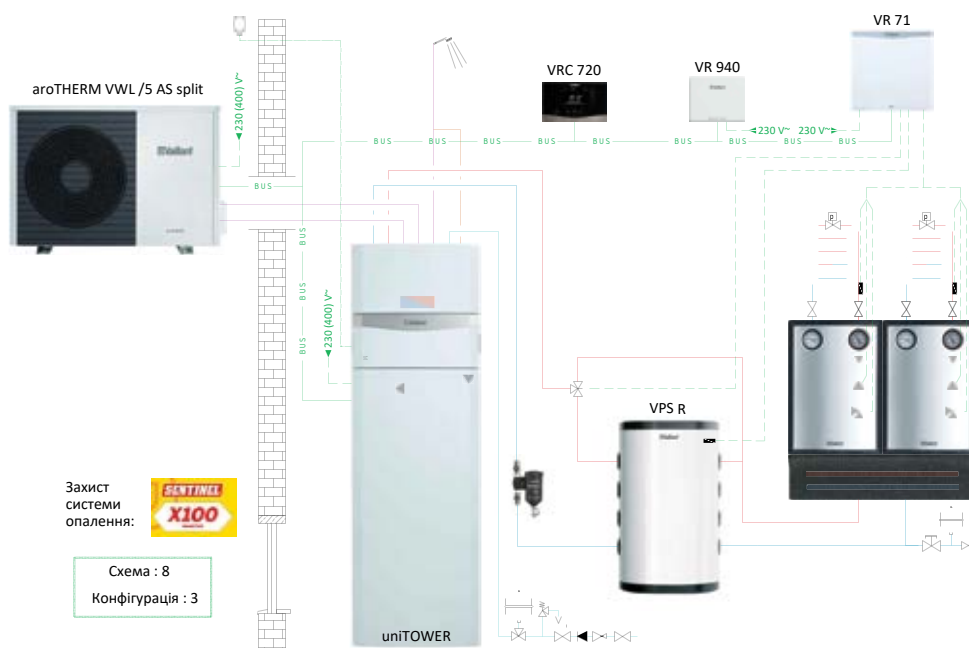
Тепловий насос повітря/вода практично повністю забезпечує будівлю тепловою енергією. У періоди низьких температур тепловий насос працює у бівалентному режимі в парі з вбудованим електронагрівачем.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується у вбудованому баку за допомогою змійовика з великою площею теплообміну.

Кондиціонування

Завдяки функції активного охолодження тепловий насос здатний забезпечити будинок кондиціонуванням.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010021633	aroTHERM VWL 75/5 AS 230V	1
2	0010022091	uniTOWER VWL 78/5 IS MB5	1
3	0010021456	Буферна ємність для теплових насосів VPS R 100/1 M (навісний або стаціонарний монтаж)	1
4	0020252091	Антивібраційні вставки малі (для монтажу бетонних основ)	1
5	0020250305	Попередньо ізольована подвійна труба для фреону 3/8" та 5/8" для VWL 75/5, 105/5, 125/5. Довжина 5 м	1
6	0020191788	VDM 25 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 1"	2
7	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
8	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
9	0020184845	VR 70	1
10	0010037344	VR 940	1
11	0010045480	VR 92	1
12	306787	VR 10	1
13	M202100033	Vortex 500, сепаратор шламу Large з магнітним уловлювачем, різьба 1"	1
14	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
15	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №5

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

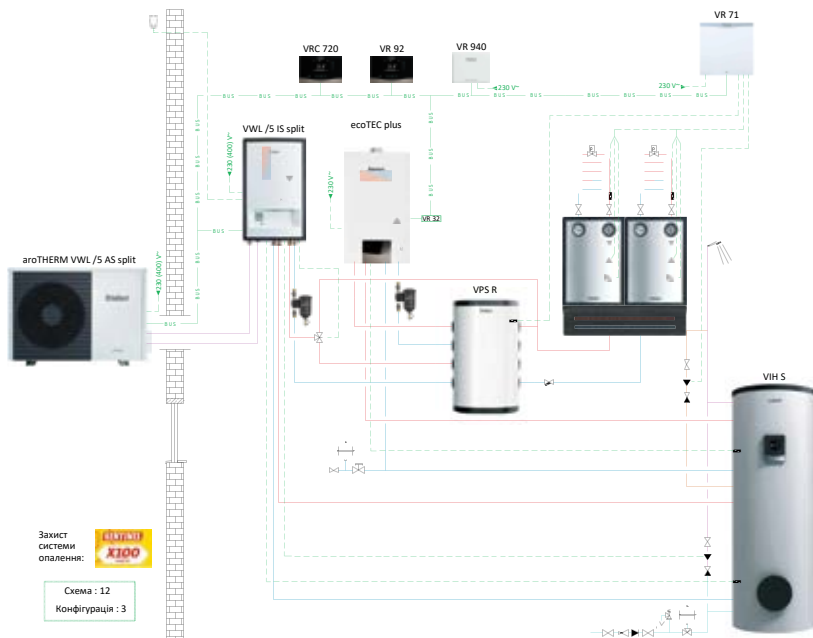
Сучасний будинок площею 150-200 м². У будинку проживає сім'я з 4 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос і газовий конденсаційний котел для теплопостачання і нагрівання гарячої води.

Опалення

Тепловий насос повітря/вода, працюючи в бівалентному режимі, забезпечує будівлю тепловою енергією більшу частину опалювального сезону. У випадку досягнення точки бівалентності тепловий насос працює спільно з газовим котлом. За температури повітря нижче -20 °C газовий котел повністю перекидає потреби в теплі.

Приготування ГВ

Гаряча вода підігрівается за допомогою бівалентного водонагрівача. Тепловий насос підключається на нижній змійовик. При нестачі температури води в баку верхню зону догріває газовий котел, який підключений на верхній змійовик водонагрівача.



Кондиціонування

Завдяки функції активного охолодження тепловий насос здатний забезпечити будинок кондиціонуванням.

№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010021637	aroTHERM VWL 125/5 AS 230V	1
2	0010023526	VWL 127/5 IS Внутрішній блок теплового насоса для роботи з aroTHERM VWL 125/5 AS 230V	1
3	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
4	0010020670	auroSTOR exclusive VIH SW 400/3 MR	1
5	0010021456	Буферна ємність для теплових насосів VPS R 100/1 M (навісний або стаціонарний монтаж)	1
6	0020191817	VDM 10 Насосна група для нерегульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м)	1
7	0020191788	VDM 25 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 1"	1
8	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
9	0020250225	Кронштейн для настінного монтажу aroTHERM	1
10	0020250306	Попередньо ізольована труба для фреону 3/8" та 5/8" для VWL 75/5, 105/5, 125/5. Довжина 10 м	1
11	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
12	0020235465	VR 32b Комутаційний модуль для з'єднання aroTHERM з модулем VR32	1
13	0020184845	VR 70	1
14	0010045480	VR 92	1
15	0010037344	VR 940	1
16	M202100033	Vortex 500, сепаратор шламу Large з магнітним уловлювачем, різьба 1"	1
17	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
18	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.



Приклади типових рішень

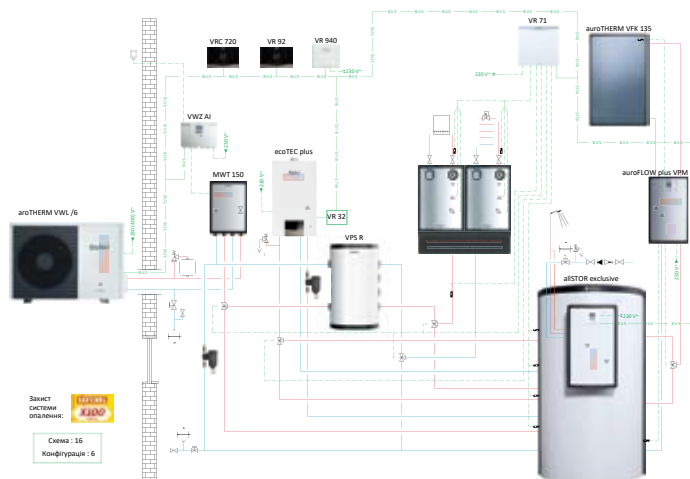
Задача №6

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Сучасний будинок площею 300–400 м². У будинку проживає сім'я з 4–5 осіб. Запропоновано встановити тепловий насос і геліосистему для теплопостачання і нагрівання гарячої води. Також передбачається кондиціонування від теплового насоса.

Опалення

Тепловий насос повітря/вода, працюючи у бівалентному режимі, забезпечує будівлю тепловою енергією більшу частину опалювального сезону. У випадку досягнення точки бівалентності тепловий насос працює спільно з газовим котлом. За температури повітря нижче -20 °С газовий котел повністю перекриває потреби в теплі. Сонячні колектори покривають частину опалювального навантаження в сонячні дні.



Приготування ГВ

Вода підігрівається за допомогою станції приготування гарячої води, встановленої на накопичувальну ємність. У теплу пору року вода підігрівається за рахунок сонячних колекторів.

Кондиціонування

Завдяки функції активного охолодження тепловий насос здатний забезпечити будинок кондиціонуванням.

№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010023447	auroTHERM VWL125/6 A 400 V (повітря/вода) Моноблочний тепловий насос із функцією «активний холод»	1
2	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
3	0010015127	allSTOR exclusive VPS 1000/3-7 Буферна накопичувальна ємність	1
4	0010015137	aquaFLOW exclusive VPM 30/35/2 W Станція приготування гарячої води	1
5	0010031646	Модуль управління тепловим насосом VWZ AI	1
6	0020180704	Теплообмінний модуль VWZ MWT150	1
7	0010045479	Буферна ємність для теплових насосів VPS R 100/1 M (навісний або стаціонарний монтаж)	1
8	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
9	0010045480	VR 70	1
10	0010045480	VR 92	1
11	0020139895	VR 32/3 Комутатор для котлів з шиною eBus	1
12	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
13	0020191813	VDM 20 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електр. регулюванням, напір до 6 м), змішувач 3/4"	2
14	0010038523	auroTHERM classic VFK135/3 VD Плоский сонячний колектор	6
15	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	6
16	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на монтажній рамі	6
17	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	1
18	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	5
19	0010013153	auroFLOW VPM 15 D Станція для незакипаючої сонячної системи (до 6 панелей)	1
20	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
21	M202100033	Vortex 500, сепаратор шлам Large з магнітним уловлювачем, різьба 1"	1
22	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
23	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Приклади типових рішень

Задача №7

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»))

Сучасний будинок площею 100-150 м². У будинку проживає сім'я з 3-4 осіб. В будинку котельня невеликої площі, тому треба запропонувати компактне рішення. Запропоновано встановити тепловий насос і нагрівання гарячої води. Також передбачається кондиціонування від теплового насоса.

Опалення

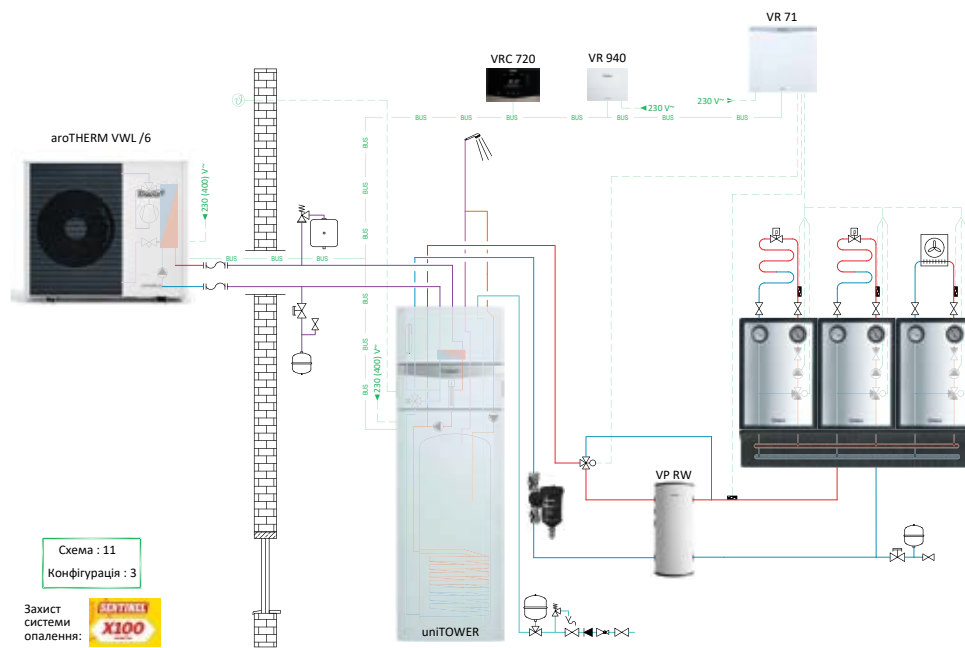
Тепловий насос повітря/вода практично повністю забезпечує будівлю тепловою енергією. У періоди низьких температур тепловий насос працює у бівалентному режимі в парі з вбудованим електронагрівачем.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується у вбудованому баку за допомогою змійовика з великою площею теплообміну.

Кондиціонування

Завдяки функції активного охолодження тепловий насос здатний забезпечити будинок кондиціонуванням.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010023443	aroTHERM plus VWL 75/6 A 230V	1
2	0010022081	ViN QW 190/6 E	1
3	0010027973	Проміжний теплообмінник unitOWER plus потужністю 10 - 12 кВт	1
4	0010034126	Буферна ємність для теплових насосів VP RW 45/2 B (навісний або стаціонарний монтаж), об'єм 45 л	1
5	0010027984	Підставка для захисту від снігу під aroTHERM plus	1
6	0020191788	VDM 25 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6-ти м), змішувач 1"	3
7	307597	Розподільчий колектор для підключення 3-х контурів опалення	1
8	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720/3	1
9	0020184848	VR 71	1
10	0010037344	Інтернет модуль myVAILLANT connect VR 940	1
11	0010045480	VR 92	2
12	M202100033	Vortex 500, сепаратор шламу Large з магнітним уловлювачем, різьба 1"	1
13	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1л на систему 100л	1*
14	M202100025	Sentinel X300, рідина для очистки нових систем опалення після монтажу, 1л на систему 100л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Незакипаючі сонячні установки Vaillant
для гарячого водопостачання





СОНЯЧНІ СИСТЕМИ

Щодня ми використовуємо гарячу воду, а в холодний період року опалюємо свої будинки, споживаючи теплову енергію. При цьому спалюється велика кількість органічного палива. Постійне зростання цін, залежність від поставок енергоресурсів, високі експлуатаційні витрати, забруднення навколишнього середовища та інші фактори змушують нас усе більше замислюватися над використанням енергозберігаючих технологій.

Сонце як джерело енергії має величезний потенціал.

Лише 30 хвилин впливу сонячного випромінювання на поверхню Землі відповідає річному споживанню енергії в усьому світі. Встановлення геліосистем із сонячними колекторами, які акумулюють енергію сонячного випромінювання, є простим і геніальним рішенням. Такі системи мають низку переваг:

- економічність;
- незалежність;
- екологічність;
- довговічність.

Це природним чином збільшує популярність рішень із застосуванням енергозберігаючих технологій і, зокрема, сонячних систем.

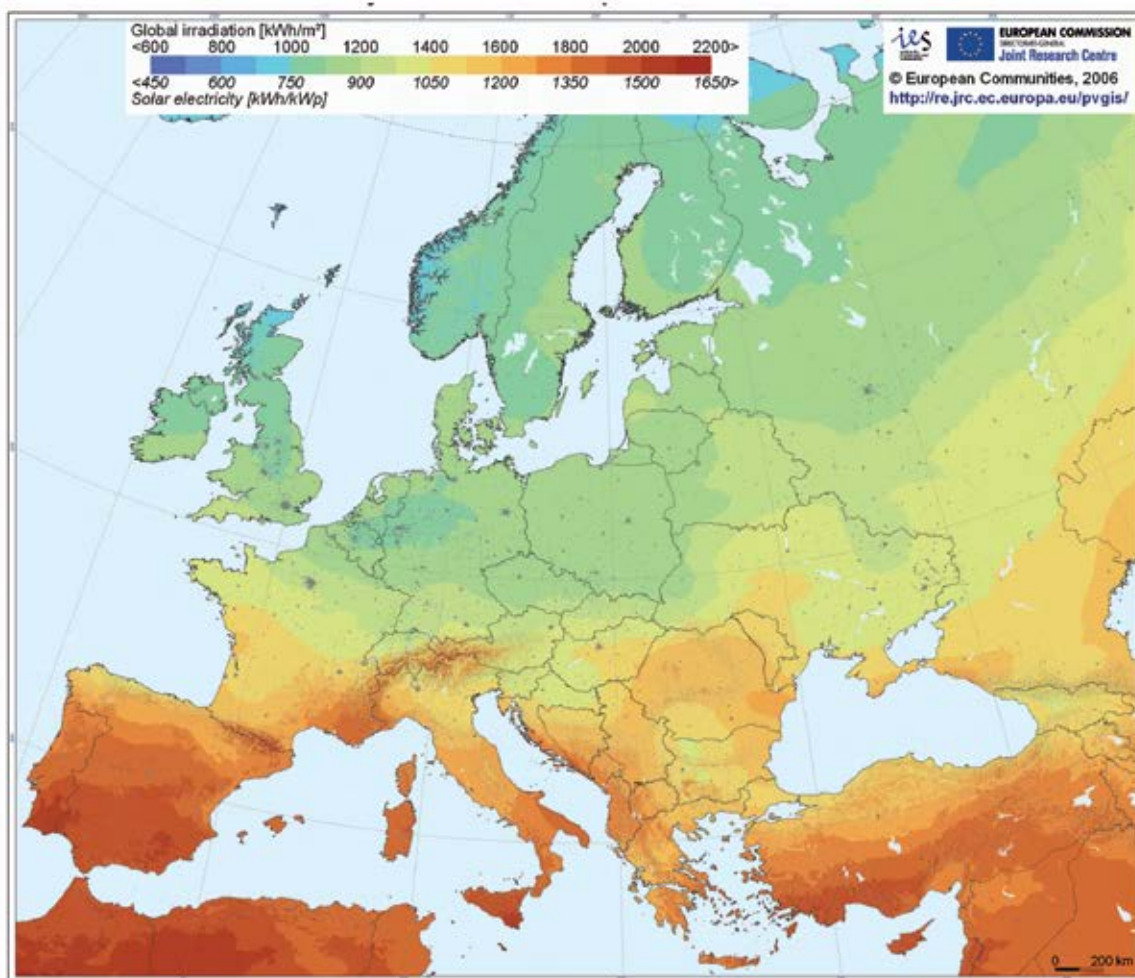




Сонячні установки Vaillant

Залежно від регіону, сонячні установки можуть забезпечувати людину достатнім обсягом доступної та екологічно чистої енергії. Україна має сприятливе географічне положення і володіє високим

потенціалом для використання сонячної енергії. Зокрема, вже сьогодні в Україні успішно функціонують безліч систем із використанням сонячних колекторів **auroTHERM** різноманітних модифікацій.



Компанія Vaillant пропонує комплексні рішення, які дають змогу максимально ефективно використовувати сонячну енергію для потреб гарячого водопостачання, підтримання опалення та нагрівання води в басейні. Устаткування здатне легко інтегруватися в наявні системи теплопостачання. Сонячна установка в першу чергу покликана економити основний енергоресурс, і тому варто розглядати її лише як доповнення до традиційних систем теплопостачання. Фотоелектричні панелі зі свого боку забезпечують ваш будинок і роботу опалювальної техніки електроенергією в денний період.

Геліосистема здатна забезпечувати високу продуктивність, однак не варто забувати, що при цьому вона повинна бути надійною та безпечною. Сучасні сонячні колектори мають високу ефективність, і тому можуть досягатися граничні температури на поглинаючій панелі. А за відсутності стабільного теплоспоживання теплоносії у сонячному колекторі може закипати. Цей процес називається **«стагнацією»**.

Чим небезпечна стагнація?

Тривалі та часті стагнації призводять до руйнування структури теплоносія. Зміна кольору теплоносія свідчить про те, що його «незамерзаючі властивості» погіршуються, а в деяких випадках може відклатися твердий осад.

Це призводить до пошкодження компонентів геліосистеми і може вивести її з ладу. До того ж виникнення



стагнації зменшує продуктивність сонячних колекторів, оскільки геліосистема не працює, поки пара, що утворилася в сонячному колекторі, не сконденсується назад у рідину, в даному випадку простій геліосистеми може тривати до кінця світлового дня.

Для запобігання виникненню стагнації в геліосистемі компанія Vaillant розробила унікальну самозливну систему **auroSTEP**. Ця система призначена для приготування гарячої води.

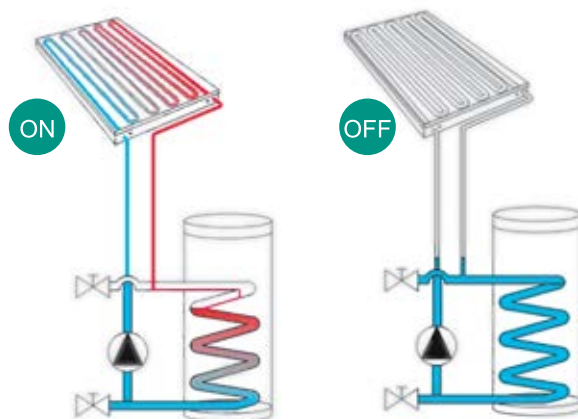
Принцип роботи

У випадку, коли водонагрівач прогрітий, а сонячне випромінювання падає на абсорбер сонячного колектора, насос вимикається. При цьому рідина зливається в змійовик водонагрівача. Таким чином, сонячний колектор залишається порожнім – **кипіння теплоносія виключено** (навіть у випадку виникнення проблем з електропостачанням). Також теплоносії зливається за відсутності сонячного випромінювання.



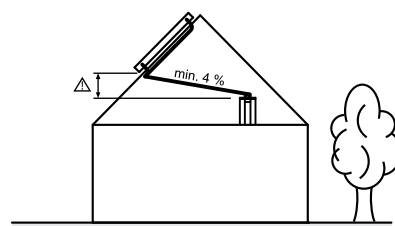
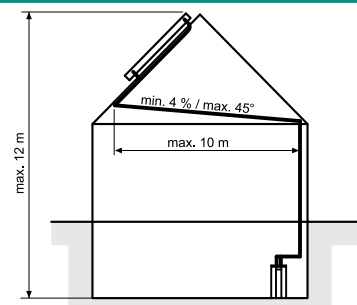
Під час запуску насос витісняє повітря з сонячних колекторів у верхню частину змійовика і потім забезпечує циркуляцію теплоносія в геліоконтурі.

Повітряні вclusions в системі беруть на себе розширення теплоносія, тому немає потреби у встановленні розширювального бака в геліоконтурі.



Для коректної роботи самозливної системи слід дотримуватися таких умов монтажу:

- Максимальна висота від верху колектора до низу бака не повинна перевищувати 8 м для установок з одним базовим насосом, 12 м – з додатковим насосом (арт. №0020204489) і 16 м – із додатковою прийнятною ємністю (арт. №302362).
- Протяжність загальної магістралі сонячного контуру не повинна перевищувати 40 м.
- Для прокладання магістралі слід застосовувати фірмову спарену мідну трубу діаметром 10 мм і довжиною 10 м (арт. №302359) і 20 м (арт. №302360) із кабелем для датчика.
- Сонячний контур повинен прокладатися з ухилом не менше 4% для забезпечення зливання теплоносія.

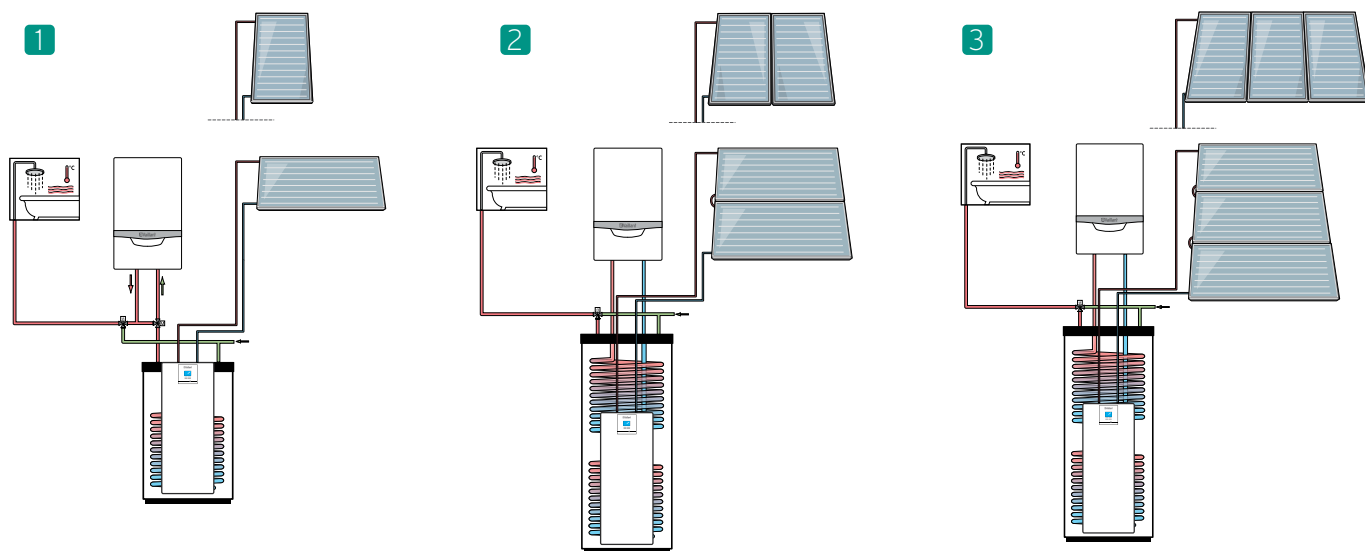




Сфера застосування

Система auroSTEP являє собою готові рішення у вигляді пакетних пропозицій. Усі компоненти системи точно узгоджені між собою. Це мінімізує витрати на проєктування і монтаж установки. Система auroSTEP призначена для гарячого водопостачання і постачається у трьох варіантах:

- 1 моновалентний водонагрівач непрямого нагріву об'ємом 150 л + 1 плоский сонячний колектор;
- 2 бівалентний водонагрівач непрямого нагріву об'ємом 250 л + 2 плоскі сонячні колектори;
- 3 бівалентний водонагрівач непрямого нагріву об'ємом 350 л + 3 плоскі сонячні колектори.



Підбір обладнання

Добову потребу в гарячій воді можна приблизно оцінити на основі даних про витрати води основними санітарними приладами за одне застосування (див. рисунок). Знючи звички членів сім'ї, достатньо просто розрахувати добове споживання для кожного користувача і для всієї родини. Зазвичай витрата гарячої води для однієї людини в Європі дорівнює 50-70 літрів гарячої води за день за умови, що середня температура гарячої води становить 45 °C. З огляду на те, що не всі споживачі в Україні економлять гарячу воду, то витрата води може бути значно вищою. Ці дані слід враховувати при підборі обладнання.

Підігрів такої кількості санітарної гарячої води вимагає істотних витрат теплової енергії (з урахуванням тепловтрат у трубах на рециркуляції) і становить не менше 3,65 кВт•год/добу.



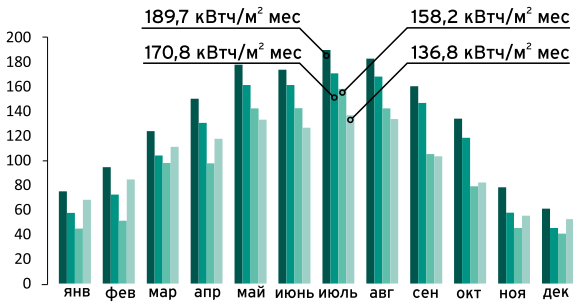
З урахуванням цих параметрів середньодобова витрата для однієї сім'ї з 4 осіб становить приблизно 200-280 літрів гарячої води температурою 45 °C за день.



Ефективність системи визначається двома параметрами: відсотком покриття (заміщення) необхідного тепла від сонячних колекторів і кількістю можливих надлишків, що виникають у літній час. Таким чином, **найефективніша система повинна мати високий відсоток покриття і низькі показники надлишкового тепла.**



Для забезпечення цього балансу необхідно вести розрахунок за найбільш сонячним літнім місяцем року.

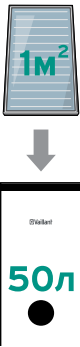


На графіку показано середню кількість енергії по місяцях, що надходить на 1 м² площі колектора, встановленого під кутом 45° і орієнтованого в південному напрямку, для кожної умовної зони.

Можливість використання сонячної енергії не збігається за часом зі споживанням гарячої води. Зазвичай уранці і ввечері споживання знаходиться на максимальному рівні, а сонячної енергії в цей час недостатньо.

Тому водонагрівач геліоустановки виконує функцію накопичення енергії, щоб надавати теплу воду в той час доби, коли сонячної енергії недостатньо для нагрівання накопичувача. Для цього розмір накопичувача повинен щонайменше дорівнювати обсягу гарячої води, що витрачається за день.

Також обсяг водонагрівача повинен відповідати обраній поверхні сонячних колекторів. Для 1 м² поверхні колектора потрібно щонайменше 50 л об'єму водонагрівача для геліоустановки.



Позначення	
Номер для замовлення	
Технічні характеристики	
Тип абсорбера	—
Площа (брутто / нетто)	м ²
Кількість теплоносія	л
Макс. робочий тиск	бар
Коефіцієнт прозорості скла	%
Товщина скла	мм
Коефіцієнт поглинання абсорбера	%
Коефіцієнт випромінювання абсорбера	%
Температура стагнації (згідно з EN 12975)	°C
Нормативний ККД ₀ (згідно з EN 12975)	%
Коефіцієнт втрат тепла k ₁	Вт/м ²
Коефіцієнт втрат тепла k ₂	Вт/м ² K ²
Гідравлічні з'єднання з трубопроводами	мм
Макс. вітрове навантаження	кН/м ²
Макс. снігове навантаження	кН/м ²
Габаритні розміри	мм
Маса	кг

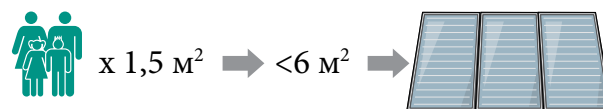


Для спрощеного розрахунку необхідної площі сонячних колекторів слід скористатися такою формулою:

$$S = Q/N \cdot \eta$$

Q – необхідна кількість тепла на місяць, кВт•год/міс.;
N – середня кількість тепла, що надходить на 1 м² площі сонячного колектора у найбільш сонячний місяць, кВт•год/міс.;
η – середній ККД геліосистеми (зазвичай у межах 0,5–0,6).

За умови середньої витрати гарячої води 70 л на добу, залежно від регіону встановлення геліосистеми, **необхідно від 1 до 1,5 м² корисної площі сонячних колекторів для однієї людини.**

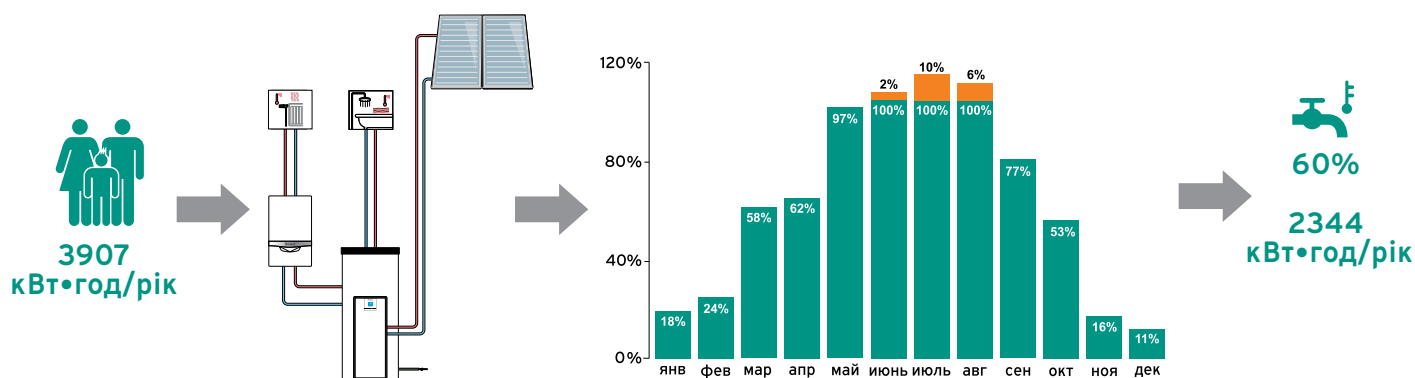


Приклад розрахунку сонячної системи

Для прикладу розрахуємо середньорічну продуктивність сонячної системи на базі пакетної пропозиції auroSTEP plus 2.250.

Дані для розрахунку:

Споживання ГВП для сім'ї з 3 осіб – 210 л з температурою 45 °С. Лінія рециркуляції 20 м, працює 8 год/добу. Місце встановлення – м. Київ. Колектори розташовані під кутом 45° і орієнтовані чітко в південному напрямку.



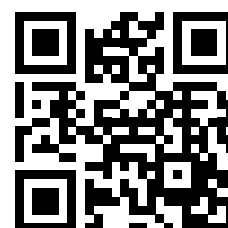
VFK135 VD	VFK135 D
0010038523	0010038527
Змійовик, вертикальний 2,51 / 2,35	Змійовик, горизонтальний 2,51 / 2,35
1,46	1,35
10	10
91	91
3,2	3,2
95	95
5	5
210	210
73,6	75
3,326	3,493
0,0143	0,0135
40	40
1,6	1,6
5,4	5,4
2033 x 1233 x 80 36	2033 x 1233 x 80 35

Таким чином, сонячна система auroSTEP plus 2.250 для зазначених параметрів здатна забезпечити в середньому 60% потреб у гарячій воді за рік. У літню пору система здатна забезпечити 100% гарячої води, при цьому надлишок становить не більше 10% у липні.

У випадку, якщо є завдання збільшити відсоток покриття від сонячної системи, необхідно вибрати систему з великою кількістю колекторів і обсягом водонагрівача.

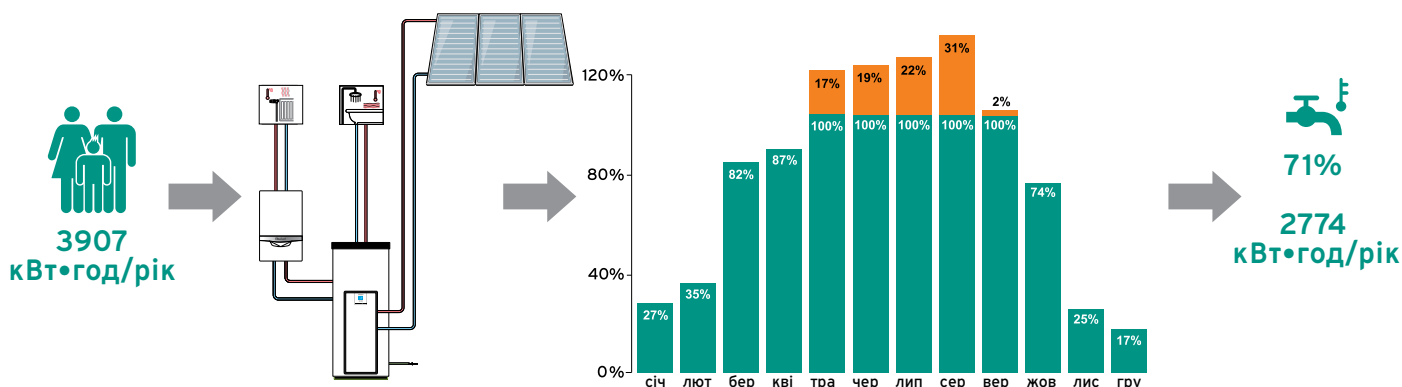


За допомогою онлайн-сервісу kp.ua можна розробити індивідуальну комерційну пропозицію з розрахунковими значеннями продуктивності сонячних колекторів з графіками виробітку.



Якщо для зазначених вище умов обрати пакетну пропозицію auroSTEP plus 3.350 з трьома сонячними колекторами та бівалентним водонагрівачем

об'ємом 350 л, то отримаємо наступні значення продуктивності та економії енергоресурсів:

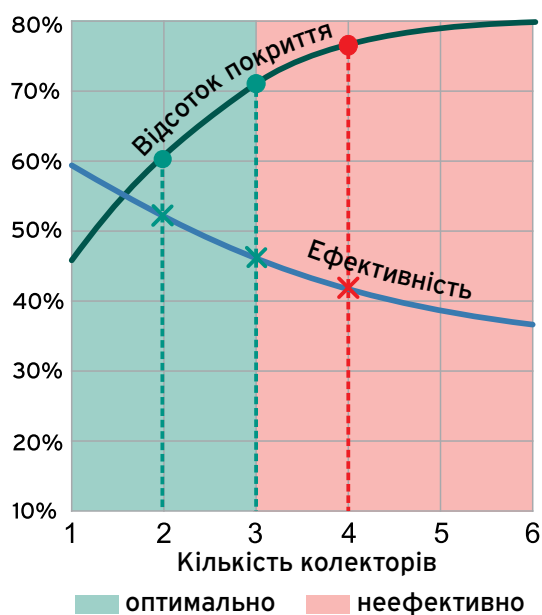


При такому розрахунку очікуваний **відсоток покриття від геліосистеми в середньому становитиме 71%**. Однак передбачається високий рівень надлишку енергії влітку.

При подальшому збільшенні кількості колекторів відсоток покриття зростає незначним чином, а надлишкове тепло збільшуватиметься набагато сильніше. При збільшенні надлишкового тепла зменшується ефективність усієї сонячної системи. Це відбувається через те, що водонагрівач і теплоносії у сонячних колекторах працюють на більш високих температурах, отже, збільшуються теплові втрати. Це призводить до зниження ККД всієї сонячної системи.

Таким чином, оптимальний відсоток покриття для сонячних установок гарячого водопостачання рекомендується вибирати в межах **60-70%**.

Такий підбір сонячних колекторів забезпечить оптимальне поєднання економії та ефективності сонячної установки.



Переваги сонячних систем auroSTEP plus

- Безпека завдяки технології, що дозволяє уникнути кипіння теплоносія в геліоконтурі
- Ефективне нагрівання гарячої води в цілорічному режимі використання
- Швидкий і простий монтаж практично у будь-якому місці
- Компактний дизайн, що дозволяє раціонально використовувати простір



Приклади типових рішень

Задача №8

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

У будинку вже встановлено газовий двоконтурний котел, необхідно модернізувати систему гарячого водопостачання. У будинку проживає сім'я з 2 осіб. Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води.

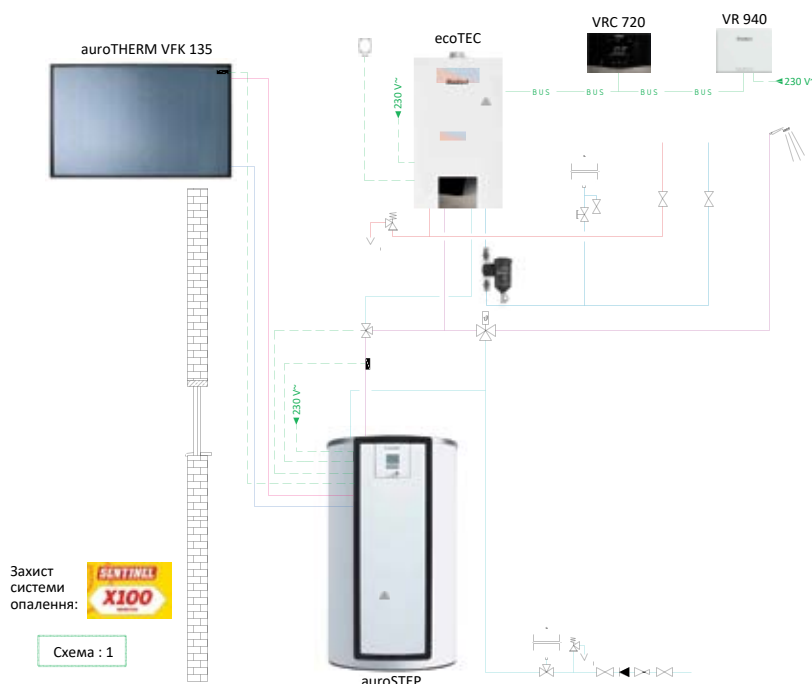


Приготування ГВ

Встановлення системи **auroSTEP plus**

1.150 добре підходить для модернізації існуючих систем гарячого водопостачання з двоконтурними котлами Vaillant. Гаряча вода готується в моновалентному баку **VIH S1 150/4** установки auroSTEP. Сонячний колектор має можливість вдень у ясну погоду прогрівати весь бак за допомогою вбудованого змішувача.

У випадку нестачі гарячої води автоматика сонячної системи перемикає триходовий клапан і перенаправляє потік гарячої води через вторинний теплообмінник двоконтурного котла, де відбувається догрівання.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010017707	VIH S1 150/4 B	1
	0010017716	VMS 8 D	1
	0010033837	Комплект гідравлічних підключень до одного колектора VFK 135 D з датчиком температури	1
	0010038527	auroTHERM classic VFK 135 D	1
	302363	Теплоносій для сонячних систем 10 л, готова суміш	1
	0020059900	Комплект монтажних планок для монтажу горизонтальних колекторів на анкери (світлі)	1
2	302359	Гнучка ізольована труба 2 в 1 – 10 м, лише для auroSTEP	1
3	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	1
4	0010037344	VR 940	1
5	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
6	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
7	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
8	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №9

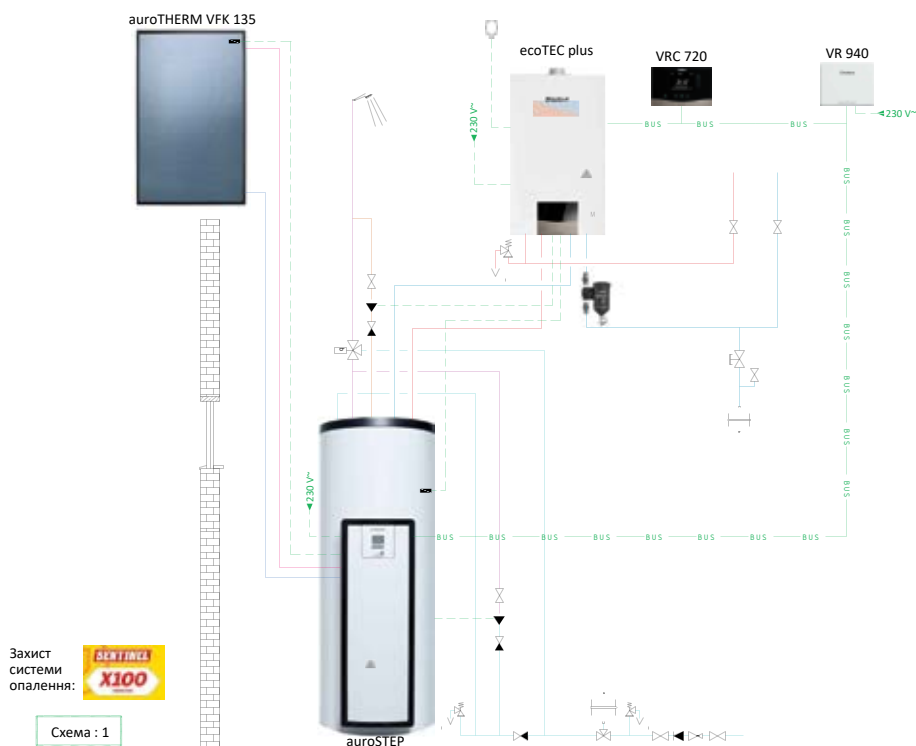
(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Приватний будинок, у якому проживає сім'я з 3 осіб. Будівля обладнана двома санвузлами і лінією рециркуляції. Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води.

Приготування ГВ

Гаряча вода готується у бівалентному водонагрівачі **VIH S2 250/4** установки **auroSTEP/4 2.250**. Сонячні колектори мають можливість вдень у ясну погоду прогрівати весь бак ГВП за допомогою нижнього змійовика.

У випадку нестачі гарячої води відбувається догрівання води за допомогою газового котла через верхній змійовик бівалентного бойлера.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010017709	VIH S2 250/4 B	1
	0010017716	VMS 8 D	1
	0010033824	Комплект гідравлічних підключень до двох колекторів VFK 135 VD з датчиком температури	1
	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	2
	302363	Теплоносій для сонячних систем 10 л, готова суміш	1
	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	2
2	302359	Гнучка ізольована труба 2 в 1 – 10 м, лише для auroSTEP	1
3	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	1
4	0020059896	Додатковий комплект кріплень P, для керамічної черепиці (2 шт.) для монтажу один над одним	1
5	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
6	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
7	0010037344	VR 940	1
8	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
9	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
10	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Газові конденсаційні котли Vaillant

з можливістю підключення

сонячних колекторів





auroCOMPACT поєднує в одному корпусі високоефективний конденсаційний котел, ємнісний водонагрівач пошарового нагріву з вбудованим змійовиком для сонячних колекторів.

Котли auroCOMPACT мають потужність 30 кВт при роботі в режимі газового котла, обладнані ємнісним водонагрівачем об'ємом 190 л з пошаровим нагрівом і самозливною станцією для незакипаючої сонячної установки. Принцип роботи аналогічний системі **auroSTEP**.

Безпосередньо до котла можна підключити до 3 сонячних колекторів **auroTHERM VFK 135 VD** або **auroTHERM VFK 135 D**.

Бойлер пошарового нагріву має велику продуктивність від котла порівняно з бойлером непрямого нагріву зі змійовиком.



Умови монтажу сонячних колекторів такі ж, як для систем auroSTEP.

Сфера застосування

Завдяки своїм компактним розмірам котел auroCOMPACT добре підходить для будинків з обмеженим простором під розміщення котельного обладнання. Займаючи площу лише 0,41 м² і маючи сучасний дизайн, котел добре доповнить будь-який інтер'єр. Виходячи з цього, auroCOMPACT підходить як для нового будівництва, так і для реконструкції систем опалення.

Позначення		auroCOMPACT VSC D 306/4-5
Номер для замовлення		0010015925
Технічні характеристики	Од. вимір.	
Потужність на опалення	кВт	6,6-32,5
Потужність в режимі ГВП	кВт	34
Залишковий напір циркуляційного насоса	мбар	250
Діапазон температур у лінії подачі	°C	30-80
Габарити	мм	1880/599/693
Маса	кг	170



Оснащення котла

- Первинний теплообмінник з нержавіючої сталі. Надійна, перевірена часом конструкція, понад 4,5 млн встановлень з 2004 року.
- Вбудований насос системи опалення з частотним управлінням, зворотний клапан на лінії подачі, відведення конденсату з апарату.
- Пальник з автоматичним регулюванням співвідношення газ-повітря.
- Накопичувальний водонагрівач 190 л з пошаровим нагрівом.
- Електронний датчик тиску води в системі.
- Можливість налаштування на часткову потужність для режиму опалення.
- Електронне запалювання та контроль над процесом горіння.
- Триходовий клапан, запобіжний клапан, розширювальний бак 15 л.
- Вбудована комунікаційна шина eBus.
- Вбудована сонячна станція Drain Back.
- Вбудоване управління водонагрівачем.

Переваги auroCOMPACT

- Компактні розміри та сучасний дизайн, усе зібрано в одному корпусі
- Можливість підключення до 3 сонячних колекторів безпосередньо до котла
- Сонячна система, що підключається, не схильна до закипання теплоносія
- Високоєфективний газовий конденсаційний котел з ККД до 107%
- Продуманий і функціональний дизайн. Панель управління відкривається у зручний для користувача бік

Приклад типового рішення

Задача №10

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Приватний двоповерховий будинок загальною площею 200 м² із середнім рівнем утеплення. Кількість мешканців – 2-3 особи. Будівля обладнана одним санвузлом. У будинку немає окремого приміщення для розміщення котельні.

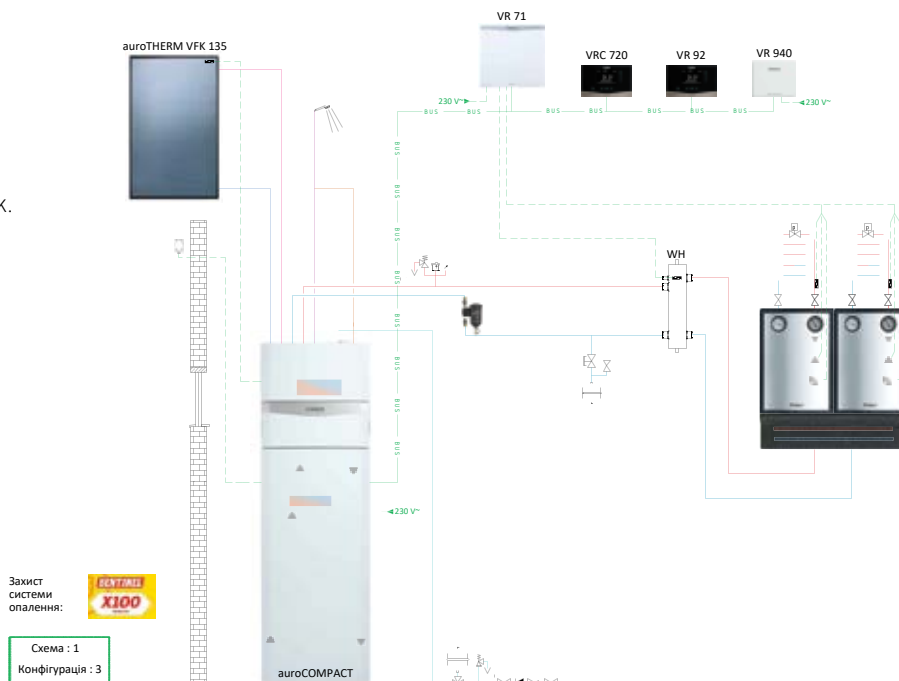
Приготування ГВ

Гаряча вода готується у вбудованому баку за допомогою теплообмінника. Сонячні колектори мають можливість вдень у ясну погоду прогрівати весь бак.

У разі нестачі гарячої води верхню зону бака прогріває швидкісний теплообмінник, вбудований у корпус котла.

Опалення

Опалювальне навантаження забезпечує вбудований газовий конденсаційний котел.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010015925	auroCOMPACT VSC D 306/4-5 190	1
2	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	2
3	0020055174	Комплект кріплень Р, для керамічної черепиці (4 шт.)	2
4	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	2
5	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	1
6	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	1
7	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
8	0020184845	VR 70	1
9	0010037344	VR 940	1
10	0010045480	VR 92	1
11	302359	Гнучка ізольована труба 2 в 1 – 10 м, лише для auroSTEP	1
12	302363	Теплоносій для сонячних систем 10 л, готова суміш	1
13	0020219516	Комплект для горизонтального проходження через стіну 60/100 PP (конд.)	1
14	000376	Зливна воронка R1	1
15	306720	Гідравлічний роздільник WH40 (3,5 м³/год)	1
16	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
17	0020191817	VDM 10 Насосна група для нерегульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м)	1
18	0020191813	VDM 20 М Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 3/4"	1
19	0020170499	Розширювальний бак 6 л ГВП	1
20	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
21	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
22	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Незакипаючи сонячні установки Vaillant

для теплопостачання

Drain Back

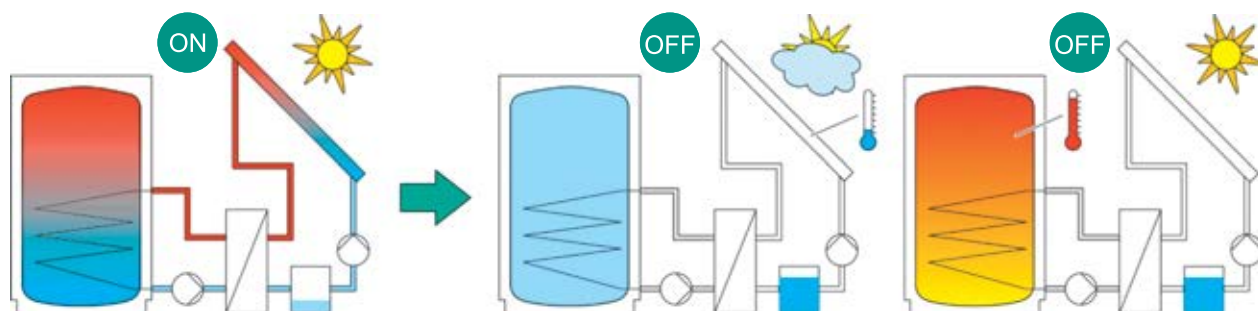


Добре зарекомендувавши себе, незакипаючі системи Vaillant **auroSTEP** отримали продовження у вигляді унікальної сонячної станції **auroFLOW plus VPM 15 D та 30 D**. Ця технологія має назву **Drain Back**.

Принцип роботи

Принцип роботи сонячної станції схожий зі самозливною системою auroSTEP. Відмінність полягає в тому, що теплоносій зливається в спеціальну

приймальну ємність. Також станція оснащена високопродуктивним пластинчастим теплообмінником, двома циркуляційними насосами і регулятором. Геліосистема зі станцією auroFLOW plus не наповнюється робочою рідиною повністю. Таким чином, вона не знаходиться під тиском. Тому в цій системі відсутні такі комплектуючі як розширювальний бак, манометр і повітровідвідник.



У момент, коли насос геліосистеми відключений, робоча рідина зливається в бак. Для коректної роботи системи важливо встановити поле колекторів і всі сонячні трубопроводи таким чином, щоб робоча рідина могла вільно стікати назад до геліостанції по ухилу трубопроводу.

Таким чином, у сонячних трубопроводах і колекторах відбувається заміщення рідини повітрям. У якості робочої рідини геліосистем використовується спеціальна готова суміш води і пропіленгліколю, якою наповнюється бак сонячної установки.

Коли регулятор подає сигнал на включення станції, насос починає перекачувати рідину з бака в поле колекторів. У ньому робоча рідина нагрівається і транспортується по трубопроводу назад у станцію auroFLOW plus, віддаючи тепло споживачеві.

Завдяки своїй конструкції станція auroFLOW повністю виключає процес кипіння теплоносія.

Сфера застосування

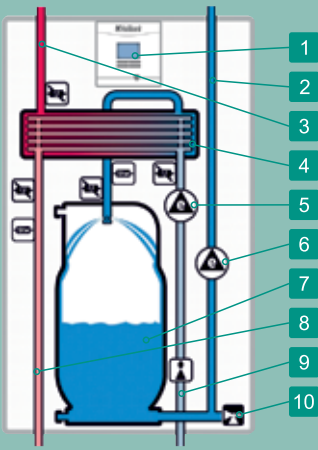
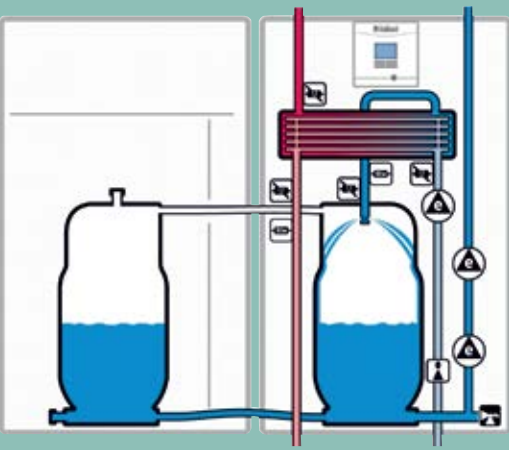
Станція auroFLOW plus є повністю укомплектованим пристроєм. Така конфігурація дозволяє підключати станцію до різних споживачів:

- бівалентний бойлер для забезпечення гарячого водопостачання;
- буферна ємність для систем опалення;
- теплообмінник для нагріву води в басейні.

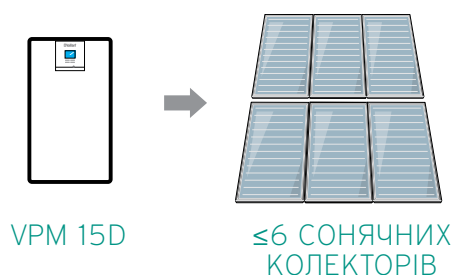




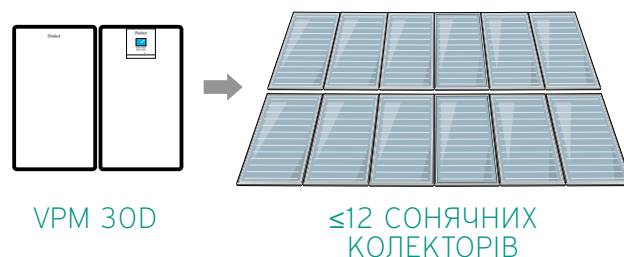
Технічні характеристики

1. Регулятор геліосистеми 2. Зворотна лінія сонячного контуру 3. Подача сонячного контуру 4. Теплообмінник 5. Насос з боку буфера 6. Насос сонячного контуру 7. Приймальна ємність для рідини 8. Подача споживача 9. Зворотна лінія споживача 10. Запобіжний клапан	 VPM 15D	 VPM 30D
Потужність продуктивності насосів для сонячного контуру	≤65 Вт	≤130 Вт
Потужність насоса для завантаження буфера	≤65 Вт	≤65 Вт
Об'єм резервуара	20 л	40
Габаритні розміри, висота	750 мм	750 мм
Габаритні розміри, ширина	450 мм	900 мм
Габаритні розміри, глибина	250 мм	250 мм
Площа сонячних колекторів	≤15 м²	≤30 м²
Кількість колекторів	6	12
Рівень шуму	≤51 дБ	≤51 дБ

Цифри в маркуванні пристроїв відповідають максимальній площі колекторного поля у м²: VPM 15 D – до 6 панелей загальною площею 15 м². Станція може поєднуватися лише із сонячними колекторами **auroTHERM VFK 135 VD**. Вони можуть бути встановлені в ряд або розділятися на поля 2x3 або 3x2 панелі.



При використанні модуля розширення VPM 30 D може бути встановлено до 12 колекторів. У цьому випадку монтується два ряди по 6 колекторів або розділяються на поля 3x4, 4x3 або 6x2.



Якщо є необхідність в облаштуванні більшої площі геліополя, можна використовувати декілька станцій у каскаді. Максимально можлива кількість підключених панелей – 48 шт.

Підбір обладнання для ГВП

Самозливні системи **Drain Back** розширюють межі застосування систем сонячного теплопостачання. Вони виключають проблеми перегрівання теплоносія влітку. Тому ці системи добре підходять для підтримання опалення, а також для геліосистем із високим відсотком покриття за рахунок сонячної енергії без ризику кипіння.

Кількість сонячних колекторів для гарячого водопостачання підбирається так само, як для систем auroSTEP, виходячи із загального середньодобового споживання. Для побутового сектора значення споживання води береться так само на рівні 50-70 л/добу на одну людину.

Для інших видів споживачів, таких як готелі, ресторани, школи тощо, норми споживання гарячої води можуть відрізнятися. У таблиці нижче наведені типові значення середньої витрати і температури гарячої води для різних груп споживачів.

В умовах українського клімату і сонячного випромінювання 1 м² сонячного колектора може виробляти в середньому до 3,6 кВт•год/добу в літній час. **Сонячний колектор VFK 135 VD, маючи корисну площу 2,35 м², може виробляти до 8,5 кВт•год/добу.** Така кількість енергії здатна нагріти 208 л води від температури 10 °C до 45 °C. Виходячи з цього, рекомендовано встановлювати один сонячний колектор на кожні 150-200 л гарячої води.



VFK 135 VD

Таке співвідношення забезпечуватиме в середньому влітку 100% потреби в гарячому водопостачанні за рахунок сонячних колекторів. Середньорічна економія при цьому, залежно від регіону, буде в межах **50-70%**. Такий відсоток покриття буде оптимальним з точки зору співвідношення ефективності та продуктивності сонячної системи.

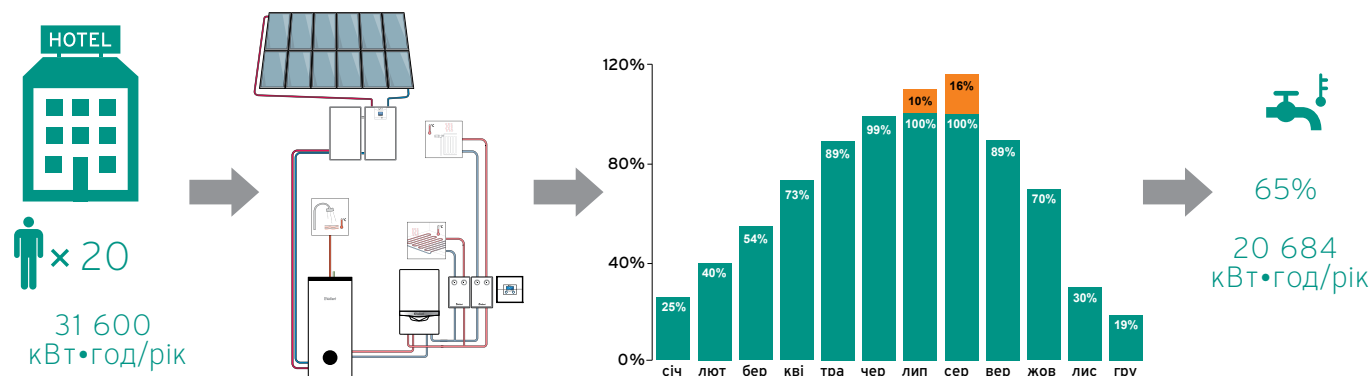
Споживач	Температура	Витрати
Ресторан	60 °C	8-20 л / (гість x день)
Готель з ванною в кімнаті	45 °C	140-220 л / (гість x день)
Готель з душем у номері	45 °C	70-120 л / (гість x день)
Кемпінг	45 °C	10-40 л / (гість x день)
Дитячий садочок	45 °C	40-50 л / (дитина x день)
Лікарня	60 °C	100-300 л / (пацієнт x день)
Спорткомплекс	45 °C	50-80 л / (гість x день)
Школа, вуз без душових кабін	45 °C	5-15 л / (учень x день)



Приклад розрахунку сонячної системи

Розглянемо приклад реалізації геліосистеми для гарячого водопостачання готелю.

Споживання ГВП для готелю з 10 двомісних номерів. У кожному номері знаходиться душ.



Середнє споживання гарячої води – 100 л / (гість x день). Лінія рециркуляції 60 м, працює 8 год/добу. Місце встановлення – м. Одеса. Колектори розташовані під кутом 45° і орієнтовані чітко на південь. Загальні витрати води становлять в середньому 2000 л на день з температурою 45 °С. Згідно з рекомендацією, підбираємо 12 сонячних колекторів (**150 л < 166,7 л на один сонячний колектор < 200 л**) та геліостанцію **auroFLOW plus VPM 30D**. Бівалентний водонагрівач об'ємом 2000 л, виходячи з рекомендацій не менше 50 л об'єму водонагрівача на кожен м² корисної площі сонячного колектора і добової витрати гарячої води. Така компоновка системи здатна економити до **65%** традиційних енергоресурсів на рік завдяки сонячній енергії.

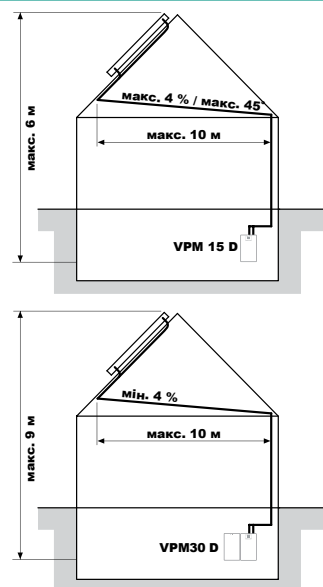
Завдяки тому, що система не схильна до закипання, можна встановити більшу кількість сонячних колекторів для підвищення відсотка покриття від сонячної енергії. Однак не рекомендується перевищувати значення прогнозованого покриття понад 70%. Інакше ефективність геліосистеми буде різко знижуватися.



За допомогою онлайн-сервісу kpvallant.ua можна розробити індивідуальну комерційну пропозицію з розрахунковими значеннями продуктивності сонячних колекторів і графіками вироблення.

Для коректної роботи самозливної системи слід дотримуватися таких умов монтажу:

- Відстань між насосною групою сонячної системи і найвищою точкою колектора становить 6 м.
- Ухил трубопроводів між колектором і геліостанцією повинен становити щонайменше 4% (4 см/м), щоб забезпечити умови для стікання рідини в бак станції.
- Сполучні трубопроводи між колекторами і геліостанцією можуть бути виконані, залежно від кількості колекторів, з «мідної труби для сонячних колекторів 2 в 1» (спарена труба в ізоляції) або мідних труб з DN 15 мм.
- Для заповнення системи auroFLOW plus VPM 15 D необхідно максимум 20 літрів теплоносія (геліостанція, колектори, трубопроводи). Для системи auroFLOW plus VPM 30 D необхідно максимум 40 літрів.



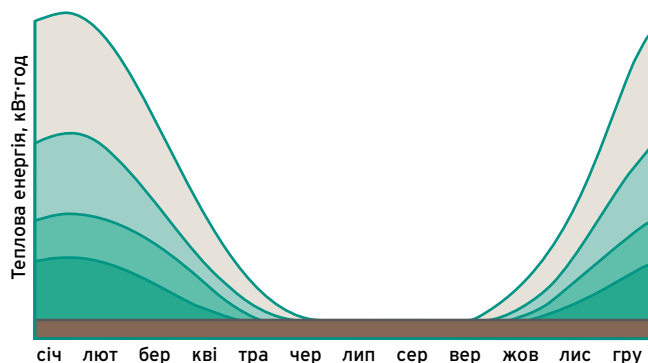
Використання сонячних систем для підтримання опалення

Нині спостерігається тенденція до все більш частого використання геліоустановок для підтримання систем опалення, так званих комбінованих установок. На користь цього розвитку говорить ціла низка підстав:

- Підвищення вартості палива.
- Зниження викидів CO_2 звичайними опалювальними котлами.
- Дуже високий ступінь покриття при нагріванні гарячої води.

Підбір обладнання для підтримання опалення

Досить багато тепла витрачається для опалення будинку. Кількість витраченого тепла значною мірою залежить від якості утеплення будинку. Наприклад, для енергопасивного будинку необхідно витратити лише 30 кВт•год на один метр квадратний площі будинку за опалювальний сезон, а для неутепленого будинку може знадобитися понад 250 кВт•год тепла на один метр квадратний площі будинку за сезон.

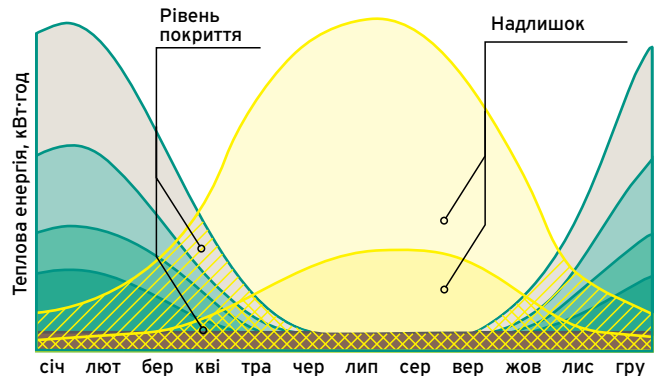


- Енергопасивна будівля – <30 кВт•год/м²
- Добре утеплена будівля – 100 кВт•год/м²
- Будівля середньо утеплена – 150 кВт•год/м²
- Будівля без утеплення – >250 кВт•год/м²
- Енергія для гарячого водопостачання

Завдання геліосистеми полягає в економії традиційного енергоресурсу. Тому, кажучи про використання сонячних колекторів для потреб системи тепlopостачання, ми маємо на увазі підтримання опалення у поєднанні з одним із приладів на традиційних видах палива.

Проектуючи геліосистему для підтримання опалення, у першу чергу, слід спиратися на побажання клієнта,

адже чітко визначений оптимальний рівень вкладу теплової енергії від сонячної системи для опалення відсутній.



Зі збільшенням поверхні колекторів збільшується і внесок геліосистеми для тепlopостачання. Однак при цьому збільшується і надлишок енергії. Єдиним характерним відправним значенням слугує лише мінімум: точка, у якій починається підтримання опалення від геліоустановки. Крім того, поверхня колектора і внесок геліоустановки можна збільшувати доти, доки не буде досягнута точка, у якій подальше збільшення вкладу установки буде неможливим.





Для першого наближення рекомендовано підбирати площу геліополя, виходячи з наступної пропорції:

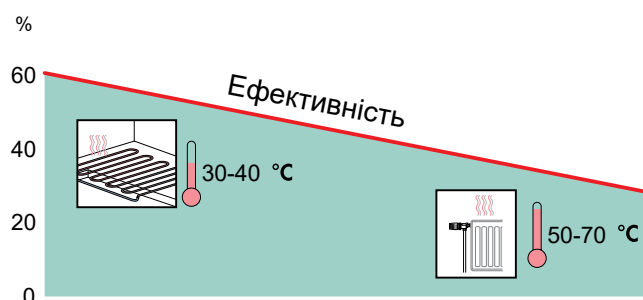
**1 м² площі сонячного колектора
на 10 м² площі будинку.**

На другому графіку показаний орієнтовний мінімальний і максимальний внесок геліосистеми, а також відповідні надлишки тепла в літній час. Навіть випадки, коли літні надлишки можна використовувати для нагрівання басейнів, не дають проєктувальнику жодних додаткових розрахункових критеріїв.

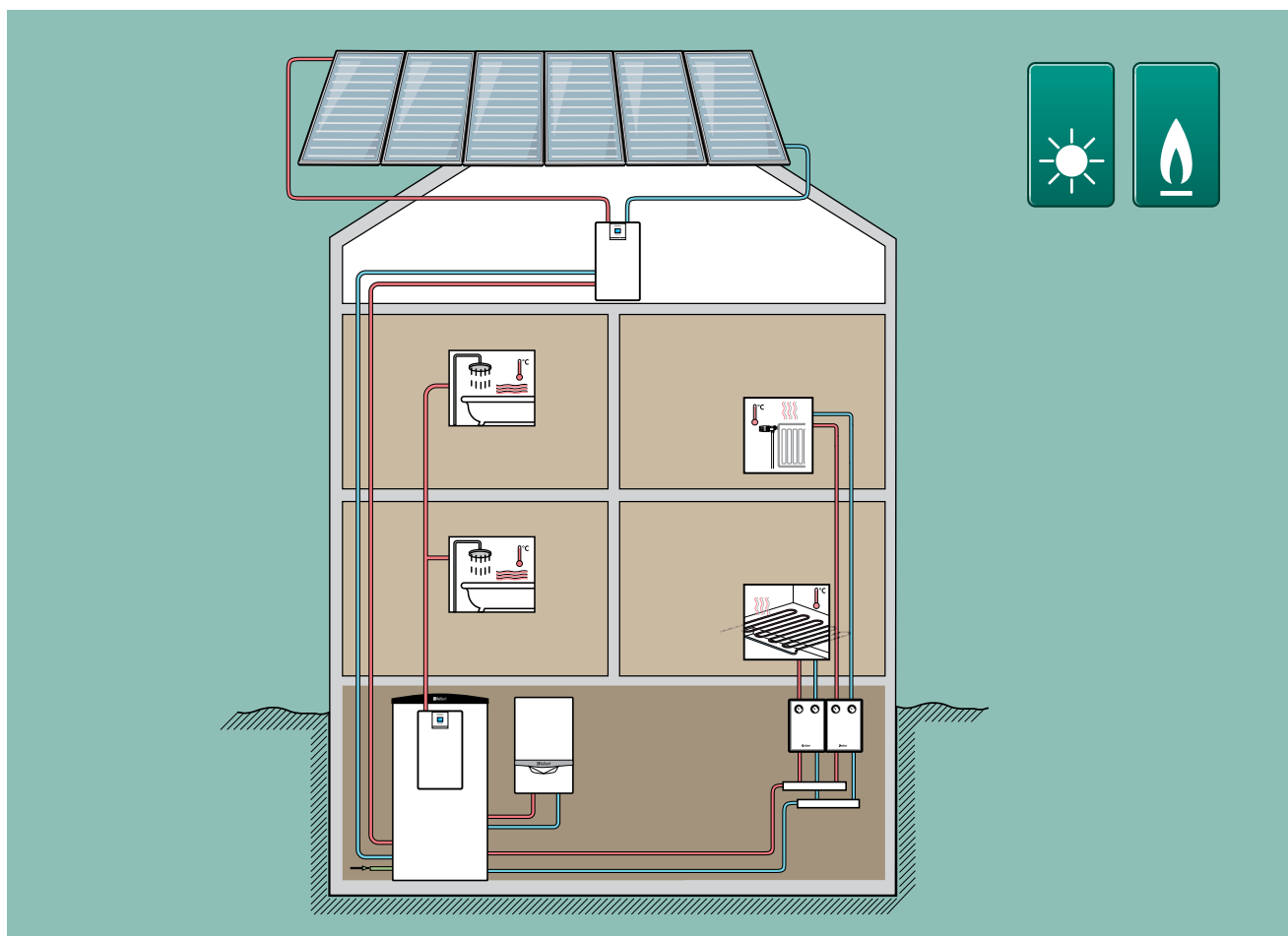
Таким чином, на перший план виходять вторинні фактори, що впливають на прийняття рішення, зокрема наявність місця на даху, зовнішній вигляд або бюджет. Підтримання опалення від геліоустановки вимагає детального моделювання.

Відсоток покриття для будинків із різним типом утеплення буде різним. Крім цього, ефективність

використання сонячних колекторів значною мірою залежить і від типу опалювальної системи. Чим нижча робоча температура геліосистеми, тим вищий ККД системи.



Оптимальний робочий діапазон для підтримання температурного режиму зворотної лінії контуру опалення становить **20-40 °C** (відповідає температурному графіку поверхневих систем опалення). Тому особливо рекомендується комбінувати геліоустановку з настиінним або підлоговим опаленням, фанкойлами тощо.



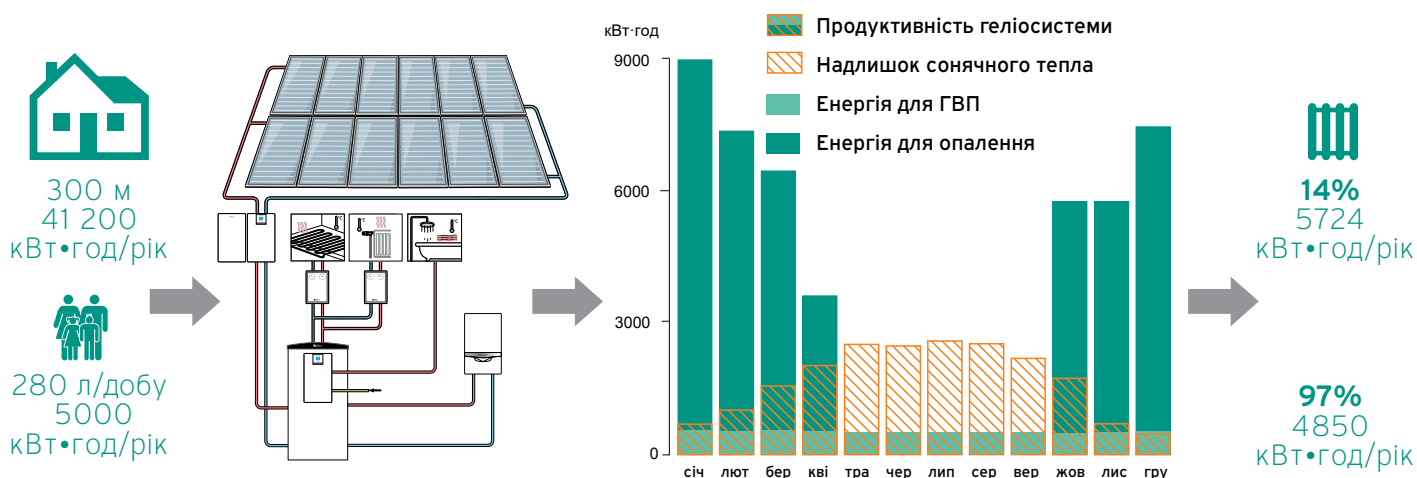
Приклад розрахунку сонячної системи

Розглянемо приклад реалізації геліосистеми для гарячого водопостачання та підтримання опалення:

Дані для розрахунку:

Споживання ГВП для сім'ї з 4 осіб з рециркуляцією довжиною 20 м, тривалість роботи якої становить 8 год/добу. Добре утеплений будинок площею 300 м², опалювальне навантаження 18 кВт. Основна система опалення – тепла підлога. Будинок розташований у м. Києві. Колектори розташовані під кутом 45° і орієнтовані на південь.

Витрати води становлять у середньому 280 літрів на день, температура води – 45 °С. Для підтримання системи опалення підбираємо 12 сонячних колекторів **auroTHERM VFK 135 VD** загальною корисною площею 28,2 м², що приблизно відповідає співвідношенню 1 м² площі абсорбера геліополя до 10 м² площі будинку. Геліостанція **auroFLOW plus VPM 30D** та буферна ємність **alIStOR exclusive VPS 1500**. Для нагрівання води передбачається використовувати станцію приготування гарячої води **aguaFLOW 30/35/2W**. Також у схемі необхідно передбачити основне джерело нагрівання, в даному випадку це може бути газовий конденсаційний котел **Vaillant ecoTEC plus VU 30CS/1-5**.



Обрана комплектація геліосистеми здатна виробляти в середньому 10 724 кВт•год корисного тепла за рік, що дозволить економити до 97% для гарячого водопостачання і до 14% енергії на опаленні. При цьому система практично повністю забезпечує будинок гарячою водою. Завдяки тому, що система не схильна до закипання теплоносія, надлишок сонячного тепла не впливає на працездатність і термін служби системи.

У випадку збільшення кількості сонячних колекторів внесок сонячної установки в систему опалення зростатиме, проте при цьому надлишок сонячної енергії (у період, коли немає необхідності в її споживанні) буде також високим. Тому при розрахунках усе частіше рекомендується орієнтуватися на максимально високий коефіцієнт використання геліосистеми.

При проектуванні геліосистеми Vaillant для підтримання опалення зверніть увагу на деякі особливості:

- Нахил колекторного поля важливіший, ніж у установок, призначених для нагрівання гарячої води: слід віддати перевагу більшому нахилу від 45° до 60°, тому що він сприяє підвищенню потрапляння променів на колектор узимку і в перехідний період і одночасно знижує річний надлишок.
- Слід віддати перевагу орієнтованому на південний захід даху перед поверхнею, орієнтованою на південний схід. Оскільки температура зовнішнього повітря в зимовий час у другій половині дня вища, ніж у першій половині дня.
- Геліосистема не може замінити звичайний теплогенератор, вона покликана економити традиційний енергоресурс.
- Несприятливий нахил або відхилення даху від орієнтації на південь завжди можна компенсувати збільшенням поверхні колекторів.



Переваги сонячних систем Drain Back

- Повністю виключається можливість закипання системи – надійність і довговічність роботи. Основні проблеми сонячних установок загалом не характерні для даної системи
- Самозливна сонячна система, що здатна забезпечити потреби гарячого водопостачання, опалення та нагрівання басейну
- Готове технічне рішення – відсутня необхідність у громіздких розрахунках, усі вузли вже підібрані виробником
- Фіксована кількість рідини в сонячній системі, що не вимагає розрахунків
- Менші потреби у витратних матеріалах та супутнього комплектування – не потрібно комплектувати систему повітровідвідником, розширювальними баками
- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс регулятора з можливістю підрахунку виробленої теплової енергії – зручність у користуванні, доступна річна статистика вкладу геліосистеми

Приклади типових рішень

Задача №11

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

У будинку вже встановлено газовий одноконтурний котел і бак непрямого нагріву, необхідно модернізувати систему гарячого водопостачання. У будинку проживає сім'я з 5 осіб. Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води.



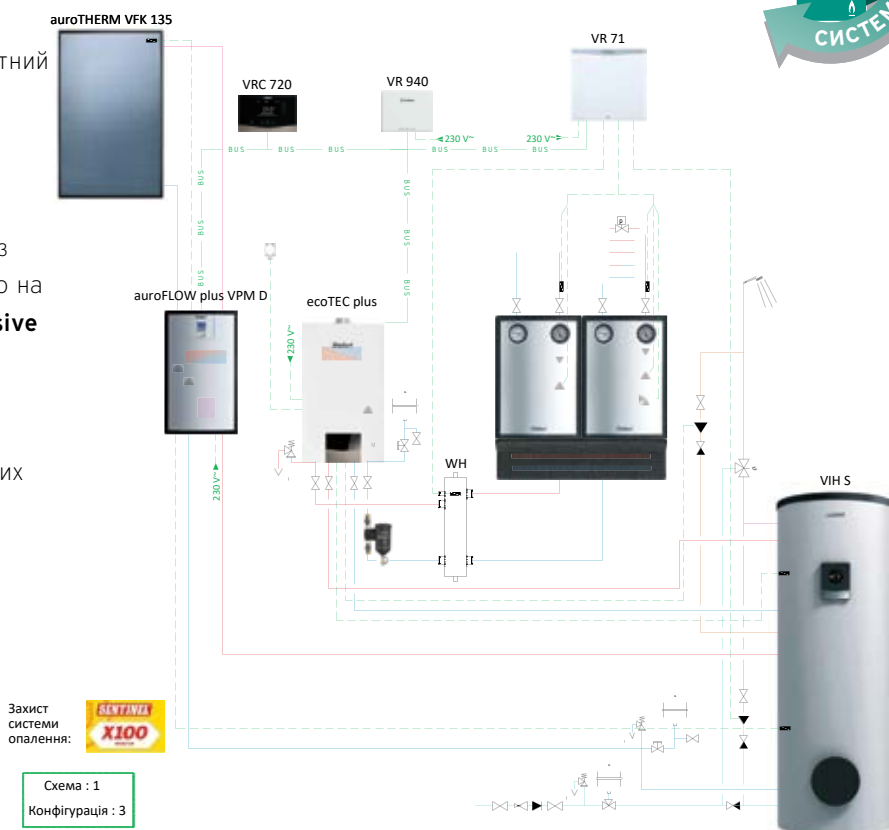
Приготування ГВ

Якщо в котельній вже встановлено бівалентний водонагрівач, то сонячну систему можна легко інтегрувати в схему. Для цього підключаємо станцію **auroFLOW** на нижній змійовик водонагрівача. Якщо в систему встановлено моновалентний водонагрівач з одним змійовиком, необхідно замінити його на бівалентний водонагрівач **auroSTOR exclusive VIH S**.

Приготування гарячої води відбувається в бівалентному бойлері за допомогою сонячних колекторів **auroTHERM VFK 135 VD**.

Сонячні колектори мають можливість вдень у ясну погоду прогрівати весь бак ГВП за допомогою нижнього теплообмінника.

У випадку нестачі сонячної енергії верхню зону бака прогріває верхній змійовик, який підключений до котла.



Захист системи опалення:



Схема : 1
Конфігурація : 3

№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	4
2	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
3	0010020666	auroSTOR exclusive VIH S 500/3 MR	1
4	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	4
5	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	4
6	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	1
7	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	3
8	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
9	0010037344	VR 940	1
10	0010013153	auroFLOW VPM 15 D	1
11	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
12	302076	Насосна група для захисту від легіонели	1
13	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
14	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
15	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.



Задача №12

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Готель на 15 двомісних номерів. У кожному номері душ, середньодобове споживання гарячої води 100 л/гість.

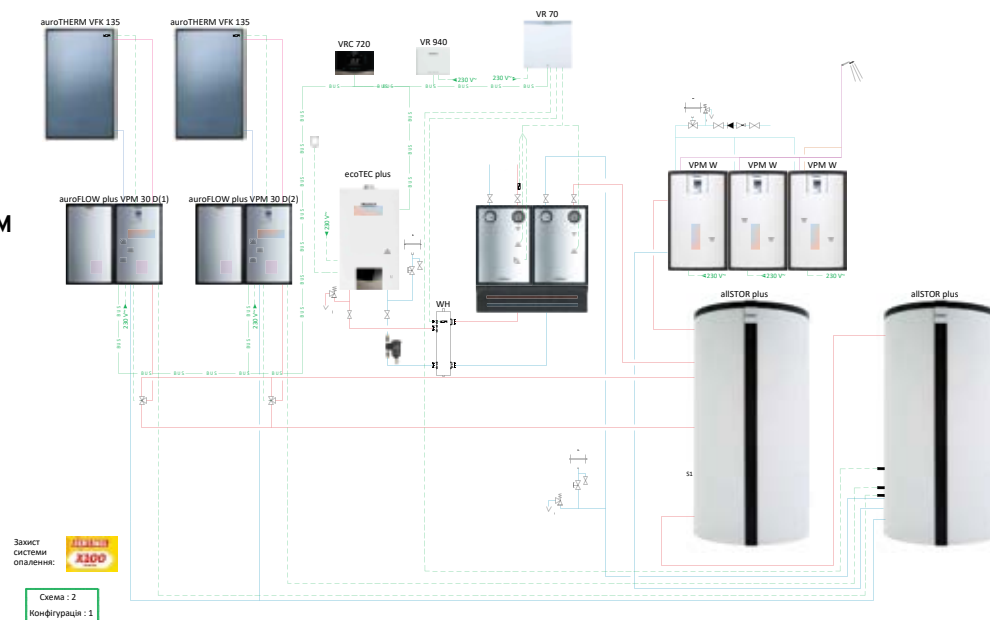
Запропоновано встановити систему сонячного гарячого водопостачання для економії газу на приготування гарячої води.

Приготування ГВ

Нагрівання гарячої води відбувається у станціях **aguaFLOW exclusive**.

Сонячні колектори **auroTHERM VFK 135 VD** вдень у ясну погоду прогрівають буферні ємності **allSTOR plus**.

У випадку нестачі сонячної енергії буферні ємності прогріває котел.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	24
2	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
3	0010015134	allSTOR plus VPS 1500/3-5	2
4	0010015138	aguaFLOW exclusive VPM 40/45/2 W	3
5	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	24
6	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	24
7	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	4
8	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	20
9	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
10	0010037344	VR 940	1
11	0010013163	auroFLOW VPM 30 D	2
12	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	4
13	305826	Група безпеки для водонагрівачів до 200 л з тиском до 10 бар	3
14	0010018543	Консоль для монтажу 1 x VPM.../2 W	3
15	0010018544	Заглушки для ізоляції VPM.../2 S/W у випадку каскадного монтажу станцій	2
16	0010018545	Заглушки для ізоляції VPM.../2 S/W	1
17	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
18	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
16	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №13

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Будинок площею 200-250 м². У будинку вже встановлено газовий одноконтурний котел і бак непрямого нагріву, необхідно модернізувати систему гарячого водопостачання та опалення. У будинку проживає сім'я з 3 осіб. Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води і опалення.



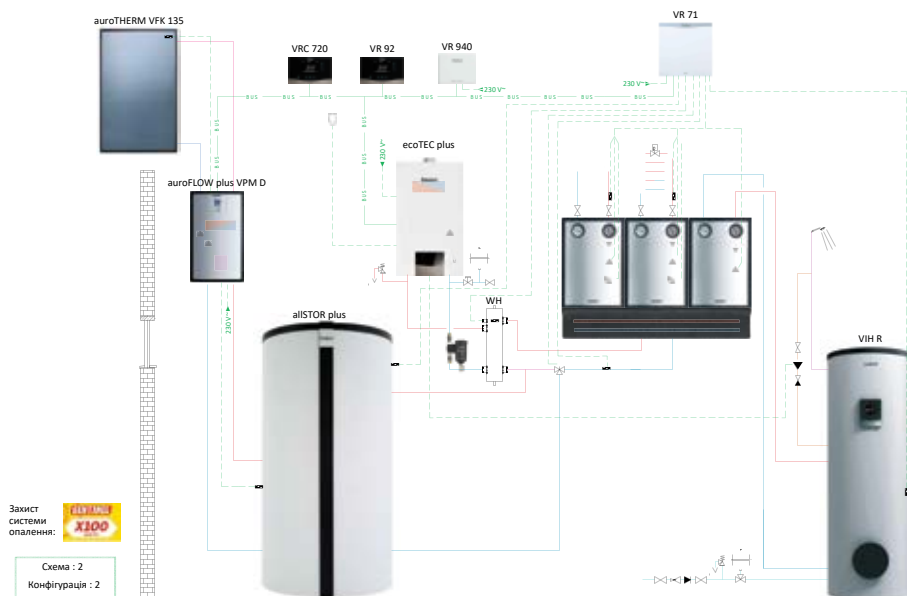
Опалення

Основним джерелом для системи опалення є газовий котел.

В опалювальний контур інтегрується теплоакumuлююча ємність, на яку підключаються сонячні колектори. Геліосистема підвищує температуру зворотної лінії опалення, тим самим знижуючи витрати газу.

Приготування ГВ

Приготування гарячої води відбувається в баку непрямого нагріву, забираючи тепло з загальної гребінки. У літню пору завдяки додатковому об'єму теплоакumuлюючої ємності є великий запас гарячої води, здатний повністю забезпечити споживачів.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	6
2	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
3	0010015132	aIISTOR plusVPS 800/3-5	1
4	0020055174	Комплект кріплень Р, для керамічної черепиці (4 шт.)	6
5	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	6
6	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	1
7	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	5
8	0010013153	auroFLOW VPM 15 D	1
9	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
10	0010037344	VR 940	1
11	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
12	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
13	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
14	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.



Задача №14

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

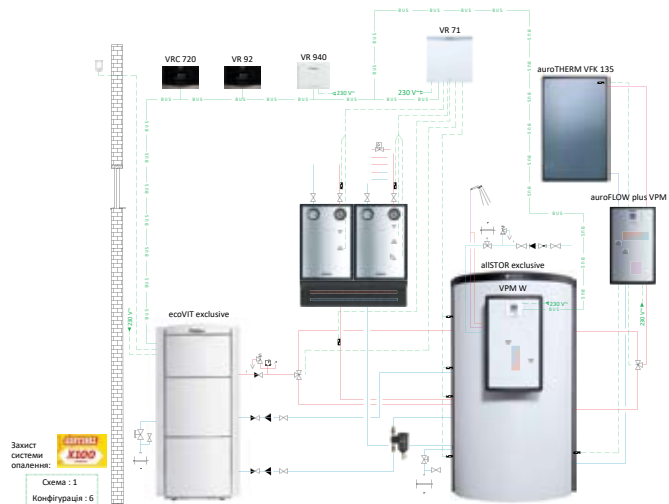
Будинок площею 300-400 м². У будинку проживатиме сім'я з 6 осіб. Запропоновано встановити систему тепlopостачання на основі газового конденсаційного котла із застосуванням сонячних колекторів для зниження споживання газу на нагрівання гарячої води й опалення.

Опалення

Основним джерелом для системи опалення є газовий котел, підключений до теплоакumuлюючої ємності. Геліосистема також підключається до ємності, у якій відбувається накопичення тепла від сонячних колекторів.

Приготування ГВ

Приготування гарячої води відбувається за допомогою станції **aguaFLOW**, яка монтується безпосередньо на буферній ємності.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	12
2	0010007518	ecoVIT exclusive VKK 366/4 INT	1
3	0010015128	allSTOR exclusive VPS 1500/3-7	1
4	0010015137	aguaFLOW exclusive VPM 30/35/2 W	1
5	0020055174	Комплект кріплень Р, для керамічної черепиці (4 шт.)	12
6	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	12
7	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	2
8	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	10
9	0010013163	auroFLOW VPM 30 D	1
10	302498	Теплоносії для сонячних систем 20 л, готова суміш	2
11	307591	Група безпеки для котлів потужністю до 50 кВт	1
12	303209	Комплект для горизонтального проходу через стіну 80/125 PP (конд.)	1
13	0020191817	VDM 10 Насосна група для нерегульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м)	1
14	0020191813	VDM 20 М Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 3/4"	1
15	307556	Розподільчий колектор для підключення 2 контурів опалення	1
16	305826	Група безпеки для водонагрівачів до 200 л з тиском до 10 бар	1
17	0010015144	Комплект для рециркуляції VPM .../2 W з насосом	1
18	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
19	0020184845	VR 70	1
20	0010045480	VR 92	1
21	0010037344	VR 940	1
22	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
23	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
24	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №15

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Будинок площею 300-400 м². У будинку проживатиме сім'я з 3 осіб. На території ділянки розташований сезонний басейн з площею поверхні чаші 30 м². Запропоновано встановити систему тепlopостачання на основі газового конденсаційного котла із застосуванням сонячних колекторів для зниження споживання газу на нагрівання гарячої води, опалення та нагрівання води в басейні.

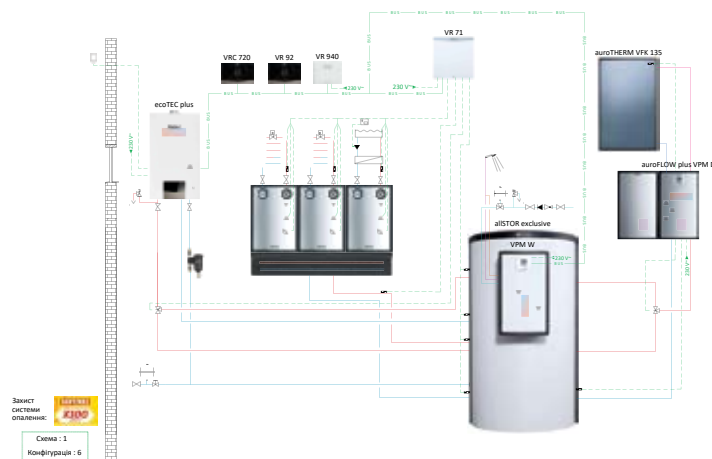
Опалення та нагрівання води в басейні

Основним джерелом для системи опалення є газовий котел, підключений до теплоакumuлюючої ємності.

Система опалення включає в себе контур підігріву басейну. Геліосистема також підключається до ємності, у якій відбувається накопичення тепла від сонячних колекторів.

Приготування ГВ

Приготування гарячої води відбувається за допомогою станції **aguaFLOW**, яка монтується безпосередньо на буферній ємності.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038523	auroTHERM classic VFK 135 VD	12
2	0010043965	ecoTEC plus VU 35CS/1-5	1
3	0010015128	aIStOR exclusive VPS 1500/3-7	1
4	0010015137	aguaFLOW exclusive VPM 30/35/2 W	1
5	0020055174	Комплект кріплень Р, для керамічної черепиці (4 шт.)	12
6	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	12
7	0010033829	Комплект гідравлічного підключення для колекторів VFK VD на плоскому та похилому даху (базовий)	2
8	0020165255	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів один з одним, VFK VD (додатковий)	10
9	0010013163	auroFLOW VPM 30 D	1
10	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	2
11	0020219516	Комплект для горизонтального проходу через стіну 60/100 PP (конд.)	1
12	0020191813	VDM 20 М Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 3/4"	2
13	0020191788	VDM 25 М Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 1"	1
14	307597	Розподільчий колектор для підключення 3 контурів опалення	1
15	305826	Група безпеки для водонагрівачів до 200 л з тиском до 10 бар	1
16	0010015144	Комплект для рециркуляції VPM .../2 W з насосом	1
17	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
18	0020184848	VR 71	1
19	306787	VR 10	2
20	0010045480	VR 92	1
21	0010037344	VR 940	1
22	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
23	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
24	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Класичні сонячні установки Vaillant

для теплопостачання



Сонячні колектори

В асортименті компанії Vaillant є високоефективні плоскі сонячні колектори **auroTHERM VFK 125** серії **pro** та **auroTHERM VFK 145 V** серії **plus**.

Насосні станції

Для сонячних установок Vaillant застосовуються два типи насосних станцій:

- Сонячні станції auroFLOW VPM 20/2 S та VPM 60/2 S. Ця станція оснащена двома насосами і роздільним пластинчастим теплообмінником. Вона призначена для нагрівання теплоносія в буферній ємності за рахунок сонячної енергії. Сонячна станція може монтуватися безпосередньо на буферну ємність Vaillant allSTOR exclusive та має вбудований регулятор.
- Насосна група auroFLOW VMS 70 має компактний дизайн і вбудовану групу безпеки. Також станція оснащена енергозберігаючим частотним насосом. Станція може бути застосована для накопичувачів із вбудованим сонячним змішувачем або теплообмінником.

Обидва типи станцій можуть працювати з плоскими сонячними колекторами.

Сфера застосування

Традиційні сонячні установки поряд із самозливними застосовуються для систем гарячого водопостачання, підтримання систем опалення та нагрівання води в басейні. Завдяки більш широким можливостям такі системи можуть використовуватися у випадках, де умови монтажу не підходять для самозливних установок (велика протяжність трубопроводів та/або абсолютна висота).

Основні принципи проєктування незакипаючих систем **auroSTEP** та **auroFLOW Drain Back** застосовні і для класичних сонячних систем. Однак через те, що ці системи схильні до негативного впливу стагнації, слід уникати проєктування геліополя з великим відсотком покриття від сонячної енергії. Такі установки добре підходять для гарячого водопостачання, систем теплопостачання з попереднім нагріванням теплоносія або для підігрівання води в басейні.

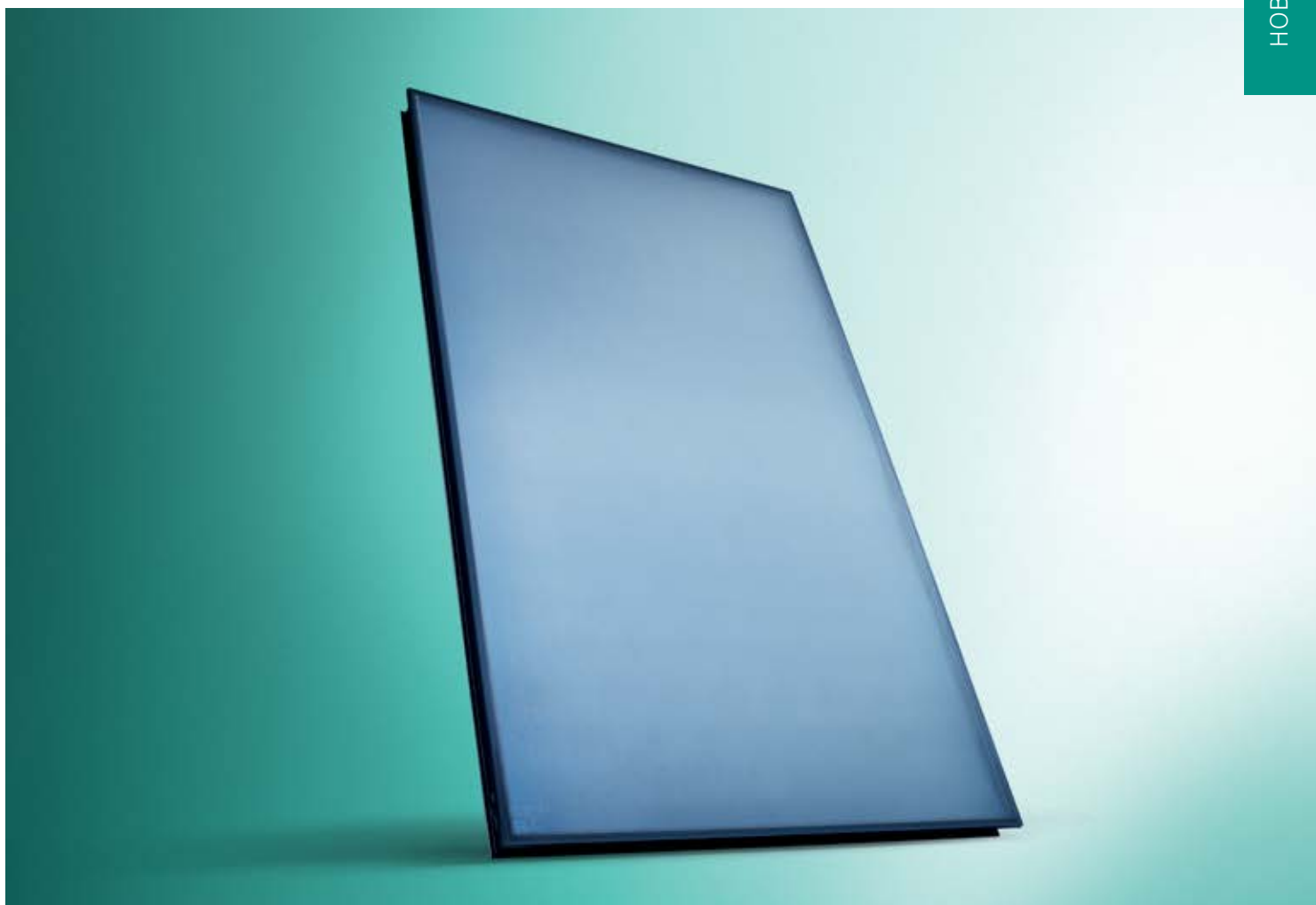
Позначення		VFK 125	VFK 145V
Номер для замовлення		0010038518	0010038514
Технічні характеристики			
Площа (брутто / нетто)	м²	2,51 / 2,35	2,51 / 2,35
Кількість теплоносія	л	1,85	1,85
Теплоізоляція: товщина	мм	40	40
Макс. робочий тиск	бар	10	10
Коефіцієнт віддзеркалення скла ρ	%	91	91
Коефіцієнт поглинання абсорбера	%	90	95
Коефіцієнт випромінювання абсорбера	%	20	5
Температура стагнації (згідно з EN 12975)	°C	190	210
Нормативний ККД ₀ (згідно з EN 12975)	%	70	73,7
Коефіцієнт втрат тепла k_1	Вт/мK²	4,13	3,542
Коефіцієнт втрат тепла k_2	Вт/м²K²	0,011	0,015
Гідрравлічні з'єднання до трубопроводів	мм (")	16 (R 3/4")	16 (R 3/4")
Габаритні розміри:			
Висота	мм	2033	2033
Ширина	мм	1233	1233
Глибина	мм	80	80
Маса	кг	36	36



auroFLOW VPM S



auroFLOW VMS 70



НОВИНКА

Сонячні установки для підігрівання басейну

Системи теплопостачання з наявністю басейну є найбільш підходящими для класичних сонячних установок. У такому випадку басейн працює як великий акумулятор теплової енергії, здатний приймати можливі надлишки тепла від сонячних колекторів. Таким чином, можливо повністю уникнути закипання теплоносія в системі.

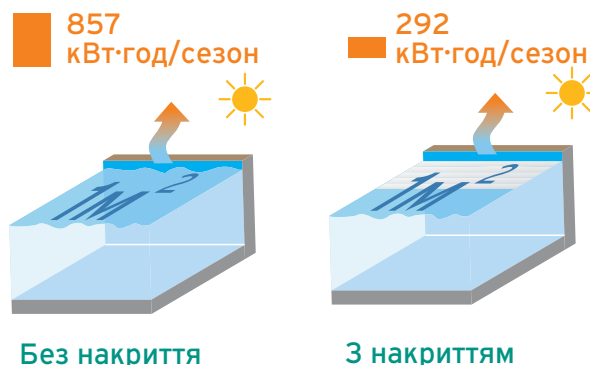
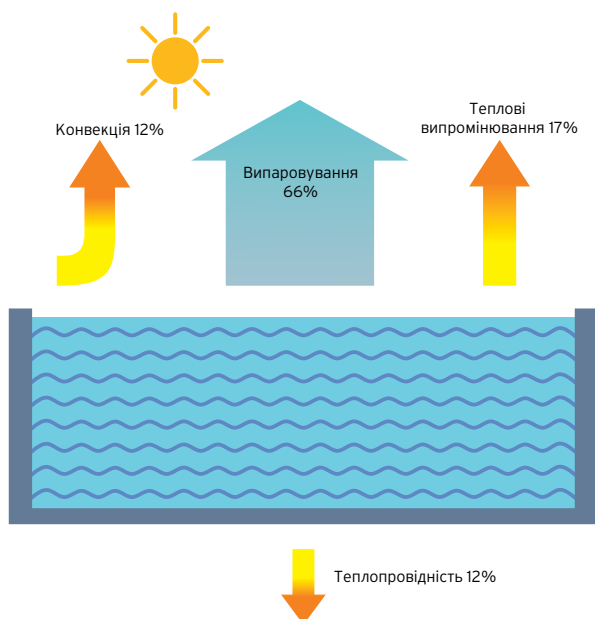
Підігрівання басейну створює хороші передумови для ефективного застосування геліосистем. При цьому значення ККД буде високим завдяки низькій температурі теплоносія в прямому трубопроводі геліоконтурі. Для відкритих басейнів найчастіше потрібна температура 20-25 °С. Зазвичай відкриті басейни експлуатуються з початку/середини травня до середини вересня і використовуються головним чином при сонячній погоді.

На цей період припадає близько 70% річного сонячного випромінювання. У випадку закритих басейнів рівень температури становить приблизно 24-30 °С.

Теплові втрати басейну

Тип і величина тепловтрат відкритого басейну показані на наведеному нижче рисунку. Добре помітна висока частка втрат унаслідок випаровування над поверхнею чаші басейну. Залежно від температури води, рівня затіненості, впливу вітру, погодного періоду, глибини води, кольору чаші та підживлення свіжою водою, потреба відкритого басейну в енергії протягом сезону коливається від 200 Вт•год/м² до 1000 Вт•год/м² поверхні чаші. У таблиці нижче показані середні значення теплових втрат з 1 м² площі поверхні басейну у Вт за годину. Щоб скоротити теплові втрати, а отже, і експлуатаційні витрати, рекомендується оснащувати як відкриті, так і закриті басейни накриттям.

Тип басейну	Теплові втрати з 1 м ² басейну при різних температурах води, Вт•год/м ²		
	20 °С	24 °С	28 °С
Закритий басейн (температура у приміщенні 23 °С)	90	165	265
Закритий басейн (температура у приміщенні 25 °С)	65	140	240
Закритий басейн (температура у приміщенні 28 °С)	50	100	195
Відкритий басейн з накриттям	100	150	200
Відкритий басейн без накриття (захищене від вітру положення)	200	400	600
Відкритий басейн без накриття (незахищене від вітру положення)	450	800	1000

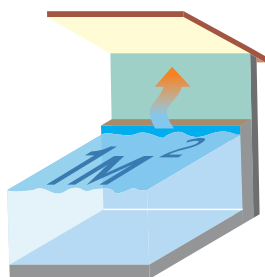


На рисунку вище показаний приклад тепловтрат одного метра квадратного відкритого басейну, розташованого у м. Києві. Сезон використання: травень-вересень. Використання захисного накриття в нічний час (12 годин на добу) в даному випадку **скоротить теплові втрати басейну майже втричі.**

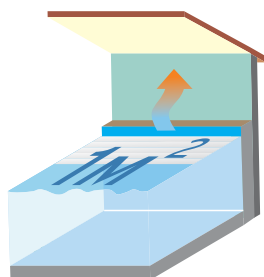


1696
кВт·год/сезон

960
кВт·год/сезон



Без накриття



З накриттям

На наступному малюнку показаний приклад тепловтрат одного метра квадратного закритого басейну, що знаходиться у приміщенні та працює в цілорічному режимі. Для закритих басейнів накриття справляє дещо менший вплив. Однак його використання здатне **скоротити тепловтрати майже удвічі**, головним чином за рахунок зменшення випаровування води з поверхні чаші басейну.

Підбір обладнання для підігрівання басейну

Відкриті басейни можуть самі прогріватися за рахунок сонячних променів, що надходять на поверхню чаші. Середня температура води басейну без підігріву, що заповнюється наприкінці квітня холодною водою температурою 12 °С, зростає з травня (бл. 16 °С) до липня (бл. 21 °С) відповідно до сонячного випромінювання. Геліоустановка здатна підвищити середню температуру басейну. Це дозволяє розширити купальний сезон і протягом більш тривалого періоду забезпечувати комфортну для плавання температуру 22-25 °С.

На відміну від відкритих, закриті басейни експлуатуються цілий рік. Комфортна температура води в середньому становить 26-28 °С.

Площа поверхні басейну є визначальним фактором при проектуванні геліосистеми. У такому випадку сонячна установка компенсуватиме теплові втрати поверхні води чаші басейну, підтримуючи комфортну для плавання температуру.

Для відкритих басейнів рекомендується підбирати площу абсорбера сонячних колекторів відповідно до співвідношення: **0,4-0,6 м² корисної площі сонячного колектора на 1 м² площі поверхні басейну**. При підборі геліосистеми для закритого басейну рекомендоване співвідношення: **0,6-1 м² корисної площі сонячного колектора на 1 м² площі поверхні басейну**.

Для первинного розігрівання басейну потужність джерела тепла повинна бути значно більшою. Але оскільки первинне розігрівання басейну відбувається один раз за сезон, то підбирати сонячну установку на дану потужність недоцільно. Для першого прогріву та підтримки температури води в басейні у похмуру погоду слід передбачати дублююче джерело тепла. Це може бути газовий котел або електронагрівач.

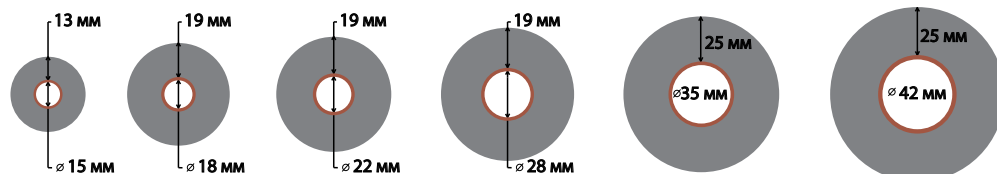


За допомогою онлайн-сервісу kp.vaillant.ua можна розробити індивідуальну комерційну пропозицію з розрахунковими значеннями продуктивності сонячних колекторів і графіками виробітку.

Якісна теплоізоляція геліоконтру здатна значно скоротити теплові втрати та підвищити продуктивність усієї геліосистеми.

У європейських країнах діє стандарт, за яким втрати тепла одного метра трубопроводу геліоконтру не повинні перевищувати 10 Вт при різниці температур 30 °С. Такий показник є оптимальним при співвідношенні заощадження енергії та витрат на теплоізоляцію.

Для того, щоб виконувалася ця умова, необхідно використовувати високотемпературну теплоізоляцію з коефіцієнтом теплопровідності не менше 0,035 Вт/м°С. Необхідне значення товщини теплоізоляційного шару залежить від діаметра і матеріалу труби. Для стандартних мідних труб, що застосовуються в геліосистемах, рекомендується вибирати наступну товщину теплоізоляції:



Приклад розрахунку сонячної системи

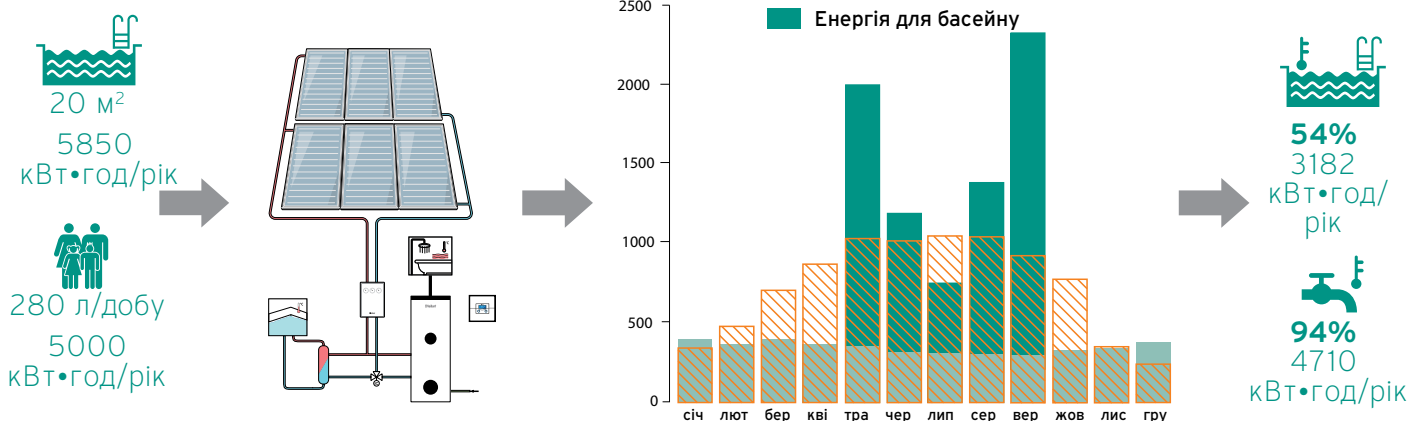
Розглянемо приклад реалізації геліосистеми для гарячого водопостачання та нагрівання води в басейні:

Дані для розрахунку:

Споживання ГВП для сім'ї з 4 осіб з рециркуляцією довжиною 20 м, що працює 8 год/добу. У дворі будинку розташований сезонний відкритий басейн об'ємом 32 м³, площа поверхні басейну 20 м².

Період використання: травень-вересень. Басейн обладнаний накриттям, яке використовується в нічний час не менше 12 годин на добу. Необхідно підтримувати температуру води в басейні 24 °С. Будинок знаходиться у Києві. Колектори розташовані під кутом 45° і орієнтовані на південь. Витрати води становлять в середньому 280 літрів за день, температура води 45 °С.

Для підтримання температури води в басейні і гарячого водопостачання підбираємо 6 сонячних колекторів **auroTHERM VFK 145 V** загальною корисною площею 14,1 м². У даному випадку приймаємо, що 6 м² площі абсорбера використовується для забезпечення гарячого водопостачання та 8,1 м² для підігріву води в сезонному басейні. В даному випадку виконується співвідношення – не менше 0,4-0,6 м² абсорбера на 1 м² площі басейну. Для першого прогріву знадобиться приблизно 744,3 кВт•год енергії. Для цих цілей слід передбачити газовий котел або електронагрівач. Також він необхідний для підтримання температури води в похмурі дні та в той період, коли буде недостатньо енергії від сонця. Передбачається використовувати геліостанцію **auroFLOW VMS 70**, а також ємнісний водонагрівач **auroSTOR VIH S 300 л** для нагрівання води.



Другий приклад наведемо для закритого басейну, який експлуатується в цілорічному режимі. Дані для гарячого водопостачання та розміри басейну відповідно до попереднього прикладу. Приймаємо, що басейн необхідно прогрівати до температури 27 °С. Також передбачається використання захисної плівки не менше 12 годин на добу.

Для другого варіанту вибираємо 8 сонячних колекторів. Загальна площа геліополя складе 18,8 м². Так само, як у першому прикладі, 6 м² площі абсорбера розраховані для приготування гарячої води. Решта 12,8 м² – для підігрівання води в цілорічному басейні. В цьому випадку виконується рекомендація 0,6-1 м² площі абсорбера на 1 м² площі поверхні басейну.

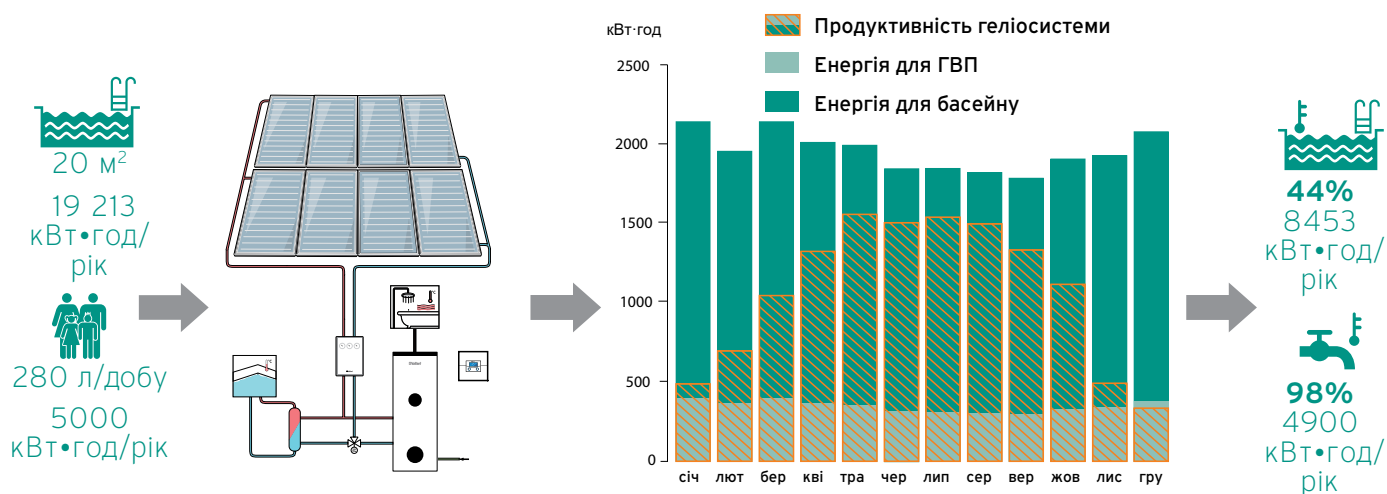
Окрім комфорту та енергетичної незалежності, використання сонячної енергії робить великий внесок у збереження екології нашої планети. Сонячні колектори Vaillant є найбільш екологічно чистим способом отримання енергії.

За рік експлуатації в умовах кліматичної зони України один сонячний колектор здатний зменшити викиди парникових газів (переважно CO₂) в кількості 1 т. Це відповідає вирубці приблизно 0,1 Га лісу або використанню 429 л бензину за рік.



Комплектація геліосистеми в другому варіанті здатна виробляти в середньому 13 353 кВт•год корисного тепла за рік, що

дозволить економити до 98% для гарячого водопостачання і до 44% енергії на підігрів води в басейні.



Переваги класичних сонячних систем

- Класичні сонячні системи можуть застосовуватися для всіх видів споживачів теплової енергії
- Гнучкість у проектуванні. Велика свобода щодо суміщення різних за площею сонячних систем з різними за обсягом ємнісними накопичувачами
- Уніфіковані елементи кріплення та гідравлічні підключення дозволяють легко і швидко змонтувати сонячні колектори на будь-якій доступній поверхні
- Можливість інтеграції з іншим обладнанням Vaillant

Приклади типових рішень

Задача №16

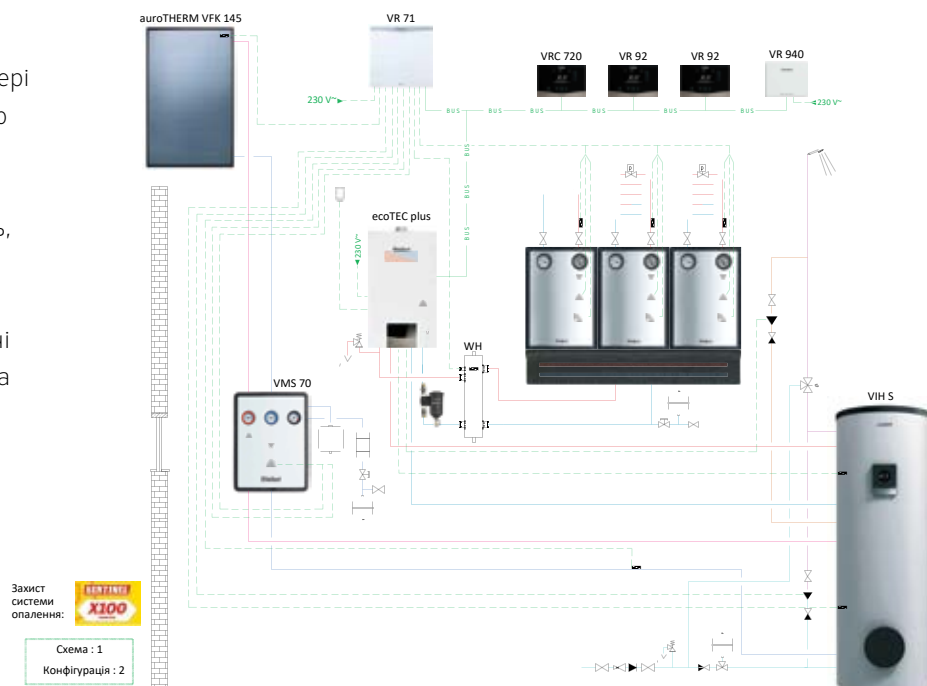
(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

Будинок площею 200-250 м². У будинку проживає сім'я з 3 осіб. Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води.

Гаряча вода

Приготування гарячої води відбувається у бівалентному бойлері **auroSTOR plus VIH S** за допомогою сонячних колекторів

auroTHERM VFK 145 V. Сонячні колектори мають можливість вдень, у ясну погоду, прогрівати весь бак ГВП за допомогою нижнього теплообмінника. У випадку нестачі сонячної енергії верхню зону бака прогріває верхній змішувач, який підключений до котла.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038514	auroTHERM VFK 145 V	2
2	0010043963	ecoTEC plus VU 25CS/1-5	1
3	0010020642	auroSTOR plus VIH S 300/3 BR	1
4	0020059897	Комплект кріплень універсальний, для металочерепиці (4 шт.)	2
5	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	2
6	0010033814	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK на плоскому та похилому даху (базовий)	1
7	0020055181	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK один з одним по горизонталі	1
8	302019	Повітровідвідник із запірним краном	1
9	0020193190	Насосна група сонячного контуру VMS 70	1
10	0020059912	Сонячний комбінований розширювальний бак 18 л з попередньо включеним баком 6 л для VFK	1
11	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
12	305827	Група безпеки для водонагрівачів до 1000 л із тиском до 10 бар	1
13	302076	Насосна група для захисту від легіонели	1
14	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
15	0020184848	VR 71	1
16	306787	VR 10	1
17	0010045480	VR 92	2
18	0010037344	VR 940	1
19	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
20	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
21	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.



Задача №17

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

У будинку із системою опалення на основі теплового насоса проживає сім'я з 4 осіб. Запропоновано доповнити систему сонячними колекторами для економії електроенергії при нагріванні гарячої води.

Приготування ГВ

Нагрівання гарячої води відбувається у бівалентному бойлері **auroSTOR exclusive VIH SW** за допомогою сонячних колекторів. У випадку нестачі енергії сонячних колекторів тепловий насос нагріває верхню зону бака.



№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038514	auroTHERM VFK 145 V	3
2	0010020670	auroSTOR exclusive VIH SW 400/3 MR	1
3	0020055174	Комплект кріплень P, для керамічної черепиці (4 шт.)	3
4	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	3
5	0010033814	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK на плоскому та похилому даху (базовий)	1
6	0020055181	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK один з одним по горизонталі	2
7	302019	Повітровідвідник із запірним краном	1
8	0020193190	Насосна група сонячного контуру VMS 70	1
9	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
10	0010037344	VR 940	1
11	0020059914	Сонячний комбінований розширювальний бак 25 л з попередньо включеним баком 10 л для VFK	1
12	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	1
13	305827	Група безпеки для водонагрівачів до 1000 л з тиском до 10 бар	1
14	M202100033	Vortex 500, сепаратор шламу Large з магнітним уловлювачем, різьба 1"	1
15	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
16	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.

Задача №18

(шукайте готову комерційну пропозицію на <https://www.vaillant.ua/partneram/dokumentatsia-pro/commercial-offers-uk/> у папці «Типові комерційні пропозиції»)

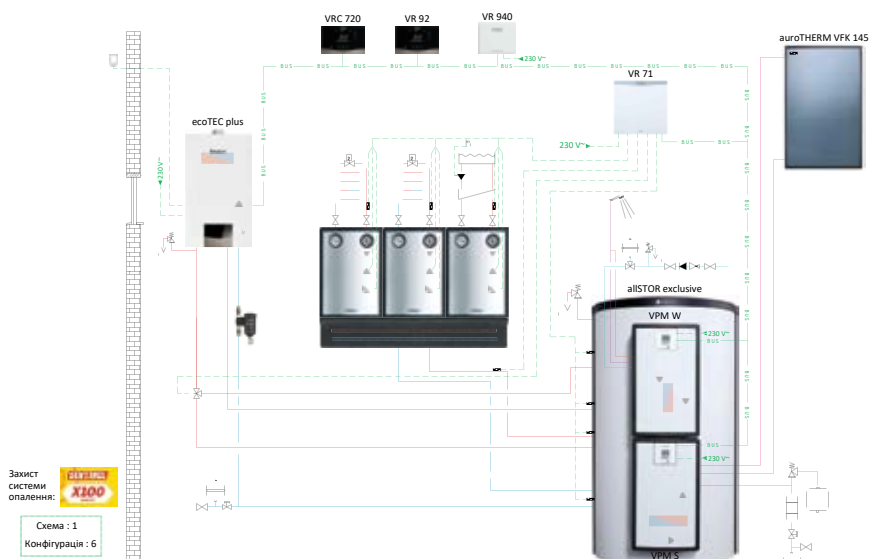
Будинок площею 300-400 м². У будинку проживає сім'я з 4 осіб. У будинку є критий басейн з площею поверхні 25 м². Запропоновано встановити сонячну систему для економії газу на нагрівання гарячої води, підтримання опалення та нагрівання води в басейні.

Опалення

Основним джерелом для системи опалення є газовий котел, підключений до теплоакumuлюючої ємності. Геліосистема також підключається до ємності, у якій відбувається накопичення тепла від сонячних колекторів і подальший його розподіл опалювальними приладами.

Приготування ГВ

Приготування гарячої води відбувається за допомогою станції aquaFLOW, яка монтується безпосередньо на буферній ємності.



Нагрівання води в басейні

Вода в басейні гріється безпосередньо від теплоакumuлюючої ємності за допомогою насосної групи.

№	Артикул	Найменування	К-ть
1	0010038514	auroTHERM VFK 145 V	14
2	0010021532	ecoTEC plus INT VU 486/5-5 H	1
3	0010015128	alIStOR exclusive VPS 1500/3-7	1
4	0010015137	aquaFLOW exclusive VPM 30/35/2 W	1
5	0020055174	Комплект кріплень Р, для керамічної черепиці (4 шт.)	14
6	0020059901	Комплект монтажних планок для монтажу вертикальних колекторів на анкери (світлі)	14
7	0010033814	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK на плоскому та похилому даху (базовий)	2
8	0020055181	Комплект для гідравлічного з'єднання колекторів VFK один з одним по горизонталі	12
9	302019	Повітровідвідник із запірним краном	2
10	0010015140	auroFLOW exclusive VPM 60/2 S	1
11	302497	Сонячний розширювальний бак підлоговий 80 л	1
12	302498	Теплоносій для сонячних систем 20 л, готова суміш	3
13	0020059560	Крани для підключення котлів eco TEC plus VU 46, 65, 80, 100, 120 кВт	1
14	303209	Комплект для горизонтального проходження через стіну 80/125 PP (конд.)	1
15	0020191788	VDM 25 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 1"	1
16	0020191813	VDM 20 M Насосна група для регульованого контуру опалення (насос з електронним регулюванням швидкості обертання з напором до 6 м), змішувач 3/4"	2
17	307597	Розподільний колектор для підключення з контурів опалення	1
18	305826	Група безпеки для водонагрівачів до 200 л з тиском до 10 бар	1
19	0010015144	Комплект для рециркуляції VPM .../2 W з насосом	1
20	0010045479	sensoCOMFORT VRC 720	1
21	0020184848	VR 71	1
22	0010037344	VR 940	1
23	306787	VR 10	2
24	M202100031	Vortex 300, сепаратор шламу Compact з магнітним уловлювачем, різьба 3/4	1
25	M202100023	Sentinel X100, рідина для захисту від корозії та утворення накипу, 1 л на систему 100 л	1*
26	M202100025	Sentinel X300, рідина для очищення нових систем опалення після монтажу, 1 л на систему 100 л	1*

* Точна кількість інгібітора розраховується згідно з об'ємом системи.





НАГОРОДИ



**Deutscher
Nachhaltigkeitspreis**
Deutschlands nachhaltigstes
Produkt 2011

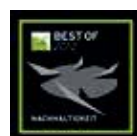


**DEUTSCHER
NACHHALTIGKEITSPREIS**
Top 3 Deutschlands nachhaltigste
Zukunftsstrategien (Konzern) 2013



reddot design award

DESIGN PLUS



Renewables Awards



WE SUPPORT

