

# Системы отопления частных домов



**Приветствуем Вас на страницах  
Вашего личного путеводителя по  
миру циркуляционных насосов  
для частных домов.**



Данное руководство содержит следующие разделы:

**ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

**НАСОСЫ**

**ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

**ТЕОРИЯ**

**ЗАМЕНА НАСОСОВ**

**ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНО**





BE > THINK > INNOVATE >

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Циркуляционные насосы и насосные системы для частных зданий	6
Обзор областей применения	7
Монтаж системы – однотрубная система	8
Монтаж системы – двухтрубная система	9
Система «теплый пол»	10
Монтаж системы обогрева полов	11
Типы котлов	12
Варианты топлива	13
Теплообменники	14
Циркуляция в системе ГВС	15
Циркуляционные насосы для систем отопления – Выбор насоса	16
Циркуляция в системе ГВС – Выбор насоса	17
Системы с солнечным подогревом	18
Тепловой насос	19
Тепло земли	20
Тепло грунтовых вод	21
Тепло воздуха	22

## НАСОСЫ

Программа энергосбережения	24
Маркировка энергоэффективности	25
Насосы	26
Циркуляционный насос ALPHA Pro	27
Циркуляционный насос ALPHA+	28
UPЕ	29
Циркуляционный насос UPS	30
Magna	31
Comfort	32
Циркуляционный насос UP – N/B	33
Распределительный узел UPP	34
Solar	35
UPS 25-50	36
TP	37
Conlift	38

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Баки GT для горячей воды	40
--------------------------	----

## ТЕОРИЯ

Общие принципы	42
Расчет тепловых потерь	43
Расчет расхода	45
Изменение потребного расхода	47
Шаблон расчета необходимого отопления	48
Расчет потребного расхода	50
Давление в системах отопления	51
Статическое давление	52
Открытые системы	53
Закрытые системы	54
Динамическое давление	55
Потери давления	56
Рабочая характеристика насоса и характеристика системы	57
Радиаторное отопление	59
Балансировка системы отопления	60
Статическое давление	61

## ЗАМЕНА НАСОСОВ

Список вариантов замены	64
-------------------------	----

## ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Циркуляционные насосы в системах отопления – пуск насоса	69
Полезные советы по установке циркуляционных	70
Циркуляция в системе ГВС	72
Полезные советы по установке циркуляционных	73
Проблема, Причина, Решение	74
Вопросы и ответы	79
Контактная информация	86
Заметки	89

## Циркуляционные насосы и насосные системы для частных домов



- 1 Отопление
- 2 ГВС
- 3 Рециркуляция горячей воды
- 4 Система на солнечной энергии

## Обзор областей применения

Область применения	Тип насоса						
	UPE	Распределительный узел UPP	UP-N/B	ALPHA Pro/ALPHA +	UPS	Comfort	Solar
Настенные газовые котлы	Специальные насосы						
Газовые/жидкотопливные котлы							
Однотрубная система	o	o		x	o		
Двухтрубная система	o	o		x	o		
Теплые полы	o	o		x	o		
Система с солнечным подогревом							x
Рециркуляция горячей воды			o			x	
Горячая вода			x			x	

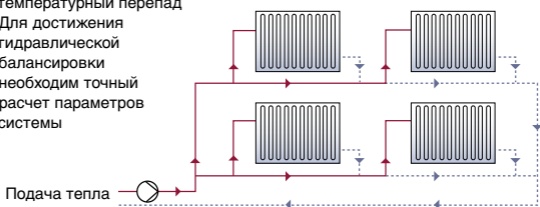
x = Наилучший выбор

o = Возможно применение

## Монтаж системы Однотрубная система

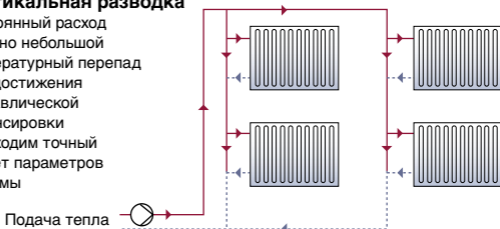
### Горизонтальная разводка

Постоянный расход  
Обычно небольшой температурный перепад  
Для достижения гидравлической балансировки необходим точный расчет параметров системы



### Вертикальная разводка

Постоянный расход  
Обычно небольшой температурный перепад  
Для достижения гидравлической балансировки необходим точный расчет параметров системы

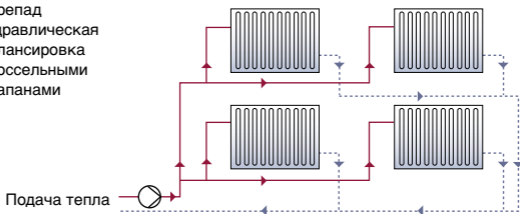




## Монтаж системы Двухтрубная система

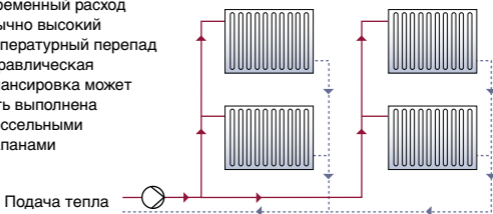
### Горизонтальная разводка

Переменный расход  
Обычно высокий температурный  
перепад  
Гидравлическая  
балансировка  
дрессельными  
клапанами



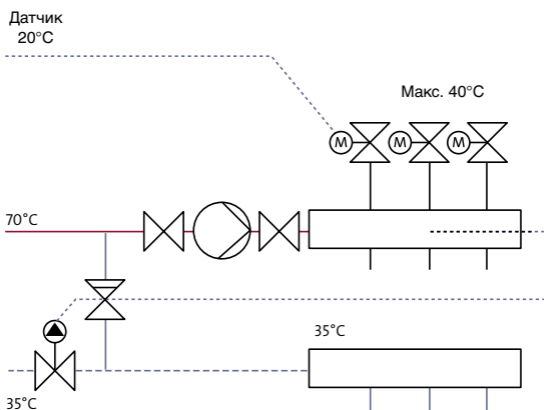
### Вертикальная разводка

Переменный расход  
Обычно высокий  
температурный перепад  
Гидравлическая  
балансировка может  
быть выполнена  
дрессельными  
клапанами



## Система «теплый пол»

В системе «теплый пол» тепло передается от трубок к напольному покрытию. Система «теплый пол» может использоваться в сочетании с традиционным радиаторным отоплением. Основная разница между радиаторной системой отопления и системой подогрева пола заключается в температуре теплоносителя. В радиаторе температура на входе может достигать 70-80°C с общим перепадом 20-40°C, в то время как при подогреве пола температура не должна превышать 40°C, и перепад температур не должен быть больше 5-8°C. Для поддержания необходимой температуры система теплого пола должна включать в себя линию подлива теплоносителя из обратного трубопровода.

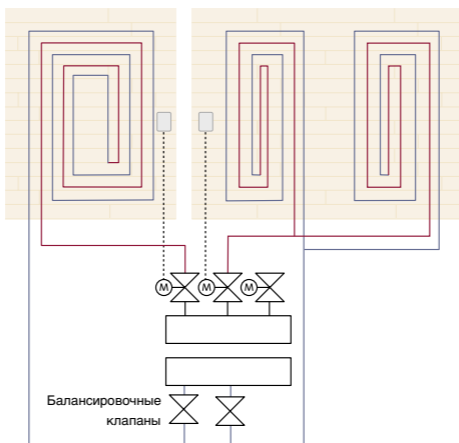


## Монтаж системы теплых полов

Система подогрева пола может быть выполнена различными способами, при этом важно соблюдать указания и инструкции изготовителей. Каждое помещение имеет собственную систему управления, и все петли сбалансированы на одинаковый перепад давления, потери давления в самой длинной петле (не более 120 метров) определяют необходимый напор насоса. Из-за больших потерь давления и низкого перепада температуры в системе подогрева пола требуется насос большей мощности, чем в радиаторной системе отопления, для того же самого помещения. Расход в системе переменный, поэтому рекомендуется использовать регулируемый насос Grundfos ALPHA+, ALPHA Pro или UPE.

Петля большой протяженности с большими потерями давления

Петли меньшей протяженности с меньшими потерями давления



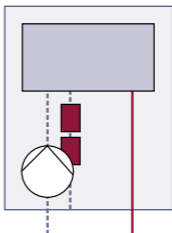
## Типы котлов

Котлы могут быть разделены на два различных типа:

- настенные газовые котлы
- напольный газовые/жидкотопливные котлы

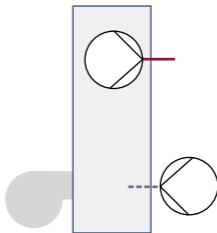
### Настенные газовые котлы

- Часто поставляются со специальным встроенным насосом, разработанным в тесном сотрудничестве с изготовителем котла
- Некоторые настенные газовые котлы поставляются без встроенного насоса



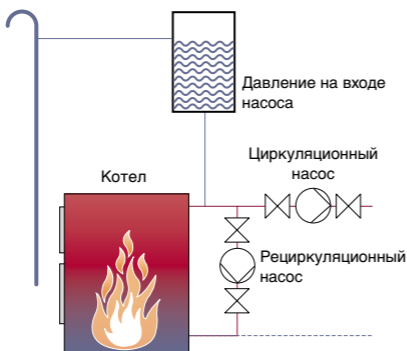
### Напольные газовые/жидкотопливные котлы

- Существует множество вариантов; насос может размещаться как внутри, так и снаружи корпуса
- Размещение внутри корпуса может привести к проблемам, вызванным высокой температурой окружающего воздуха



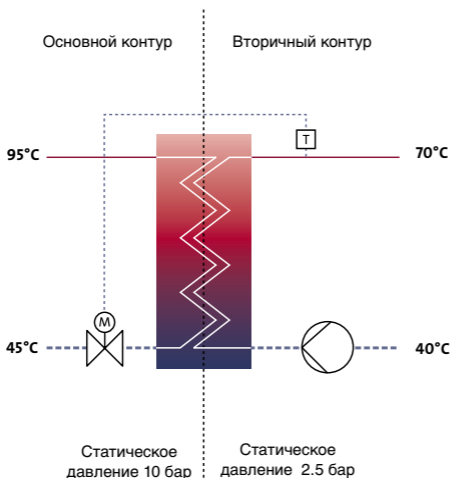
## Особенности применения твердого топлива

- Возможно использование различных видов топлива таких как дрова, прессованная солома или торф. Котлы на твердом топливе часто эксплуатируются при более высоких температурах, чем газовые/жидкотопливные котлы.
- Изготовитель котла может обозначить минимальный допустимый расход теплоносителя, проходящего через котел
- Минимальный расход может обеспечиваться насосом рециркуляции котла, рециркуляционный насос также уменьшает разницу температур между верхней и нижней частью котла. Важно проверить минимальное входное давление для насоса на предмет соответствия местным нормам в отношении открытых распределительных систем.
- Grundfos рекомендует использование насоса «с сухим ротором» TP для работы в системах с твердотопливными котлами.



## Теплообменники

- Теплообменники обычно используются при подогреве горячей воды для систем горячего водоснабжения частных домов и для центрального теплоснабжения. Теплообменник передает энергию от одного теплоносителя другому, что обуславливает небольшую разницу в температуре между первичным и вторичным контурами.
- Насос вторичного контура обычно ставится на обратном трубопроводе. Требуемая температура теплоносителя во вторичном контуре поддерживается регулирующим клапаном, установленном в первичном контуре на обратном трубопроводе.

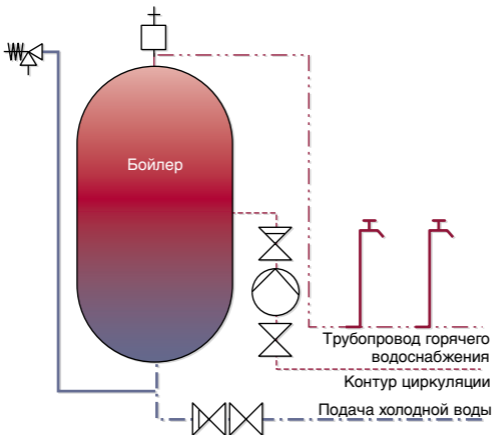


## Циркуляция в системе ГВС

Циркуляция в системе ГВС позволяет немедленно обеспечить подачу горячей воды в кран, что значительно повышает удобство пользования, и в то же время минимизирует бесполезную потерю воды.

### Необходимо отметить что:

- Расход в контуре циркуляции невелик; в связи с чем возможно использовать небольшой насос
- В случае использования слишком большого насоса (при большом расходе воды) высокая скорость воды в трубопроводе приведет к возникновению шума
- Чтобы избежать накопления воздуха в системе, следует устанавливать насос на горизонтальной трубе, либо на трубе с направлением потока снизу вверх.



## Циркуляционные насосы для отопления

### Выбор подходящего насоса

Советуем при замене старого насоса оценить, производилась ли реконструкция дома или системы отопления после установки насоса, например:

- новые стеклопакеты
- дополнительная теплоизоляция
- новые термостатические вентили

Большинство старых насосов имеют слишком большую производительность, и их можно заменить на регулируемый насос Grundfos с меньшей производительностью. Регулируемый насос адаптируется к новым условиям, минимизирует риск возникновения шума, в то же время экономя электроэнергию.

Дом, м <sup>2</sup>	Объемная подача в радиаторной системе отопления, м <sup>3</sup> /ч ( $\Delta t$ 20°C)	Объемная подача в системе "теплый пол", м <sup>3</sup> /ч ( $\Delta t$ 5°C)	Тип насоса	
			Вариант 1	Вариант 2
80-120	0.4	1.5	ALPHA Pro XX-40	ALPHA+ XX-40
120-160	0.5	2.0	ALPHA Pro XX-60	ALPHA+ XX-60
160-200	0.6	2.5	ALPHA Pro XX-60	ALPHA+ XX-60
200-240	0.7	3.0	Magna 25-100	
240-280	0.8	3.5	Magna 25-100	

Подробнее см. в разделе «Теория и справочные данные/Расчет объемного расхода» или в разделе «Области применения»



## Циркуляция в системе горячего водоснабжения (ГВС)

### Выбор подходящего насоса

Опыт показывает, что большинство циркуляционных насосов для ГВС имеют слишком большую производительность, в то время как насос с меньшей производительностью также смог бы обеспечить высокий уровень комфорта (малое время ожидания горячей воды).

Рекомендуется выбирать насос с таймером для составления программы работы насоса, чтобы он включался в то время, когда ожидается высокий уровень потребления горячей воды (обычно это утренние и вечерние часы).

Необходимый размер насоса может быть определен исходя из размеров и протяженности установленных труб.

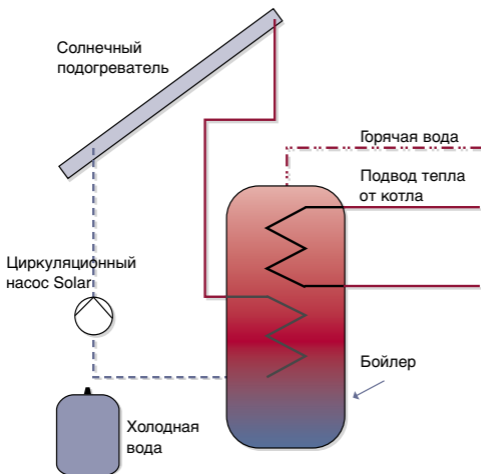
## Системы с солнечным подогревом

Системы, использующие солнечную энергию, применяются в системах ГВС и отопления. Для всех типов таких систем требуется циркуляционный насос.

**При монтаже следует учесть, что насос должен подходить для работы в следующих условиях:**

- наличие антифриза в воде
- высокая температура
- значительные перепады температур

Grundfos рекомендует использовать насосы SOLAR, разработанные специально для таких систем.



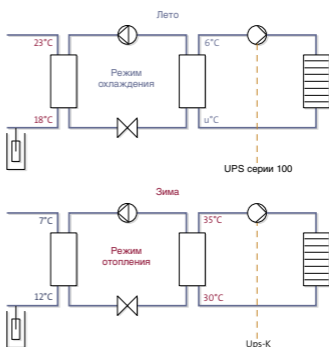
## Тепловой насос

Использование температуры земли или воздуха предоставляет дополнительные возможности обогрева или охлаждения домов. Специально разработанные системы могут применяться как для отопления, так и для охлаждения, в зависимости от необходимости. Зимой эти системы передают тепло земли в Ваш дом. Летом, напротив, тепло из дома отдается земле.

Основным элементом такой системы являются циркуляционный насос и тепловой насос, или охладитель. Охладитель состоит из конденсатора, испарителя, компрессора и расширительного клапана. Конденсатор используется для нагрева циркулирующей воды в зимнее время; испаритель - для охлаждения этой же воды летом. В качестве хладагента используется фреон.

Необходимо учесть, что циркуляционный насос должен быть способен работать при температуре теплоносителя от +6 до +55 градусов Цельсия.

Grundfos рекомендует использовать в подобных системах насос UPS или UPS K.

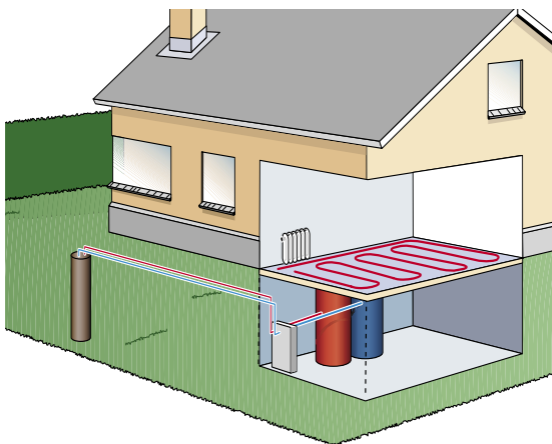


## Тепло земли

В режиме отопления (зимой), испарение жидкого фреона достигается с помощью гликолево-водной смеси (при температуре около 17 градусов Цельсия). Земля нагревает охлажденную смесь прежде чем она возвращается в испаритель. Затем фреон сжимается под давлением и направляется в конденсатор, где передает свое тепло циркулирующей воде.

В режиме охлаждения (летом) конденсация фреона достигается с помощью гликолево-водной смеси. Земля охлаждает смесь прежде чем она возвращается в конденсатор.

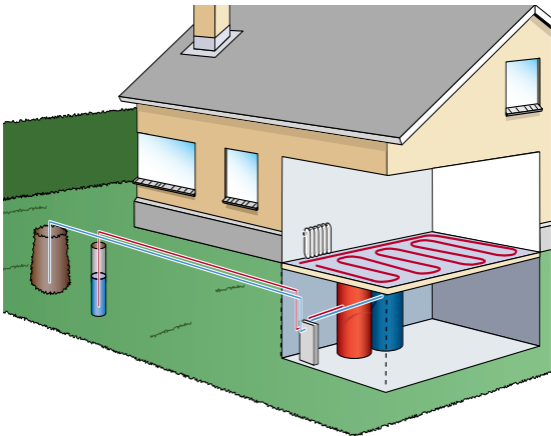
Затем жидкий фреон возвращается в газообразное состояние и направляется в испаритель, где отбирает тепло у циркулирующей воды.



## Тепло грунтовых вод

Погружной насос перекачивает грунтовую воду, имеющую постоянную температуру, в испаритель в зимнее время и в конденсатор – летом. Охлажденная или нагретая вода после этого возвращается обратно с помощью распыления.

Способ обмена теплом с циркулирующей водой в данном случае такой же как в предыдущей системе, использующей тепло земли.

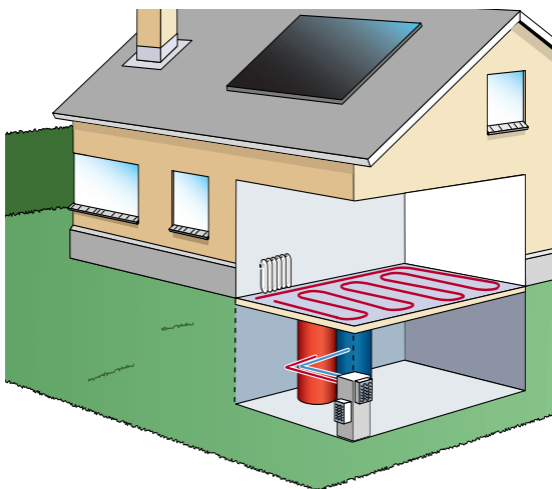


## Тепло воздуха

Испарение фреона в зимнее время и конденсация фреона летом производится с использованием наружного воздуха.

Способ обмена теплом с циркулирующей водой в данном случае такой же как в предыдущей системе, использующей тепло земли.

**Минимальная допустимая температура** окружающей среды 0 градусов Цельсия. При более низких температурах система будет работать неэффективно, либо не будет работать совсем.



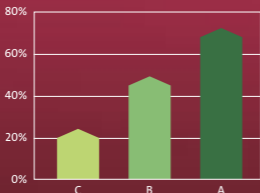
# Насосы



## Программа энергосбережения

Потребность в электроэнергии растёт по всему миру, но в то же время энергопотребление должно сокращаться в целях защиты экологии. Такая ситуация характерна для всего мирового сообщества. Нужны альтернативные источники энергии, либо необходимо максимально эффективно использовать существующие источники с помощью энергосберегающих систем.

В насосной отрасли появляются некоторые положительные изменения, связанные с поиском способов информирования заказчиков об энергопотреблении и возможных путей его сокращения. С начала 90-х компания Grundfos занимается исследованиями в области энергосбережения. Сейчас, как никогда, важно подобрать насос, который будет не только надёжным и прочным, но и энергосберегающим.

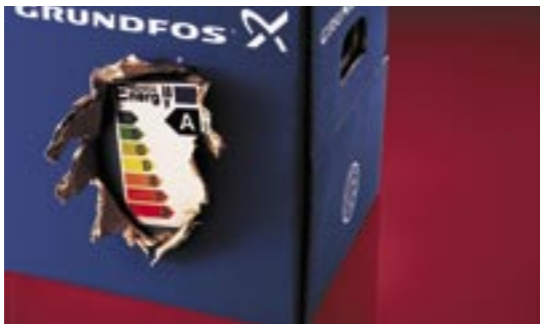


Экономия электроэнергии в сравнении с насосом среднего класса энергоэффективности D/E

Насосы с маркировкой энергоэффективности C-, B- и особенно A позволяют сэкономить намного больше электроэнергии, чем насос среднего класса энергоэффективности.



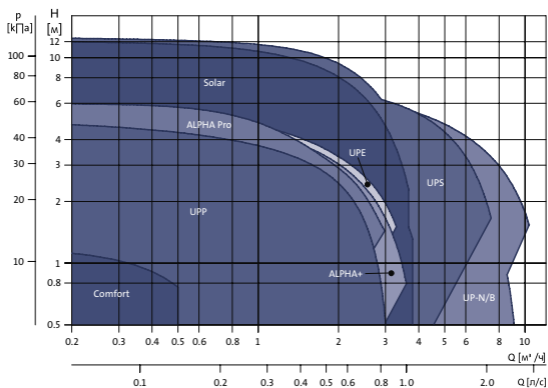
## Маркировка энергоэффективности



Прежде шкала маркировки энергоэффективности применялась исключительно для бытовой техники. Однако в насосной отрасли также была внедрена шкала маркировки энергоэффективности для обозначения энергоэффективности циркуляционных насосов. Одной из движущих сил в этом процессе стала компания Grundfos.

Маркировка энергоэффективности обозначает класс энергоэффективности насоса. Количество измеренных киловатт-часов, которые насос тратит за год, оценивается по шкале от А до G, при этом энергоэффективность средних циркуляционных насосов соответствует классу D. В отличие от них, насосы класса А могут сократить энергопотребление на 75 %.

Такая относительно простая и понятная шкала позволяет монтажникам заранее предположить масштаб экономии электроэнергии и помогает заказчикам сделать свой выбор, основываясь на имеющейся



Трубное присоединение	Тип насоса							
	ALPHA Pro	ALPHA+	UPE	UPS	Comfort	UP-N/B	Распределительный узел UPP	Solar
Rp ½"					x			
G 1"	x	x	x	x				x
G 1¼"				x	x	x		
G 1½"	x	x	x	x		x	x	x
G 2"	x	x	x	x		x		
DN 32				x		x		
DN 40				x		x		

Rp = внутренняя резьба    G = наружная резьба    DN = фланцы

## Циркуляционный насос ALPHA Pro

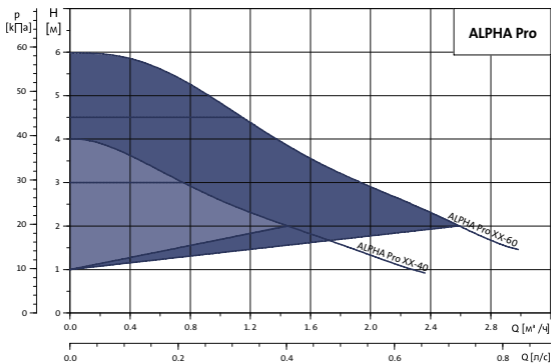
- для систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:	+2°C до +110°C
Давление:	Макс. 10 бар
Диапазон мощности:	5-50 Вт
Частота вращения:	регулируемая и фиксированная (1-3)
Соединения:	муфты
Расстояние между фланцами:	180 мм
Корпус насоса:	Чугун
Класс энергоэффективности:	A

### Рабочие характеристики



## Циркуляционный насос ALPHA+

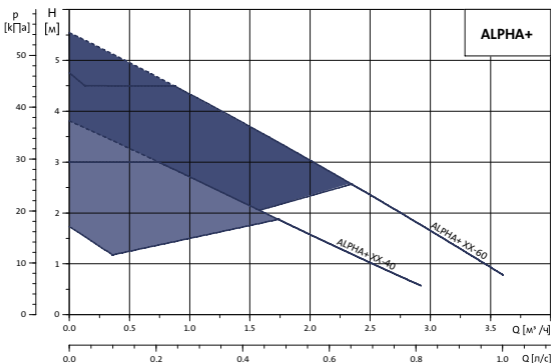
– для систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:	от +2°C до +110°C
давление:	Макс 10 бар
Диапазон мощности:	от 20 Вт до 80 Вт
Частота вращения:	регулируемая и фиксированная (1-3)
Присоединения:	Резьбовое
Монтажная Присоединения длина:	от 130 до 180 мм
Материал корпуса:	Чугун, бронза
Класс энергоэффективности:	B

### Рабочие характеристики



## UPE

– для более крупных систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:

Макс. давление:

Диапазон мощности:

Частота вращения:

Присоединения:

Монтажная длина:

Материал корпуса:

Класс энергоэфф:

от +15°C до +95°C

Макс 10 бар

от 20 Вт до 100 Вт

Переменная

Фланцевое, резьбовое

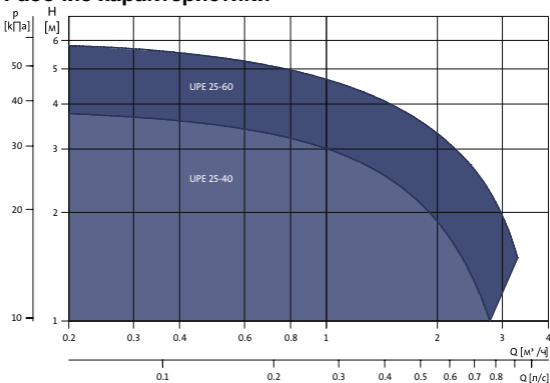
от 130 до 180 мм

Чугун, бронза

25-40: B

25-60: C

### Рабочие характеристики



## Циркуляционный насос UPS

– для систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:

Макс. давление:

Диапазон мощности:

Частота вращения:

Присоединения:

Монтажная длина:

Материал корпуса:

Класс энергоэффективности:

от +15°C до +95°C

Макс 10 бар

от 20Вт до 100 Вт

от 1 до 3 скоростей

Резьбовое, фланцевое

от 130 до 180 мм

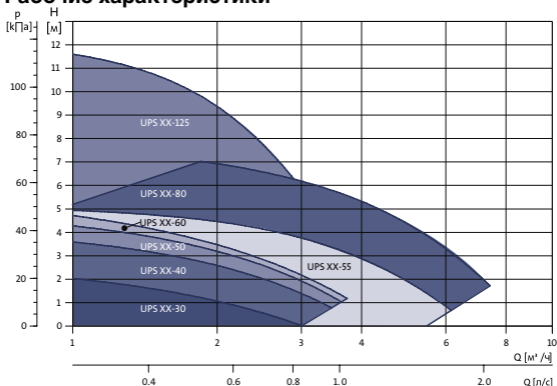
Чугун, бронза

4м: B

5м: B

6м: C

### Рабочие характеристики



## MAGNA

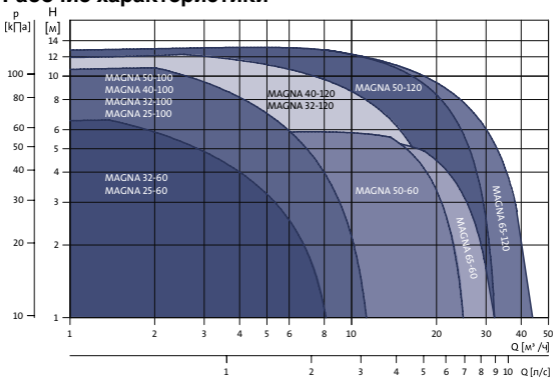
– для более крупных систем  
отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:	от +15°C до +110°C
Макс. давление:	10 бар
Диапазон мощности:	от 10Вт до 900 Вт
Макс. напор:	12 м
Скорость:	Регулируемая
Присоединения:	Ф ланцевые
Монтажная длина:	от 180 до 340 мм
Материал корпуса:	Чугун, нержавеющая сталь
Класс энергоэффективности:	A

### Рабочие характеристики



## Comfort

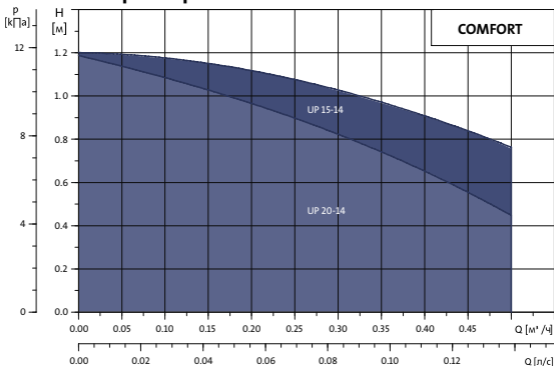
– для циркуляции горячей воды



### Технические параметры

Температура жидкости:	от +2°C до +95°C
Макс. давление:	Макс 10 бар
Макс. мощность:	25 Вт
Частота вращения:	1 скорость
Присоединения:	Резьбовое
Монтажная длина:	80 и 110 мм
Материал корпуса:	Латунь

### Рабочие характеристики





## Циркуляционный насос UP – N/B

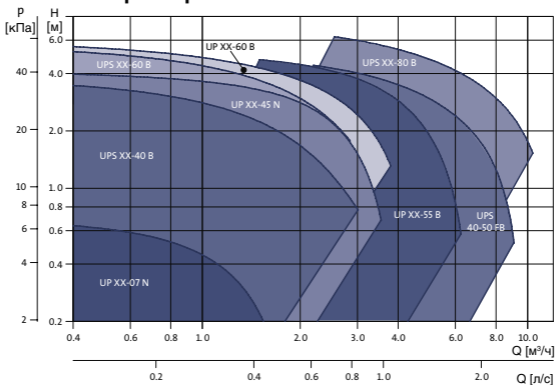
– для циркуляции горячей воды



### Технические параметры

Температура жидкости:	от +25°C до +110°C
Макс. давление:	Макс 10 бар
Диапазон мощности:	от 50 Вт до 245 Вт
Частота вращения:	UP - 1 скорость, UPS - 3 скорости
Присоединения:	Резьбовое
Монтажная длина:	от 150 до 250 мм
Материал корпуса:	Бронза (B), нерж. сталь (N)

### Рабочие характеристики



## Распределительный узел UPP

– Для распределения первичного теплоносителя между контурами отопления и подогрева бойлера



### Технические параметры

Температура жидкости:

+2°C to +110°C

Давление:

Макс. 10 бар

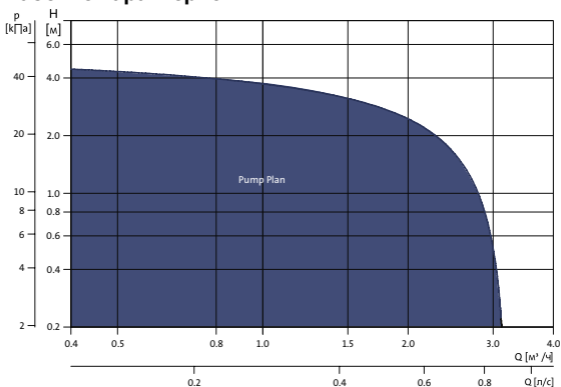
Соединения:

G 1½"

Корпус насоса:

Чугун, нержавеющая сталь

### Рабочие характеристики



## Grundfos SOLAR

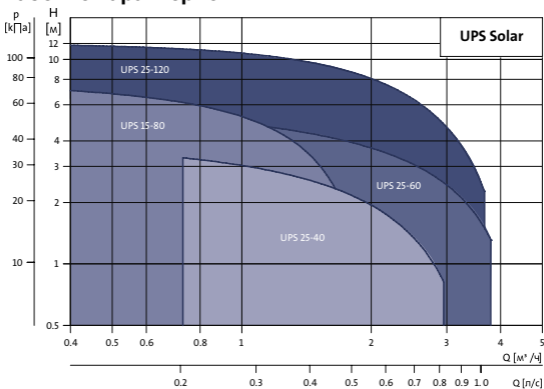
– для систем с солнечным подогревателем



### Технические параметры

Температура жидкости:	от +2°C до +110°C
Макс. давление:	Макс.10 бар
Диапазон мощности:	от 35 Вт до 235 Вт
Частота вращения:	от 1 до 2 скоростей
Присоединения:	Фланцевое, резьбовое
Монтажная длина:	от 130 до 180 мм
Материал корпуса:	Чугун с коррозионно-стойким эпоксидным покрытием

### Рабочие характеристики



## UPS K

– циркуляционный насос для систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:

от -25°C до +110°C

Макс. давление:

Макс. 10 бар

Диапазон мощности:

от 60 Вт до 192 Вт

Частота вращения:

Регулируемая (1-3)

Присоединения:

Фланцевое, резьбовое

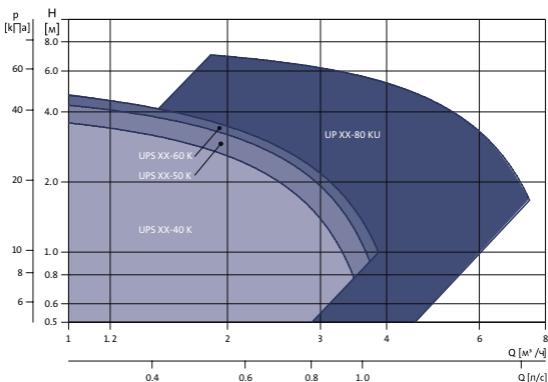
Монтажная длина:

от 120 до 180 мм

Материал корпуса:

Чугун, бронза

### Рабочие характеристики



## TP

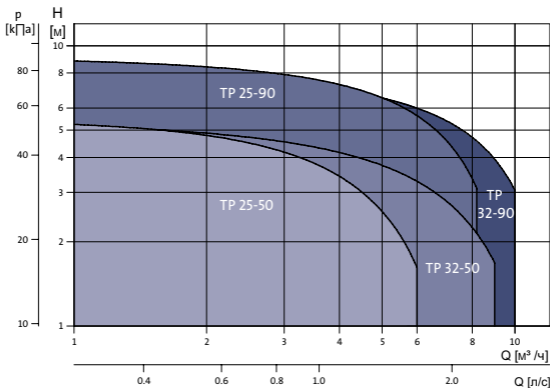
– для больших систем отопления



### Технические параметры

Температура жидкости:	от -25°C до +110°C
Макс. давление:	Макс. 10 бар
Макс. мощность:	от 120 Вт до 250 Вт
Частота вращения:	1 скорость
Присоединения:	1 ½" и 2"
Монтажная длина:	180 мм
Материал корпуса:	Чугун, бронза

### Рабочие характеристики



## Conlift

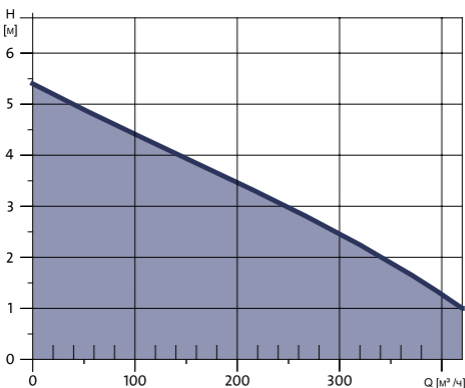
– для удаления конденсата от котлов



### Технические параметры

Температура жидкости:	от 0°C до +35°C
Макс. расход:	420 л/ч
Макс. напор:	5.4 м
Потребление энергии:	80 Вт
Напряжение:	1 x 230 В / 50 Гц
Вес:	2,4 кг
Материал корпуса:	Пластик, стойкий к щелочам и кислотам
Размер бака:	2.6 л

### Рабочие характеристики



# • Принадлежности



## Расширительные мембранные баки GT-HR для систем отопления



Баки GT-HR могут применяться для разных систем отопления жилых домов и административных зданий и, а также в системах промышленного теплоснабжения.

Компания Grundfos поставляет:

баки в том числе с незаменимой диафрагмой.  
Емкость: 8-1000л

Условия эксплуатации:

Макс. температура  
жидкости:

Продолжительное время: 70° C  
Кратковременно: 99° C

Макс. рабочее  
давление:

для баков ёмкостью  
8 - 35 л: 3 бара  
для баков ёмкостью  
50 - 1000 л: 6 бар

Предварительное  
давление:

1,5 бара



3 бар



$$\frac{\Delta \times 0.86}{(T_F - T_R)} = Q$$

10 бар

$T_v$



## Общие принципы

Теорию работы систем отопления необходимо знать каждому, кто работает с насосами. Важно понимать что происходит внутри насоса и системе труб в конкретный момент.

В данном разделе представлен обзор основных принципов работы систем отопления, включающий в себя иллюстрации и схемы. Далее будут рассмотрены такие вопросы как тепловые потери, расчет потребного расхода, потери на трение и другие.

Подбор насосов в зависимости от параметров системы, мы рекомендуем производить с помощью программы WinCAPS. Входящий в состав этой программы инструментарий, поможет правильно подобрать насос для конкретной системы.

## Расчет тепловых потерь

Система отопления должна компенсировать тепловые потери здания. Следовательно, эти потери являются основой всех вычислений, связанных с системой отопления.

Для расчета тепловых потерь можно воспользоваться следующей формулой:

$$U \times A \times (T_i - T_u) = \Phi$$

$U$  = Коэффициент теплопередачи [Вт/м<sup>2</sup>К]

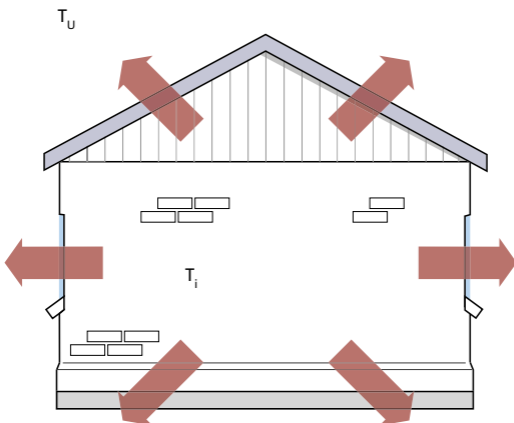
$A$  = Площадь [м<sup>2</sup>]

$T_i$  = комнатная температура [°C]

$T_u$  = температура наружного воздуха [°C]

$\Phi$  = тепловой поток (тепловые потери) [Вт]

Температура вне помещения зависит от территориального расположения здания



## Потребная тепловая мощность [кВт]

Отапливаемая площадь [м <sup>2</sup> ]	Тепловые потери Вт/м <sup>2</sup>									
	30	40	50	60	70	80	100			
60	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	6.0			
70	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	7.0			
80	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	8.0			
90	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	9.0			
100	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0			
120	3.6	4.8	6.0	7.2	8.4	9.6	12.0			
140	4.2	5.6	7.0	8.4	9.8	11.2	14.0			
160	4.8	6.4	8.0	9.6	11.2	13.8	16.0			
180	5.4	7.2	9.0	10.8	12.6	14.4	18.0			
200	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	20.0			
220	6.6	8.8	11.0	13.2	15.4	17.6	22.0			
240	7.2	9.6	12.0	14.4	16.8	19.2	24.0			
260	7.8	10.4	13.0	15.6	18.2	20.8	26.0			
280	8.4	11.2	14.0	16.8	18.6	21.4	28.0			
300	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	30.0			
320	9.6	12.8	16.0	19.2	22.4	25.6	32.0			
340	10.2	13.6	17.0	20.4	23.8	27.2	34.0			
360	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	36.0			

### Использование таблицы:

1. Слева указана отапливаемая площадь [м<sup>2</sup>]
2. В верхней части указаны тепловые потери [Вт/м<sup>2</sup>]
3. В таблице приведена потребная тепловая мощность для отопления дома [кВт]

## Расчет расхода

Если тепловой пооток  $\Phi$  известен (см. стр 39), то для расчета расхода необходимо определить температуры в подающем  $t_p$  и обратном  $t_o$  трубопроводах. От соотношения этих температур зависит не только объемный расход, но и подбор нагревательных приборов (радиаторов, калориферов и др.)

Расход (объемная подача) определяется следующей формулой:

$$\frac{\Phi \times 0.86}{(T_p - T_o)} = Q$$

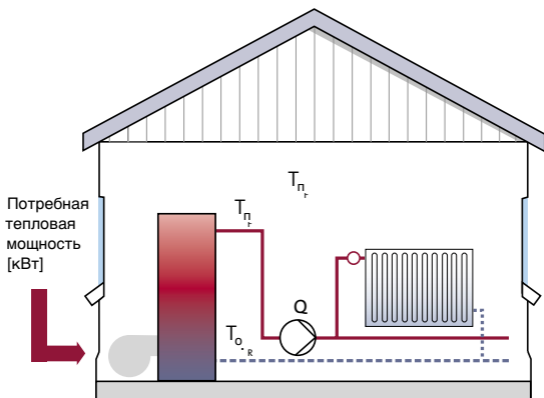
$\Phi$  = Потребная тепловая мощность [кВт] (см. стр 39)

Коэффициент пересчета кВт в ккал/ч равен 0.86

$T_p$  = Температура в подающем трубопроводе [°C]

$T_o$  = Температура в обратном трубопроводе [°C]

$Q$  = Расход [м<sup>3</sup>/ч]



## Потребный расход м<sup>3</sup>/ч

Потребная тепловая мощность [кВт]	Разница температур ΔT									
	5	10	15	20	25	30	35	40		
5	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1		
6	1.0	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1		
7	1.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2		
8	1.4	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2		
9	1.5	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2		
10	1.7	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2		
12	2.1	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3		
14	2.4	1.2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3		
16	2.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3		
18	3.1	1.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4		
20	3.4	1.7	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4		
22	3.8	1.9	1.3	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5		
24	4.1	2.1	1.4	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5		
26	4.5	2.2	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6		
28	4.8	2.4	1.6	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6		
30	5.2	2.6	1.7	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6		
32	5.5	2.8	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7		
34	5.8	2.9	1.9	1.5	1.2	1.0	0.8	0.7		

### Использование таблицы:

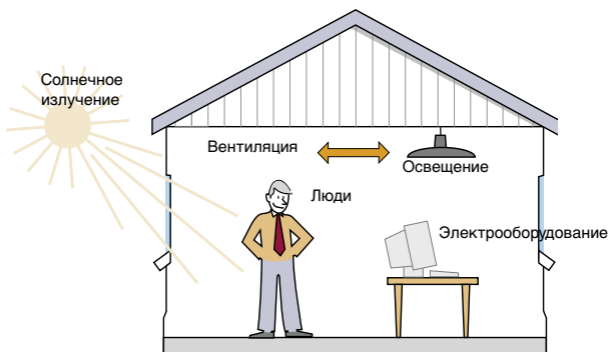
1. Слева указана тепловая мощность [кВт]
2. Вверху указана разница температур T [°C]
3. В таблице указан потребный расход [м<sup>3</sup>/ч]

## Изменение потребного расхода

С помощью формул, приведенных на предыдущих страницах, определяется максимальная тепловая потребность здания, но важно отметить, что максимальный расход требуется в течение очень короткого периода времени в течение года.

Изменение температуры наружного воздуха, солнечное излучение, а также тепло, поступающее от людей, освещения и электрооборудования, приводит к изменению потребной тепловой мощности и, следовательно, потребного расхода.

Наиболее эффективным способом организации работы системы в подобных изменяющихся условиях является установка термостатических вентилей и регулируемого насоса.



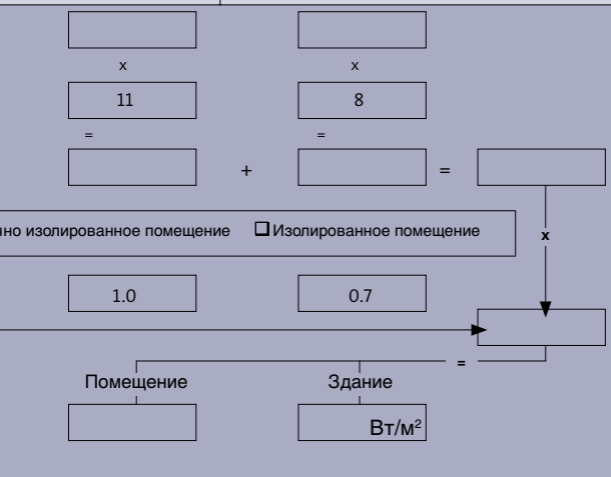
В здании легко найти множество источников тепла, каждый из которых изменяет уровень потребного тепла от системы отопления.

## Шаблон расчета необходимого отопления

1	Тип здания	<input type="checkbox"/> Коттедж	<input type="checkbox"/>
2	Расположение относительно других зданий	<input type="checkbox"/> Отдельностоящий	<input type="checkbox"/>
3	Ветра	<input type="checkbox"/> Сильные	<input type="checkbox"/>
4	Местоположение помещения (для центрального отопления)	<input type="checkbox"/> Не отапливаемое сверху и снизу / 1 этаж	<input type="checkbox"/>
5	Количество внешних стен	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
6	Остекление	<input type="checkbox"/> Одинарное	<input type="checkbox"/>
7	Площадь остекления	<input type="checkbox"/> Малая	<input type="checkbox"/>
8	Требуемая температура в помещении	<input type="checkbox"/> +15°C	<input type="checkbox"/>
9	Минимальная температура наружного воздуха	<input type="checkbox"/> от -18° до -15°C	<input type="checkbox"/>
10	Всего отметок по пунктам 1-9	<input type="text"/>	
		x	
11	Умножить на	<input type="text" value="16"/>	
		=	
12	Прибавить	<input type="text"/>	+
13	Изоляция	Не изолированное помещение <input type="checkbox"/> Частично	
14	Умножить на	<input type="text" value="1.3"/>	
15	Итого		
16	Тепловая потребность		



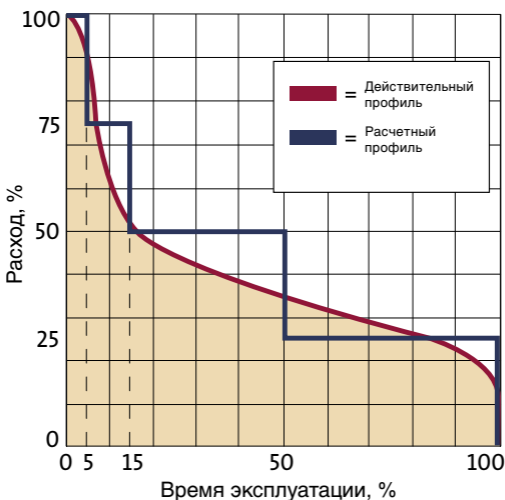
Ленточная застройка	<input type="checkbox"/> Многоквартирный дом	
Стандартное		
Умеренные		
Не отапливаемое сверху и снизу / 2 этажа	<input type="checkbox"/> Не отапливаемое сверху и снизу / 2 этажа	<input type="checkbox"/> Не отапливаемое сверху и снизу / от 3 до 4 этажей
2	<input type="checkbox"/> от 3 до 4	
Двойное	<input type="checkbox"/> Стеклопакет	
Средняя	<input type="checkbox"/> Большая	
+20°C	<input type="checkbox"/> +22°C	
от -14° до -12°C	<input type="checkbox"/> -10°C	



## Расчет потребного расхода

На основании измерений расхода в системе отопления и средних температур наружного воздуха, могут быть определены действительный и расчетный профили изменения расхода. Расчетный профиль используется для определения электроэнергии, потребляемой циркуляционным насосом. Таким образом рассчитываются экономия от использования регулируемого насоса и затраты в течение всего жизненного цикла насоса.

Максимальный расход нужен лишь в 5% времени отопительного сезона. Более 85% времени потребный расход в системе отопления составляет менее 50% от максимального.



## Давление в системах отопления

При расчете системы отопления необходимо учитывать статическое и динамическое давления.

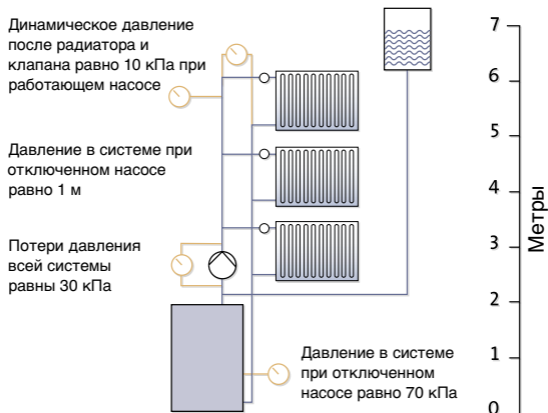
### 1. Статическое давление [кПа]

Давление, создаваемое столбом жидкости над точкой измерения. Статическое давление зависит от высоты здания.

### 2. Динамическое давление $\Delta p$ [кПа]

Динамическое давление создается циркуляционным насосом для компенсации гидравлических потерь при движении жидкости в системе.

Размер системы и ее компонентов оказывает влияние на динамическое давление. Динамическое давление зависит от размера системы и гидравлических характеристик ее элементов.



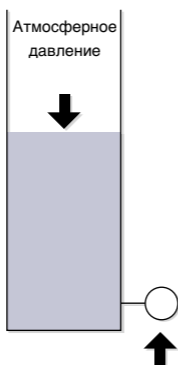
## Статическое давление

Статическое давление не создается насосом, оно зависит от конструкции системы. Существует два типа систем:

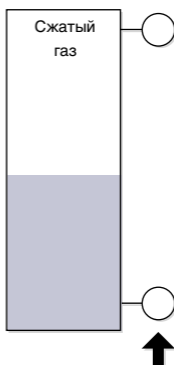
- **Открытая система**
- **Закрытая (герметичная) система**

Статическое давление оказывает значительное влияние на насосы и клапаны. При слишком низком статическом давлении возрастает риск кавитации и производимого ей шума, особенно при высоких температурах. Для насосов с мокрым ротором, минимальное давление на входе (статическое давление) указывается в технических данных. Для больших насосов минимальное давление на входе определяется исходя из значения NPSH (приведенное минимальное абсолютное давление на входе в насос) насоса.

Открытая система



Закрытая (герметичная) система

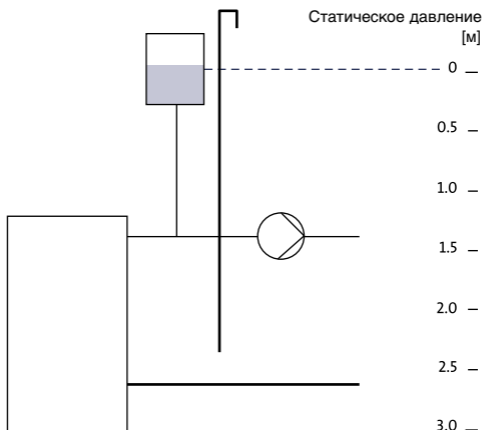


## Открытая система

Высота уровня воды в расширительном баке определяет статическое давление в системе и давление на входе насоса.

В примере, приведенном ниже, статическое давление на входе насоса составляет приблизительно 1,6 м.

Открытые системы используются не часто, однако в случае, если источником нагрева является, например, котел на твердом топливе – может потребоваться установка в системе открытого расширительного бака.

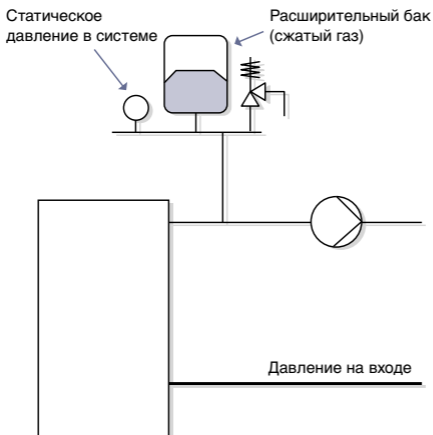


## Закрытая система

Закрытая система имеет расширительный напорный бак с резиновой мембраной, которая разделяет сжатый газ и жидкость в системе.

Статическое давление должно быть приблизительно на 10% выше давления в баке. При более высоком статическом давлении, бак теряет способность поглощать расширившуюся в результате нагрева часть воды. Это может вызвать нежелательный рост давления в системе.

Если давление в системе ниже, чем давление в баке, то при падении температуры в системе возникает недостаток жидкости. В некоторых случаях это может привести к разряжению в системе, а следовательно к попаданию в систему воздуха.



## Динамическое давление

Динамическое давление (напор) - это повышение давления, которое обеспечивается насосом для компенсации потерь давления в системе, а именно в котле, трубах, клапанах и радиаторах.

Потери давления могут быть рассчитаны детально, но для домов на одну и две семьи общие потери давления можно оценить по усредненным значениям. В приведенной ниже таблице указаны некоторые средние значения для различных устройств.

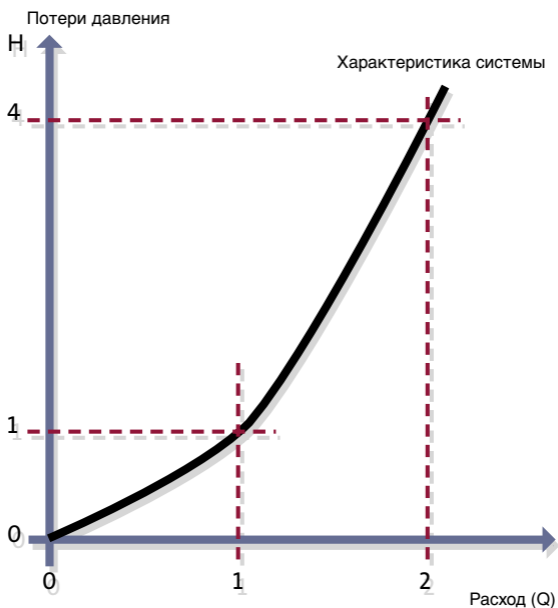
Обычно, давление производимое насосом обозначается на насосе в метрах напора [м]. Это позволяет упростить перерасчет значений для различных типов жидкостей. В системе отопления, работающей на водяном теплоносителе, напор примерно равен разнице давления над насосом в метрах водяного столба. Выбор регулируемого насоса минимизирует риск совершения ошибки при выборе.

Элемент системы	Потери давления
Котел	1-5 кПа
Компактный котел	5-15 кПа
Теплообменник	10-20 кПа
Тепломер	15-20 кПа
Водонагреватель	2-10 кПа
Тепловой насос	10-20 кПа
Радиатор	0.5 кПа
Конвектор	2-20 кПа
Радиаторный вентиль	10 кПа
Регулируемый клапан	10-20 кПа
Обратный клапан	5-10 кПа
Фильтр (чистый)	15-20 кПа

Все приведенные значения являются усредненными.

## Потери давления

Потери давления в различных элементах системы, таких как котлы, трубы и колена, связаны с расходом квадратичной зависимостью, т.е. при увеличении расхода в системе в 2 раза, потери давления увеличатся в 4 раза. Увеличение расхода увеличивает также скорость в элементах системы, что ведет к возникновению шума.

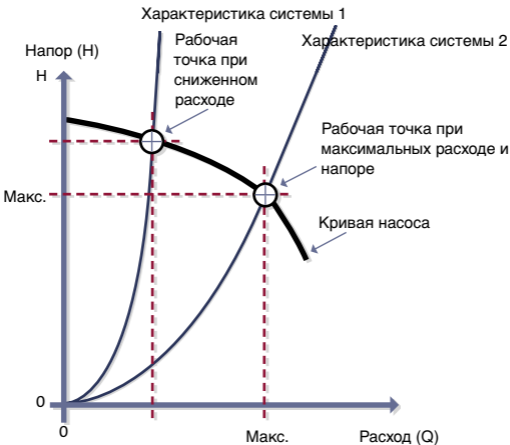




## Рабочая характеристика насоса и характеристика системы

Рабочая характеристика насоса показывает соотношение между производимым давлением и расходом. Рабочая точка находится на пересечении кривой характеризующей параметры системы с кривой насоса. Рабочая точка определяет величину расхода и напора, которые насос должен произвести в данной системе.

Пересечение характеристики насоса и характеристики системы однозначно дает нам рабочую точку, которая определяет расход, обеспечиваемый насосом в данной системе. При уменьшении теплотребления, термостатические вентили закрываются, что приводит к изменению характеристики, уменьшению расхода и увеличению напора насоса.



Диаметр трубы	Вода [л/м]	Внутренний диаметр [мм]	Потери давления [Па/м]											
			0.1	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0			
Стальные трубы	3/8"	12.5	79	1459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1/2"	16.0	24	445	1563	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3/4"	21.6	6	105	369	769	1269	-	-	-	-	-	-	-
	1"	27.2	2	35	122	254	427	892	1502	-	-	-	-	-
	1 1/4"	35.9	0	9	32	67	112	234	395	592	824	-	-	-
	1 1/2"	41.8	0	4	15	32	54	113	190	285	396	-	-	-
Медные трубы	CU 10 x 1	8.0	602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CU 12 x 1	10.0	209	3499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CU 15 x 1	13.0	60	1006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CU 18 x 1	16.0	22	375	1263	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CU 22 x 1	20.0	8	130	437	890	1473	-	-	-	-	-	-	-
	CU 28 x 1.5	25.0	3	45	151	308	510	1038	-	-	-	-	-	-

Данная таблица используется для определения вероятных потерь давления в трубопроводе измеряемых в Па/м (при температуре воды равной 60°C)

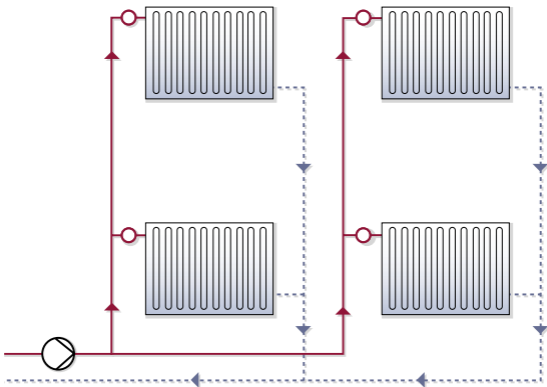
Рекомендуемые потери в трубах - не более 150 Па/м

## Радиаторное отопление

Наиболее известной системой отопления является радиаторная система, в которой обогрев помещений происходит с помощью радиаторов.

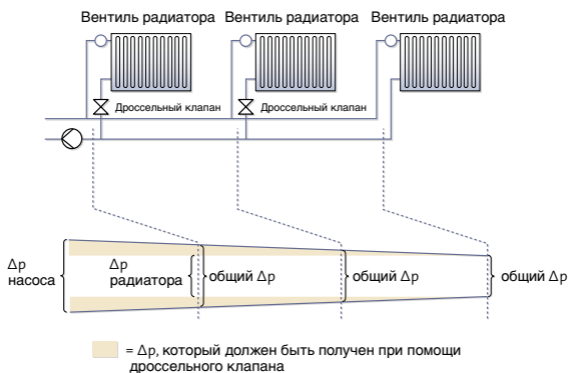
На сегодняшний день существует множество различных схем установки радиаторов. Grundfos неизменно рекомендует 2-х трубные системы с термостатическими вентилями, или со встроенным дроссельным клапаном, или дроссельным клапаном, установленным на обратном трубопроводе.

Переменный расход в системе в сочетании с регулируемым насосом Grundfos также дает наилучший эффект с точки зрения экономия электроэнергии.



## Балансировка системы отопления

Даже 2-х трубная система отопления нуждается в балансировке. В местах врезки радиаторов наблюдаются различные значения перепада давления, которые выравняются дроссельными клапанами, установленными на радиаторах или на обратном трубопроводе.

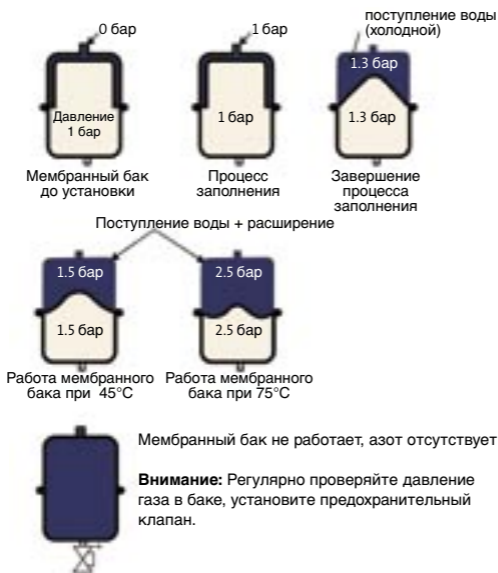


## Статическое давление

Статическое давление в системе всегда должно быть выше, чем атмосферное давление. Это правило относится к любой точке системы и позволяет избежать попадания воздуха в систему отопления.

Мы говорим о «поддержании давления», что, однако, не означает поддержания неизменного давления. При нагреве вода расширяется и азот в мембранном баке сжимается, что приводит к повышению давления.

### Работа мембранного бака с давлением $p_0$ равным 1 бар



Давление газа в расширительном баке определяется в зависимости от:

- статической высоты
- минимального допустимого давления на входе циркуляционного насоса

На заметку монтажнику: В системах с низкой геодезической высотой и котлами на крыше, минимальное допустимое давление на входе является критически важным фактором

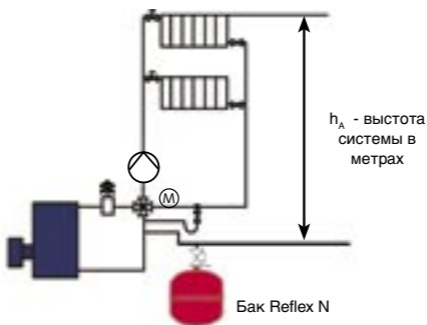
### Рекомендуемое значение давления:

Особняки и здания имеющие одну общую стену с другим зданием с высотой системы  $h_A$  до 10 м

$p_0 = 1$  бар

с высотой системы  $h_A$  более 10 м

$p_0 = (h_A/10 + 0.2)$  бар



### Задачи мембранного бака

- Поддержание давления в рамках допустимых значений
- Заполнение водой, компенсация потерь воды в системе
- Балансировка изменяющегося в зависимости от температуры объема воды в системе отопления

## Замена насосов



## Замена устаревших насосов на Grundfos ALPHA Pro/ALPHA+

Замена на ALPHA Pro/ALPHA+ 25-40 180:		
GRUNDFOS (старые)	WILO	DAB
Alpha 25-40	RP 25/60-2	VA 25/180
UM 20-13	RP 25/60 r	VA35/180
UM 20-15	RP 25/80 r	VEA 35/180
UM 20-20	RP 25/80 v	
UM 26-20	RS 25/2	<b>KSB</b>
UMS 20-15	RS 25/2 E(n)	Rio C 22/25
UMS 20-20	RS 25/3 E(n)	Rio C 22/40
UMS 25-20 180	RS 25/4	Rio C 25-15
UP 20-20	RS 25/50	Rio C 25-25
UP 20-35	RS 25/50 r	Rio C 25-40
UP 26-35	RS 25/60 r	Riomatic C 22/20
UPE 25-25 180	RS 25/60 v	Riotronic 25-40
UPM 25-30	RSE 25	Riovar 22-2 E
UPS 15-20 x 20	Star A 25/4	Riovar 22-3 E
UPS 15-35 x 20	Star E 25/1-3	Riovar 24-2 E
UPS 20-35	Star E 25/2	Riovar 24-8 E
UPS 25-20 180		
UPS 25-25 180	<b>SALMSON</b>	<b>VORTEX</b>
UPS 25-30 180	NXL 13-25 P	HZ 400 (1")
UPS 25-40 180	NXL 33-25 P	



Замена на ALPHA Pro/ALPHA+ 25-60 180:		
GRUNDFOS (старые)	WILO	KSB
Alpha 25-60	RS 25/6	Rio C 22/50
UP 20-50	RS 25/70 r	Rio C 22/60
UP 26	RS 25/70 v	Rio C 25-50
UP 26-50	Star A 25/6	Rio C 25-60
UP 26-65	Star E 25/1-5	
UPE 25-45 180	Star EP 25/1-5	Riomatic C 22/35
UPS 15-45 x 20		Riotron E 25/1-5
UPS 20-45	<b>SALMSON</b>	Riotronic 25-60
UPS 20-60	NXL 43-25 P	Riotronic S 25-60
UPS 25-50 180	NXL 53-25 P	Riovar 22-4 E
UPS 25-60 180		Riovar 22-5 E
UPS 26-50 R	<b>DAB</b>	Riovar 22-6 E
	VA 55/180	
	VA 65/180	<b>VORTEX</b>
	VEA 55/180	HZ 600 (1")
	VEA 65/180	

## Замена устаревших насосов на Grundfos COMFORT

Замена на COMFORT 15-14:		
GRUNDFOS (старые)	WILO	VORTEX
UP 15-13 B(U)	Z 15	BW(Z) 150 R ½"
UP 15-13 BX (U)	Z 15 A	BW(Z) 151 R ½"
UP 20-07 N *	Z 15 C	BW(Z) 152 R ½"
UP 20-15 N *	Z 15 APress	BW(Z) 153 R ½"
	Z 15 CPress	
	Z 20 *	
	Z 20/1 *	

\*) замена или адаптация трубопровода

Замена на COMFORT 20-14:		
GRUNDFOS (старые)	WILO	VORTEX
UP 15-13 BX (U)	Z 15 A	BW(Z) 150 V
UP 20-07 N *	Z 15 C	BW(Z) 151 V
UP 20-15 N *	Z 15 APress	BW(Z) 152 V
	Z 15 CPress	BW(Z) 153 V
	Z 20 *	
	Z 20/1 *	

\*) замена или адаптация трубопровода

# Поиск и устранение неисправностей



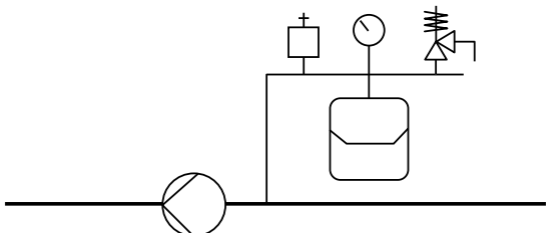
## Циркуляционные насосы для отопления

### Пуск насоса

Чтобы избежать излишнего шума от воздуха в системе, важно правильно удалить воздух из системы:

1. Заполнить систему, и создать необходимое статистическое давление (подробнее см. на стр. 57)
2. Удалить воздух из системы.
3. Включить котел.
4. Включить насос и открыть кран радиатора, убедиться, что вода в системе циркулирует.
5. Дать поработать насосу несколько минут.
6. Выключить насос и повторно удалить оставшийся воздух из системы.
7. Проверить статическое давление и если давление слишком мало, произвести дополнительную подпитку системы до требуемого давления (см. таблицу ниже).
8. Повторно включите и, если нужно, отрегулируйте насос.

Температура жидкости	Минимальное давление на входе
75°C	0.5 м
90°C	2.8 м
110°C	11.0 м



Подробнее, см. “Теория / расчет расхода.”

## Полезные советы по установке циркуляционных насосов Grundfos для систем отопления

**Данные рекомендации применимы к следующим типам насосов:**

1. ALPHA Pro
2. ALPHA+
3. UPE
4. UPS
5. UP Solar
6. Распределительный узел UPP

- Насосы с мокрым ротором всегда устанавливают так, чтобы вал находился в горизонтальном положении.
- Не устанавливайте насос большей производительности, так как это может привести к шуму в системе.
- Не включайте насос, до заполнения системы водой и полного удаления воздуха из системы. Даже непродолжительные периоды “работы в сухую” могут повредить насос.
- Перед пуском насоса, промойте систему чистой водой для удаления инородных частиц.
- Устанавливайте насос таким образом, чтобы избежать попадания воды в клеммную коробку через кабельный ввод.
- Насос размещайте как можно ближе к расширительному баку.

- Убедитесь, что возможно стравить воздух из насоса и трубопровода. Если это невозможно, установите насос с воздухоотводчиком.
- В “закрытых системах”, если возможно, насос размещают на обратном трубопроводе из-за более низкой температуры на данном участке.
- Не устанавливайте циркуляционный насос с термостатом вблизи водонагревателей или баков, тепло от которых может воздействовать на термостат.
- Голова насоса может быть установлена по-разному в зависимости от наличия места.



Допустимые варианты установки циркуляционных насосов Grundfos



Варианты установки головы насоса

## Циркуляция в системе ГВС

### Пуск насоса

Чтобы избежать излишнего шума воздуха в системе, важно правильно удалить воздух из системы:

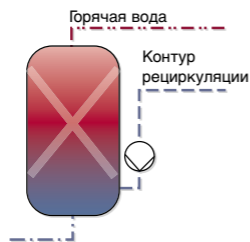
1. Открыть кран на вводе.
2. Открыть водопроводный кран на конце трубы, до полного удаления воздуха из системы.
3. Включить насос.
4. Дать насосу поработать несколько минут.
5. Если воздух в системе остался, остановить и запустить насос 4-5 раз, до полного удаления воздуха.
6. Отрегулировать таймер и/или термостат (только для насоса Grundfos Comfort).



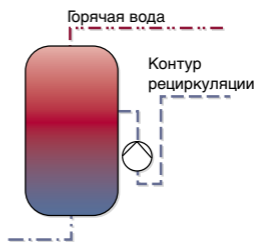
## Полезные советы по установке циркуляционных насосов Grundfos для циркуляции в системах ГВС

- Насосы с мокрым ротором всегда устанавливают так, чтобы вал находился в горизонтальном положении.
- Не включайте насос, до полного заполнения системы водой и удаления воздуха. Даже непродолжительные периоды «работы в сухую» могут повредить насос.
- Перед запуском насоса, промойте систему чистой водой, для удаления инородных частиц.
- Устанавливайте насос таким образом, чтобы избежать попадания воды в клеммную коробку, через соединение кабельного ввода.
- Чтобы избежать скопления воздуха в насосе, никогда не устанавливайте его в трубопроводе с направлением жидкости вниз. Устанавливайте насос по направлению движения жидкости вверх или горизонтально.
- Устанавливайте насос на обратном трубопроводе. Никогда не устанавливайте насос на подающем трубопроводе.
- При работе с «жесткой» водой рекомендуется использовать насос TP с «сухим ротором»

Неправильная установка



Правильная установка



Проблема	Причина	Решение
1. Шум в радиаторе	а) Избыточное давление теплоносителя, проходящего через термостатический вентиль	Установить регулируемый насос. Давление в системе будет понижаться при снижении расхода.
2. Радиатор холодный	а) Термостатический вентиль засорен или заклинил	Перекрыть все остальные радиаторы в системе и включить максимальную скорость работы насоса для создания максимального перепада давления, который прочистит вентиль.
	б) Система отопления несбалансирована.	Проверить всю систему на предмет работы дроссельных клапанов (они могут быть встроены в термостатические вентили) и добиться равного распределения потока.
3. Нерегулируемый насос не включается	а) В насосе возникли отложения	Установить насос на максимальную скорость и включить. Момент вращения будет достаточным, чтобы убрать отложения.

Проблема	Причина	Решение
4. Насос работает с очень низкой или нулевой производительностью	a) Электродвигатель вращается в обратную сторону	Для трехфазных насосов – поменять местами две фазы
	b) Насос неверно смонтирован	Поверните насос на 180°
	c) Рабочее колесо загрязнено	Открыть насос и почистить рабочее колесо. <b>ВАЖНО:</b> Закрыть вентиль
	d) Всасывающий патрубок заблокирован	Открыть насос, очистить патрубок и корпус. <b>ВАЖНО:</b> Закрыть вентиль
	e) Вентиль закрыт	Открыть вентиль
	f) Сетчатый фильтр загрязнен	Почистить сетчатый фильтр
	g) Воздух в насосе	Отключить насос и удалить воздух. Установите автоматический воздухоотводчик
	h) Насос работает на минимальной скорости	Переключить насос на более высокую скорость работы
	i) Перепускной клапан настроен на слишком низкое давление	Перенастроить перепускной клапан на более высокое давление. Закрыть байпас.
	j) Задана слишком низкая рабочая точка насоса	Задать более высокую рабочую точку на насосе или пульте управления

Проблема	Причина	Решение
5. Насос остановился, питание отсутствует	a) Неисправность в системе электропитания	Проверить источник питания. В случае необходимости установить внешний переключатель питания
	b) Расплавился предохранитель.	Заменить закортившую проводку Исправить плохой контакт Проверить номинал предохранителя Проверить электродвигатель и подводящий провод
	c) Сработала защита от тока блокировки	Кратковременно переключить насос на макс. частоту вращения или деблокировать ротор. Проверить вязкость перекачиваемой жидкости Проверить наличие 3-х фаз питающей сети. Заменить неисправный насос

Проблема	Причина	Решение
6. Насос прекратил работу, питание присутствует	a) Сработал термовыключатель	Проверить, находится ли температура рабочей жидкости в определенном технических характеристиками диапазоне. После достаточного охлаждения насоса его можно снова включить
	b) Ротор заблокирован, но термовыключатель не отключил насос	Отключить напряжение питания сети, прочистить/отремонтировать насос.
	c) Насос не запускается	Разблокировать насос Очистить насос Заменить конденсатор Проверить наличие 3-х фаз питающей сети. Заменить неисправный насос
7. Шумы в системе, термостатических вентилях/трубах	a) Производительность насоса слишком велика	Понизить скорость работы Открыть байпас / клапан Произвести балансировку гидравлических параметров Проверить расчеты параметров работы насоса/системы Настроить насос Проверить систему Заменить насос

Проблема	Причина	Решение
7. Шум при работе насоса	a) Воздух в насосе	Удалить воздух из насоса Удалить воздух из системы Проверить расширительный бак Установить воздушный сепаратор
	b) Кавитационный шум. Выросло давление на вентилях и термостатических клапанах	Увеличить статическое давление Понизить температуру Понизить скорость работы насоса
	c) Резонансные шумы	Закрепить основание насоса Снизить производительность насоса (выбрать пониженную частоту вращения) Заменить насос/ электродвигатель
	d) Стук инородных тел в насосе/ клапанах	Демонтировать насос и удалить из него грязь Заменить обратный клапан Отрегулировать давление в клапанах Отрегулировать пружины в клапанах Повернуть клапан вокруг своей оси Заменить насос

## Вопрос:

В каких случаях необходимо изменять заводскую настройку насоса ALPHA Pro/ALPHA+?

## Ответ:

Если насос ALPHA Pro/ALPHA+ используется в системе «теплый пол» с длиной трубы более 120 м, возможно понадобится настроить насос, установив больший напор из-за значительных потерь давления в трубах. При длине трубы до 90 м заводскую регулировку, как правило, изменять не требуется.

## Пример:

Максимальная длина трубопровода в системе «теплый пол» - 120 м. При потерях давления равных 0.017 м на метр трубы общее падение давления (включая клапан и коллектор) будет составлять более 2 м.

## Настройка Grundfos ALPHA Pro/ALPHA +



### Вопрос:

Можно ли останавливать насос на длительное время?

### Ответ:

Да, современные насосы могут быть отключены на длительное время (например в летние месяцы). Если в насосе образовались отложения, то нерегулируемый насос нужно переключить на максимальную скорость вращения для создания необходимого пускового момента.

Насосы Grundfos ALPHA Pro/ALPHA+ имеют встроенную функцию деблокирования, которая предназначена для освобождения ротора от отложений в момент пуска насоса. Функция деблокирования уменьшает число обращений в сервис и продлевает срок службы насоса.



Функция деблокирования уменьшает число обращений в сервис и продлевает срок службы насоса.



## Вопрос:

Может ли использоваться насос с регулятором скорости во всех системах отопления?

## Ответ:

Насосы с регулятором скорости могут использоваться во многих системах.

В газовых котлах со встроенными насосами нельзя заменить исходный насос на регулируемый, так как оригинальный имеет индивидуальные особенности. Эффект применения регулируемого насоса зависит от типа системы. В системе с переменным расходом, регулируемый насос во всех случаях предотвратит возникновение шума и сэкономит электроэнергию. Для систем с постоянным расходом регулируемый насос может использоваться для адаптации к необходимой производительности.

## Соответствие типа нагревателя и насоса.

Тип системы	ALPHA Pro/ ALPHA+	Специальный насос
Котел на жидком топливе	X	
Электрический котел	X	
Газовый котел со встроенным насосом		X
Газовый котел без встроенного насоса	X	
Теплообменник	X	
Центральное отопление	X	
Тепловой насос	x	
Дровяной/угольный котел	X	

Grundfos рекомендует использовать для работы в вышеуказанных областях применения насос ALPHA+, однако другие насосы также могут использоваться. Более подробную информацию см. на стр. 7

## Вопрос:

Почему обязательно необходимо устанавливать обратный клапан на напорном патрубке циркуляционных насосов?

## Ответ:

Горячая вода может достичь кранов только через главный стояк. Без обратного клапана, горячая вода может свободно протекать через контур циркуляции и циркуляционный насос непосредственно к кранам, что может приводить к возникновению следующих проблем:

- Циркуляционный насос с термостатом (например Grundfos COMFORT UP 20 – 14 BXT) немедленно отключится
- Присоединение циркуляционного трубопровода к трубопроводу холодной воды (если нет соединения циркуляционной системы с баком для воды), может привести к тому, что холодная вода будет протекать через циркуляционный насос. Будет образовываться конденсат в электродвигателе насоса, что в итоге приведет к его поломке. Кроме того, холодная вода будет смешиваться с горячей водой до точки раздачи.
- Все меры, предпринятые с целью достичь экономии при работе циркуляционной системы, будут неэффективны



Grundfos COMFORT UP 15-14 В с соединительными фитингами Grundfos COMFORT 20-14 ВХ со встроенным запорным и обратным клапанами

**Вопрос:**

Как мне удалить воздух из моей системы? UP Air у меня не установлен.

**Ответ:**

Воздухоотводчик, установленный непосредственно на трубе котла (в силу каких-либо обстоятельств не в верхней точке), использует определенный физический феномен в котле. Вода, непосредственно соприкасающаяся со стенкой котла, нагревается приблизительно до 135°C и начинает кипеть. Образующиеся пузырьки газа удаляются из системы при помощи воздухоотводчика, непосредственно в трубопроводе котла. См. таблицу ниже.

После прохождения через воздухоотводчик, вода в трубопроводе готова абсорбировать газ. Вода, образно выражаясь, «насыщается воздухом». Она собирает в себя воздух и другие газы, присутствующие в системе, которые при следующем прохождении через котел снова удаляются как описано выше.

**На заметку монтажнику:**

Пузырьки газа невозможно удалить подобным образом в системах, геодезическая высота которых более 15 м. Для подобных систем существуют специальные устройства, удаляющие воздух из воды с помощью понижения давления вплоть до отрицательного.

## Вопрос:

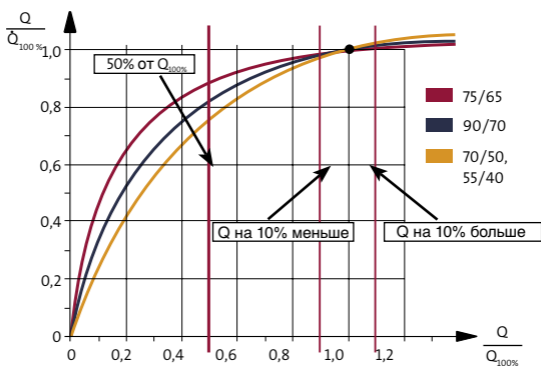
Я установил насос большего размера, чтобы решить проблему низкой производительности системы отопления. Почему помещение все равно не нагревается?

## Ответ:

Простое увеличение расхода приводит к незначительным изменениям в общей теплоотдаче системы. Высокая скорость теплоносителя не позволяет воде отдать достаточно тепла, а высокая температура теплоносителя в обратном трубопроводе имеет негативное влияние на количество выделяемого тепла

И наоборот, небольшой расход позволяет воде остыть. Низкая температура теплоносителя в обратном трубопроводе положительно влияет на количество выделяемого тепла (см. схему ниже)

Отопительная поверхность получающая только 50% от максимально-возможного расхода системы, отдает примерно 80% от максимальной отдачи тепла.



Рабочие кривые радиаторов от расхода теплоносителя (т.е. радиаторы и радиаторные панели)





## Москва

109544, Москва,  
Школьная, 39  
Тел.: (095) 737 30 00, 564 88 00  
Факс: (095) 737 75 36, 564 88 11

## Новосибирск

630099, Новосибирск  
Красный проспект, 42, оф. 301  
Тел/факс 8 (383) 227-13-08,  
212-50-88  
e-mail: novosibirsk@grundfos.com

## Санкт-Петербург

194044, Санкт-Петербург,  
Пироговская наб, 21,  
Бизнес-центр "Нобель"  
Тел/факс (812) 320-49-44,  
320-49-39  
e-mail: peterburg@grundfos.com

## Ростов на Дону

344006, Ростов на Дону,  
пр-т Соколова, 29, оф. 7  
Тел/факс (863) 299-41-84,  
248-60-99  
e-mail: rostov@grundfos.com

## Екатеринбург

620014, Екатеринбург,  
Радищева, 4  
Тел/факс (343) 365-91-94, 365-87-53  
e-mail: ekaterinburg@grundfos.com

## Нижний Новгород

603000, Нижний Новгород,  
Холодный пер, 10а, оф 1-4  
Тел/факс (8312) 78-97-05, 78-97-06  
e-mail: novgorod@grundfos.com

## Казань

420044, Казань  
Спартаковская 2В, оф 414  
Тел. (8432) 91-75 26, 91-75 27  
e-mail: kazan@grundfos.com

## Самара

443110 Самара,  
пер. Репина, 11  
тел. (846) 264-18-45, 332-94-65  
e-mail: samara@grundfos.com

## Омск

644007, Омск,  
Октябрьская, 120  
Тел/факс 8 (3812) 25-66-37  
e-mail: omsk@grundfos.com

## Саратов

410005, Саратов,  
Большая Садовая, 239, оф 612  
Тел/факс (8452) 45-96-87, 45-96-58  
e-mail: saratov@grundfos.com

## Уфа

450064, Уфа,  
Мира, 14, оф. 801-802  
Тел/факс (3472) 79 97 71, 79 97 70  
e-mail: grundfos.ufa@grundfos.com

## Красноярск

660017, Красноярск,  
Кирова, 19, оф.3-22  
тел./факс (3912) 23-29-43  
e-mail: krasnoyarsk@grundfos.com

## Иркутск

664025, Иркутск,  
Степана Разина, 27, оф.3  
тел./факс (3952) 21-17-42  
e-mail: grundfos@irk.ru

# Контактная информация

## **Пермь**

614090 Пермь, а/я 6661  
тел (913) 881-00-88  
e-mail: grundfos@perm.ru

## **Волгоград**

400005 Волгоград,  
пр-т Ленина, 94, оф 417  
тел (8442) 96-69-09  
e-mail: volgograd@grundfos.com

## **Минск**

220123 Минск,  
ул. Веры Хоружей, 22, оф. 1105.  
Тел/факс +7 (375 17) 233-97-65,  
233-97-69  
e-mail: minsk@grundfos.com

## **Тюмень**

625000 Тюмень,  
Хохрякова, 47, оф. 607  
тел./факс.: (3452) 45-25-28  
grundfos@tyumen.ru

## **Петрозаводск**

тел. 8(921)228 41 67  
e-mail: grundfos@onego.ru









BE > THINK > INNOVATE >

Ответственность – это наша основа  
Предвидеть будущее – это действовать сегодня  
Обновление – это дорога в завтра