



**ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Общество с ограниченной

ответственностью

Российская Федерация, 117525, г. Москва,

Днепропетровская ул., д. 3, к. 5, оф.4-19

---

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА  
СИСТЕМА КОМБИНИРОВАННОГО ОТОПЛЕНИЯ (КОТ)**

Москва, 2020 г.

## Содержание

| № | Наименование   | Стр. |
|---|--|------|
| 1 | Основной источник тепловой энергии (Тепловой насос - ТН) | 3    |
| 2 | Теплораздаточная система (ТРС)                           | 4    |
| 3 | Воздушные тепловые завесы (ВТЗ)                          | 5    |
| 4 | Блок управления (БУ)                                     | 6    |

В качестве основного источника тепловой энергии в данном техническом описании принят тепловой насос «воздух-воздух».

Система включает в себя четыре основных узла (компонента):

**1. Тепловой насос (ТН) являющийся генератором тепловой энергии. Как правило, используется группа тепловых насосов.**

ТН — это термодинамическая установка, которая осуществляет обратный термодинамический цикл, в котором рабочее тело отбирает тепло от среды с низкой температурой и передает его теплоносителю с более высокой температурой за счет затраченной в цикле энергии (преимущественно в виде работы).

ТН используют бесплатные и возобновляемые источники энергии: низкопотенциальное тепло воздуха, грунта, подземных, сточных и сбросовых вод технологических процессов, открытых незамерзающих водоемов. На это затрачивается электроэнергия, но отношение количества получаемой тепловой энергии к количеству расходуемой электрической энергии составляет порядка 2,5-5. Источниками низкопотенциального тепла могут быть наружный воздух с температурой от  $-15$  до  $+15$  °С (обычные ТН) или от  $-25$  до  $+15$  °С (системы Hi-VRV типа Alterma, Zubadan, Eco и т.п.), отводимый из помещения воздух ( $15-25$  °С), подпочвенные ( $4-10$  °С) и грунтовые (более  $10$  °С) воды, озерная и речная вода ( $0-10$  °С), поверхностный ( $0-10$  °С) и глубинный (более  $20$  м) грунт ( $7-10$  °С). Вторичным (нагреваемым) теплоносителем является воздух или вода (преимущественно для служебно-бытовых помещений).

Необходимая мощность теплового насоса для конкретного здания (группы зданий и помещений) определяется тепловым расчетом с коэффициентом  $1,05-1,1$ .

**2. Теплораздаточная система (ТРС) служит для распределения тепловой энергии по зданию с целью его равномерного прогрева.**

ТРС в случае использования в качестве нагреваемого теплоносителя воды включает в себя трубопроводы, радиаторы и перекачивающий насос. Расчет и подбор оборудования производится по температурному графику 60-40 °С.

В случае использования в качестве вторичного теплоносителя воздуха ТРС включает в себя направляющие воздуховоды и раздаточные коллектора для равномерного распределения нагретого воздуха по нижней зоне прогреваемого помещения, а также электронный блок управления режимом открытия/закрытия задвижек коллекторов для подачи нагретого воздуха в зону действия воздушных тепловых завес. Температура нагретого воздуха на выходе из коллекторов не выше 40 °С.

**Воздушные тепловые завесы (ВТЗ)** служат для значительного сокращения потерь тепла с инфильтрацией при открытых воротах и дверных проемах складских помещений.

ВТЗ предназначены для разделения зон с разной температурой по обе стороны открытых проемов. Это достигается нагнетанием высокоскоростного воздушного потока с образованием в створе дверного проема зоны повышенного давления. Завеса образует «невидимую дверь», не давая теплу воздуха выходить наружу и не впуская холодный воздух в помещение.

В данной системе используются ВТЗ без подогрева с забором нагретого до 20-30 °С воздуха для их функционирования из верхней зоны складских помещений. Тем самым снижаются тепловые потери через верхние ограждающие конструкции, сокращается расход энергии на прогрев здания и уменьшается градиент температуры по высоте складского помещения.

ВТЗ монтируются над открывающимся проемом, а их длина должна превышать размер проема на 0,1-0,2 м по обеим сторонам для предотвращения потерь тепла через нижние угловые зоны.

**Блок управления (БУ)** служит для автоматизации работы системы.

БУ выполняет две основные функции – регулирует и поддерживает необходимую температуру внутри зданий (5-10 °С в складах или 16-22 °С в административно-бытовых помещениях) и управляет работой ВТЗ. В системе КОТ предусмотрены два соответствующих БУ, каждый из которых поддерживает определенную описанную выше функцию, при этом БУ взаимодействуют между собой.

Включение (отключение) ВТЗ может в простейшем случае осуществляться концевыми выключателями. Однако в этом случае в начальный период открытия ворот (дверей) происходит дополнительная потеря тепловой энергии с инфильтрацией до выхода ВТЗ на номинальную мощность. Аналогичная ситуация наблюдается и в период закрытия проема, т.к. концевой выключатель срабатывает до полного закрытия ворот (дверей). Для устранения данного недостатка и учитывая оснащение, как правило, вентиляторов ВТЗ асинхронными двигателями включение ВТЗ, при использовании системы КОТ, должно происходить с опережением открытия проема, а отключение ВТЗ с временной задержкой. Временной интервал в обоих случаях должен составлять 5-7 сек.