

ТОВ «БУСТИНЖИНІРІНГ»  
Україна, 33022,  
м. Рівне, вул. Героїв поліції, будинок 21  
ЄДРПОУ 42892512

# ТЕХНІЧНИЙ ПАСПОРТ

## Тепловий насос BST ENERGY 1.100

2025  
Виготовлено в Україні





## УВАГА!

*Уважне ознайомлення з Паспортом, грамотна експлуатація агрегату відповідно до викладених у ньому рекомендацій, правил та положень є основою безаварійної та безпечної роботи теплового насоса.*

# ЗМІСТ

1.Загальні вказівки .....	4
2.Призначення, технічні характеристики .....	7
3.Відомості про склад пристрою .....	9
4.Вказівка заходів безпеки .....	9
5.Введення в експлуатацію та порядок роботи .....	10
6.Технічне обслуговування .....	13
7.Облік технічного обслуговування .....	15
8.Гарантійні зобов'язання .....	16



# 1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Даний паспорт призначений для ознайомлення з технічним описом та порядком експлуатації теплового насоса повітря-вода.

Мета даного керівництва - забезпечити споживачів, які використовують цю установку, необхідною інформацією для грамотної експлуатації та технічного обслуговування. Даний посібник не є довідником з холодильних систем.

У процесі експлуатації слід суворо дотримуватись експлуатаційних обмежень, в іншому випадку можливий вихід установки або її компонентів з ладу. Тепловий насос повинен використовуватися виключно з метою, для якої вона була розроблена. Будь-яке використання, яке відхиляє від використаного, звільняє ТОВ «БУСТИНЖИНІРІНГ» від будь-яких зобов'язань.

## !УВАГА!

*Агрегати повинні бути встановлені та випробувані кваліфікованими фахівцями, які мають на це відповідний дозвіл.*

*Пуск та зупинку теплового насоса слід проводити лише з щита керування агрегатом.*

*До початку будь-яких робіт з технічного обслуговування та експлуатації теплового насоса настійно рекомендується уважно ознайомитись із цим керівництвом та вивчити його основні положення.*

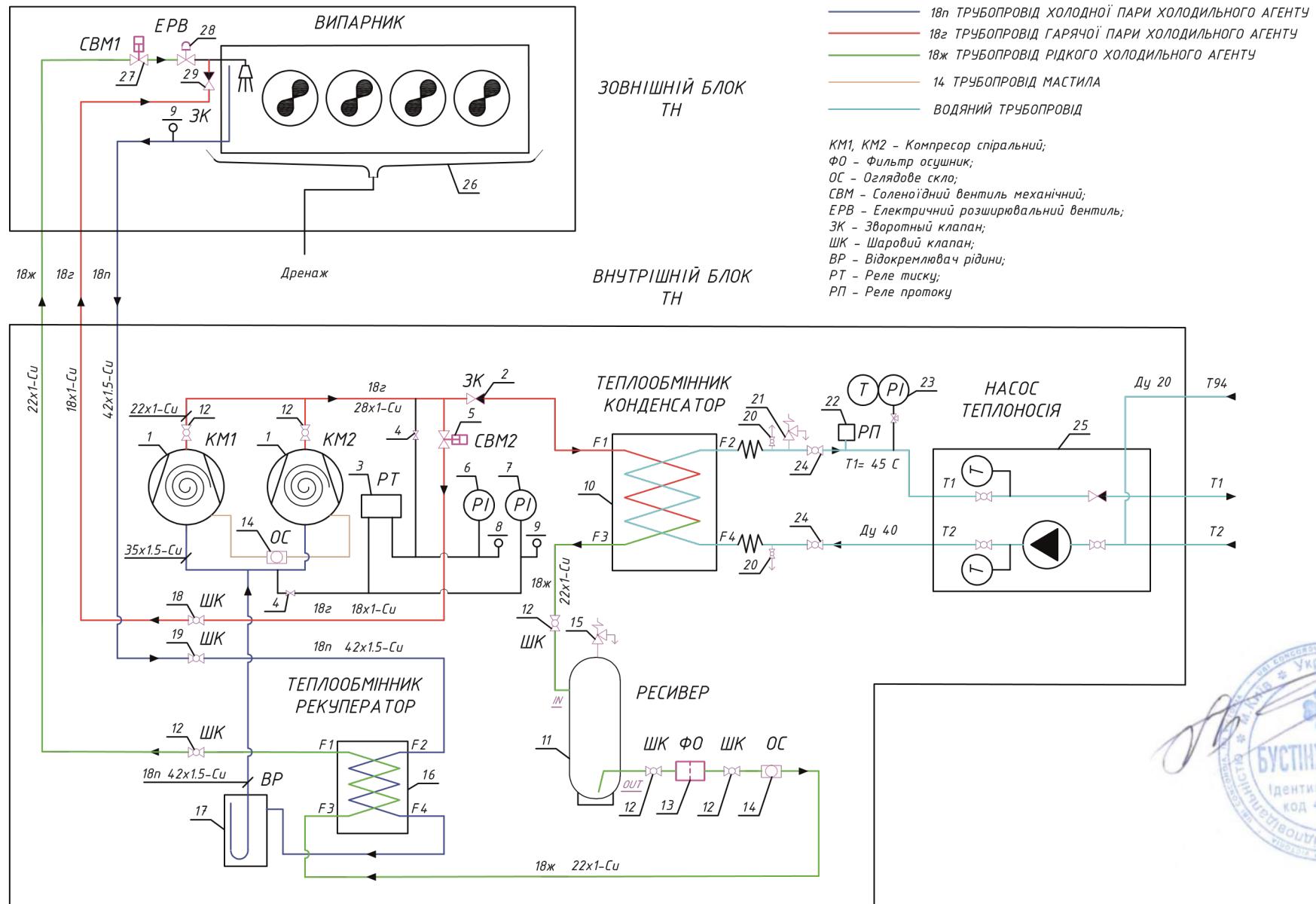
## 1.1 Загальний принцип роботи теплового насоса.

Тепловий насос складається з внутрішнього та зовнішнього блоків.

Компресор теплового насоса відкачує газоподібний холодаагент з випарника (зовнішнього блока), стискає його і нагнітає у водяний конденсатор. У конденсаторі холодаагент охолоджується потоком води, нагріваючи його і переходить у рідкий стан. З конденсатора рідкий холодаагент надходить у рідинний ресивер, потім фільтр-осушувач де відбувається видалення залишків вологи, домішок і забруднень. Після цього холодаагент проходить через оглядове скло з індикатором вологості, запірний вентиль, соленоїдний вентиль і дроселюється терморегулюючим вентилем у випарник. У випарнику холодаагент кипить, забираючи тепло від довкілля. Пари холодаагенту з випарника надходять до компресора. Потім цикл роботи теплового насосу повторюється.



## Схема гідравлічна принципова теплового насосу



## **1.2. Короткий опис основних вузлів теплового насоса.**

1.2.1 Компресор призначений для відкачування, стиснення та нагнітання в конденсатор парів холодаагенту. Складається з корпусу, всередині якого розміщений компресор і приводний трифазний електродвигун, клемної коробки, амортизаторів з елементами кріплення і картерного нагрівача. У нижній частині корпусу є оглядове скло визначення рівня масла в картері компресора. Електродвигун компресора має реле теплового захисту. Компресор може працювати без обдування корпусу вентиляторами.

1.2.2 Випарник (зовнішній блок) служить для відбору тепла.

1.2.3 Картерний нагрівач забезпечує випарювання холодаагенту з олії, не допускає конденсацію холодаагенту в картері компресора під час його зупинки і підтримує необхідну для роботи температуру олії, тим самим знижуючи ймовірність відмови компресора і збільшуєчи його ресурс роботи.

1.2.4 Для заправки та підключення манометрів або інших приладів реєстра високого та низького тиску забезпечені клапанами Шредера.

1.2.5 Водяний конденсатор призначений для охолодження та конденсації газоподібного холодаагенту, а також для нагрівання теплоносія. Конденсатор складається з пакету мідно-паяних нержавіючих пластин.

1.2.6 Для захисту компресора від перевантаження високого тиску нагнітання і низького тиску всмоктування, встановлені два реле (пресостата) високого і низького тиску. Реле низького тиску може використовуватися для керування пуском та зупинкою компресора ТН.

1.2.7 Для захисту компресора від забруднень та видалення залишків вологи з контуру на рідинній магістралі встановлений фільтр-осушувач.

1.2.8 Оглядове вічко призначено для контролю наявності в рідкому холодаагенті парових бульбашок і ступеня вологості холодаагенту в контурі (зелений колір контур повністю зневоднений, світло-зелений - є незначна кількість вологи, жовтий - вологи багато).

1.2.9 Терморегулюючий вентиль призначений для дозованої подачі холодаагенту у випарник при змінному тепловому навантаженні та забезпечення заданого перегріву парів холодаагенту на виході з випарника.

1.2.10 Електронний блок (щит управління) призначений для контролю та керування роботою ТН. Основними функціями електронного блоку є: контроль та регулювання температури рідини в контурі; видача повідомлень про нормальні або аварійні режими роботи компресора, датчиків температури.



## **!ПРИМІТКА**

*Компресор, конденсатор, вентилятори, випарник та ТРВ мають власне маркування. На кожному з цих елементів встановлена табличка, в якій зазначено позначення та основні характеристики.*

## **2. ПРИЗНАЧЕННЯ, ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **2.1 Тепловий насос призначений для нагрівання теплоносія (вода) відповідно до табл.1.**

Таблиця 1

Теплоносій	Температура теплоносія, що виходить до конденсатора °C	Температура теплоносія, що входить до конденсатора °C	Температура навколишня, max/min °C
Вода	+40	+45	+35/-20



## 2.2 Технічні характеристики теплового насосу наведено у табл. 2

Таблиця 2

Модель		"BST ENERGY 1.100"
Номінальна тепlopродуктивність*	кВт	102
Вхідна електрична потужність*	кВт	27,3
	А	43
COP	-	3,73
Клас енергоефективності	-	A
Живлення	В/Ф/Гц	380/3/50
Макс. споживання на вході	кВт	39,2
	А	59
Тип компресорів	Спіральні	
Кількість компресорів	шт	2
Вага блоку	кг	950
Діаметр підводної/відвідної труби	DN	DN65(фланцеве з'єднання)
Розміри внутрішнього блоку (ДxШxВ)	мм	1720x720x1420
Розміри зовнішнього блоку (ДxШxВ)	мм	2900x870x1550
Рівень звукового тиску зовнішнього блоку	dB(A)	51(10м)

\* Номінальні тепlopродуктивність і вхідна електрична потужність випробовуються при температурі води на виході 35 °C, вуличній температурі за сухим термометром 7 °C або вуличній температурі за вологим термометром 6 °C.



### 3. ВІДОМОСТІ ПРО СКЛАД ПРИСТРОЇВ

**3.1 Система технологічного теплоопостачання складається з автономної системи, яка працює на нагрівання теплоносія (вода)**

**3.2 Склад системи:**

- компресор, 2шт.;
- повітряний випарник, 1шт.; DX схема
- електронне ТРВ
- теплообмінник-конденсатор, 1шт.;
- теплообмінник-рекуператор 1шт
- віддільник рідини 1шт
- фреоновий ресивер 1шт.;
- насос, 1шт.;
- комплект труб та лінійних компонентів;
- система автоматичного керування.

**3.3 Схема підключення обладнання визначається проєктом.**

**3.4 Склад системи автоматичного керування:**

- щит керування тепловим насосом 1шт. Схема принципова та електричних з'єднань представлені у додатку № 1.

**3.5 Щит керування виконує такі функції:**

- забезпечує підтримання заданого значення тиску всмоктування холодаагенту за рахунок ступінчастого вкл/викл електровентиляторів повітряного випарника;
- підтримання заданого значення температури конденсації холодаагенту, захист компресора, електровентиляторів повітряного конденсатора та насоса від неприпустимих режимів роботи:
- обрив фаз;
- неприпустиме зниження та підвищення робочого тиску фреону;
- перегрів обмоток компресора;
- перевищення струму електродвигунів;
- забезпечує підтримання заданого значення температури теплоносія; Детальний опис контролера наведено у додатку №3.

### 4. ВКАЗІВКА ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ



*Перш ніж приступати до будь-яких робіт з обслуговування чи очищення установки, переконайтесь, що вона відключена від джерела живлення.*

**4.1 До експлуатації системи тепlopостачання допускаються особи, які пройшли інструктаж за правилами техніки безпеки при роботі з електроустановками, пожежної безпеки, за правилами надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.**



**4.2 Персонал, який обслуговує систему теплопостачання**, повинен вивчити цей технічний паспорт, не порушувати його приписи для забезпечення безпечної та безаварійної експлуатації.

**4.3 Компресор, конденсатор та щит управління** повинні бути заземлені відповідно до ПУЕ. Майданчик на якому розміщений тепловий насос має бути покритий діелектричними килимками.

**4.4 Усі ремонтні роботи** повинні проводитися на зеструмленому обладнанні.

**4.5 У разі витоку холодаагенту** провітріть приміщення, в якому встановлена тепловий насос і всі приміщення, в які подається оброблене повітря, перш ніж входити до них і виконувати будь-які роботи.

**4.6 Виробник ТОВ «БУСТИНЖИНІРІНГ»** знімає з себе будь-яку відповідальність та гарантію у разі внесення будь-яких змін в обладнанні теплового насосу.

Будь-які несанкціоновані операції, виконання яких не відповідають змісту цієї інструкції, призведуть до аннулювання гарантійних зобов'язань.

## 5. ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ І ПОРЯДОК РОБОТИ

### 5.1 Порядок роботи теплового насоса

#### !УВАГА!

*Допускається перевищення добового навантаження установки, у свою чергу час виходу на заданий режим буде більше.*

### 5.2 Підготовка до роботи теплового насосу.

Перед запуском теплового насосу, необхідно провести перевірку:

- правильність та цілісність гідралічних з'єднань;
- правильне положення всіх запірних вентилів;
- стан електропроводки. За наявності пошкоджень перевірити опір ізоляції;
- напруга живлення в мережі  $380 \pm 10\%$ ;
- стан приладів захисту (за наявності пошкоджень провести перевірку);
- температуру повітря у технічному приміщенні. Температура має бути в межах  $+5^{\circ} \text{C} \dots +40^{\circ} \text{C}$ ;
- температуру олії в картері шляхом вимірювань інфрачервоним пірометром або обмачування рукою;
- кількість олії в картері. Рівень олії має бути не нижче  $1/4$  і не вище  $3/4$  висоти оглядового скла;
- частота пусків компресора в межах семи-десяти разів на годину;
- під час роботи компресора відсутні сторонні стуки та шум;
- перегрів пари на виході з випарника не нижче  $5 \text{ K}$  і не вище  $10 \text{ K}$ ;
- стан індикатора вологості у оглядовому склі рідинної магістралі

Індикатор повинен зазначати відсутність вологи у системі, тобто повинен бути зелений колір.



## **!УВАГА!**

*У момент запуску температура олії компресора повинна бути вищою на 15...20 °C температури навколишнього повітря або температури теплообмінника-випарника і конденсатора. У будь-якому випадку перед запуском компресора його картер повинен бути найтеплішою частиною холодильного контуру, а в оглядовому вічку видно рівень масла.*

## **! ПАМ'ЯТАЙТЕ!**

*При температурі повітря в місці встановлення теплового насоса нижче +5 °C його працездатність буде гарантована тільки при оснащенні компресорів додатковим нагрівачем, який повинен включатися при кожній зупинці компресора та вимикатися під час його запуску. У цьому випадку також необхідно встановити термостат захисту компресора від холодного запуску.*

### **5.3 Введення в експлуатацію**

Введення в експлуатацію повинно проводитись кваліфікованим інженером офіційного сервісного центру у присутності представника експлуатаційної організації та оператора теплового насоса.

Інженер повинен перевірити установку, провести необхідні випробування та регулювання відповідно до необхідної процедури у межах своєї компетенції.

Оператор теплового насоса повинен отримати від інженера відповіді на всі питання щодо його обов'язків щодо проведення перевірок.

Робота теплового насоса повинна перевірятись протягом кількох днів (від одного до трьох). До закінчення цього періоду оператор має щоденно записувати робочі параметри установки.

Після перших днів експлуатації потрібно перевірити стан сітчастих фільтрів та за необхідності очистити їх.

Пуско-налагоджувальні роботи складаються з 4 основних операцій: попередньої перевірки, випробування на холостому ході, пуск робочих випробувань та заключної перевірки.

#### **1) Попередня перевірка**

Переконайтесь, що всі агрегати встановлені рівно і без зазорів між основою агрегату та опорною поверхнею. Перевірте наявність провідника заземлення, його перетин та надійність підключення та переконайтесь, що логіка роботи та захисні блокування машини не були змінені.

#### **2) Перевірка роботи та обертання вентиляторів повітряного теплообмінника (випарника).**

Відкрийте вентилі в холодильному контурі, перевірте герметичність ліній, що з'єднують внутрішній блок теплового насоса із повітряним теплообмінником-випарником (зовнішній блок). Увімкніть вентилятори, перевірте напрямок обертання та споживану потужність.



### **3) Випробування на холостому ходу**

Мета описаних операцій полягає в тому, щоб змоделювати умови реальної експлуатації, не створюючи небезпеку пошкодження компонентів через помилки оператора або некоректну роботу системи захисту.

Для випробувань на холостому ходу необхідно розімкнути автоматичні вимикачі силових ланцюгів та залишити лише живлення допоміжного ланцюга. Це дозволяє перевірити, чи переключаються контактори силових компонентів за певних умов (за сигналами мікропроцесорного контролера, спрацьовання датчиків захисту тощо). Самі силові компоненти у своїй лінії не включаються.

Таким чином, під час цієї перевірки можна впливаючи на електронні пристрої керування, зупиняти компресори, запускати вентилятори випарника та перевіряти роботу всіх пристрій захисту холодильного контуру, імітуючи граничні умови експлуатації.

Ретельно проведені випробування на холостому ходу - це обов'язковий етап введення в експлуатацію.

### **4) Пуск проводиться в наступному порядку:**

1. Відкрити усі вентилі по гіdraulічному контуру;
2. Перевірити наявність фреона в системі через оглядове скло;
3. Відкрити вентилі на всмоктувальному і нагнітаючому контурі;
4. Запустити тепловий насос.

Робота в автоматичному режимі забезпечує включення та вимикання компресорів та підтримання необхідної температури теплоносія. Приладами автоматичного захисту здійснюється відключення компресора при надмірному підвищенні тиску конденсації та зниженні тиску всмоктування, а також перевантаження електродвигунів.

Нормальна робота агрегату характеризується такими ознаками:

- тепловий насос працює нормальним робочим циклом (кофіцієнт робочого часу  $K=0,8$ ), про що свідчить періодичність увімкнення/вимкнення компресора;
- у працюючому компресорі відсутні сторонні стуки і чути лише роботу;
- кількість олії в картері не нижче 1/4 і не вище 3/4 висоти оглядового скла;
- у місцях з'єднання лінійних компонентів та трубопроводу не повинно бути витоків фреону та появи масляних плям.

За відсутності напруги мають бути проведені такі перевірки:

- переверніть перемикач ізолятора мережі на позицію "O";
- перевірте, чи перетин кабелів мережі підходить для несення електричного навантаження агрегату;
- перевірте заземлення агрегату;
- перевірте, щоб гайки, які кріплять кабелі до електричних компонентів на щиті, були затягнуті належним чином (вібрації під час роботи агрегату можуть послабити гайки);  
При зупинці на тривалий час (понад 3 доби) після вимкнення компресора необхідно закрити вентилі на контурі, що всмоктує і нагнітає, і щільно затягнути захисні ковпачки.  
При зупинці машини терміном більше десяти діб, необхідно виконати роботи зі скачування фреону в ресивер.



## 6. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

**Перелік основних робіт з технічного обслуговування теплового насоса:**

### 6.1 Для компресора:

- Контроль рівня та кількості олії;
- Контроль шуму при експлуатації установки;
- Перевірка кріплення компресора та стану вібропоглинаючих вставок;
- Контроль нормальної роботи приладів КВП (захисні та оперативні реле тиску, соленоїдний клапан, оглядове скло з індикатором вологості);
- Перевірка відсутності витоку холодаагенту по зварних швах, з'єднанням, ущільненням, спостереження за індикатором оглядового скла на рідинній магістралі.

### 6.2 Для випарника (не рідше одного разу на два тижні):

- Перевірка відсутності витоку холодаагенту по зварних швах, з'єднання, ущільнення;
- Перевірка ТРВ або розподільника рідкого холодаагенту;
- Перевірка надійності кріплення електродвигунів вентиляторів та обдувних крильчаток.

### 6.3 Для конденсатора (не рідше одного разу на тиждень):

- Перевірка відсутності витоку холодаагенту зі зварних швів та з'єднань;
- Очищення конденсатора та водяного фільтра, контроль ефективності нагрівання та протоки теплоносія;
- Контрлювати підтримання оптимального тиску конденсації в зимовий період за допомогою автоматичних регуляторів тиску конденсації.

#### **!УВАГА!**

*Чищення вуличного теплообмінника-випарника необхідно проводити у рукавичках.*

*Випадковий дотик до ребер теплообмінника може привести до поризів рук.* 

#### **РЕКОМЕНДУЄМО!**

*Очищення випарника проводити м'якою щіткою без пошкодження ребер трубок, або струменем теплої води з тиском до 2 атм.*

### 6.4 Для фреонових трубопроводів (не рідше одного разу на місяць):

- Виявлення можливих слідів конденсату на зовнішніх поверхнях чи початку корозії;
- Контроль (при необхідності) затягування підвісок та опор кріплення;
- Перевірка цілісності теплоізоляції;
- Перевірка витоку холодаагенту по зварним швам, стикам, різьбовим з'єднанням;
- Підтяжка різьбових з'єднань.

### 6.5 Для насоса (не рідше одного разу на тиждень):

- Перевірка відсутності витоку рідини;
- Очищення сітчастого фільтра; контроль ефективності нагріву;
- Перевірка реле протоки.



## **6.6 Для електроустаткування, щитів управління та регулювання (не рідше одного разу на місяць):**

- Перевірка засобів захисту від короткого замикання, перевантаження струмом, захисту електродвигунів компресора, вентиляторів, насоса;
- Перевірка цілісності ізоляції кабелів;
- Перевірка опору ізоляції заземлювального контуру, елементів електроустаткування теплового насоса загалом;
- Контроль сили струму в кожній з фаз електроприймачів установки та фазних та міжфазних напруг;
- Перевірка систем дистанційного контролю та регулювання, включаючи перевірку датчиків температури;
- Перевірка стану електроапаратів (автоматичні вимикачі, запобіжники, контактори, електромагнітні реле, сигналні пристрої, клемні плати тощо) у щитах та пультах управління, надійність затягування роз'ємних електричних з'єднань.

## **6.7 Для умов навколишнього середовища з температурою повітря нижче +5 °C перед включенням системи, за вісім годин, необхідно подати живлення на картерний нагрівач компресора (якщо передбачено).**

### **!УВАГА!**

*Якщо тепловий насос не експлуатується тривалий час більше 10 діб, необхідно зібрати фреон у ресивер та перекрити вентилі.*

## **6.8 Обов'язкове ведення журналу технічного обслуговування теплового насоса.**

### **ДОДАТКОВЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Операції з обслуговування, перелічені у цьому розділі, повинні виконуватись авторизованими сервісними центрами або кваліфікованим персоналом. Показання повинні зніматись, коли прилад працює на повній потужності.

Опис	Щотижнево	Щомісячно	Кожні 6 міс.	Щорічно
Зняття показників тиску всмоктування	X			
Зняття показників тиску нагнітання	X			
Перевірка електронапруги		X		
Зняття показників сили струму		X		
Перевірка щільності кріплення електропроводів			X	
Перевірка обсягу холодаагенту (через оглядове скло)			X	



Перевірка температури всмоктування та перегрівання			X	
Перевірка зворотних клапанів			X	
Перевірка калібрування приладів безпеки та їх ефективність			X	
Перевірка стану випарника			X	
Заміна фреонового фільтру				X

## 7. ОБЛІК ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ



## **8. ГАРАНТІЯ**

**1.1. Постачальник гарантує працездатність поставленого товару протягом 24 місяців.** У разі виникнення несправності Товару під час гарантійного терміну, Постачальник гарантує безкоштовне відновлення Товару.

**1.2. Початком гарантійного строку вважається дата підписання Сторонами Акту прийому-передачі Товару,** що відповідає реальній даті початку роботи обладнання за прямим призначенням. Закінчення гарантійного терміну Товару визначається закінченням 24 місяців, але не більше 30 місяців із дня відвантаження Товару.

**1.3. Гарантія не розповсюджується на Товар, що вийшов з ладу в результаті:**

1.3.1. Стихійного лиха або порушення правил експлуатації, зазначених у технічній документації на Товар, зникнення електроструму в силовому кабелі живлення щита управління, неналежна якість електроенергії (зникнення фази, симетрія фазної напруги);

1.3.2. Використання деталей, зроблених не підприємством-виробником або не сертифікованих для використання з даним видом товару.

1.3.3. Зміни налаштувань електронних блоків управління (контролерів) без узгодження з виробником, крім тих, які безпосередньо відповідають за підтримку заданих робочих параметрів температури теплоносія.

1.3.4. Експлуатації теплового насоса без щомісячного технічного обслуговування.

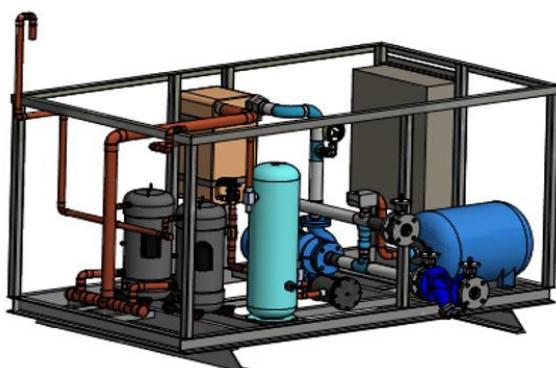
**1.4. Відомості про рекламації:**

1.4.1. При виході з ладу агрегату або його окремих вузлів та деталей протягом гарантійного терміну з вини підприємства – виробника, для розгляду претензій викликається представник підприємства – виробника;

1.4.2. Розбирання компресорів або інших вузлів виробу для складання акта рекламиації може проводитись лише за участю представника підприємства – виробника.

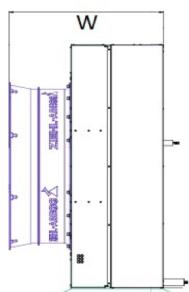


## *Внутрішній блок теплового насоса:*

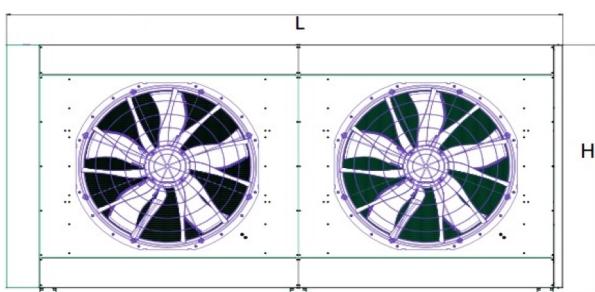


## *Зовнішній блок теплового насоса:*

Креслення



Вентилятори



Діаметр	800
Кількість	2
Швидкість вентилятора	750
Потужність (1шт)	1550
Звук. тиск dB(A)	51(10м)
Технологія	EC
Підключення	3-400

H 1550 mm

L 2900 mm

W 870 mm

Повітря

Рідина

Результат

Витрата повітря	28500	m3/h	Рідина	R407c	Потужність	70.42	kW	
Швидкість повітря	2.02	m/s	Витрата газу	1484.14	kg/h	Площа	293.17	m
Повітря вхід/вихід	7/2.09	°C	Т випаровування	0	°C	Результат	Standart	
Вологість вхід/вихід	85/93	%	Темп. перегріву	1	°C	Крок ребра	2.1	mm
Атм. тиск	1.01325	bar	Темп. переохолодження	0	°C	Об'єм	46.55	l
Виділення вологи	6.97	g/s	Перепад тиску	7.93	kPa	Матеріал оребрення/ трубки	Al / Cu /	
						Розподілювач	42/21	mm
						Коллектор вих.	54	mm

