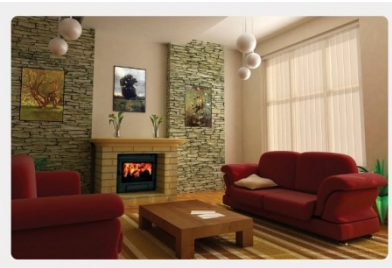


## Експлуатація ТУРБОКАМІНІВ



Сучасна оселя повинна опалюватися за допомогою декількох джерел тепла. Це забезпечить можливість еластичного пристосування до безперервних змін цін на енергію, завдяки чому призведе до зниження коштів експлуатації. Є чималий вибір видів систем опалення, як напр. газове (конденсаційний котел), масляне, електричне, тепловий насос, вугільний котел, камін, сонячні колектори, чи нарешті камін з водяним рукавом. Ключовим елементом головоломки – що ж вибрати – постає питання ціни палива, але необхідного також врахувати ціну приладів, щоб не переплачувати.

Порівняно дешева, наприкінці 90-х років, нафта стала неймовірно дорогою - через що практично недоступною для звичайного обивателя. Потерпіти крах може також опалення, базоване на електроенергії (також при відомому другому тарифі). Незначно дешевшим залишається газове опалення конденсаційним котлом. Безперечним лідером серед опалення залишаються сонячні колектори, які використовують безкоштовну сонячну енергією і підігривають побутову воду. При середній сонячності на рівні 1700 годин, вони становлять цікаву альтернативу для традиційних джерел енергії. Однак, з огляду на специфіку клімату, вони ефективно виконують свою функцію в теплому півріччі – тобто з березня до жовтня. Тоді досягається близько 80% загальнорічної сонячної енергії. Правильно встановлені колектори можуть забезпечити 50-80% енергії, необхідної для підігріву води. Опалення приміщень за допомогою цього джерела енергії має додаткове значення.



Однозначно краще цю функцію виконують каміни з водяним рукавом, які обігрівають приміщення як за допомогою існуючої системи радіаторів так і підігривають воду для побутових цілей. Завдяки спеціальній водяній системі - тобто вбудованому теплообміннику для роботи в системі тиску (тобто закритій – її використовують в 95% сучасних систем), тепло скеровується до радіаторів або системи опалення підлоги а також до бака з водою. Таким чином можна дешево (деревиною) обігріти оселю і забезпечити домашнім комфорт теплої води без стресів, що виникають через високі кошти її підігріву. В добре утепленому будинку площею близько 120м<sup>2</sup> і 4 особах в домашньому господарстві, кошти опалення (впродовж 6 місяців) і теплої води (12 місяців) становлять 3/2, тому легко поррахувати скільки це все коштує разом.

Оптимально спроектована система для енергоощадного дому враховує також третє джерело енергії - найкраще таке, яке не потребує обслуговування і одночасно забезпечить опалювальні потреби без втручання домашніх. (Під час їх відсутності або хвороби). Цю функцію може виконувати газовий або інший котел, навіть електричний – з тим застереженням, щоб його використовувати спорадично, а головна вага обігрівання лежала на опаленні турбокамінном (з водяним рукавом і вбудованим теплообмінником для роботи в замкнутій системі). Так оснащена система мусить бути інтегрованою – тобто соляри, турбокамін і котел мають бути включені в ту саму систему і синхронно взаємодоповнюються. Колектори працюють завжди коли сонячно, котел використовується спорадично, натомість турбокамін забезпечує тепло і

приємну сімейну атмосферу. На ринку опалень є чимало конкурентних продуктів - варто інвестувати в доброякісні прилади перевіреного виробника. Замість того, щоб вкладати гроші на біржі, можливо варто заінвестувати в перевірену інтегровану систему опалення, яка на довгі роки забезпечить тепло.

## **Турбокамін - камін з водяним рукавом і вбудованим теплообмінником**

### **Принцип дії**



Камін з водяним рукавом поєднує переваги традиційного опалення за допомогою каміну з сучасними тенденціями економного і екологічного опалення.

Турбокамін виготовлений з вогнетривкої сталевих бляхи. Водяний рукав це подвійні стінки, між якими знаходиться опалювальний чинник. У водяному рукаві розміщено теплообмінник. Це спіральний змійовик з карбованої нержавіючої бляхи яким власне проходить опалювальний чинник (той що наповнює радіатори, опалення підлоги і т.д.). Опалюючи в каміні, за допомогою теплообмінника, ми передаємо тепло безпосередньо до радіаторів і підігріваємо побутову воду. Контроль над процесом спалювання здійснюємо завдяки мікропроцесорному управлінню а також турбіні, розміщеній під каміном, яка постачає повітря для спалювання (стандартна комплектація Турбокамін). Користувач встановлює температуру, задану на контролері а автоматика "стежить" за спалюванням допускаючи таку кількість повітря, яка необхідна для отримання заданої температури. Завдяки цьому спалювання, окрім моменту докладання палива, відбувається без потреби обслуговування. У випадку приладів, які не мають примусової тяги і управління, необхідна особиста участь в маніпулюванні дроселем. Відсутність теплообмінника означає також необхідність встановлення зовнішнього теплообмінника з додатковим циркуляційним насосом.

### **Монтаж**

Камера каміну має бути меншої потужності ніж це виникає з потреби потужності для ц.о/п.п.в. (центрального опалення/підігріву побутової води). Встановлення Турбокамін меншої потужності дає можливість інтенсивного спалювання, "на більшій поділці" не побоюючись за перегрів будівлі і брак отримання тепла. Інтенсивне спалювання створює можливість досягнення вищої ефективності і водночас запобігання забрудненню скла камери спалювання а також димового каналу (з мінімальною тягою 9 Па). На місці монтажу Турбокамін необхідно передбачити підключення Ц.О. (мідна труба в діаметрі 28), вхід до каміна, підхід холодної води для захисту водяного рукава з розширювального бачка, канал доступу повітря (f1 150мм) а також електричний струм. Дуже корисним монтажним рішенням, яке полегшить під'єднання Турбокамін до інших котлів (напр. газового, тривалого горіння) є інтегратор. Модуль об'єднує енергію з багатьох джерел і розподіляє її до нагрівальних систем (безпосередньо або з підмішуванням) з пріоритетом для теплої води.

### **Захист системи**

У випадку нагрівальних приладів на постійному паливі дуже важливим елементом є засоби безпеки. Турбокамін це двосистемний прилад. Водяний рукав працює у відкритому циклі (без примусового тиску), натомість вбудований теплообмінник є частиною замкнутого циклу системи, яка проходить через водяний рукав каміна. Завдяки цьому ми отримуємо подвійний захист Турбокамін.

- Відкритий цикл рукава забезпечує відкритий переливний бачок (10 літрів) з поплавком, який

автоматично і без втручання користувача допускає воду до рукава у випадку її закипання. Струмień гарячої води і пари потрапляє у каналізацію а додана холодна вода охолоджує воду.

- Замкнений цикл теплообмінника захищений (як і решта системи) червоним баком з групою безпеки.

Розподіл циклу рукава і вбудованого теплообмінника захищає насоси від можливої кавітації і гарячої пари а також захищає саму конструкції каміна від шкідливих термічних напруг. Додатковим запобіжним засобом може бути вмонтований в функції охолоджувальний змійовик, який пропускає через водяний рукав величезні кількості води з метою отримання тепла. Вищеописаний подвійний захист, є найбільш дієвою формою захисту Турбокаміну від перегріву. Варто також згадати, що контроль надуву відтинає приплив повітря для спалювання (до рівня необхідного мінімуму), обмежуючи таким чином інтенсивність горіння.



### **Керування**

Ефективне керування турбокаміном T-com дає можливість:

- Регулювання процесу спалювання (доступне для інвестора)
- - Управління роботою 3 циркуляційних насосів
- Управління "завантаженням" контейнера п.п.в.
- Керування 3-ходовим зональним клапаном
- Функції захисту і регулювання (доступне для інсталляторів)

Завдяки цьому Турбокамін може самостійно виконувати опалювальні функції і підігрів теплої побутової води. Важливою функцією є періодичний пробіг циркуляційних насосів і клапанів , що запобігає блокуванню. Функція "літо" в контролері каміну дозволяє використання пристрою виключно для відпочинку (SIC!!) і підігріву теплої побутової води. У випадку системи з газовим або масляним котлом існує можливість синхронного блокування роботи котла каміном. Це дозволяє уникнути дублювання джерел енергії.

### **Проводка – це легко**

Виконуючи монтаж інтегрованої системи необхідно провести відповідну проводку. У випадку Турбокаміну під'єднуючі кабелі (контролер, циркуляційний насос, клапани з приводом) повинні мати розріз 1,5мм<sup>2</sup>. Натомість сигнальні (датчики температури в рукаві і контейнері) 0,75мм<sup>2</sup>.

### **Експлуатація**

Турбокамін з водяним рукавом може бути головним джерелом тепла - передавати енергію до радіаторів, системи підлоги і підігрівати воду в баку. В якості палива необхідно застосовувати загартовану листяну деревину, вологістю, не більше 25%.

(Це відповідає 2 сезонам переховування). Робоча температура водяного рукава має становити принаймні 60- 65 градусів. Найкращий ефект досягається коли палити в каміни інтенсивно, при вищій температурі водяного рукава та інтенсивному надуві. Тоді процес спалювання оптимальний а енерговіддача найбільша. Більш того, не виникає ефекту забруднення скла каміну (при використанні сухої деревини).



## **Поєднання з іншими пристроями**

Турбокамін, котел і сонячні колектори утворюють сучасну інтегровану систему. Пристрої поєднані між собою і працюють на користь однієї системи опалення (ц.о.) і теплої води (п.п.в.). Легке поєднання і ефективна співпраця можуть відбуватися завдяки новинці - модулю, який керує енергією в інтегрованій системі - інтегратору. Він створює можливість швидкого і легкого поєднання складових. Зі сторони води він збирає енергію з боку приладів живлення - (Турбокамін, Турбосоляр і довільний котел) і розподіляє з боку отримання до систем: радіаторної та побутової теплої води, виконуючи подекуди розподільчу функцію. Система управляється за допомогою нових мікропроцесорних модулів Т-ком, Т-сол а також контролера котла. Монтаж системи спрощений, значним чином, "схудла" кількість устаткування і приєднувальної арматури. Це корисно для монтажника (час) і клієнта (кошти).

## **Легкий в обслуговуванні**

Електронний блок управління, який входить до стандартної комплектації, управляє функціонуванням каміна, регулюючи роботу вентилятора і циркуляційних насосів. Можна запрограмувати цикл розпалювання, температуру включання циркуляційних насосів а також вибрати продуктивність вентилятора в залежності від виду палива.

Послідовне і електронне регулювання притоку кількості повітря для спалювання запобігає випадковому згасанню полум'я і нагромадженню диму. Турбокамін оснащений звуковою програмною сигналізацією, яка спрацьовує у випадку перегрівання приладу.

Це, значним чином, дозволяє здійснювати детальний контроль процесу спалювання що, в результаті, дозволяє на отримання тепла в межах 85%.

## **Розпалювання**

Метод розпалювання в каміні простий і швидкий завдяки електричному управлінню надувом.

Принцип розпалювання:

Відкрити фасадні дверці

Правильно відкрити важіль регулювання проходження диму

Приготовану розпалку з сухої деревини та паперу покласти на решітку

Підпалити папір і закрити фасадні дверці

Підключити електронний блок керування і з його допомогою встановити температуру та потужність надуву.

Коли утвориться шар жару, для отримання достатньо теплової сили Турбокаміну, необхідно вкласти до камери декілька дерев'яних полін і з допомогою електричного блоку управління встановити температуру а також силу надуву,

Інтенсивність спалювання отримуємо завдяки: включанню вентилятора і виставлянню температури на електронному блоці управління

## **Експлуатація**

Монтаж Турбокаміна і мережі ц.о. а також захисту необхідно провести згідно вимогами, з розширювальним бачком відкритого типу. В процесі експлуатації опалювальних пристроїв необхідно дотримуватися нижче вказаного:

1. Перед розпалюванням вогню в Турбокаміні: перевірити, чи система правильно наповнена водою, перевірити димохідний канал, переконатися, чи розширювальний бачок та труби допливу та відведення технічно справні та щільні.
2. Якщо виникає перерва в опаленні під час морозів то необхідно обов'язково спустити воду з системи, щоб не допустити до її змерзання і пошкодження в наслідок розтискання.
3. Забезпечити правильну впускну-випускную вентиляцію в приміщенні де встановлено Турбокамін.
4. Поблизу приладу не повинні знаходитися легкозаймісті а також їдкі матеріали.
5. У приміщенні, де встановлено Турбокамін, не використовувати витяжної механічної вентиляції

6. В якості нагрівальної речовини використовувати дистильовану воду. У випадку, якщо приміщення не опалюються в холодний період, до системи опалення можна додати незамерзаючої рідини.
7. Експлуатація і підвищення безпеки користувачів Турбокаміна:  
скло камери під час роботи Турбокаміна гаряче ( $> 100$  оС) – необхідно звертати особливу увагу, перш за все це стосується дітей,  
камеру Турбокаміна заборонено гасити, заливаючи водою,  
вогнище, випромінюючи через скло, виділяє значну кількість теплової енергії - не варто залишати легкозаймистих матеріалів і предметів на відстані меншій ніж 150 см від жаротривкого скла,  
під час очищення камери від накопиченого попелу необхідно вигрібати попіл до металевого або негорючого контейнера. Слід пам'ятати про те, що навіть попіл, який вистиг не до кінця, може бути дуже гарячим і спричинити пожежу,  
з метою отримання оптимального функціонування приладу необхідно передбачити вентилування приміщення в якому він встановлений.

### **Консервація**

З метою раціонального спалювання палива в Турбокаміні необхідно:  
періодично чистити камеру спалювання і чавунну решітку,  
з метою полегшення очищення рекомендується виймати вертикальну декоративну решітку, спорожнити чавунну касету від відходів спалювання,  
Самоочистку камери спалювання Турбокаміна можна провести за допомогою вкладення дерев'яних полін і встановлення в електронному блоці управління роботу вентилятора на 100% потужності  
Камін мусить бути виготовлений з негорючих матеріалів, дозволених для підтримування постійної температури, а у випадку необхідності провести ізоляцію каміна. Камін і димохідний канал необхідно перевірити на щільність, недопустимо, якщо в них є якісь нещільності. Камін може мати круглий або квадратний розріз в діаметрі не менше ніж 180мм x 180 мм. Розріз димоходу має бути однаковим по всій висоті і не повинен містити різких звужень а також змін напряму проходження диму. До одного димоходу заборонено підключати більше ніж один опалювальний пристрій.  
Димохід необхідно чистити механічно кілька разів на рік, раз обов'язково у період опалювального сезону. Чистку димоходу повинна проводити спеціалізована фірма.  
Підчас очистки необхідно:  
перевірити стан Турбокаміна, а передовсім з'єднуючих елементів, які забезпечують щільність, а також прокладок і закриттів,  
перевірити стан димоходу і з'єднуючого каналу, всі з'єднання повинні характеризуватися доброю механічною витривалістю і щільністю.

### **Процес спалювання**

Мікропроцесорне управління – це електронний блок управління, який входить до стандартної комплектації і керує функціонуванням каміна регулюючи роботу вентилятора і циркуляційних насосів. Можна запрограмувати цикл розпалювання, температуру включення циркуляційних насосів а також вибрати продуктивність вентилятора залежно від виду палива.  
Послідовне і електронне регулювання кількості припливу повітря для спалювання запобігає випадковому згасання полум'я і нагромадженню диму. Турбокамін оснащений програмною звуковою сигналізацією, яка включається у випадку перегрівання пристрою.  
ТУРБОКАМІН мусить працювати в системі, цілковито заповненій водою або іншою рідиною, яка допускається для застосування в системах Ц.О. Якщо Турбокамін використовувати нерегулярно є небезпека зниження температури контурної рідини нижче 0 оС, необхідно взяти запобіжних заходів, доливши до системи рідини стійкої до замерзання, призначеної для опалювальних систем, або спустивши воду з системи опалювання.

<b>ТУРБОКАМІН- ПЕРЕВАГИ</b>	<b>ІНШІ КАМІНИ З ВОДЯНИМ РУКАВОМ - СЛАБКІ СТОРОНИ</b>
<b>1. Турбокамін працює безпосередньо в замкнутій системі</b>	<b>1. Функціонує лише у відкритій системі (можливість роботи в закритій системі тільки при використанні теплообмінника)</b>
Вбудований теплообмінник з нержавіючої сталі має незначний опір води, тому можна використовувати насос низького тиску	Пластинчастий теплообмінник створює більший водяний опір
У теплообміннику не осідає котловий камінь	Вузькі щілини в пластинчастому теплообміннику швидко забиваються котловим каменем
Теплообмінник захищає насос від кавітації, оскільки працює під тиском, а температура кипіння води становить від 105 до 115 °С	Необхідність використання більшої кількості насосів (додатковий насос мусить мати більшу продуктивність)
Вбудований теплообмінник захищає від конденсації водяної пари на стінках каміна, завдяки чому продовжується термін експлуатації каміна	В разі перегрівання каміна, у воді з'являються повітряні бульбашки, що призводить до кавітації насосу, а згодом в пластинчастому теплообміннику і система перестає функціонувати
Легко під'єднати до системи ЦО та ППВ	Щоб покращити роботу системи необхідно застосовувати сепаратор повітря
<b>2. Електронний контроль процесу спалювання</b>	<b>2. Ручне керування процесом спалювання</b>
Можливість встановлення заданої температури, незалежне керування насосом ЦО і ППВ	Ми мусимо забезпечити постійний нагляд за приладом, щоб контролювати доступ повітря до камери
Керування доступом повітря до камери залежно від виду спалюваної деревини. Система підтримки горіння і надуву в камері (захищає від утворення диму)	Незахищений від перегріву у випадку відсутності електричного живлення
Встановлювана межа вимикання і включення котла ЦО система розпалювання і гасіння каміну	Відсутня
Захист від перегріву у випадку вимикання струму (автоматично закривається доступ повітря до камери)	Ручне
<b>3. Температура диму коливається між 180-220 °С</b>	<b>3. Висока температура диму, вище 250 °С</b>
Система допалювання газів функціонує за рахунок поповнення камери первинним і вторинним повітрям	Відсутня
Нормативна ефективність приладу - 87%	

### **Захист відкритої системи**

Турбокамін, завдяки поєднанню відкритої та закритої систем, є цілковито безпечним пристроєм.

Запобіжним заходом відкритої системи є розширювальний бачок, який захищає водяний рукав від перегрівання.

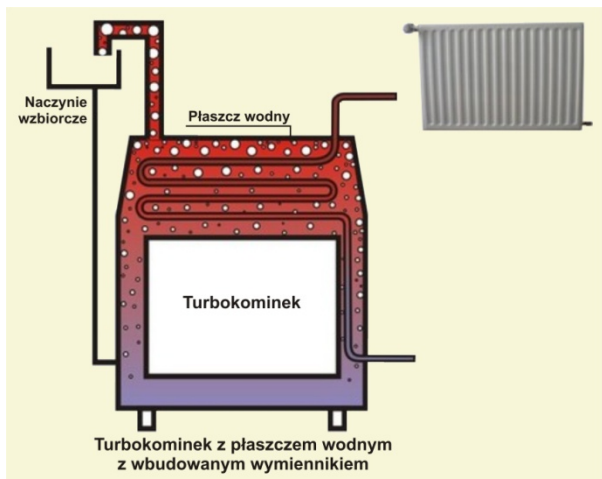
Таким чином неможливе створення тиску в водяному рукаві.

Розширювальний бачок перехоплює об'єм води не допускаючи зростання тиску, якщо температура у водяному рукаві висока. Поплавок, який знаходиться в бачку самостійно допускає холодну воду до водяного рукава каміну.

Принцип дії розширювального бачка можна проілюструвати на прикладі баняка з кип'ячою водою. Зі зростанням температури у воді починають утворюватися пухирці повітря. Чим вища температура тим більше цих пухирців, з'являється також пара та "булькання". Ці явища зникають як тільки долили до баняка холодної води.

За таким принципом діє розширювальний бачок, усуваючи пару, "булькіт" і пухирці повітря, водночас охолоджує рукав холодною водою.

### Переваги вбудованого теплообмінника



Naczynie zbiorcze - розширювальний бачок

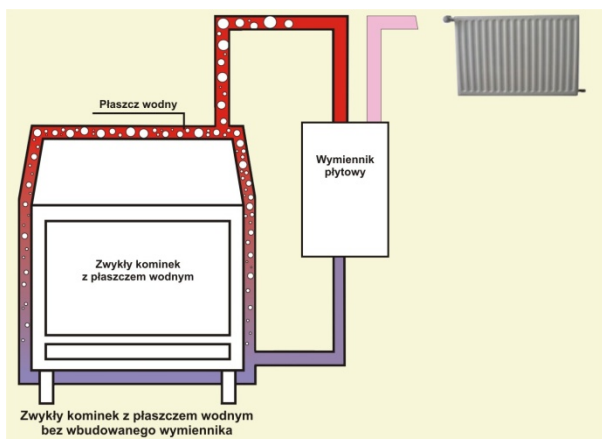
Płaszcz wodny - водяний плащ

Turbokominiek - Турбокамін

Turbokominiek z płaszczem wodnym z wbudowanym wymiennikiem - Турбокамін з водяним плащем і вбудованим теплообмінником

Вбудований теплообмінник збільшує ефективність Турбокаміну у порівнянні з камінами з водяним рукавом до яких треба докупувати зовнішній теплообмінник і монтувати його поза каміном.

Вбудований теплообмінник це також менші втрати тепла, котлова вода потрапляє безпосередньо з Турбокаміна в систему а у випадку інших камінів вона втрачає частину свого тепла, оскільки змієвик веде не безпосередньо до радіаторів а до теплообмінника.



Płaszcz wodny - Водяний плащ

Wymiennik płytowy - Плитчастий теплообмінник

Zwykły kominiek z płaszczem wodnym - Звичайний камін з водяним плащем

Zwykły kominiek z płaszczem wodnym bez wbudowanego wymiennika – Звичайний камін з водяним плащем без вбудованого теплообмінника

Відокремлення закритої та відкритої системи в Турбокаміні, не допускає скупчення повітря та накипу в системі, що дуже часто виступає у випадку зовнішніх теплообмінників. Повітря в них не відводиться до розширювального бачка, а разом з водою потрапляє до теплообмінника. У Турбокаміні котлова вода не змішується з водою у водяному рукаві, завдяки чому неможливо, щоб пухирці повітря потрапили до теплообмінника. На вбудованому теплообміннику, виготовленому з карбованої труби, не осідає котловий накип, що часто трапляється у випадку зовнішнього теплообмінника. Труби теплообмінника Турбокаміна працюють безперервно через що пружніють і стискаються під впливом температури, завдяки чому котловий накип спадає зі стінок труб.

### **Підсумок**

Монтаж Турбокаміна з водяним рукавом дозволяє заощадити на експлуатаційних коштах дому. Дає також енергетичну безпеку (тепло з багатьох джерел). Про переваги для навколишнього середовища, які дає використання енергії з відновлювальних джерел написано вже багато. Найважливішим однак є економічний ефект для клієнта і відчуття задоволення монтажка з добре виконаної роботи.