


# Системы отопления индивидуальных жилых домов с помощью тепловых насосов ECODAN





An aerial photograph of a suburban town during the day. The town is densely packed with houses, mostly with brown roofs. There are green lawns and trees scattered throughout. In the center-right, a large blue and white striped hot air balloon is on the ground. In the background, there are rolling green hills under a cloudy sky. On the left side, there is a decorative graphic of white wavy lines.

Тепловые насосы Ecodan от Mitsubishi Electric –  
это источник высочайшего комфорта для своих  
пользователей в течение всего года



## Тепловые насосы «Воздух-Вода» серии «Ecodan» обеспечивают отопление Вашего дома из возобновляемых источников энергии

*Тепловые насосы «Ecodan» от Mitsubishi Electric — это инновационные инженерные системы, предназначенные для отопления и горячего водоснабжения Вашего жилища, и которые могут его охлаждать в теплый период года. Тепловые насосы «Ecodan» от Mitsubishi Electric — это источник высочайшего комфорта для своих пользователей в течение всего года.*



Эти тепловые насосы являются альтернативой таким традиционным источникам тепловой энергии для малоэтажных домов, как электрические бойлеры, жидко или твердотопливные котлы, поскольку обладают следующими основными преимуществами:

- Они используют возобновляемый источник энергии, которым является наружный воздух
- Позволяют существенно снизить электропотребление Вашего жилища
- Вносят значительный вклад в борьбу за экологию: снижают выбросы CO<sub>2</sub>
- Обеспечивают отопление, охлаждение и горячее водоснабжение Вашего дома

Название Mitsubishi Electric является синонимом высокого качества. Основанная в 1921 году, компания Mitsubishi Electric в настоящее время является ведущим мировым производителем климатического оборудования с использованием экологических технологий. Подразделение отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предоставляет проверенные решения, которые позволяют наиболее энергоэффективными способами нагревать, охлаждать, вентилировать и снабжать энергией наши жилища. Разработанная Mitsubishi Electric система Ecodan бросает вызов традиционным методам отопления, поскольку использует энергию из возобновляемых источников и полностью соответствует требованиям сегодняшнего и завтрашнего дня по защите климата нашей планеты.

Мы считаем, что глобальные проблемы климата должны иметь локальные решения. Наша цель состоит в том, чтобы помочь людям снизить энергопотребление и, соответственно, текущие расходы на создание комфорта во всех жилых и общественных зданиях.

Технологии и решения компании Mitsubishi Electric постоянно развиваются, и сегодня мы предлагаем самые передовые экологические системы, которые действительно могут сделать мир лучше.

## Что такое тепловой насос, и какие бывают источники возобновляемой энергии?



А



Б



В



Г

*Тепловой насос – современный источник энергии, используемый для работы систем кондиционирования, отопления горячего водоснабжения. В отличие от других теплогенераторов, использующих ископаемые виды топлива (газ, нефть, уголь) а также электрических, тепловой насос «перекачивает» накопленную низкопотенциальную энергию из окружающей среды. Источником тепла может быть грунт с постоянной температурой и определенной влажностью (А, Б), вода в природном водоеме (В), и окружающий воздух (Г)*

Однако, применение для систем отопления и горячего водоснабжения тепловых насосов, использующих в качестве источника теплоты грунт (так называемые геотермальные тепловые насосы), требует **обязательных** комплексных инженерно-геологических изысканий на объекте, проводимых с целью определения свойств грунтов и грунтовых вод, и принятия решения об их пригодности в качестве источника теплоты. В некоторых случаях может потребоваться и заключение государственной экологической экспертизы.

Если в качестве источника теплоты рассматривается природный водоем, то этот водоем должен быть проточным, например река или море. В некоторых случаях также необходимо получение соответствующих разрешительных документов.

В случае использования в качестве источника теплоты для теплового насоса окружающего воздуха никаких дорогостоящих изысканий и разрешений не требуется.

## Почему тепловые насосы «Воздух-Вода» серии Ecodan являются идеальной альтернативой традиционным системам отопления



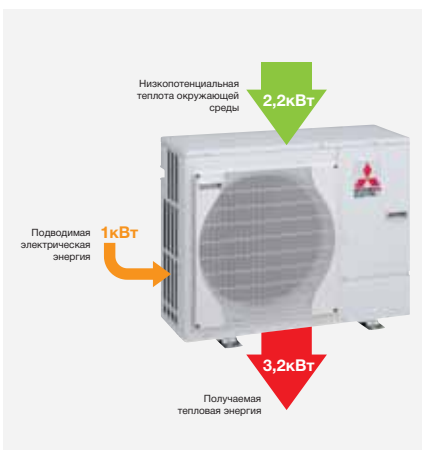
Система Ecodan применяет самые передовые технологии для отопления, охлаждения и горячего водоснабжения зданий, используя низкопотенциальную энергию окружающего воздуха.

Очевидно, что тепловой насос – это одно из самых важных решений по использованию возобновляемых источников энергии, является общепризнанной, проверенной и экономически эффективной технологией, применяемой для различных вариантов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) жилых помещений. Совсем недавно компания Mitsubishi Electric представила принципиально новую систему настройки параметров и адаптивного управления работой отоплением и ГВС. Инженерно-технические разработки, внедренные в течение последнего десятилетия в конструкцию системы Ecodan, наряду с основными компонентами, изготавливаемыми на заводе в Великобритании, и позволяющими существенно сократить время и затраты на монтаж, сделали эту систему непревзойденным лидером рынка.

### Три в одном – составляющие абсолютного комфорта.

Система Ecodan имеет следующие неоспоримые преимущества:

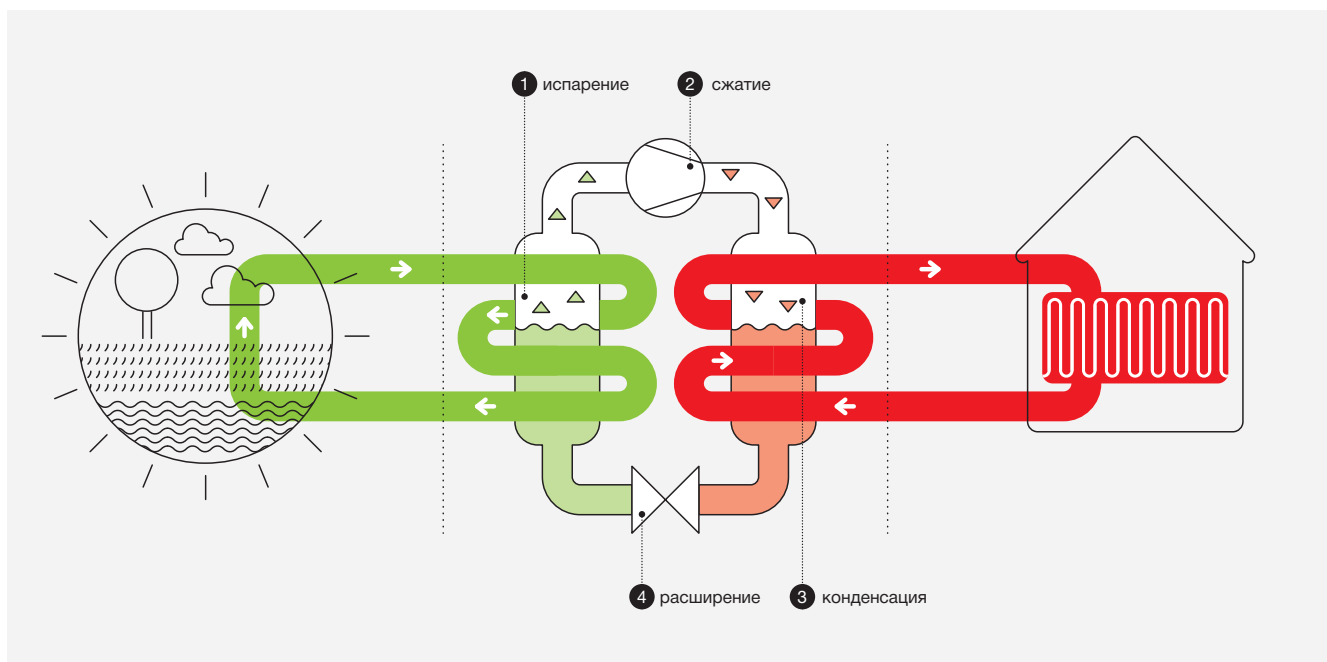
- Современные технологии, адаптирующие систему к любым погодным условиям.
- Минимальное потребление энергоресурсов.
- Высокая экологичность, полное отсутствие влияния на окружающую среду
- Безопасная и экономичная эксплуатация в течение всего года
- Использование возобновляемых источников энергии
- Отказ от ископаемых источников энергии
- Высокоэкономичное обеспечение потребностей в отоплении, охлаждении и ГВС в течение всего года даже в условиях суровой зимы (до  $-28^{\circ}\text{C}$ )
- Система с высокой заводской готовностью. Минимум компонентов третьих производителей.



### Как работает тепловой насос Ecodan

Тепловой насос использует низкопотенциальную тепловую энергию из окружающей среды, а также электрическую энергию для работы компрессора, нагревая при этом рабочее тело (хладагент), который, в свою очередь нагревает воду в системе отопления и ГВС.

Эффективность работы теплового насоса определяется коэффициентом преобразования энергии (Coefficient of Performance, COP), который является отношением полученной тепловой энергии к затраченной электрической энергии. В целом работа теплового насоса похожа на работу домашнего холодильника, только наоборот. Этот процесс называется парокомпрессионным циклом холодильной машины, который содержит следующие физические процессы.



### Знаете ли вы, что...

Тепловой насос «Воздух-Вода» обеспечивает перекачку в помещение от 3 до 5 кВт теплоты при затратах электрической энергии всего 1 кВт.

Внутри контура системы Ecodan циркулирует рабочее тело (хладагент) с помощью которого происходит перенос тепловой энергии из окружающей среды в помещение. Во внутреннем блоке расположен пластинчатый теплообменник, в котором тепловая энергия от рабочего тела (хладагента) теплового насоса передается воде, повышая ее температуру. Нагретая вода поступает в контур отопления здания, а также может быть использована для горячего водоснабжения с помощью специального накопительного бака.

В начале первой фазы цикла рабочее тело (хладагент) холодильной машины, в данном случае теплового насоса, находится в жидком состоянии при низком давлении. Температура его при этом ниже температуры источника теплоты – наружного воздуха.

1. Жидкий хладагент проходит через теплообменник-испаритель, в котором за счет теплоты, подводимой к нему от наружного воздуха, происходит его фазовое превращение в перегретый пар. Иными словами, он испаряется подобно воде в кипящем чайнике.
2. Затем этот перегретый пар хладагента попадает в компрессор, в котором вследствие работы его механических частей, приводимых в движение электричеством, происходит увеличение давления и температуры. В результате из компрессора выходит газообразный горячий газ высокого давления.
3. Горячий газообразный хладагент проходит через пластинчатый теплообменник «фреон-вода», в котором теплота от газа переходит к теплоносителю (воде), которая циркулирует в первичном контуре, нагревая водяной бак, находящийся внутри помещения. За счет теплоты, отданной газом теплоносителю, происходит снижение температуры горячего газа и его фазовое превращение обратно в жидкость.
4. Затем эта жидкость, которая еще имеет высокое давление, попадает в расширительное устройство, в котором происходит понижение давления хладагента. Жидкий хладагент при низком давлении под воздействием теплоты наружного воздуха начинает выкипать, и далее процесс повторяется снова.



## В чем уникальность системы Ecodan

### Проще говоря: Не все тепловые насосы одинаковы



1. Домовладельцы и инженерные компании, которые занимаются устройством систем отопления, имеют широчайшие возможности выбора элементов системы от компании Mitsubishi Electric, которая также предоставляет всестороннюю поддержку реализации проектов систем отопления, охлаждения и ГВС с самого начала до сдачи «под ключ».
2. Монтаж теплогенератора системы отопления на базе оборудования серии Ecodan по своей технологии аналогичен монтажу обычной сплит-системы кондиционирования, и требует таких же инструментов и навыков работы.
3. Самые современные технологии, применяемые компанией Mitsubishi Electric в системе Ecodan, обеспечивают минимальный уровень шума от работающего оборудования
4. Системы Ecodan производятся на заводах компании, расположенных в г. Ливингстон, Великобритания и Шизуока, Япония.
5. Wi-Fi управление работой системы с помощью технологии MELCloud. MELCloud является крупным инвестиционным проектом компании Mitsubishi Electric, и дает возможность пользователю осуществлять оперативный и удобный мобильный контроль параметров и мониторинг системы Ecodan из любой точки мира.
6. Использование SD карты при пуско-наладке и эксплуатации системы. Все параметры, которые необходимо задать для работы системы могут быть заранее записаны на SD карту, и затем перенесены на объект во время пуско-наладочных работ. Во время эксплуатации рабочие параметры заносятся в журнал на той же SD карте, что позволяет оперативно определить причину неисправности, если таковая случится.
7. Гибридное управление. Этот алгоритм позволяет системе Ecodan работать совместно с любыми из существующих типов систем отопления, что позволяет уменьшить инвестиции при реконструкции объекта, а также обеспечить экономию затрат при эксплуатации.

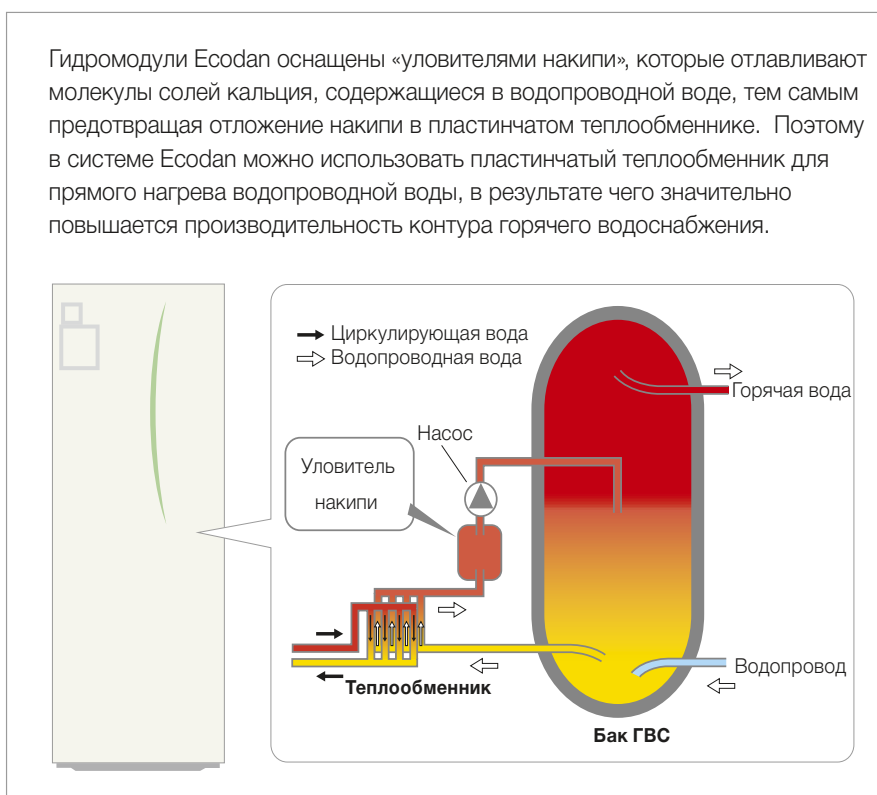
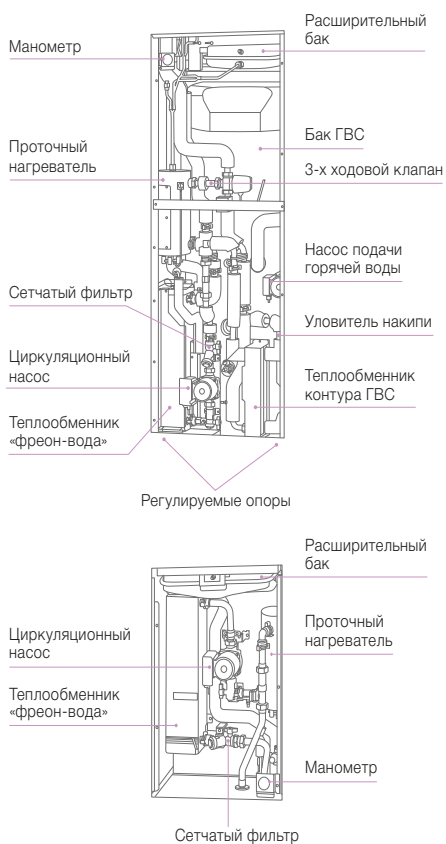
*Система Ecodan является частью широкой номенклатуры изделий и технологических решений, использующих возобновляемые источники энергии, разработанные для того, чтобы максимально увеличить общую энергоэффективность Вашего дома при минимизации эксплуатационных расходов.*



## Тепловой насос «Ecodan» состоит из нескольких агрегатов:

1. Наружный блок, который представляет собой обычный наружный блок традиционного кондиционера;
2. Внутренний блок – гидромодуль, который нагревает или охлаждает воду.

Оба блока снабжаются высокотехнологичными устройствами регулирования рабочих параметров и управления работой системы. Монтаж данной системы почти ничем не отличается от монтажа обычной сплит-системы кондиционирования – произвести данную процедуру сможет любая климатическая компания. Однако, некоторые особенности следует принимать во внимание при проектировании гидравлического контура системы отопления и ГВС, которые подключаются к гидромодулю.



*Гидромодули Ecodan выпускаются в разных модификациях, в том числе и без накопительной емкости. Если в качестве отопительных приборов использовать водяные вентиляторные доводчики (так называемые фанкойлы), то без особенных дополнительных финансовых затрат можно увеличить функционал системы в Вашем доме, реализовав возможность охлаждения воздуха в теплый период года.*

## Модификации гидромодулей Ecodan

В едином контуре могут быть два разных по типу нагревательных прибора: теплый пол (напольное покрытие) и радиаторы. Для этого гидромодуль снабжается автоматикой двухзонной регулировки. Это позволяет, к примеру, поддерживать температуру теплоносителя в контуре радиаторов +50 С, а в контуре теплого пола +30 С. Дополнительную гибкость обретает система благодаря возможности изменения температуры по таймеру для каждой зоны индивидуально.





**В тепловом насосе Ecodan могут применяться два типа наружных блоков:**

1. Блоки серии *Power Inverter*, которые отличаются высокой энергетической эффективностью;
2. Блоки серии *Zubadan Inverter*, которые характеризуются стабильной теплопроизводительностью.

Указанные выше модели наружных блоков системы Ecodan разработаны для работы либо с высокой энергетической эффективностью до температуры наружного воздуха  $-20^{\circ}\text{C}$ , либо с высокой теплопроизводительностью при температуре воздуха снаружи до  $-28^{\circ}\text{C}$ . Выбор того или иного варианта наружного блока позволит или экономить электроэнергию в условиях температур весенне-осеннего периода, например для дачи, или же обеспечит пользователю постоянную теплопроизводительность системы отопления, в течение всего отопительного периода. Для каждого региона нормативами определены продолжительность и средняя температура отопительного периода. Например, для московского региона она составляет  $-3,1^{\circ}\text{C}$  при продолжительности отопительного периода 214 суток. Однако, это не означает, что система Ecodan не будет работать при более низких температурах наружного воздуха, просто ее эффективность и теплопроизводительность будет ниже расчетных значений. В этом случае рекомендуется иметь резервный источник тепловой энергии, кото-

рый в этот непродолжительный период наступления сильных морозов будет компенсировать снижение рабочих характеристик теплового насоса.

Если предполагается использование систем Ecodan в регионах, где температура может опускаться ниже указанных значений, то следует комбинировать тепловой насос «воздух-вода» вместе с традиционным источником теплоснабжения в виде котлов на твердом или жидком топливе. При этом будет достигаться минимизации затрат энергии такой альтернативной системой, поскольку предполагается, что большую часть отопительного сезона будет работать тепловой насос. Дополнительная система будет включаться в работу лишь тогда, когда температура за окном будет опускаться ниже  $-20$  или  $-28^{\circ}\text{C}$ , а также использоваться в качестве резервной системы.

Подобные варианты решения системы отопления называются «бивалентными», а значение температуры, при котором необходимо подключение дополнительного источника теплоснабжения, называется точкой бивалентности. Программное обеспечение системы Ecodan автоматически определит самую оптимальную точку бивалентности в зависимости от предпочтений пользователя и выбранных им алгоритмов работы системы. Критерием выбора того или иного алгоритма может быть температура наружного воздуха, текущие значения тарифов на энергоносители или их соотношение, а также и внешний сигнал.

Населенный пункт	Температура для проектирования системы отопления	Продолжительность отопительного периода, сутки	Средняя температура отопительного периода
Астрахань	-21	167	-1.2
Белгород	-23	191	-1.9
Брянск	-24	205	-2.3
Великий Новгород	-27	221	-2.3
Владивосток	-23	196	-3.9
Владикавказ	-13	174	0.4
Владимир	-28	213	-3.5
Волгоград	-22	177	-2.4
Воронеж	-24	196	-3.1
Грозный	-17	160	0.9



## Системы управления Ecodan

Каждые 5 минут происходит сохранение следующей информации:

- Продолжительность оттаивания наружного блока;
- Общая наработка системы (час);
- Коды неисправностей;
- Данные температурных датчиков;
- Статус внешних сигналов.



Пульты управления системами «Ecodan», сверху вниз: проводной, беспроводной с приемником сигналов

Внутренний блок «Ecodan» оснащается удобным пультом управления с большим экраном и яркой подсветкой. Ясные и крупные символы и пиктограммы позволят даже новичку разобраться в работе прибора. В качестве дополнения к базовым режимам отопления и горячего водоснабжения были созданы возможности управления зонами отопления отдельно. Также предусмотрена возможность настройки взаимодействия с дополнительной системой отопления, имеется функция дежурного отопления, режим обеззараживания воды в баке ГВС, индикация кодов, определяющих причины неисправности системы, имеется возможность автоматической работы отопительной системы по таймеру, а также есть функция сушки бетонной стяжки.

В некоторых случаях гидромодуль может быть установлен в помещениях, из которых осуществлять управление системой не очень удобно. В этом случае пульт управления можно снять и переместить в другое, более доступное место, однако расстояние между пультом и внутренним модуле Ecodan не должно превышать 500 метров.

Кроме этого, в комплект поставки может входить дополнительная система дистанционного управления, которая включает в себя беспроводный пульт с датчиком температуры, работающий на радиочастоте и приемопередатчик сигналов управления для дистанционного поддержания заданной температуры в помещениях дома.

Контроллер внутреннего блока оснащается специальным разъемом для карты памяти формата SD. Она необходима для начальной настройки системы, а также для того, чтобы рабочие параметры системы отопления автоматически сохранялись.

Рабочие параметры хранятся на SD карте в течение 30 дней. Максимальный объем карты памяти, которую можно использовать в системе, составляет 32 Гб. Данная информация будет очень полезна сервисной компании при проведении плановых регламентных работ, например, для корректировки задаваемых параметров системы или для определения причины возникшей неисправности.





## Технология MELCloud

MELCloud – это новое поколение облачных технологий, которые предоставляют пользователю возможность управлять оборудованием для отопления и ГВС производства Mitsubishi Electric из любой точки земного шара. Еще никогда не было так просто отслеживать параметры работы климатических систем производства ME и управлять ими с помощью любого из ныне существующих устройств: ПК, нетбука, смартфона и т. п.



## Возможности

У пользователя системы Ecodan появилась возможность дистанционного управления и мониторинга системы отопления и ГВС:

- Включать и выключать системы;
- Получать информацию о параметрах системы отопления по зонам, и возможность изменения задаваемых температур;
- Получать информацию о статусе накопительного бака ГВС;
- Видеть изменения прогноза погоды в регионе, где расположена система Ecodan;
- Активировать функцию работы системы по недельному таймеру;
- Переходить в режим «дежурного отопления», когда система поддерживает минимальную температуру в жилище в отсутствие хозяев;
- Получать сообщения о неисправностях системы отопления и ГВС.



## Как правильно подобрать систему Ecodan?

### Для справки:

Дом теряет тепло через стены, крышу, сильные выбросы тепла идут через окна, тепло также уходит в землю через пол, существенные потери тепла могут приходиться на вентиляцию.

Тепловые потери в основном зависят от:

- разницы температур в доме и на улице (чем разница больше, тем потери выше),
- теплозащитных свойств стен, окон, перекрытий, покрытий (или, как говорят ограждающих конструкций).

Ограждающие конструкции сопротивляются утечкам тепла, поэтому их теплозащитные свойства оценивают величиной, называемой сопротивлением теплопередачи.

Сопротивление теплопередачи показывает, какое количество тепла уйдет через квадратный метр ограждающей конструкции при заданном перепаде температур. Можно сказать и наоборот, какой перепад температур возникнет при прохождении определенного количества тепла через квадратный метр ограждений.

$$R = \Delta T / q,$$

где

$q$  – это количество тепла, которое теряет квадратный метр ограждающей поверхности. Его измеряют в ваттах на квадратный метр (Вт/м. кв.);

$\Delta T$  – это разница между температурой на улице и в комнате (°C);

$R$  – это сопротивление теплопередачи (°C/ Вт/м. кв. или °C·м. кв./ Вт). В справочной литературе приводятся значения этой величины для различных материалов.

Для этого надо сначала рассчитать теплопроизводительность системы отопления, которая должна компенсировать суммарные тепловые потери здания, а также учесть дополнительную производительность теплового насоса, необходимую для организации горячего водоснабжения (ГВС).

Расчетные тепловые потери помещений жилого здания вычисляются по уравнению теплового баланса:

$$\sum Q_{\text{ТП}} = Q_0 + \sum Q_{\text{д}} + Q_{\text{н}} - Q_6$$

где:

$Q_0$  — основные потери теплоты через ограждающие конструкции здания, Вт. Основные тепловые потери обусловлены разностью температур наружного и внутреннего воздуха и зависят от коэффициента теплопередачи ограждения, а также от площади ограждающей конструкции.

$Q_{\text{д}}$  — добавочные потери теплоты через ограждающие конструкции здания, Вт. Дополнительные тепловые потери определяются ориентацией ограждения по сторонам света, потерями теплоты на нагревание холодного воздуха, поступающего при кратковременном открывании наружных входов (не оборудованных воздушно-тепловыми завесами), а также учитывают высоту помещения, наличие в помещении двух и более наружных стен, наличие внизу неотапливаемого помещения и др.

$Q_{\text{н}}$  — добавочные потери теплоты на инфильтрацию, Вт. В жилых и общественных зданиях инфильтрация происходит, главным образом, через окна, балконные двери, световые фонари, наружные и внутренние двери, стыки стеновых панелей и пр.

$Q_6$  — бытовые тепловыделения, Вт. Это слагаемое учитывает регулярные бытовые тепlopоступления в помещение от технологического оборудования, коммуникаций, материалов, тела человека и других источников. Например, для комнат и кухонь жилых домов бытовые тепловыделения принимают равными 21 Вт на 1 м<sup>2</sup> площади пола.

Точный расчет отопления помещения – это сложная инженерная задача, которая требует определенной квалификации и наличия специальных знаний. Именно поэтому ее чаще всего поручают специалистам. Однако, как и в некоторых других случаях, существуют более простые способы, которые дают приблизительную оценку величины необходимой тепловой энергии и могут быть выполнены самостоятельно по упрощенным методикам.



Можно выделить следующие методы определения тепловой нагрузки:

### Метод 1. Расчёт по площади помещения.

Существует мнение, что строительство жилых домов обычно производится по проектам, которые уже учитывают климатические особенности конкретного региона и предполагают использование материалов, обеспечивающих необходимый тепловой баланс. Поэтому при устройстве системы отопления с достаточной долей точности можно использовать коэффициент удельной мощности, который не зависит от конкретных особенностей здания. Для Москвы и области этот коэффициент обычно берется равным  $100\text{--}150\text{ Вт/м}^2$ , а полная нагрузка вычисляется его умножением на общую площадь помещения.

#### Пример расчета:

Для здания площадью  $S = 10\text{ м} \times 10\text{ м} = 100\text{ м}^2$   
Производительность источника отопления будет равна  
 $100 \times 100 = 10000\text{ Вт}$  (10 кВт).





## Метод 2. Учет объема и температуры.

Немного более сложный алгоритм позволяет принять во внимание высоту потолков, уровень комфорта в зоне отопления, а также, очень приблизительно, учесть особенности самого здания.

### 1. Определение теплопотерь здания через ограждающие конструкции

Если домостроение спроектировано и построено с учетом строительных нормативов, и известны его основные характеристики (как минимум, материал и толщина стен) то можно воспользоваться следующей формулой:

$$Q = k * V * \Delta T / 860$$

где:

$Q$  — теплопотери здания, (ккал/ч)

$V$  — объем помещения (длина \* ширина \* высота), м<sup>3</sup>;

$\Delta T$  — максимальный перепад между температурой воздуха снаружи и внутри помещения в зимнее время, °С;

$k$  — обобщенный коэффициент теплопередачи. Именно с помощью коэффициента  $k$  в расчет и закладываются конструктивные особенности здания. Этот коэффициент учитывает так называемый расчетный показатель компактности здания, определяемый как отношение суммы всех площадей внутренних поверхностей ограждающих конструкций к суммарному отапливаемому объему здания (м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>). Для коттеджей его значение обычно принимают =1).

$k = 3...4$  — здание из досок,  
(примерно соответствует  $R=0.25 \sim 0.35$  м<sup>2</sup>°С/Вт);

$k = 2...3$  — стенки из кирпича в один слой  
(примерно соответствует  $R=0.35 \sim 0.5$  м<sup>2</sup>°С/Вт);

$k = 1...2$  — стена из кирпича в два слоя  
(примерно соответствует  $R=0.5 \sim 1.0$  м<sup>2</sup>°С/Вт);

$k = 0,6...1,0$  — бетонные блоки с утеплением  
(примерно соответствует  $R=1,0 \sim 1,6$  м<sup>2</sup>°С/Вт);

$k = 0,4...0,5$  — хорошо утепленное здание  
( $R \geq 2.0$  м<sup>2</sup>°С/Вт);

1 кВт/ч = 860 ккал/ч

#### Пример расчета:

Для здания объемом  $V = 10\text{м} * 10\text{м} * 2,8\text{м} = 280$  м<sup>3</sup>;

При  $\Delta T = (T_{вн} - T_{нар}) = 20 - (-26) = 46$ °С;

Теплопотери здания из пенобетона с утеплением ( $k = 0,6$ ) составят:

$$Q = 0,6 * 280 * 46 = 7728 \text{ ккал/час} = 7728 / 860 = 9 \text{ кВт}$$

Это и будет необходимая минимальная производительность источника тепла (теплового насоса).





## 2. Определение теплотерь здания от вентиляции

Вентиляция предназначена для замены загрязненного воздуха в помещении на чистый. Расходы тепла на вентиляцию определяются по формуле:

$$Q_{\text{в}} = V_{\text{н}} * \lambda * \rho * C_{\text{р}} (T_{\text{вн}} - T_{\text{нар}})$$

где:

$V_{\text{н}}$  – наружный объем здания, м<sup>3</sup>, определяется по строительным данным;

$\lambda$  – Нормируемая кратность обмена воздуха в жилых помещениях 1 ~ 1,5

$\rho$  – плотность воздуха = 1,2 кг/м<sup>3</sup>

$C_{\text{р}}$  – теплоемкость воздуха = 1 кДж/м<sup>3</sup>°С

$T_{\text{вн}}$  – средняя температура воздуха внутри здания, °С

$T_{\text{нар}}$  – расчетная температура наружного воздуха, °С. Для московского региона = -26°С

$$Q_{\text{в}} = 280 * 1 * 1,2 * 1 * (18 + 26) = 14784 \text{ кДж/ч} = 4,1 \text{ кВт}$$

Сложив результаты, полученные в 1 и 2, получим требуемую производительность источника тепла (теплового насоса) для отопления.

$$\Sigma Q_{\text{тн}} = Q + Q_{\text{в}} = 9 + 4,1 = 13,1 \text{ кВт}$$

Несмотря на простоту и доступность, указанные методы дают лишь примерную оценку тепловой нагрузки вашего дома или квартиры. Результаты, полученные с их помощью, могут отличаться от реальных как в большую, так и в меньшую сторону. Недостатки устройства маломощной системы отопления очевидны, но и сознательно закладывать необоснованный запас по мощности также нежелательно. Использование более производительного, чем требуется, оборудования приведет к его быстрому износу, перерасходу электрической энергии и топлива.



### 3. Расчет дополнительной производительности теплового насоса для приготовления горячей воды

Расчет тепловой мощности системы горячего водоснабжения Q<sub>ГВС</sub> для санитарного использования рассмотрим на примере коттеджа, в котором живут 4 человека. Вода расходуется на мытье рук, посуды, для приема ванны или душа. Обычно для небольших жилых строений малой этажности на одного человека принимается расход в 30–60 л в сутки с температурой 45°C. Чтобы обеспечить надежность при проектировании установки и удовлетворить растущие потребности в комфорте, принимается дополнительная теплопроизводительность системы для подготовки горячей воды в 200 Вт на одного человека.

#### Пример:

Насколько велика дополнительная теплопроизводительность для дома на четыре человека и потребности в горячей воде в количестве 50 л на одного человека в день? Дополнительная теплопроизводительность на одного человека составляет 0,2 кВт. В доме на четырех человек дополнительная теплопроизводительность составит:

$$Q_{\text{ГВС}} = 4 * 0,2 \text{ кВт} = 0,8 \text{ кВт}$$

На основании требуемой суммарной теплопроизводительности источника тепла, которая равна

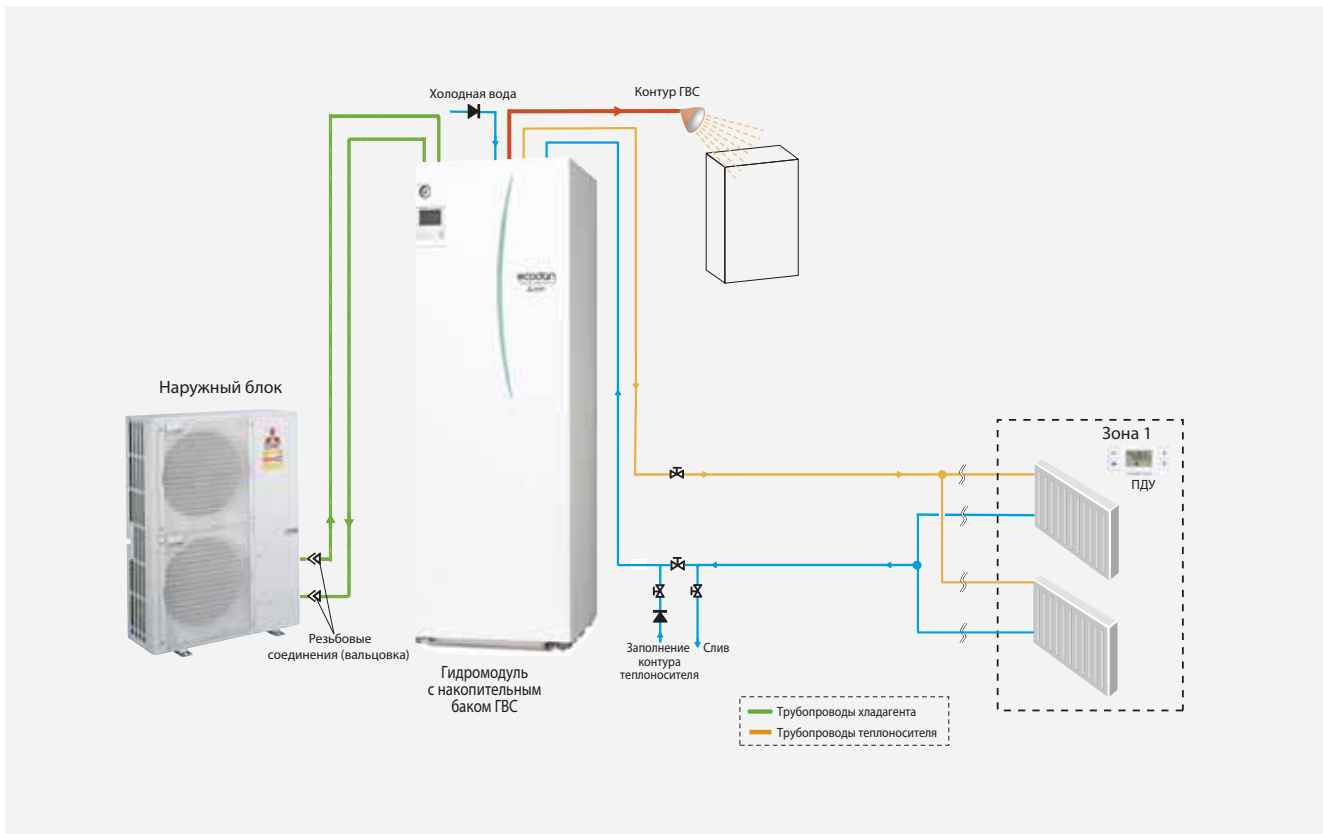
$$\Sigma Q_{\text{тн}} + Q_{\text{ГВС}} = 13,9 \text{ кВт}$$

делают предварительный выбор наружного блока, номинальная производительность которого в режиме нагрева равняется или несколько превышает расчетное значение. (см. Технические характеристики на стр (...)). Далее следует скорректировать номинальную теплопроизводительность выбранного блока в зависимости от длины трубопроводов хладагента, от реальной температуры наружного воздуха, а также от типа и температуры теплоносителя.



## Типовые схемы систем отопления, охлаждения и ГВС\*

### 1. Отопление 1 зона и ГВС без буферной емкости



### Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и ГВС	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводной пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отступку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель»	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Душевая кабина (на усмотрение Заказчика)				
8	Радиатор отопления (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Базовая схема – «ничего лишнего»
- Схема применяется в небольших системах отопления, где расход в контуре отопления не превышает расход в гидромодуле

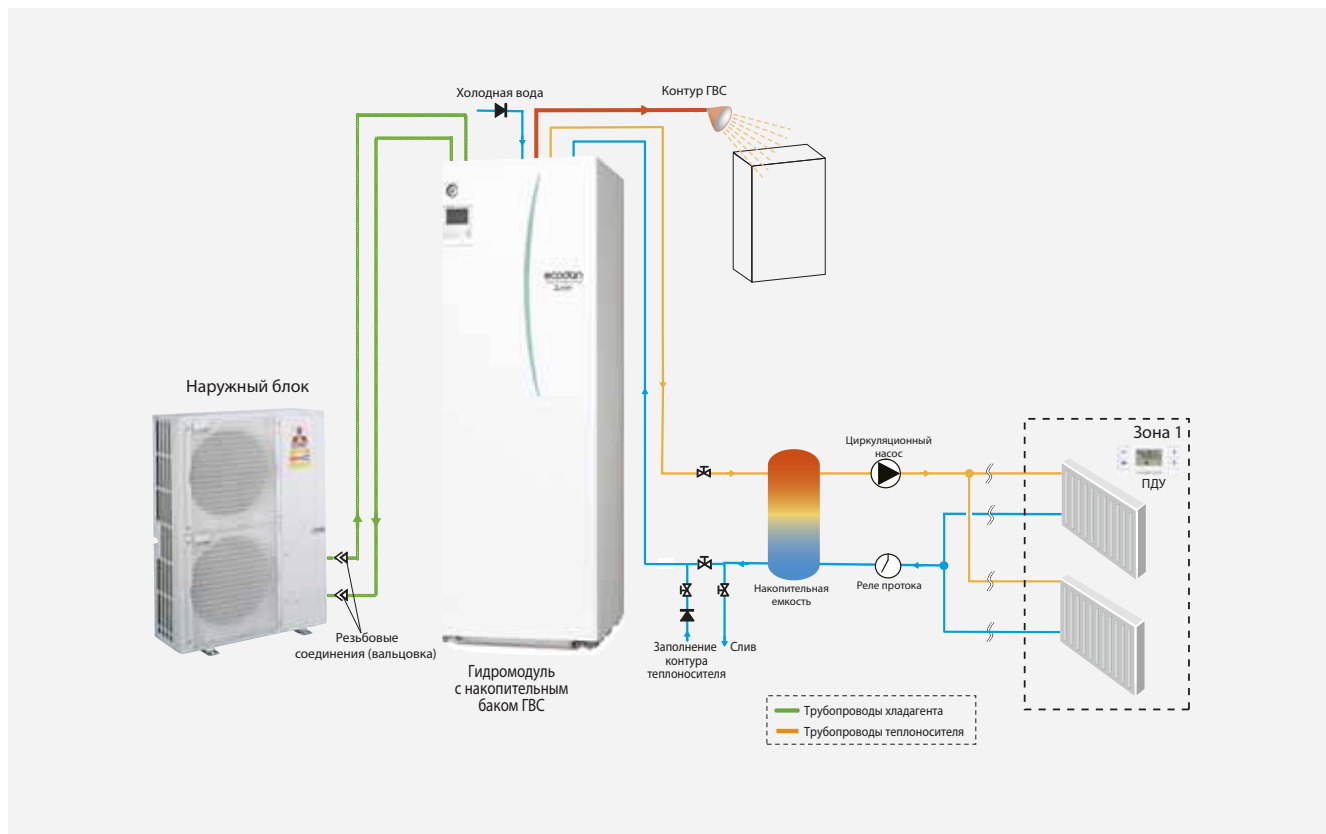
Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$23 472
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$23 972</b>

\* Элементы основного оборудования, показанные в расчете стоимости СО и ГВС взяты с максимальной производительностью и комплектацией. Модели наружного и внутреннего блоков системы Ecodan определяются для каждого объекта по результатам проектирования. Приведенные выше сметы для типовых схемных решений СО и ГВС носят исключительно информационный характер, и ни при каких условиях цены, представленные в них, не являются публичной офертой, определяемой положениями Статей 435 и 437 Гражданского кодекса РФ. Для каждого объекта смета составляется отдельно на основании проектных расчетов, согласованных с Заказчиком.





## 2. Отопление и ГВС 1 зона с буферной емкостью



### Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и ГВС	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отмотку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель »	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	1,0	\$200	\$200
9	Душевая кабина (на усмотрение Заказчика)				
10	Радиатор отопления (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

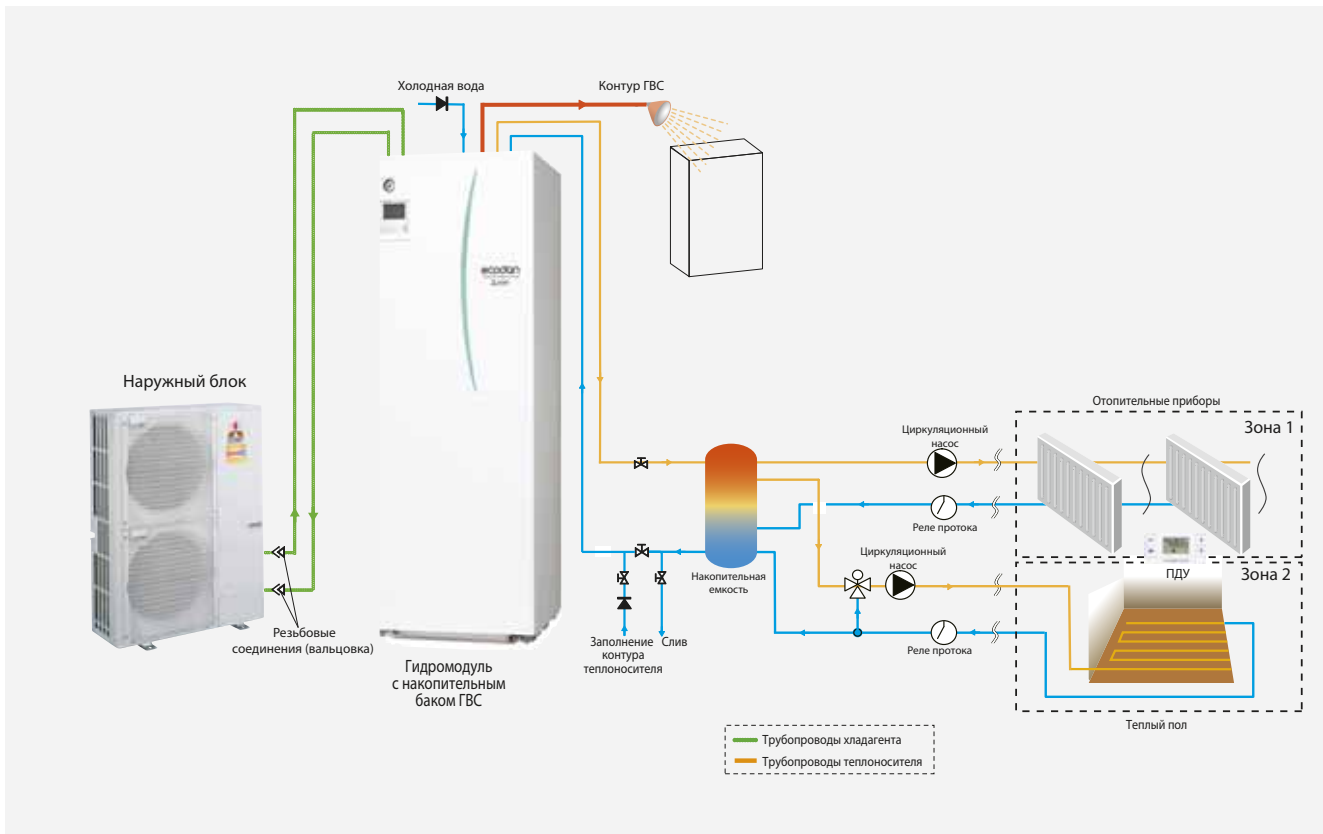
- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидромодуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$25 672
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$26 172</b>



## Типовые схемы систем отопления, охлаждения и ГВС

### 3. Отопление 2 зоны и ГВС



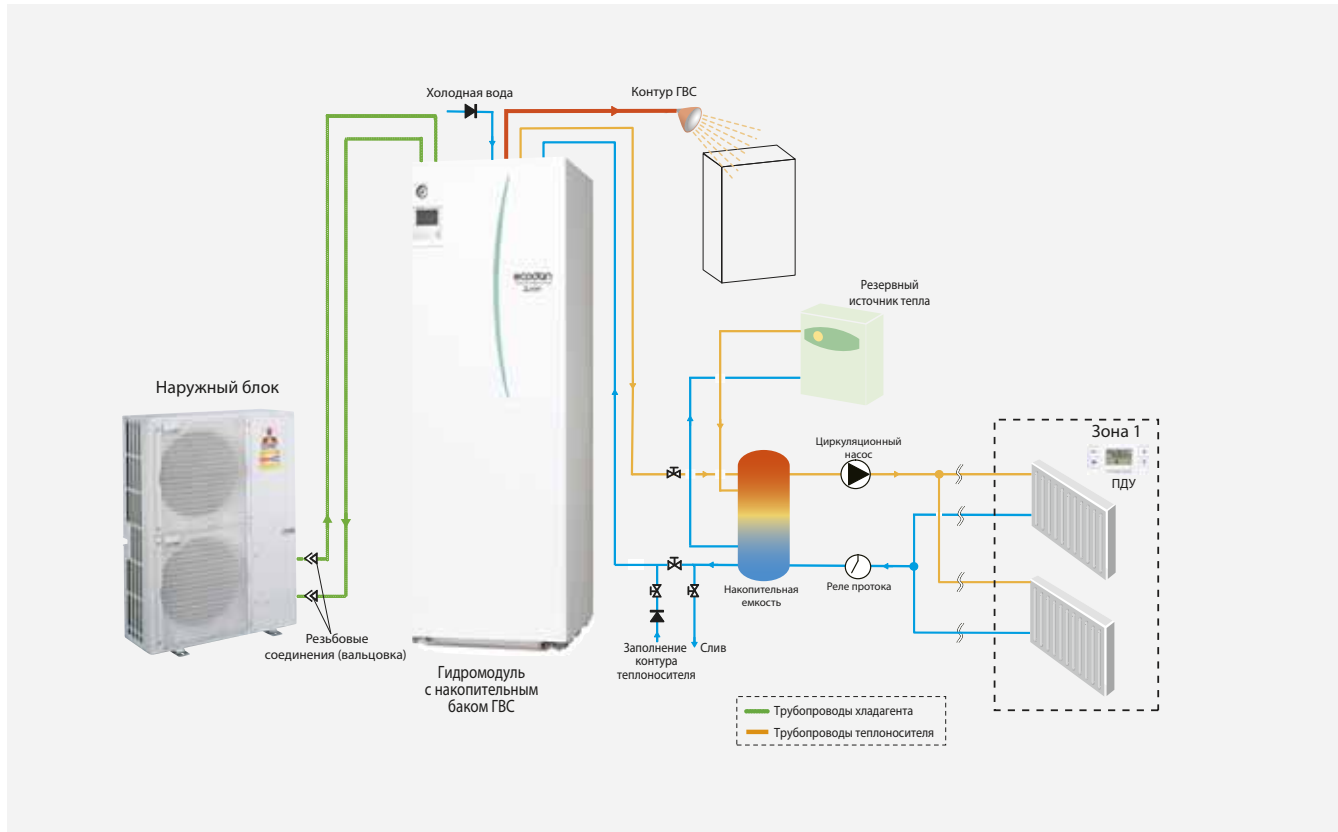
#### Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и ГВС	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отступку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель »	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
9	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
10	Душевая кабина (на усмотрение Заказчика)				
11	Теплый пол (площадь и тип на усмотрение Заказчика)				
12	Радиатор отопления (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидромодуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы
- Двухзонное отопление – различная температура теплоносителя для радиаторов и «теплых полов». Система управления двухзонным отоплением встроена в гидромодуль

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$26 672
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$27 172</b>

#### 4. Бивалентная система отопления 1 зона и ГВС



#### Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и ГВС	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отмокту, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель »	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
8	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	1,0	\$200	\$200
9	Котел жидкотопливный ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
10	Душевая кабина (на усмотрение Заказчика)				
11	Радиатор отопления (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

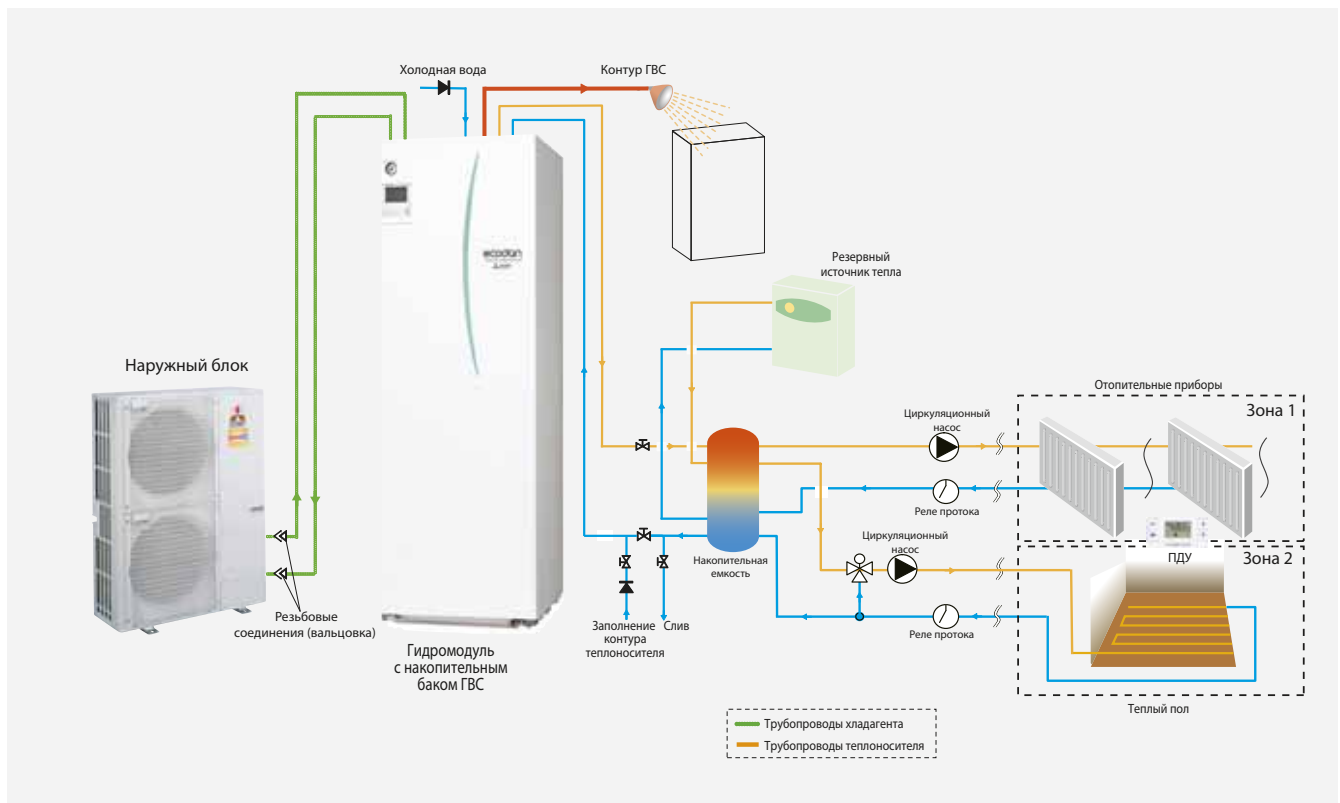
- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидромодуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы
- Эффективное взаимодействие с резервным источником тепла (4 алгоритма переключения на резерв)

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$27 672
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$28 172</b>



## Типовые схемы систем отопления, охлаждения и ГВС

### 5. Бивалентная система отопления 2 зоны и ГВС



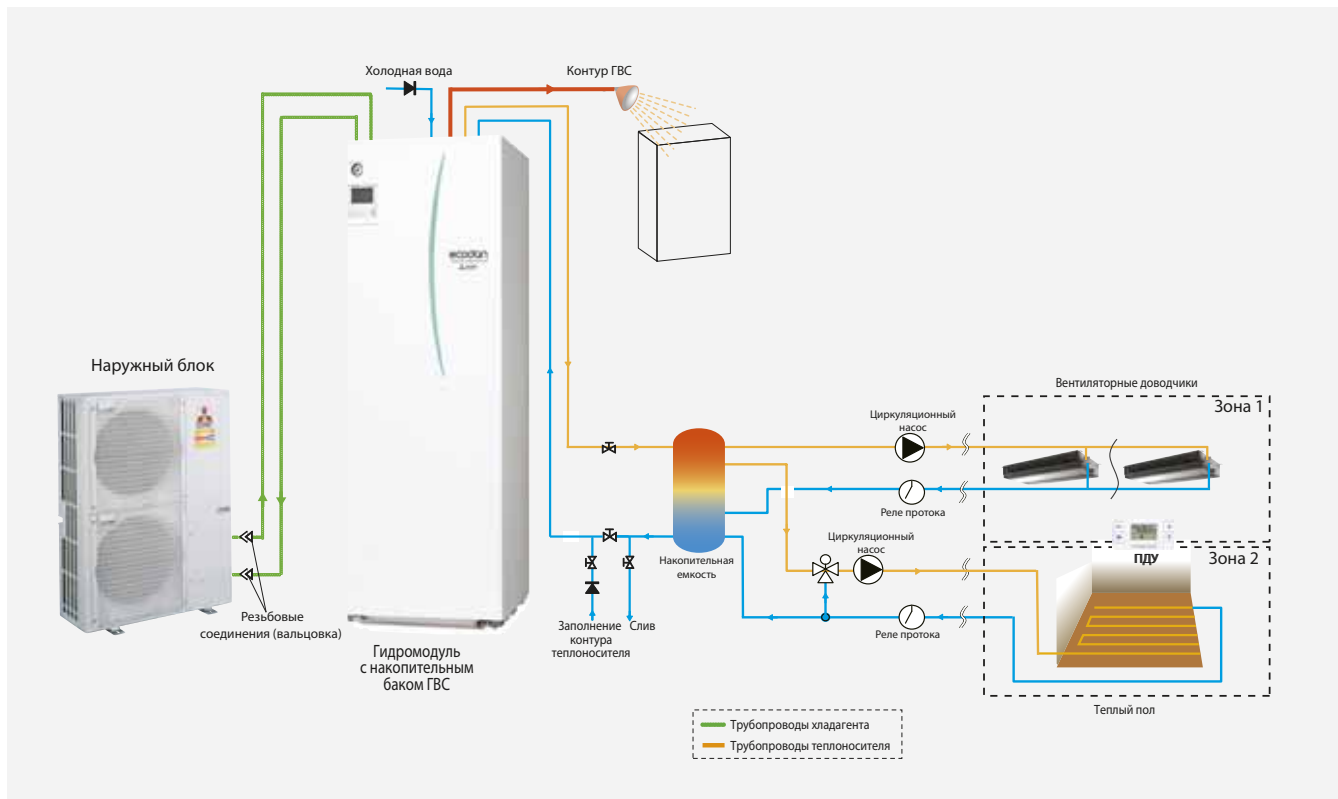
### Расчет стоимости комбинированной системы отопление + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и ГВС	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок EHST20C-YM9C	шт.	1,0	\$10 769	\$10 769
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводной пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отступку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель»	компл.	1,0	\$160	\$160
7	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2,000	\$2,000
8	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
9	Котел жидкотопливный ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
10	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
11	Душевая кабина (на усмотрение Заказчика)				
12	Теплый пол (площадь и тип на усмотрение Заказчика)				
13	Радиатор отопления (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидро модуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы
- Двухзонное отопление – различная температура теплоносителя для радиаторов и «теплых полов». Система управления двухзонным отоплением встроена в гидро модуль
- Эффективное взаимодействие с резервным источником тепла (4 алгоритма переключения на резерв)

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$28 672
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$29 172</b>

## 6. Система отопления (теплый пол + вентиляторные доводчики), охлаждения (вентиляторные доводчики) и ГВС



### Расчет стоимости комбинированной системы отопления + охлаждение + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

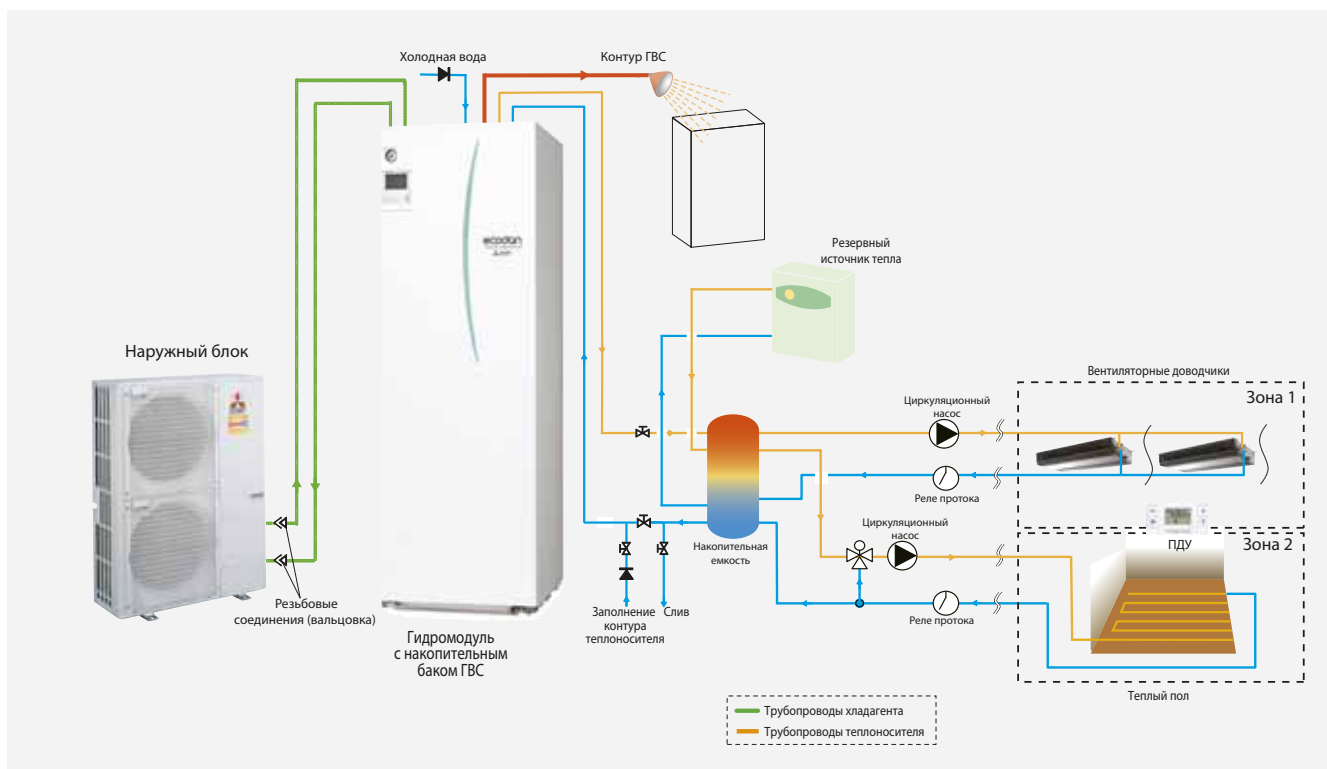
№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и охлаждения	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUHZ-SHW140 YHAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок ERST20C-VM2C	шт.	1,0	\$12 896	\$12 896
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Дренажный поддон PAC-DP01-E	шт.	1,0	\$583	\$583
7	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отмотку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель »	компл.	1,0	\$160	\$160
8	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
9	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
11	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
12	Теплый пол (площадь и тип на усмотрение Заказчика)				
13	Вентиляторный доводчик (FCU) (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидромодуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы
- Эффективное отопление с помощью вентиляторных доводчиков
- Возможность использовать вентиляторные доводчики для охлаждения помещения (ГВС при этом работать не будет)

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$29 382
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$29 882</b>

## Типовые схемы систем отопления, охлаждения и ГВС

### 7. Бивалентная система отопления (теплый пол + вентиляторные доводчики), охлаждения (вентиляторные доводчики) и ГВС



### Расчет стоимости комбинированной системы отопления + охлаждение + ГВС на основе теплового насоса (ТН) Ecodan

№	Наименование оборудования	Единица измерения	Кол-во	Стоимость за ед. \$	Общая стоимость \$
1	Проект вторичного контура системы отопления и охлаждения	компл.	1,0	\$1 000	\$1 000
2	ТН «воздух-вода» Ecodan. Производительность 14 кВт, 3 фазы, 380 В, 50 Гц				
	Наружный блок PUNZ-SHW140 YNAR2	шт.	1,0	\$10 667	\$10 667
	Внутренний блок ERST20C-VM2C	шт.	1,0	\$12 896	\$12 896
3	Приемник сигналов беспроводного пульта дистанционного управления	шт.	1,0	\$233	\$233
4	Беспроводный пульт дистанционного управления	шт.	1,0	\$287	\$287
5	WiFi interface для управления системой Ecodan	шт.	1,0	\$356	\$356
6	Дренажный поддон PAC-DP01-E	шт.	1,0	\$583	\$583
7	«Комплектующие для монтажа ТН: Кронштейн оцинкованный для монтажа на отмотку, фреоновые трубопроводы, теплоизоляция, соединительный кабель»	компл.	1,0	\$160	\$160
8	Буферная емкость (теплонакопитель) 1000л.	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
9	Насос циркуляционный 3м3/ч Wilo Star	шт.	2,0	\$200	\$400
10	Котел жидкотопливный ~ 20 кВт	компл.	1,0	\$2 000	\$2 000
11	Комплект автоматики	компл.	1,0	\$800	\$800
12	Теплый пол (площадь и тип на усмотрение Заказчика)				
13	Вентиляторный доводчик (FCU) (количество и тип на усмотрение Заказчика)				

- Схема с буферной емкостью применяется в разветвленных системах отопления, где расход теплоносителя в контуре отопления превышает расход в гидро модуле
- Буферная емкость исключает гидродинамическое влияние отдельных контуров на общий баланс системы
- Эффективное отопление с помощью вентиляторных доводчиков
- Возможность использовать вентиляторные доводчики для охлаждения помещения (ГВС при этом работать не будет)
- Эффективное взаимодействие с резервным источником тепла (4 алгоритма переключения на резерв)

Итого:	
Проектирование и основное оборудование:	\$31 382
Расходные материалы и вспомогательное оборудование:	По проекту
Заготовительно-складские, транспортные расходы:	По проекту
Монтажные работы:	По проекту
Пуско-наладочные работы:	\$500
<b>Всего по системе теплоснабжения:</b>	<b>\$31 882</b>



## Сравнительный расчет расходов на тепловую энергию для разных энергоносителей\*

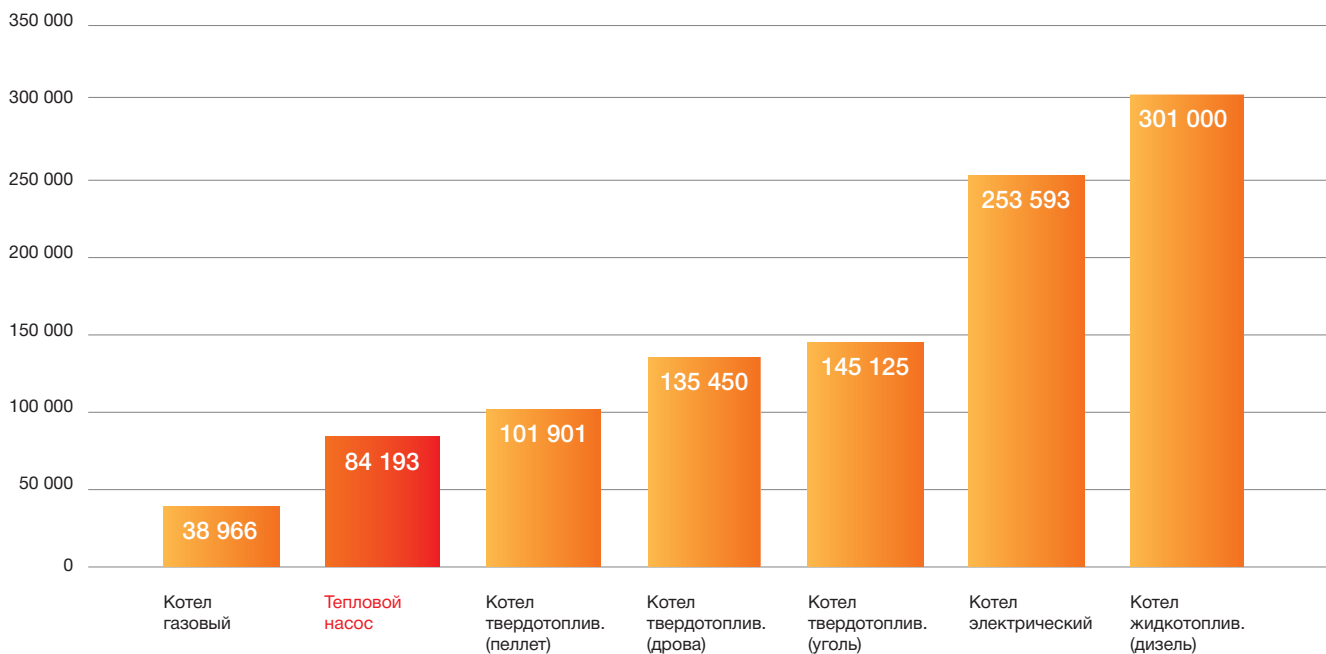
Площадь дома 250 м<sup>2</sup>

Теплопотери дома 70 Вт/м<sup>2</sup>

Отопительный период 15 октября – 15 апреля

4300 часов

Тип тепло-генератора системы отопления	Теплота сгорания топлива	Расход топлива в час, ед.	Треб. тепловая мощность, кВт/час	Коэф. испол-ния	Цена энергоносителя, руб/ед	Расход топлива в отоп. период, ед.	Затраты в отоп. период, руб.
Котел газовый	10,1 кВт-ч/м <sup>3</sup>	2,5	25	0,7	5.23	7450	38 996
Тепловой насос	–	8,3	25	0,7	3.37	24983	84 193
Котел твердотоплив. (пеллет)	4,8 кВт-ч/кг	5,2	25	0,7	6.50	15677	101 901
Котел твердотоплив. (дрова)	2,5 кВт-ч/кг	10	25	0,9	3.50	38700	135 450
Котел твердотоплив. (уголь)	4 кВт-ч/кг	6,3	25	0,9	6.00	24188	145 125
Котел электрический	–	25,0	25	0,7	3.37	75250	253 593
Котел жидкотоплив. (дизель)	9 кВт-ч/л	2,8	25	0,7	36.00	8361	301 000



\* Расценки на энергоносители взяты для Московской области действующие с 01 июля 2015 г.

## Технические характеристики системы Ecodan. Наружные блоки

### ZUBADAN Inverter

Модель наружного блока			PUHZ-SHW80VHAR2	PUHZ-SHW112VHAR2 PUHZ-SHW112YHAR2	PUHZ-SHW140YHAR2	PUHZ-SHW230YKA2		
Электропитание			1 фаза, 220 В, 50 Гц	1 ф, 220 В (3 ф, 380 В), 50 Гц	3 фазы, 380 В, 50 Гц			
Отопление, ГВС	Номинальный расход воды		л/мин	22,9	32,1	40,1	65,9	
	воздух7/ вода35	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0	
		энергоэффективность (COP)			4,65	4,46	4,22	3,65
		потребляемая мощность	кВт	1,72	2,51	3,32	6,31	
		рабочий ток	А				9,6	
	воздух7/ вода45	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0	
		энергоэффективность (COP)			3,42	3,51	3,28	2,77
		потребляемая мощность	кВт	2,34	3,19	4,27	8,29	
	воздух2/ вода35	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0	
		энергоэффективность (COP)			3,55	3,34	2,96	2,37
		потребляемая мощность	кВт	2,25	3,35	4,73	9,69	
	воздух2/ вода45	производительность	кВт	8,0	11,2	14,0	23,0	
		энергоэффективность (COP)			2,90	2,78	2,45	2,02
		потребляемая мощность	кВт	2,76	4,03	5,71	11,4	
	Уровень звукового давления		дБ(А)	52	52	52	59	
	Уровень звуковой мощности		дБ(А)	69	70	70		
	Макс. температура прямой воды		°С	60				
	Диапазон температур обратной воды		°С	+10 ~ +59				
Гарантированный диапазон наружных температур			-28 ~ +35°С — ГВС, -28 ~ +21°С — отопление					
Охлаждение	Номинальный расход воды		л/мин	20,4	32,1	35,8	57,3	
	воздух35/ вода7	производительность	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0	
		энергоэффективность (EER)			3,31	2,83	2,17	2,22
		потребляемая мощность	кВт	2,14	3,53	5,76	9,01	
		рабочий ток	А				13,7	
	воздух35/ вода18	производительность	кВт	7,1	10,0	12,5	20,0	
		энергоэффективность (EER)			4,11	4,74	4,26	3,55
		потребляемая мощность	кВт	1,72	2,11	2,93	5,64	
	Уровень звукового давления		дБ(А)	51	51	51	58	
	Мин. температура прямой воды		°С	5				
Диапазон температур обратной воды		°С	+8 ~ +28					
Гарантированный диапазон наружных температур			-5 ~ +46°С (-15 ~ +46°С — с панелью защиты от ветра)					
Автоматический выключатель		А	32	40 / 16	16	32		
Максимальный рабочий ток		А	28	28 (14)	14	25		
Габариты (ШхГхВ)		мм	950 x 330 (+30) x 1350			1050 x 330 (+30) x 1338		
Вес		кг	120	120 (134)	134	148		
Заводская заправка хладагента R410A		кг	5,5	5,5	5,5	7,1		
Диаметр фреонопровода	жидкость	мм	9,58 (3/8)			9,58 (3/8)		
	газ	(дюйм)	15,88 (5/8)			25,4 (1)		
Макс. длина магистрали хладагента		м	75			80		
Макс. перепад высот магистрали		м	30			30		
Внешний теплообменник «фреон-вода»	марка		ACH70-40 или ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B (Alfa Laval)			ACH70-70		
	кол-во	шт.	1	1	1	1		
Расход воды		л/мин	10,0 ~ 22,9	14,4 ~ 32,1	17,9 ~ 40,1	28,7 ~ 65,9		
Минимальный объем воды в контуре		л	60	80	100	160		
Рекомендованные цены		USD						
Завод (страна)			Mitsubishi Electric UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Великобритания)			*1		

\* Mitsubishi Electric corporation Shizuoka Works (Япония).

## Power Inverter

Модель наружного блока			POWER Inverter (PUHZ-SW)								
			PUHZ-SW50VKA	PUHZ-SW75VHA	PUHZ-SW100VHA	PUHZ-SW120VHA	PUHZ-SW100YHA	PUHZ-SW120YHA	PUHZ-SW160YKA	PUHZ-SW200YKA	
Электропитание			1 фаза, 220 В, 50 Гц				3 фазы, 380 В, 50 Гц		3 фазы, 380 В, 50 Гц		
Отопление, ГВС	Номинальный расход воды		л/мин	17,2	22,9	32,1	45,9	32,1	45,9	23,0~63,1	28,7~71,7
	воздух7/ вода35	производительность	кВт	6,00	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
		энергоэффективность (COP)		4,42	4,40	4,45	4,10	4,45	4,10	4,20	4,00
		потребляемая мощность	кВт	1,36	1,82	2,51	3,90	2,51	3,90	5,238	6,25
		производительность	кВт	6,00	8,00	11,2	16,0	11,2	16,0	22,0	25,0
	воздух7/ вода45	энергоэффективность (COP)		3,32	3,40	3,42	3,23	3,42	3,23	3,20	3,10
		потребляемая мощность	кВт	1,81	2,35	3,27	4,95	3,27	4,95	6,875	8,065
	воздух2/ вода35	производительность	кВт	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		энергоэффективность (COP)		2,97	3,40	3,32	3,24	3,32	3,24	3,11	2,80
		потребляемая мощность	кВт	1,68	2,20	3,02	3,70	3,02	3,70	5,145	7,143
	воздух2/ вода45	производительность	кВт	5,00	7,50	10,0	12,0	10,0	12,0		
		энергоэффективность (COP)		2,47	2,83	2,66	2,52	2,66	2,52		
		потребляемая мощность	кВт	2,03	2,65	3,76	4,76	3,76	4,76		
	Уровень звукового давления		дБ(А)	46	51	54	54	51	52	62	62
Уровень звуковой мощности		дБ(А)	63	69	70	72	70	72	78	78	
Макс. температура прямой воды		°С	+60								
Диапазон температур обратной воды		°С	+9 ~ +59	+11 ~ +59	+10 ~ +59				+5 ~ +59		
Гарантированный диапазон наружных температур			-15 ~ +35°C — ГВС -15 ~ +21°C — отопление		-20 ~ +35°C — ГВС -20 ~ +21°C — отопление						
Охлаждение	Номинальный расход воды		л/мин	12,9	18,9	26,1	35,8	26,1	35,8	23,0~63,1	28,7~71,7
	воз- дух35/ вода7	производительность	кВт	4,50	6,60	9,10	12,5	9,10	12,5	16,0	20,0
		энергоэффективность (EER)		2,38	2,55	2,75	2,32	2,75	2,32	2,35	2,25
		потребляемая мощность	кВт	1,90	2,59	3,31	5,38	3,31	5,38	6,809	8,889
	воз- дух35/ вода18	производительность	кВт	5,00	7,10	10,0	14,0	10,0	14,0	18,0	22,0
		энергоэффективность (EER)		3,96	4,01	4,35	4,08	4,35	4,08	4,28	4,10
		потребляемая мощность	кВт	1,26	1,77	2,30	3,43	2,30	3,43	4,206	5,366
	Уровень звукового давления		дБ(А)	46	48	50	51	49	50	58	60
	Мин. температура прямой воды		°С	+5							
	Диапазон температур обратной воды		°С	+8 ~ +28							
Гарантированный диапазон наружных температур			-5 ~ +46°C (-15 ~ +46°C — с панелью защиты от ветра)								
Автоматический выключатель		А	16	25	32	40	16	16	32	32	
Максимальный рабочий ток		А	13	19	29,5	29,5	13	13	19	21	
Габариты (ВхШхГ)		мм	600 x 800 x 300 (+23)	943 x 950 x 330 (+30)	1350 x 950 x 330 (+30)				1338 x 1050 x 330 (+40)		
Вес		кг	42	75	118	118	118	118	136	136	
Заводская заправка хладагента R410A		кг	2,1	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	7,1	7,7	
Диаметр фреонопровода	жидкость	мм (дюйм)	6,35 (1/4)	9,58 (3/8)				9,58 (3/8)			
	газ		12,7 (1/2)	15,88 (5/8)				25,4 (1) или 28,6 (1-1/8)			
Макс. длина магистрали хладагента		м	40	75				80			
Макс. перепад высот магистрали		м	10	30				30			
Внешний теплообменник «фреон-вода»	марка		ACH70-40 или ACH-70X-50H (G67,H34,H21)B						ACH70-70		
	кол-во	шт.	1						1		
Расход воды		л/мин	7,1 ~ 17,2	10,2 ~ 22,9	14,4 ~ 32,1	20,1 ~ 45,9	14,4 ~ 32,1	20,1 ~ 45,9	27,3 ~ 64,2	32,1 ~ 80,3	
Минимальный объем воды в контуре		л	40	60	80	120	160	200	160	200	
Рекомендованные цены			USD								
Завод (страна)			*1	Mitsubishi Electric UK LTD. AIR CONDITIONER PLANT (Великобритания)							

\* Mitsubishi Electric corporation Shizuoka Works (Япония).



## Технические характеристики системы Ecodan

### Гидро модуль с накопительным баком ГВС

Модель			EHST20C-VM2C	EHST20C-VM6C	EHST20C-VM9C	EHST20C-TM9C	EHST20C-VM2EC	EHST20C-VM6EC	EHST20C-VM9EC		
	Тип		Только нагрев								
	Погружной нагреватель		-	-	-	-	-	-	-	-	
	Расширительный бак		x	x	x	x	-	-	-	-	
	Проточный нагреватель		x	x	x	x	x	x	x	x	
Габаритные размеры	V x Ш x Г	мм	1600 x 595 x 680								
Вес (нетто)		кг	110	111	112	112	104	105	106		
Электропитание (В/Фаза/Гц)			230/1ф/50								
Нагреватель	Проточный	Электропитание (В/Фаза/Гц)	230/1ф/50		400/3ф/50	230/3ф/50	230/1ф/50		400/3ф/50		
		Мощность	кВт	2	6 (2/4/6)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	2	6 (2/4/6)	9 (3/6/9)	
		Ток	А	9	26	13	23	9	26	13	
		Автомат защиты	А	16	32	16	32	16	32	16	
	Погружной	Электропитание (В/Фаза/Гц)	-								
		Мощность	кВт	-							
		Ток	А	-							
		Автомат защиты	А	-							
Бак ГВС	Объем / Материал	л / -	200 / Нержавеющая								
Диапазон рабочих температур *1	Окружающая среда		°С		0-35 *1						
	Наружная	Нагрев	°С		См. Технические характеристики						
		Охлаждение	°С		-						
Целевые значения температуры	Отопление	Темп-ра в помещении	°С		10-30						
		Темп-ра воды	°С		25-60						
	Охлаждение	Темп-ра в помещении	°С		-						
		Темп-ра воды	°С		-						
	ГВС		°С		40-60						
	Обеззараживание бака		°С		60-70						
Уровень звукового давления			дБ(А)		28						

\*1 Температура в месте расположения устройства должна быть положительна

### Гидро модуль без накопительного бака ГВС

Модель			EHSD-MEC	EHSD-MC	EHSD-VM2C	EHSD-VM9C	EHSC-MEC	EHSC-VM2C	EHSC-VM2EC	EHSC-VM6C	
	Тип		Только нагрев								
	Погружной нагреватель		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Расширительный бак		-	x	x	x	-	x	-	-	x
	Проточный нагреватель		-	-	x	x	-	x	x	x	x
Габаритные размеры	V x Ш x Г	мм	800 x 530 x 360								
Вес (нетто)		кг	38	43	44	45	42	48	43	49	
Электропитание (В/Фаза/Гц)			230/1ф/50								
Нагреватель	Проточный	Электропитание (В/Фаза/Гц)	-	-	230/1ф/50	400/3ф/50	-	230/1ф/50			
		Мощность	кВт	-	-	2	9 (3/6/9)	-	2	2	6 (2/4/6)
		Ток	А	-	-	9	13	-	9	9	26
		Автомат защиты	А	-	-	16	16	-	16	16	32
Диапазон рабочих температур *1	Окружающая среда		°С		0-35 *1						
	Наружная	Нагрев	°С		См. Технические характеристики						
		Охлаждение	°С		-						
Целевые значения температуры	Отопление	Темп-ра в помещении	°С		10-30						
		Темп-ра воды	°С		25-60						
	Охлаждение	Темп-ра в помещении	°С		-						
		Темп-ра воды	°С		-						
Уровень звукового давления			дБ(А)		28						

\*1 Температура в месте расположения устройства должна быть положительна



EHST20C-MEC	EHST20D-VM2C	EHST20D-YM9C	EHST20D-VM2EC	EHST20D-MHC	EHST20D-MEC	ERST20D-VM2C	ERST20D-MEC	ERST20C-VM2C	ERST20C-MEC
Нагрев и охлаждение									
-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
-	x	x	-	x	-	x	-	x	-
-	x	x	x	-	-	x	-	x	-
1600×595×680									
103	103	105	97	103	96	103	96	110	103
230/1ф/50									
-	230/1ф/50	400/3ф/50	230/1ф/50	-	-	230/1ф/50	-	230/1ф/50	-
-	2	9 (3/6/9)	2	-	-	2	-	2	-
-	9	13	9	-	-	9	-	9	-
-	16	16	16	-	-	16	-	16	-
				230/Single/50	-	-	-	-	-
				3	-	-	-	-	-
				13	-	-	-	-	-
				16	-	-	-	-	-
сталь					200 / Нержавеющая сталь				
					0~35 *1				
наружных блоков					См. Технические характеристики наружных блоков				
					См. Технические характеристики наружных блоков				
					10~30				
					25~60				
					-				
					5~25				
					40~60				
					60~70				
					28				



EHSC-VM6EC	EHSC-YM9C	EHSC-YM9EC	EHSC-TM9C	EHSE-MEC	EHSE-YM9EC	ERSD-VM2C	ERSC-MEC	ERSC-VM2C	ERSC-MEC	ERSC-YM9EC	
Нагрев и охлаждение											
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-	
x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	x	
				950×600×360		800×530×360			950×600×360		
44	49	44	49	60	62	45	43	49	61	63	
230/1ф/50											
	400/3ф/50		230/3ф/50	-	400/3ф/50	230/1ф/50	-	230/1ф/50	-	400/3ф/50	
6 (2/4/6)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	9 (3/6/9)	-	9 (3/6/9)	2	-	2	-	9 (3/6/9)	
26	13	13	23	-	13	9	-	9	-	13	
32	16	16	32	-	16	16	-	16	-	16	
0~35 *1											
наружных блоков					См. Технические характеристики наружных блоков						
					См. Технические характеристики наружных блоков						
					10~30						
					25~60						
					-						
					5~25						
					30		28			30	



## Таблица совместимости

### Гидромодуль с накопительным баком ГВС

Модели		Гидромодули с накопительным баком ГВС											
		Только нагрев								Нагрев и охлаждение			
		EHST20C-VM2C	EHST20C-VM6C	EHST20C-VM9C	EHST20D-MHC	EHST20C-VM2EC	EHST20C-VM6EC	EHST20C-VM9EC	EHST20C-MEC	EHST20D-MEC	ERST20D-VM2C	ERST20C-VM2C	ERST20D-MEC
SUHZ	SUHZ-SW45VA(H)R1				•					•	•		•
Power Inverter	PUHZ-SW40VHA(-BS)				•					•	•		•
	PUHZ-SW50VHA(-BS)				•					•	•		•
	PUHZ-SW75VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW100VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW100YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW120VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SW120YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
Zubadan Inverter	PUHZ-SHW80VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW112VHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW112YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•
	PUHZ-SHW140YHA(-BS)	•	•	•		•	•	•	•		•		•

### Гидромодуль без накопительного бака ГВС

Модели		Гидромодули с накопительным баком ГВС														
		Только нагрев										Нагрев и охлаждение				
		EHSD-VM2C	EHSC-VM2C	EHSC-VM6C	EHSC-VM9C	EHSD-MEC	EHSC-MEC	EHSC-VM2EC	EHSC-VM6EC	EHSC-VM9EC	EHSE-VM9EC	EHSE-MEC	ERSD-VM2C	ERSC-VM2C	ERSC-MEC	ERSE-VM9EC
SUHZ	SUHZ-SW45VA(H)R1	•				•						•				
Power Inverter	PUHZ-SW40VHA	•				•						•				
	PUHZ-SW50VHA	•				•						•				
	PUHZ-SW75VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW100VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW100YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW120VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW120YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SW160YKA		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•
	PUHZ-SW200YKA		•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•
Zubadan Inverter	PUHZ-SHW80VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW112VHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW112YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW140YHA		•	•	•		•	•	•	•			•	•		
	PUHZ-SHW230YKA2										•	•			•	•





