



## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

# Централизованное отопление

## Содержание



### Отопление

- Обзор
- Описание системы
- Расчет



### Теория

- Отопление
- Теплообменники
- Смесительные контуры
- Конструкция системы



### Другая информация

# Централизованное отопление

## Отопление

### Содержание

#### Обзор

- **Сеть централизованного отопления**
- **Система/оборудование**
- **Описание оборудования**

#### Описание системы

- **Сетевые насосы**
- **Контур рециркуляции котла**
- **Рециркуляция теплообменника**
- **Фильтрация**
- **Подогрев**
- **Утилизация тепла отработанного газа**
- **Смесительные контуры**
- **Местная циркуляция горячей воды**
- **Поддержание давления**

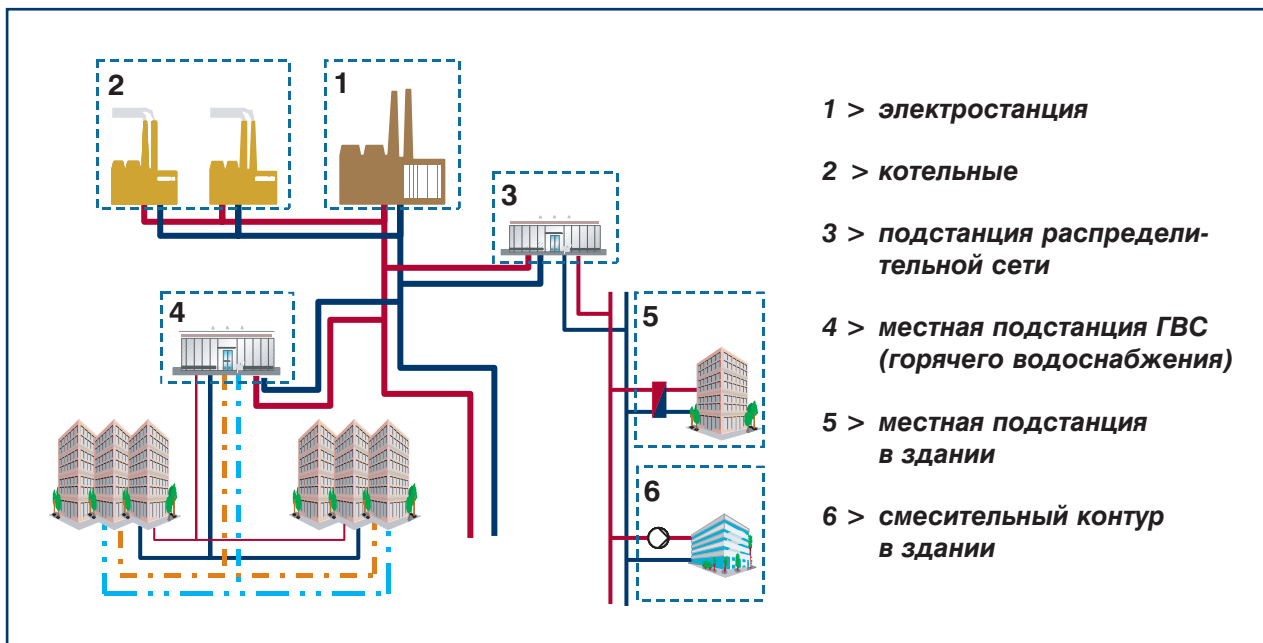
#### Расчет

- **Сетевые насосы**
- **Контур рециркуляции котла**
- **Циркуляция в контуре теплообменника**
- **Фильтрация**
- **Подогрев**
- **Утилизация тепла отработанного газа**
- **Смесительные контуры**
- **Местная циркуляция горячей воды**
- **Поддержание давления**

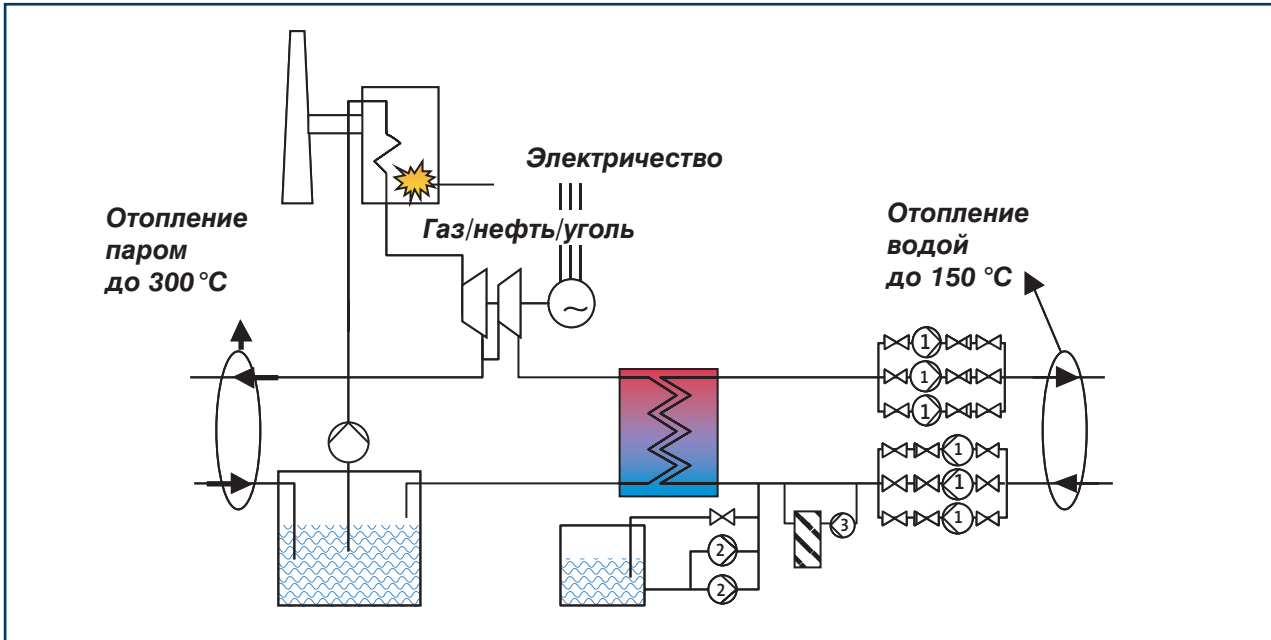
# Централизованное отопление

## Обзор

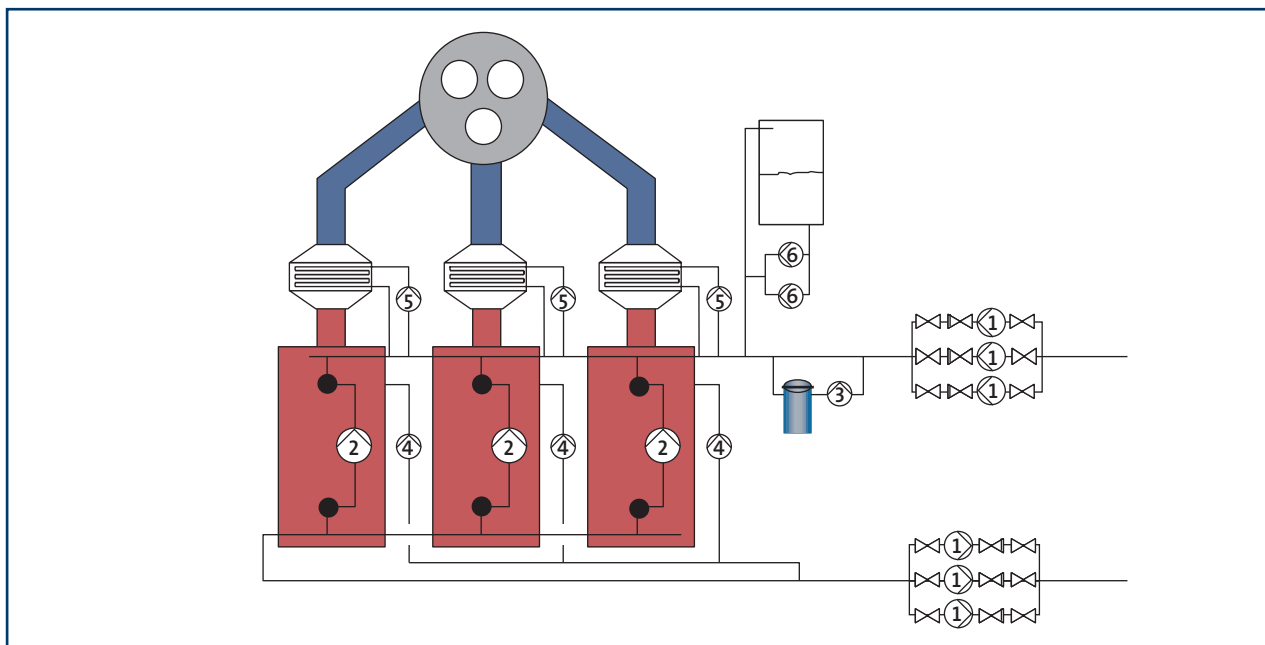
Централизованное отопление/  
насосные системы



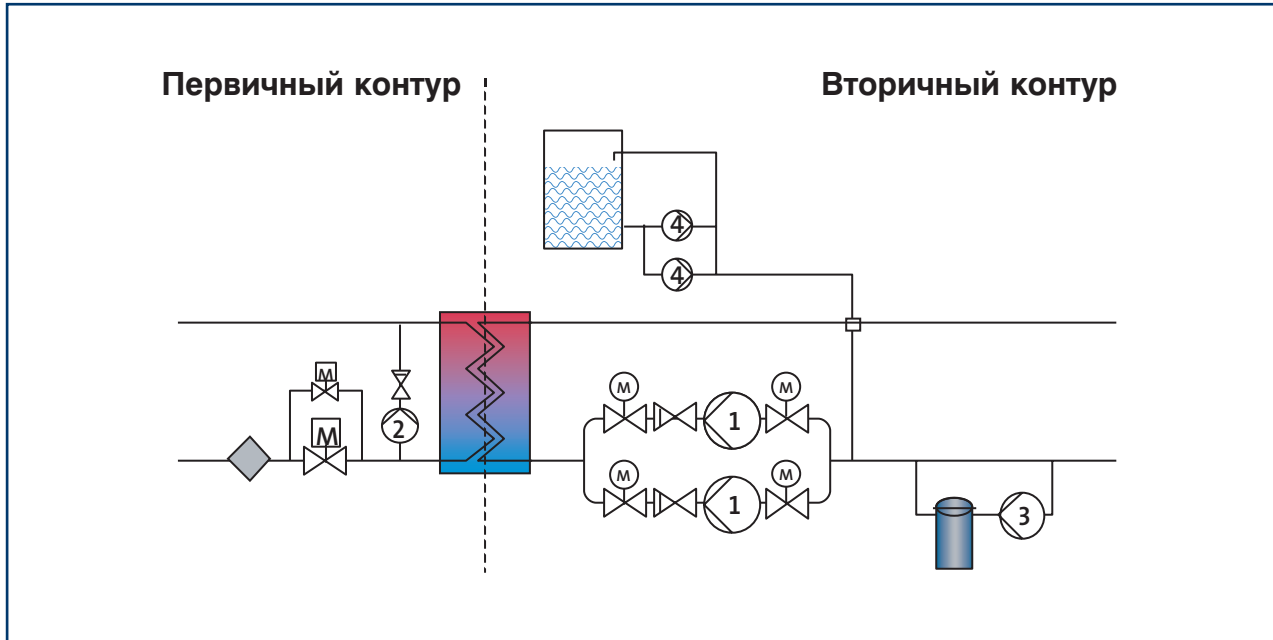
	Сетевые насосы	Контур рециркуляции котла	Рециркуляция теплообменника	Фильтрация	Подогрев	Смесительные контуры	Утилизация тепла отработанного газа	Поддержание давления	Циркуляция ГВС
Электростанция	X			X				X	
Котельные	X	X		X	X		X	X	
Подстанция распределительной сети	X		X	X				X	
Местная подстанция горячего водоснабжения	X		X						X
Местная подстанция в здании	X		X						X
Смесительный контур в здании	X		X			X			X



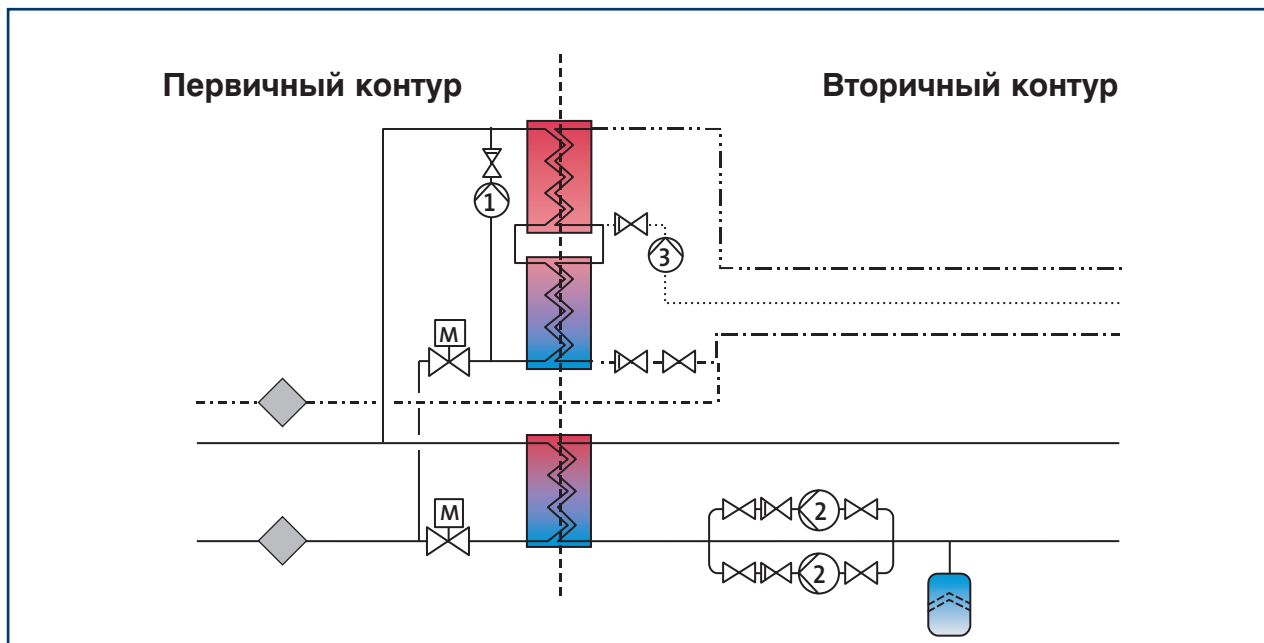
Тип насоса Насосная система	Насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Е-насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Насосы одностороннего всасывания	Е-насосы одностороннего всасывания	Многоступенчатые насосы CR/CRE	Установки повышения давления Hydro 2000
1. Сетевые насосы	X	X	X	X		
2. Поддержание давления					X	X
3. Фильтрация	X	X	X	X	X	X



	Тип насоса		Насосная система						
	UPS серии 200	UPE серии 2000	TPE серии 2000-S	Насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Е-насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Насосы одностороннего всасывания	Е-насосы одностороннего всасывания	Многоступенчатые насосы CR/CRE	Установки повышения давления Hydro 2000
1. Сетевые насосы		X	X	X	X	X	X		
2. Контур рециркуляции котла	X			X	X	X	X		
3. Фильтрация				X	X		X		
4. Подогрев	X			X	X				
5. Утилизация тепла отработанного газа	X		X	X					
6. Поддержание давления								X	X

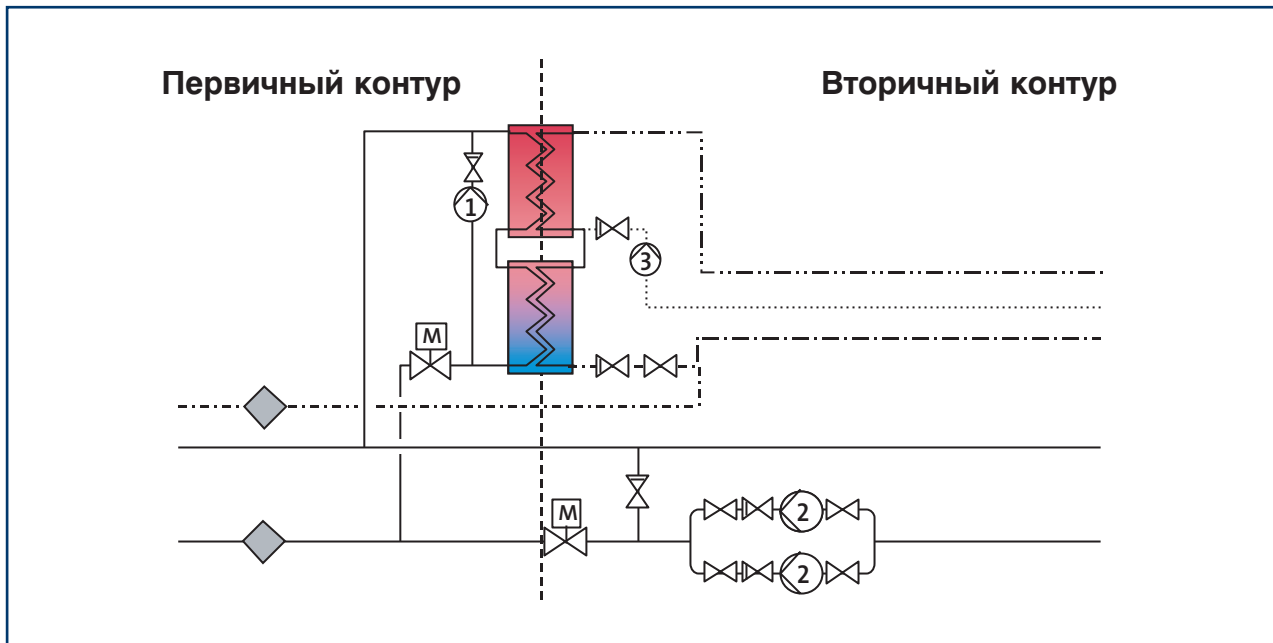


	Тип насоса	ТРЕ серии 2000-S	Насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Е-насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Насосы одностороннего всасывания	Е-насосы одностороннего всасывания	Многоступенчатые насосы CR/CRE	Установки повышения давления Hydro 2000
1. Сетевые насосы	Насосная система	X	X	X	X	X		
2. Контур рециркуляции теплообменника			X	X		X		
3. Фильтрация			X	X		X		
4. Поддержание давления							X	X

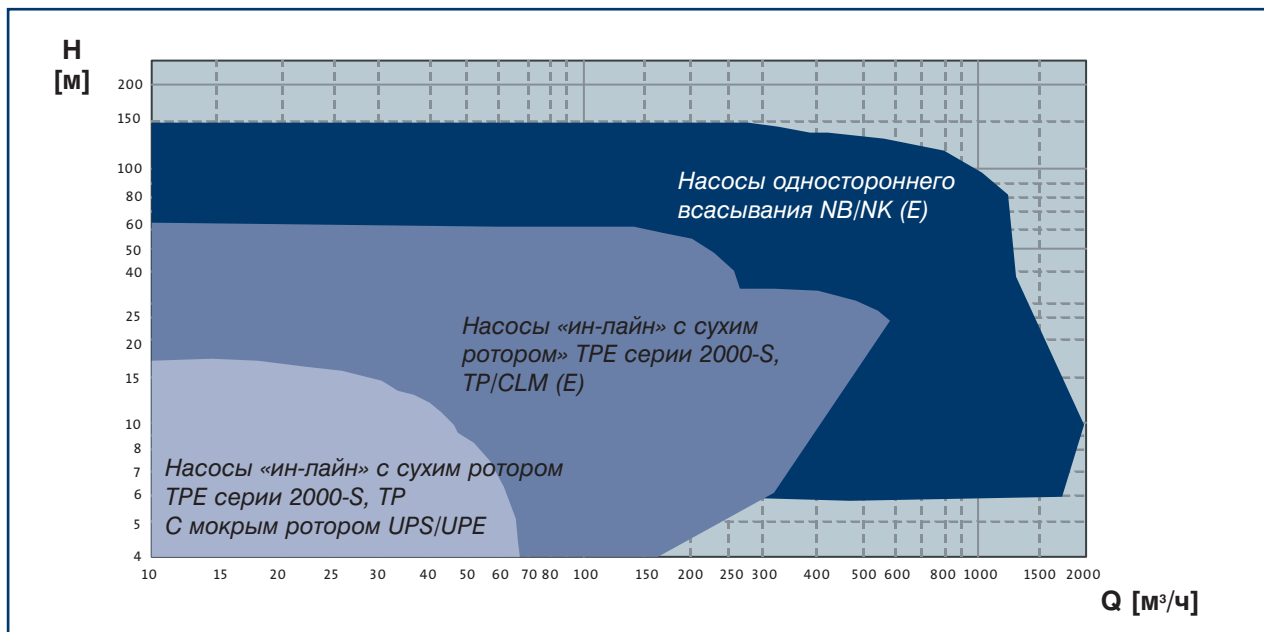


	UPS серии 200	UPR серии 2000	TPE серии 2000-S	Насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Е-насосы с патрубками в линию «ин-лайн»	Насосы одностороннего всасывания	Е-насосы одностороннего всасывания
1. Сетевые насосы	X	X	X	X	X	X	X
2. Контур рециркуляции теплообменника				X	X		
3. Местная рециркуляция горячей воды	X			X	X		





	Тип насоса	Система	UPS серии 200	UPE серии 2000	TPE серии 2000-S	Насосы с патрубками в линию «ИН-лайн»	Е-насосы с патрубками в линию «ИН-лайн»	Е-насосы одностороннего всасывания
1. Контур рециркуляции теплообменника						X	X	X
2. Смесительные контуры			X	X	X	X		
3. Местная рециркуляция горячей воды			X			X	X	



Тип насоса	UPS серии 200	UPE серии 2000	TPE серии 2000-S	«Ин-лайн» насосы	«Ин-лайн» E-насосы	Насосы одностороннего всасывания	E-насосы одностороннего всасывания	Многоступенчатые насосы CR/CRE	Установки повышения давления Hydro 2000
1. Сетевые насосы				X	X	X	X		
2. Контур циркуляции котла	X			X	X	X	X		
3. Контур циркуляции теплообменника				X	X		X		
4. Фильтрация				X	X		X		
5. Подогрев	X			X	X				
6. Утилизация тепла отработанного газа	X		X	X					
7. Смесительные контуры	X	X	X	X					
8. Местная циркуляция горячей воды	X			X	X				
9. Поддержание давления								X	X

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25 °C до +110 °C
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 25 Вт до 250 Вт
Скорость:	от 1 до 3 скоростей
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Монтажная длина:	от 130 до 250 мм
Корпус насоса:	чугун — для систем отопления; бронза, нержавеющая сталь — для систем ГВС
Энерго-эффективность:	класс А — Alpha Pro класс В — Alpha +



#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Простое электрическое подключение
- Долговечные керамические подшипники
- Нержавеющая гильза без дополнительных уплотнений
- Удобное переключение скоростей
- Низкий уровень шума
- Высокая надежность
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Защита электродвигателя не требуется
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения
- Индикация текущего энергопотребления (Alpha Pro)

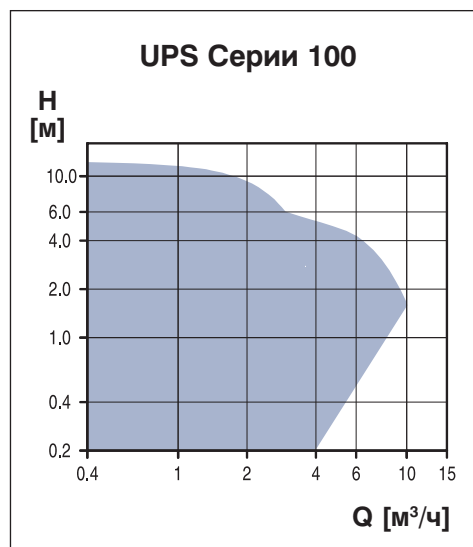
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобства монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Экономичность
- Высокий уровень комфорта



#### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ГВС

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от +2°C до +110°C
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 25 Вт до 145 Вт
Скорость:	1 скорость для Comfort ; 3 — для серии 100
Присоединения:	резьбовое
Монтажная длина:	от 80 до 250 мм
Корпус насоса:	латунь (Comfort); бронза (UP(S)-B); нержавеющая сталь (UP-N)



##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Удобство электроподключения
- Простое электрическое подключение
- Долговечные керамические подшипники (серия 100)
- Очень низкий уровень шума
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Высокая надежность
- Защита электродвигателя не требуется
- Отсечной вентиль (для Comfort UP-20...)
- Коррозионно-стойкий корпус насоса
- Нержавеющая гильза без дополнительных уплотнений (серия 100)

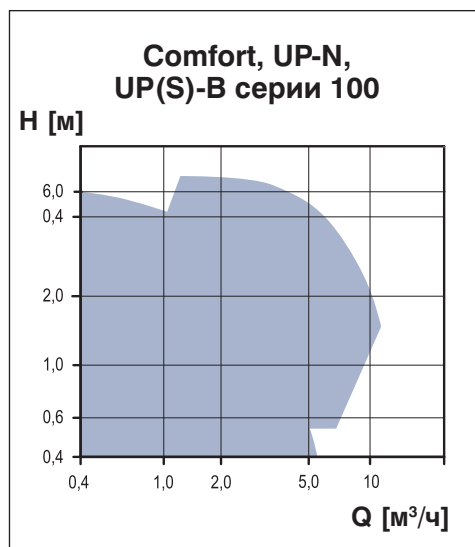
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобства монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Экономичность
- Высокий уровень комфорта



#### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-10^{\circ}\text{C}$ до $+120^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN10 (10 бар), специального исполнения PN16
Мощность:	от 250 Вт до 2,2 кВт
Скорость:	3 скорости
Присоединения:	фланцевое (PN6/10)
Монтажная длина:	от 220 до 450 мм
Корпус насоса:	чугун — для систем отопления; бронза — для систем ГВС



##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Сигнальный модуль (принадлежность)  
Шина связи GENIbus (принадлежность)

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Удобство электроподключения
- Долговечные керамические подшипники
- Встроенное тепловое реле
- Удобное переключение скоростей
- Низкий уровень шума
- Высокая надежность
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения
- Однофазное исполнение имеет встроенный модуль защиты электродвигателя
- Диспетчеризация

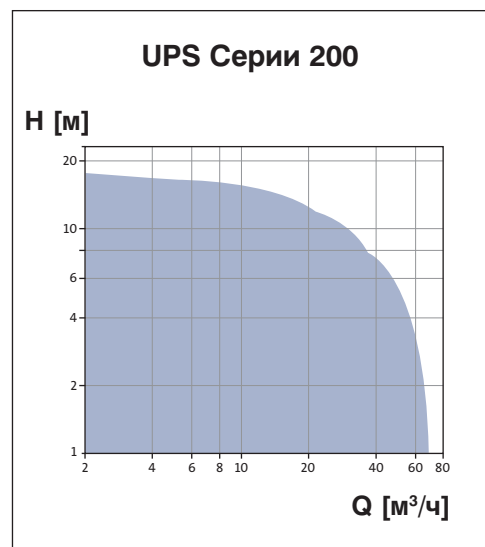
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Экономичность
- Высокий уровень комфорта



#### УСТАНОВКА ПЕРЕКАЧИВАНИЯ КОНДЕНСАТА

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход	до 0,4 м <sup>3</sup> /ч
Напор	до 5,4 м
Температура:	до +35°C
Потребляемая мощность	80 Вт
Корпус насоса:	пластик

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Подходит для перекачивания жидкостей с уровнем рН≥2,7

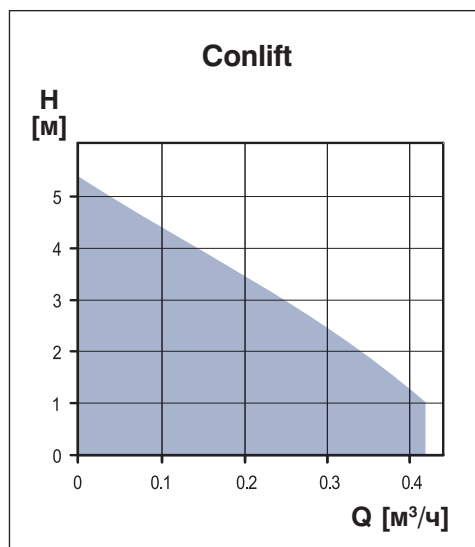
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания
- Защита от перелива накопительной емкости



#### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от +15°C до +110°C
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 60 Вт до 2,2 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Монтажная длина:	от 130 до 450 мм
Корпус насоса:	чугун — для систем отопления; бронза — для систем ГВС
Энергоэффективность:	класс А — MAGNA



##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Сигнальный модуль (принадлежность)  
Цифровой вход  
Аналоговый вход  
Шина связи GENiBus или LONbus (принадлежность)

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Удобство электроподключения
- Автоматическая регулировка параметров
- Высокая надежность
- Широчайшие функциональные возможности
- Переменная скорость
- Низкий уровень шума
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Защита электродвигателя не требуется
- Широкий рабочий диапазон
- Возможность настройки и диагностики с помощью инфракрасного пульта R100
- Не требуют дополнительной настройки
- Диспетчеризация

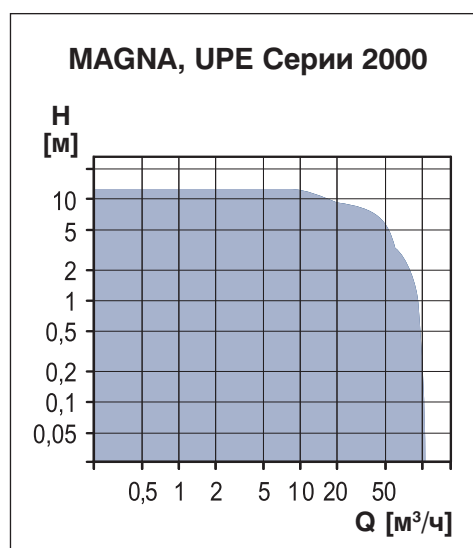
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Возможность внешнего регулирования
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Контроль рабочих параметров
- Отсутствие шума в термостатических вентиллях
- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Экономичность
- Очень низкие эксплуатационные затраты



#### ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ (С ДАТЧИКОМ ДАВЛЕНИЯ)

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +140°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 1,1 кВт до 7,5 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	фланцевое
Монтажная длина:	от 280 до 450 мм
Корпус насоса:	чугун

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Реле сигнализации  
Цифровой вход  
Аналоговый вход  
Шина связи GENIbus или LONbus (принадлежность)

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Удобство электроподключения
- Автоматическая регулировка параметров
- Высокая надежность
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Защита электродвигателя не требуется
- Чугунный корпус насоса имеет коррозионно-стойкое эпоксидное покрытие
- Возможность настройки и диагностики с помощью инфракрасного пульта R100
- Диспетчеризация

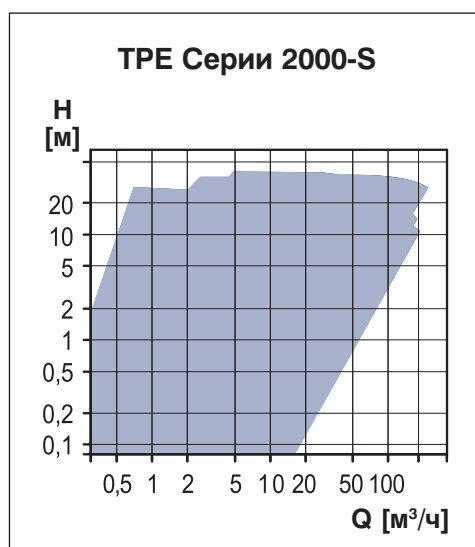
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Удобство подключения
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Контроль рабочих параметров
- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Очень низкие эксплуатационные затраты





#### ОДНУСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +150°C
Давление:	PN 10/16/25 (10/16/25 бар)
Мощность:	от 0,12 кВт до 630 кВт
Скорость:	1 скорость
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Монтажная длина:	от 180 до 1400 мм
Корпус насоса:	чугун, бронза

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Широчайший выбор параметров
- Широкий выбор исполнений для различных условий эксплуатации
- Насосы мощностью до 90 кВт оснащены электродвигателем 1-го класса энергоэффективности
- Удобство электроподключения
- Высокая надежность
- Высокий КПД
- Только высококачественные материалы
- Стандартный электродвигатель
- Широкая номенклатура
- Чугунный корпус насоса имеет коррозионно-стойкое катафорезное покрытие

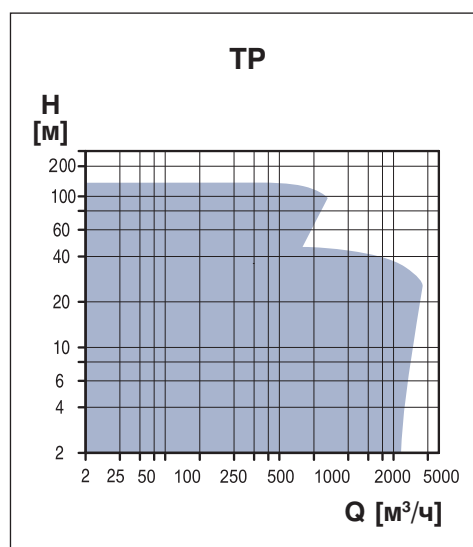
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Не требуют обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



#### ОДНУСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ (БЕЗ ДАТЧИКА)

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-25^{\circ}\text{C}$ до $+150^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 1,1 кВт до 22 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	фланцевое
Монтажная длина:	от 280 до 450 мм
Корпус насоса:	чугун

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Реле сигнализации  
Цифровой вход  
Аналоговый вход  
Шина связи GENIbus (принадлежность)  
DeltaControl (принадлежность)



##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Автоматическая регулировка параметров
- Удобство электроподключения
- Встроенный частотный преобразователь
- Высокая надежность
- Высокая экономичность
- Высококачественные материалы
- Широкий рабочий диапазон
- Корпус насоса имеет коррозионно-стойкое катафорезное покрытие
- Диспетчеризация

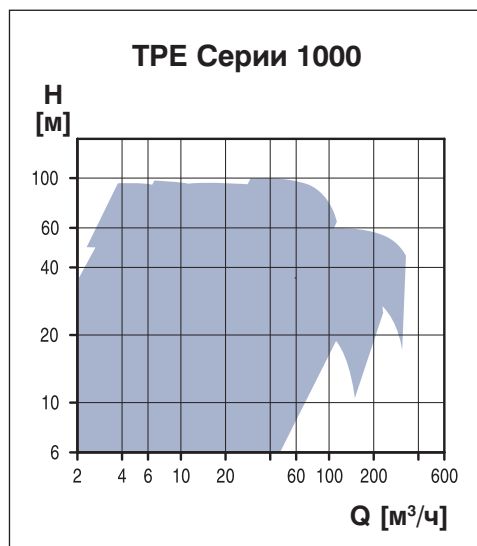
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Простота пуско-наладочных работ
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Контроль рабочих параметров
- Длительный срок службы
- Комфорт
- Очень низкие эксплуатационные затраты



#### КОНСОЛЬНО-МОНОБЛОЧНЫЕ И КОНСОЛЬНЫЕ НАСОСЫ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +140°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,37 Вт до 315 кВт
Присоединения:	DN 32-300
Корпус насоса:	чугун для систем отопления; бронза — для систем ГВС

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высококачественные материалы
- Размеры по стандартам DIN-EN733
- Небольшие габариты
- Стандартный электродвигатель
- Одинарное торцовое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения

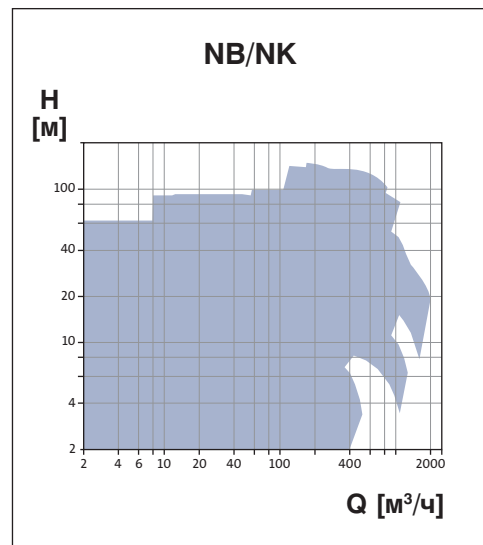
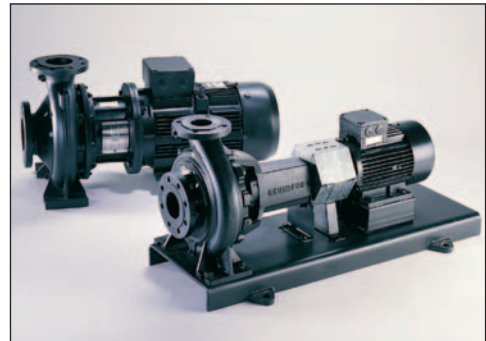
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-25^{\circ}\text{C}$ до $+140^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,75 Вт до 22 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	DN 32-125
Корпус насоса:	чугун

### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Реле сигнализации  
Цифровой вход  
Аналоговый вход  
Шина связи GENIbus (принадлежность)

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высококачественные материалы
- Размеры по стандартам DIN-EN733
- Небольшие габариты
- Стандартный электродвигатель
- Одинарное торцовое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Настройка и контроль работы с помощью пульта дистанционного управления R100
- Простота интегрирования в компьютерные системы контроля и управления

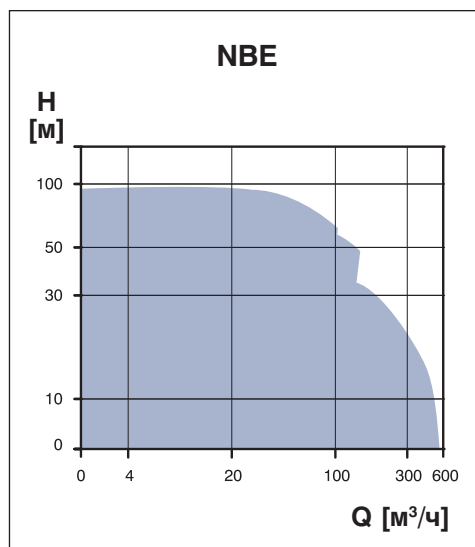
### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Простота пуско-наладочных работ
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты
- Доступ к рабочим параметрам



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход	до 3500 м³/ч
Напор	до 200 м
Температура:	от -10°C до +120°C
Давление:	PN16/25 (16/25 бар)
Мощность:	от 1,5 кВт до 1500 кВт
Присоединения:	DN 32-125
Корпус насоса:	чугун/бронза/углеродистая сталь

**ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:** Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Осовой габарит насосов меньше осевого габарита насосов типа Д, что увеличивает жесткость ротора, снижает вибрационную нагрузку на подшипники и повышает их ресурс
- Рабочее колесо двухстороннего входа специально спроектировано для работы при низких значениях допустимой вакуумметрической высоты всасывания. Это позволяет работать при неудовлетворительных условиях на всасывании
- Стандартные однорядные подшипники качения
- Точная балансировка рабочего колеса уменьшает нагрузку на подшипники, увеличивая их время наработки
- Одинарное торцовое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Модификация торцовых уплотнений для различных типов перекачиваемых сред, давлений и температур
- Варианты материалов исполнений корпуса и рабочего колеса
- Направляющий аппарат специальной конструкции снижает завихренность потока на входе и уменьшает риск кавитации и возникновения вибраций
- Ручной вентиль упрощает удаление воздуха
- Резьбовые пробки в нижних точках корпуса насоса облегчают его опорожнение

#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

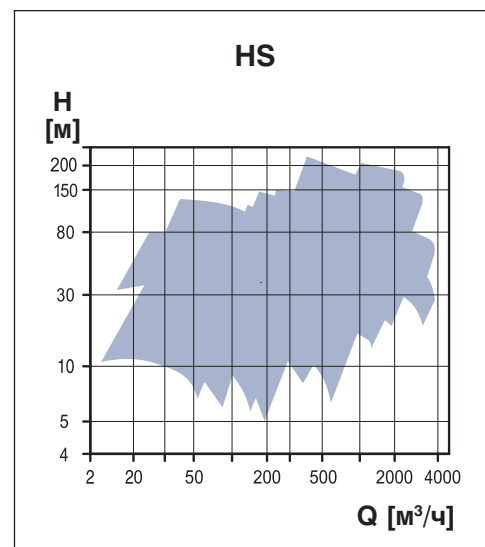
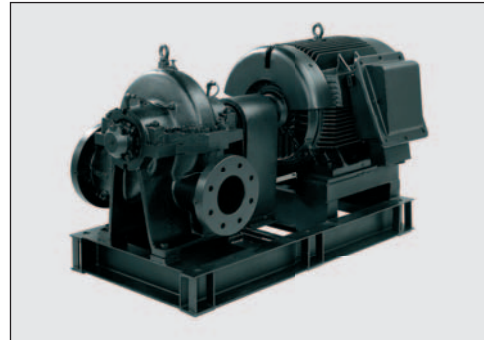
Для монтажника:

- Конструкция насоса с защитной втулкой позволяет гарантировать правильную установку и отсутствие повреждений торцового уплотнения
- Соединение шип — паз исключает неправильный монтаж корпуса и ротора насоса
- Сменные кольца щелевых уплотнений зафиксированы штифтом, что исключает поворачивание колец и упрощает их замену
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Бронзовое рабочее колесо обладает высокой стойкостью к абразивным включениям и не подвержено коррозии
- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты
- Доступ к рабочим параметрам

#### НАСОСЫ ДВУХСТОРОННЕГО ВХОДА



#### ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+180^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача	до $120 \text{ м}^3/\text{ч}$
Напор	до 240 м
Присоединения:	резьбовое или фланцевое
Корпус насоса:	чугун/нержавеющая сталь

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Control 2000

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Точный подбор в соответствии с исходными параметрами
- Высокая энергоэффективность
- Низкие эксплуатационные и сервисные затраты
- Компактная конструкция
- Настройка и контроль параметров с помощью пульта R100
- Простота интегрирования в компьютерные системы контроля и управления
- Рабочие колеса и корпус насоса из нержавеющей стали ANSI 304, основание насоса — из серого чугуна с гальваническим покрытием.
- Картриджное торцовое уплотнение вала
- Высокая надежность

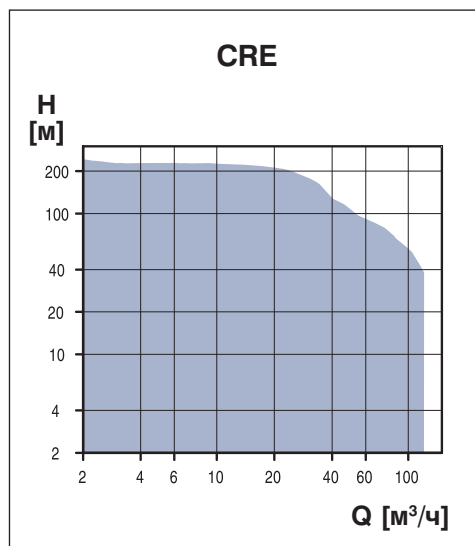
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа и техобслуживания
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Длительный срок службы
- Время простоя насоса при смене уплотнения — не более 15 мин



#### УСТАНОВКА ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +70°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,55 до 30 кВт
Объем встроенного бака:	12 л
Число насосов:	от 2 до 6 насосов CR(E)
Материалы:	
– насос:	чугун, нержавеющая сталь
– гидроарматура:	нержавеющая сталь
– плита-основание:	нержавеющая сталь

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

- Реле сигнализации
- Вход сигнала пуск/останов
- Аналоговый вход для регулирования рабочей точки
- GENIbus

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Гидроарматура из нержавеющей стали
- Все узлы скомпонованы в общем корпусе
- Низкий уровень шума
- Оптимальное регулирование
- Высокий КПД
- Компактная конструкция

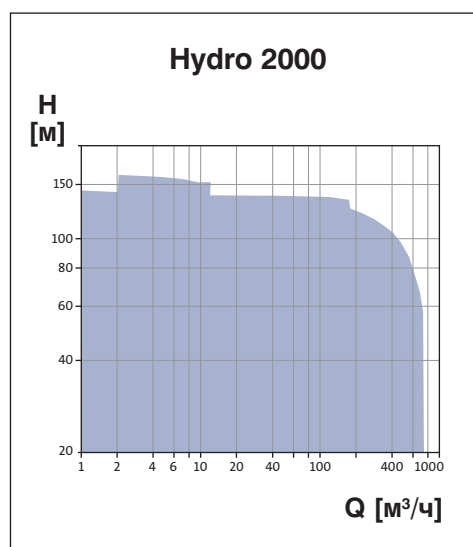
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство монтажа
- Удобство эксплуатации
- Прочная конструкция
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания



#### ЦИФРОВЫЕ ДИАФРАГМЕННЫЕ ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Подача	от 0,002 л/ч до 48 л/ч
Температура:	от 0°C до +50°C
Противодавление:	до 18 бар

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

- Встроенный модуль шины связи Profibus, GENIbus

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Жидкокристаллический дисплей
- Диапазон напряжения питания от 100 до 240 В
- Автоматическая регулировка производительности
- Диафрагменная дозирующая головка со встроенным вентиляционным клапаном
- Всасывающий и напорный шариковые клапаны
- Сниженные пульсации
- Класс защиты IP 65
- Двойной всасывающий и одинарный напорный клапаны
- Варианты исполнения проточной части
- Диспетчеризация

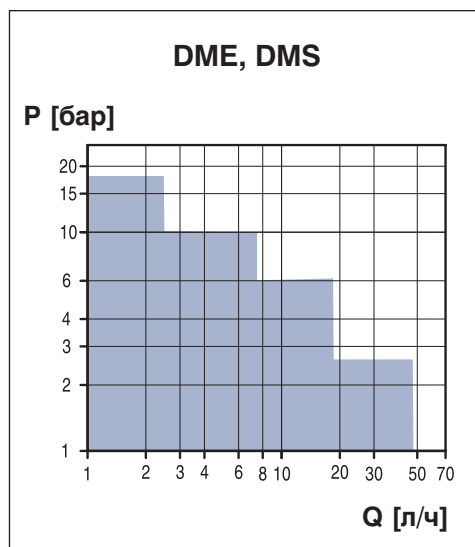
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

Для монтажника:

- Удобство регулировки
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

Для потребителя:

- Исполнение с боковым расположением пульты управления
- Возможность блокировки панели управления
- Все меню на русском языке
- Простое управление





#### Работа

Так как потребная тепловая мощность и расход в системе изменяются в течение суток, мы рекомендуем в качестве сетевых насосов применять насосы с регулируемой скоростью вращения, установленные параллельно. Максимально рекомендованное количество сетевых насосов — 3, плюс один резервный. С использованием частотно регулируемых насосов достигается наибольшая экономия электроэнергии.

#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0,5 – 90	Magna, UPE серии 2000
90 – 200	TPE серии 2000-S
200 – 350	TPE серии 1000 NBE серии 1000
300 – 6000	TP/NK/HS + внешний преобразователь частоты

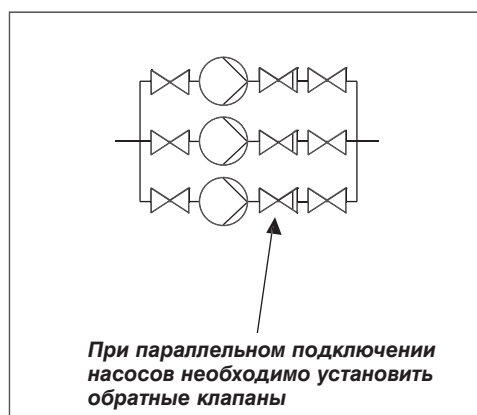
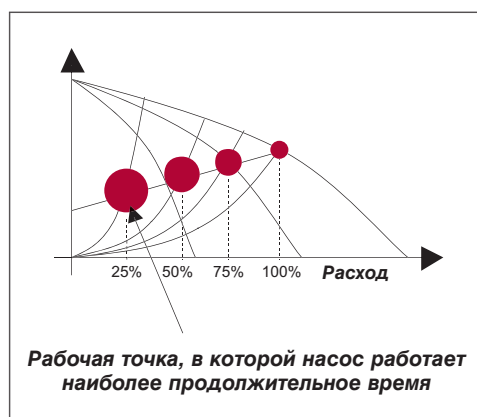
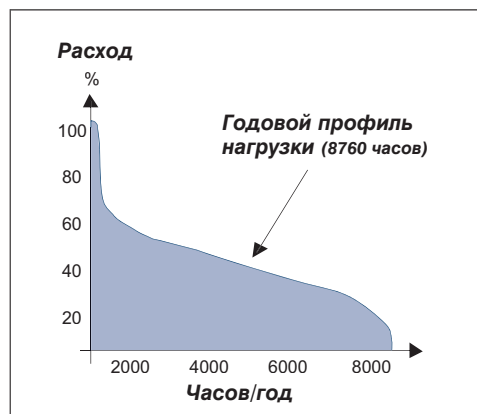
Крайне важно проверить КПД в той рабочей точке, в которой система работает наиболее продолжительное время.

#### Монтаж

При использовании насосов UPE и TPE серии 2000 датчик давления и дополнительная защита электродвигателя не требуются. Для параллельной работы насосов необходимо только устройство ввода/вывода PMU.

Возможно пропорциональное регулирование насосов по перепаду давления без установки дополнительного датчика в систему.

Для насосов мощностью свыше 22 кВт необходима установка внешнего датчика, защиты электродвигателя и устройства управления насосом и шкафа управления Delta Control 2000 MF со встроенным частотным преобразователем.



# Централизованное отопление

## Описание системы

### Контур рециркуляции котла

#### Работа

Основной задачей насоса контура рециркуляции — является поддержание небольшой разницы температур теплоносителя перед котлом и за котлом. Большой перепад температур в котле создает дополнительные напряжения в материалах конструкции, что снижает его срок службы. При использовании некоторых видов топлива при низких температурах возможно возникновение коррозии в корпусе котла. Наибольшая надежность этого участка системы обеспечивается при использовании регулируемого насоса, кроме того, такой насос более экономичен.

#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 400	TRP
150 – 4500	TR + внешний преобразователь частоты
150 – 4500	TR/NB/NK + внешний преобразователь частоты

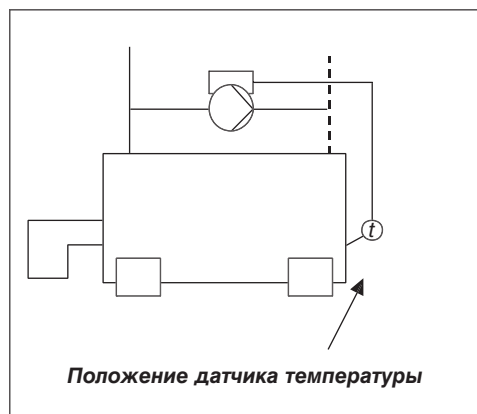
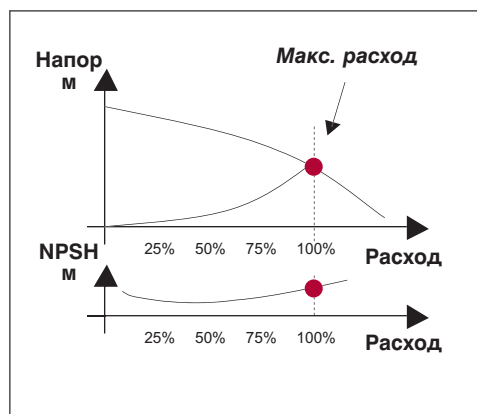
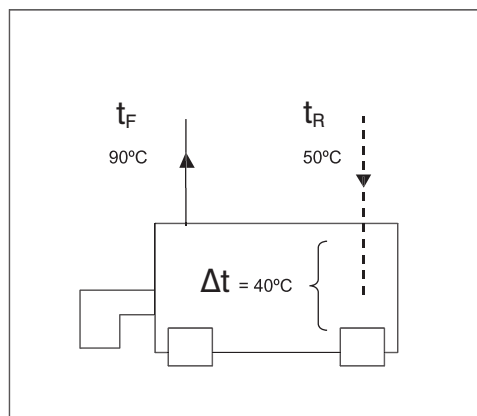
Очень часто насосы контура рециркуляции работают при большом расходе и низком напоре. В этом случае очень важно проверить NPSH насоса.

#### Монтаж

TRP насосы оснащены встроенным преобразователем частоты и защитой электродвигателя.

При этом рекомендуется использовать датчик температуры с выходным сигналом 0/5-10 В или 0/4-20 мА. Для запуска насоса и последующего контроля рабочих параметров используется устройство дистанционного управления R100.

Для насосов TR/NB/NK необходима установка внешнего датчика и шкафа управления Delta Control 2000 MF со встроенным частотным преобразователем.



#### Работа

Для предотвращения дополнительных напряжений в материалах и минимизации риска возникновения протечек должна поддерживаться постоянная температура в верхней части теплообменника за счет рециркуляции. Значение этой температуры зависит от типа теплообменника.

#### Параметры

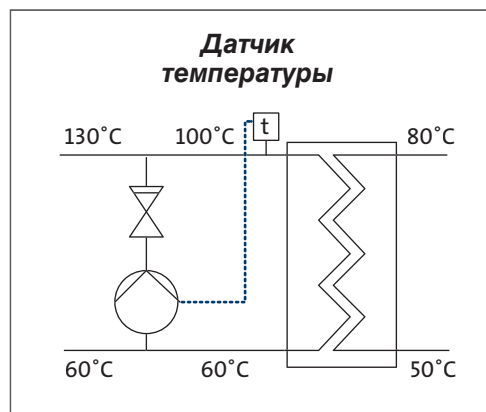
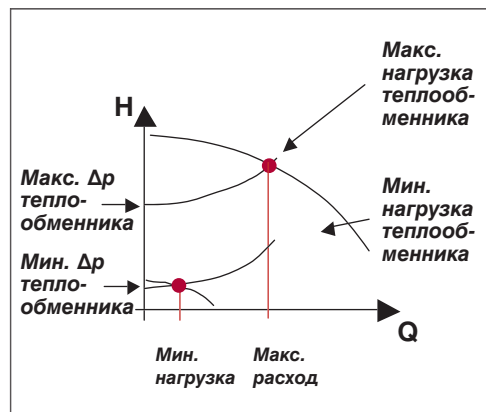
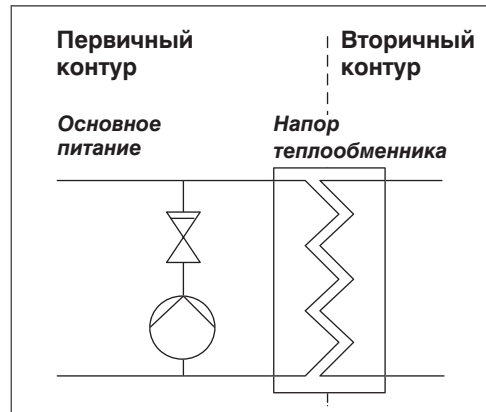
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 400	TPE
150 – 4500	TP + внешний преобразователь частоты
150 – 4500	TP/NB/NK + внешний преобразователь частоты

#### Монтаж

Насосы TPE имеют встроенный преобразователь частоты и защиту электродвигателя.

Рекомендуется использовать датчик температуры с выходным сигналом 0/5-10 В или 0/4-20 мА. Для пуска насоса и последующего контроля рабочих параметров используется устройство дистанционного управления R100.

Для насосов TP/NB/NK необходима установка внешнего датчика и шкафа управления Delta Control 2000 MF со встроенным частотным преобразователем.



# Централизованное отопление

## Описание системы

### Фильтрация

#### Работа

Для поддержания хорошего качества воды в системе необходима ее постоянная фильтрация. Для этого используется фильтр, установленный на байпасе, с 10% прохождением от максимального расхода системы.

#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 400	TPE
150 – 4500	TP + внешний преобразователь частоты
150 – 6000	TP/NB/NK/HS + внешний преобразователь частоты

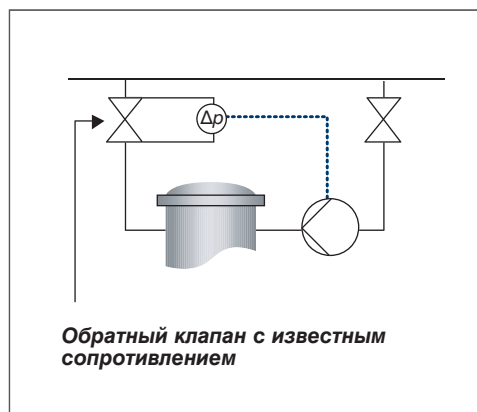
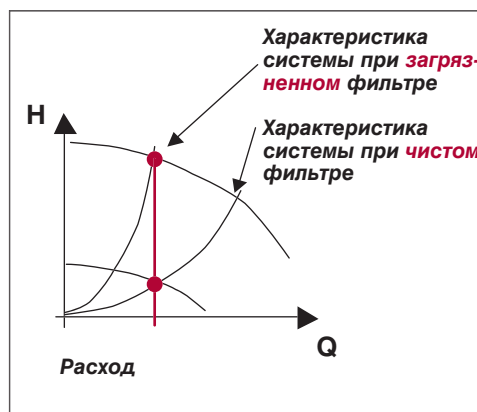
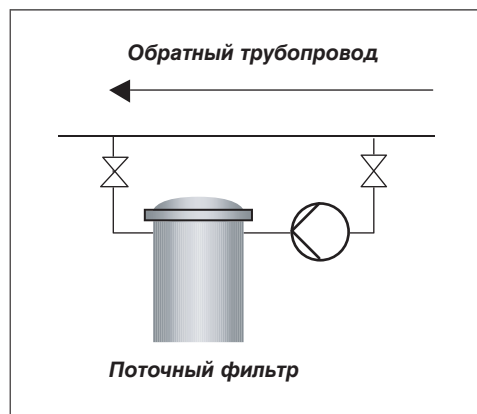
Путём измерения падения давления относительно известного сопротивления и использования насоса с регулируемой скоростью, можно поддерживать постоянный расход через фильтр.

#### Монтаж

Насосы TPE имеют встроенный преобразователь частоты и защиту электродвигателя.

Может быть использован датчик перепада давления с выходным сигналом 0/5-10 В или 0/4-20 мА. Для запуска насоса и последующего контроля рабочих параметров используется устройство дистанционного управления R100.

Для насосов TP/NB/NK необходима установка внешнего датчика и шкафа управления Delta Control 2000 MF со встроенным частотным преобразователем.



#### Работа

Когда котел работает в режиме ожидания, вода должна обязательно проходить через него для поддержания необходимой температуры. Это достигается путем использования небольшого насоса (Е-насоса) в режиме регулирования по температуре.

#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 400	TRЕ
150 – 4500	TR + внешний преобразователь частоты
150 – 4500	TR/NB/NK + внешний преобразователь частоты

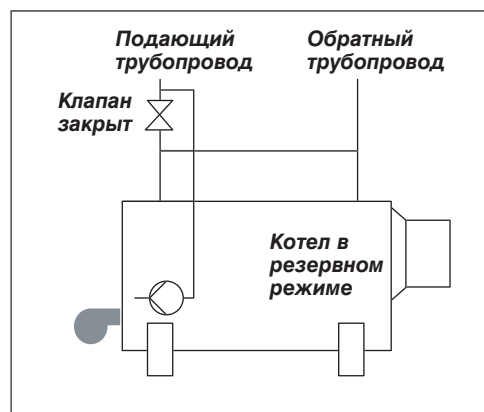
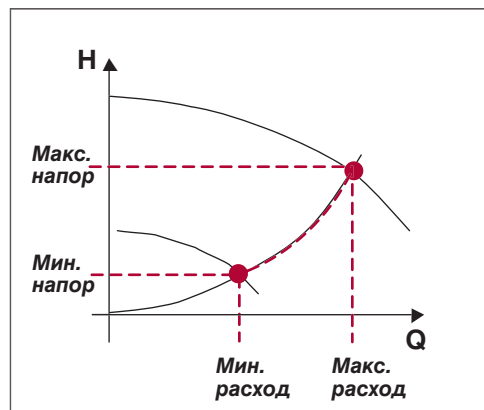
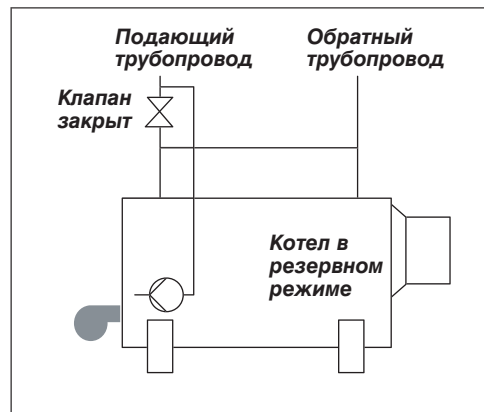
Регулируемый насос будет подстраиваться под характеристику системы, таким образом, чтобы максимальные значения напора / расхода находились в точке наивысшего значения КПД.

#### Монтаж

Насосы TRЕ имеют встроенный преобразователь частоты и защиту электродвигателя.

Может быть использован датчик температуры с выходным сигналом 0/5-10 В или 0/4-20 мА. Для запуска насоса и последующего контроля рабочих параметров используется устройство дистанционного управления R100.

Для насосов TR/NB/NK необходима установка внешнего датчика и шкафа управления Delta Control 2000 MF со встроенным частотным преобразователем.



# Централизованное отопление

## Описание системы

### Утилизация тепла отработанного газа

#### Работа

Для увеличения эффективности работы котла, в его вытяжной трубе может быть встроен экономайзер (теплообменник) для подогрева воды в обратном трубопроводе. Для регулирования температуры в вытяжной трубе используется насос с частотным преобразователем. При этом насос должен работать только тогда, когда работает горелка. Использование экономайзера зависит от вида применяемого топлива.

#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	ТРЕ
150 – 1000	ТР + внешний преобразователь частоты
150 – 4500	ТР/НВ/НК + внешний преобразователь частоты

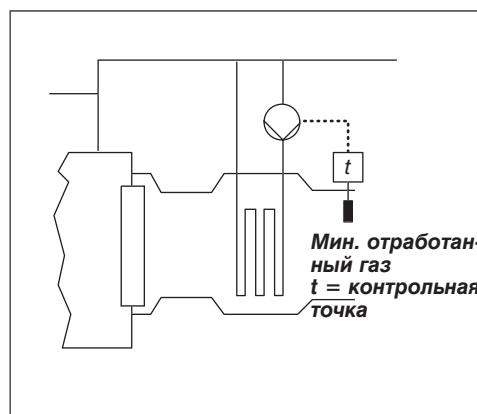
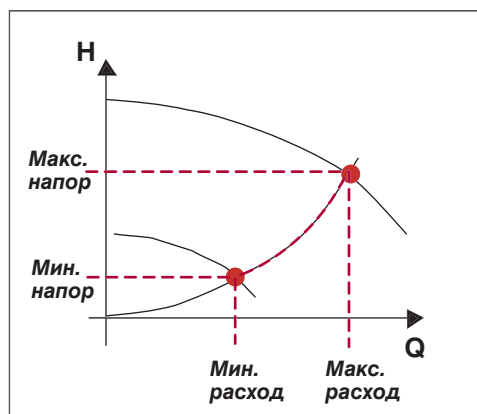
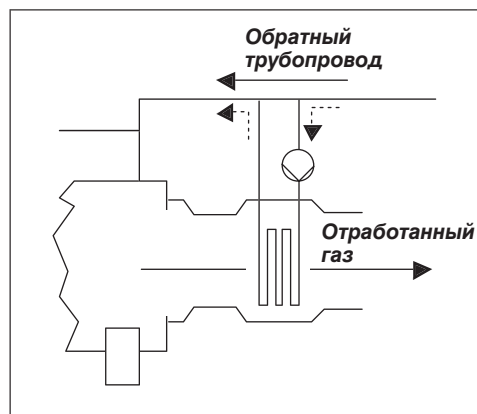
Регулируемый насос будет подстраиваться под характеристику системы, таким образом, чтобы максимальные значения напора / расхода находились в точке наивысшего значения КПД.

#### Монтаж

Насосы ТРЕ имеют встроенный преобразователь частоты и защиту электродвигателя.

Может быть использован датчик температуры с выходным сигналом 0/5-10 В или 0/4-20 мА. Для запуска насоса и последующего контроля рабочих параметров используется устройство дистанционного управления R100.

Для насосов ТР/НВ/НК необходима установка внешнего датчика, защиты электродвигателя и устройства управления насосом.



#### Работа

Так как тепловая потребность в разных частях здания различна, система отопления делится на зоны, потребление тепла в которых регулируется смесительными контурами. Температура теплоносителя в смесительном контуре ниже, чем в основной сети. Результатом этого будет более высокий расход в контуре зоны, что позволит достигнуть лучшей гидравлической балансировки системы в целом. При использовании регулируемых насосов на этом участке системы достигается максимальная экономичность.

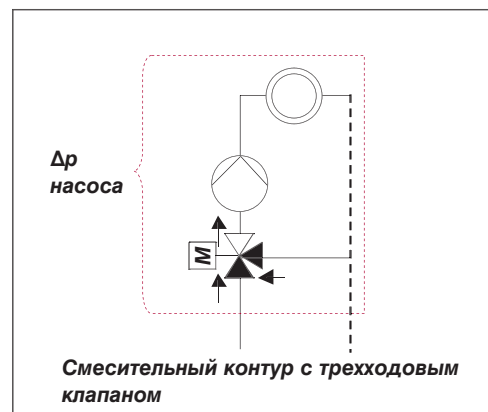
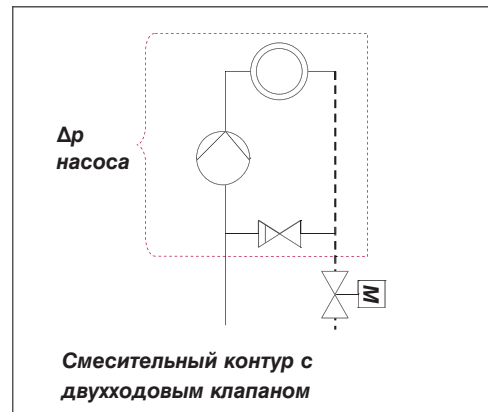
#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 60	Магна, UPE серии 2000
60 – 100	TPE серии 2000-S

При использовании двухходового клапана на потерю давления в нем влияет сетевой насос. При использовании трехходового клапана, потеря давления в нем будет зависеть также и от насоса в смесительном контуре.

#### Монтаж

При использовании насосов UPE и TPE серии 2000 внешний датчик давления и дополнительная защита электродвигателя не требуются. Регулирование насоса по пропорциональному давлению возможно без установки в систему дополнительного датчика.



# Централизованное отопление

## Описание системы

### Циркуляция горячей воды

#### Работа

Эта система необходима для обеспечения потребителей здания горячей водой. Циркуляция в системе ГВС позволит немедленно обеспечить подачу горячей воды в кран, и в то же время минимизировать бесполезную потерю воды. При некоторых вариантах монтажа (нагруженные контуры) насос также обеспечивает циркуляцию воды между инвертором и накопительным баком.

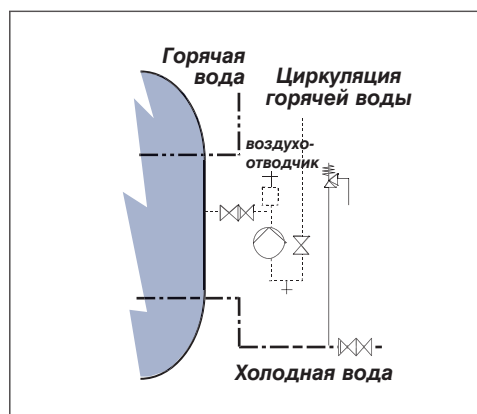
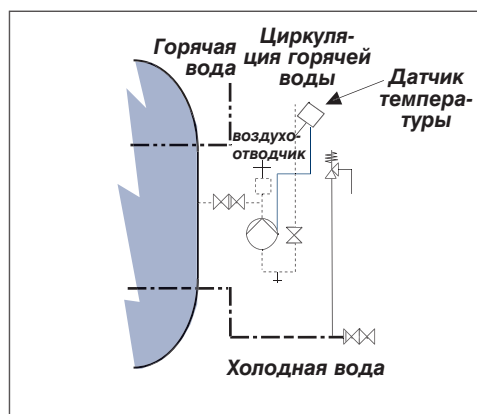
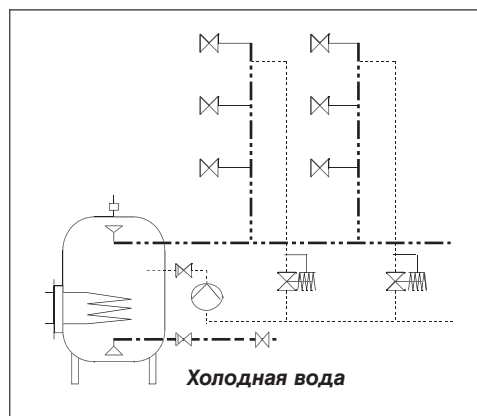
#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	
	нерегулируе- мый	регулируе- мый
0,5 – 6	UPS Серии 100	Alpha +, Alpha Pro, Magna
6 – 60	UPS Серии 200	Magna, TPE
60 – 200	CLM	CLME

Обычно в таких системах используют нерегулируемые насосы, так как колебания расхода здесь невелики. Бывает полезно использовать регулируемый насос при пуске системы для адаптации к необходимой производительности. В больших системах полезно использовать насосы, регулируемые по температуре.

#### Монтаж

Чтобы избежать накопление воздуха в насосе, рекомендовано устанавливать насос на трубе с направлением потока снизу вверх.





#### Работа

Вместо использования большого закрытого напорного бака, один или несколько насосов вместе с открытым накопительным баком будут поддерживать постоянное статическое давление в системе. Если давление в системе превышает допустимый уровень, обратный клапан отведет воду обратно в бак. Такой способ рекомендуется при использовании очищенной воды.

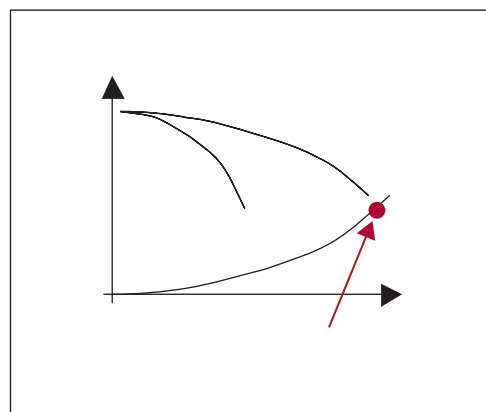
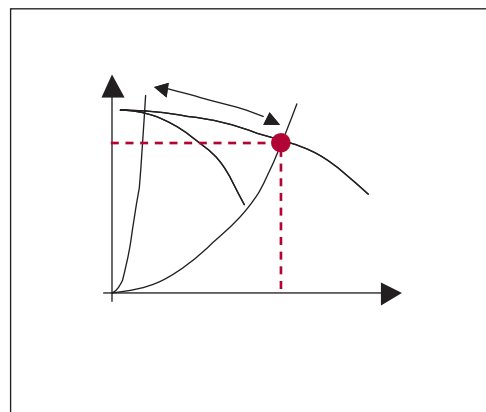
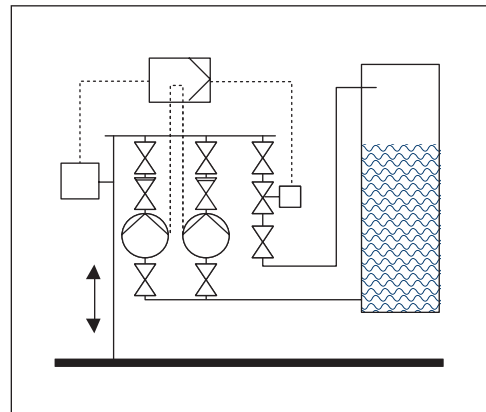
#### Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 60	CR/CRE
60 – 600	Hydro 2000

Устанавливаемое значение является статическим давлением системы.

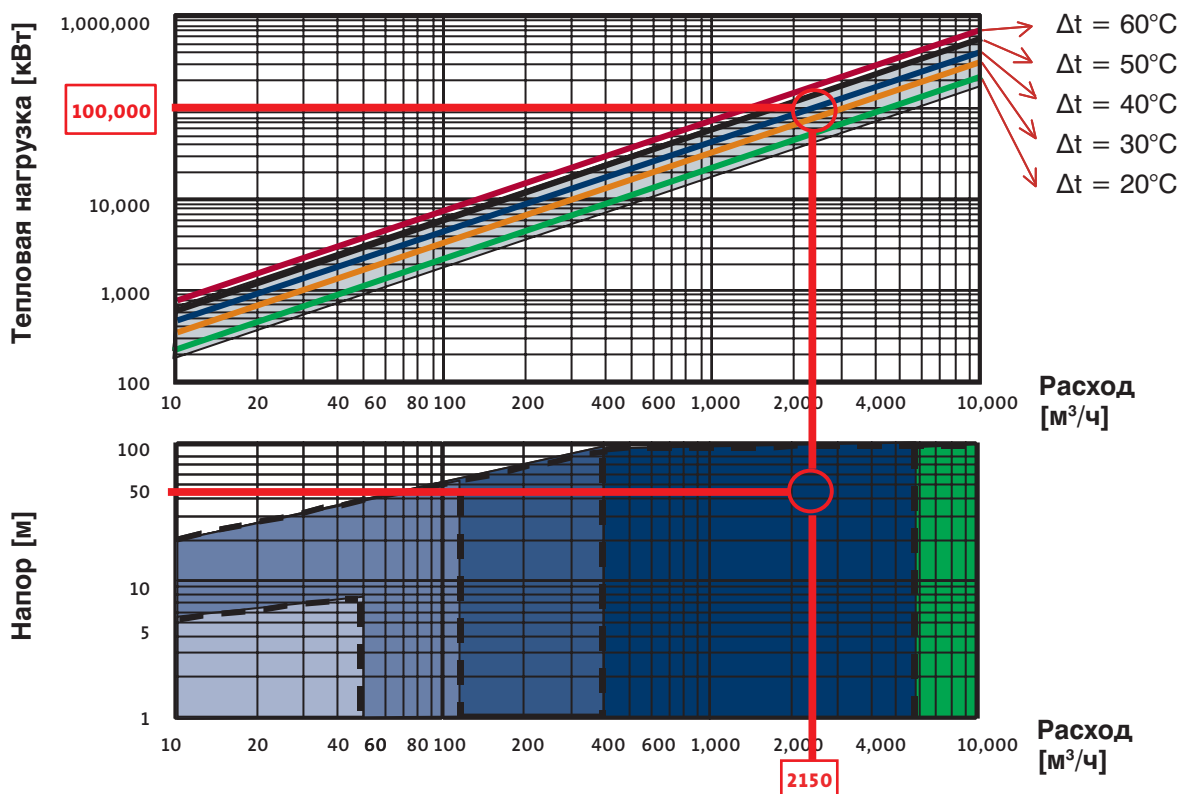
#### Монтаж

В данной системе необходимо всегда устанавливать резервный насос. Если насос используется для заполнения системы, пожалуйста, обратите внимание, что существует риск кавитации насоса, когда давление в системе низкое. Для избежания этого выпускной патрубок насоса должен быть прикрыт дроссельной заслонкой.



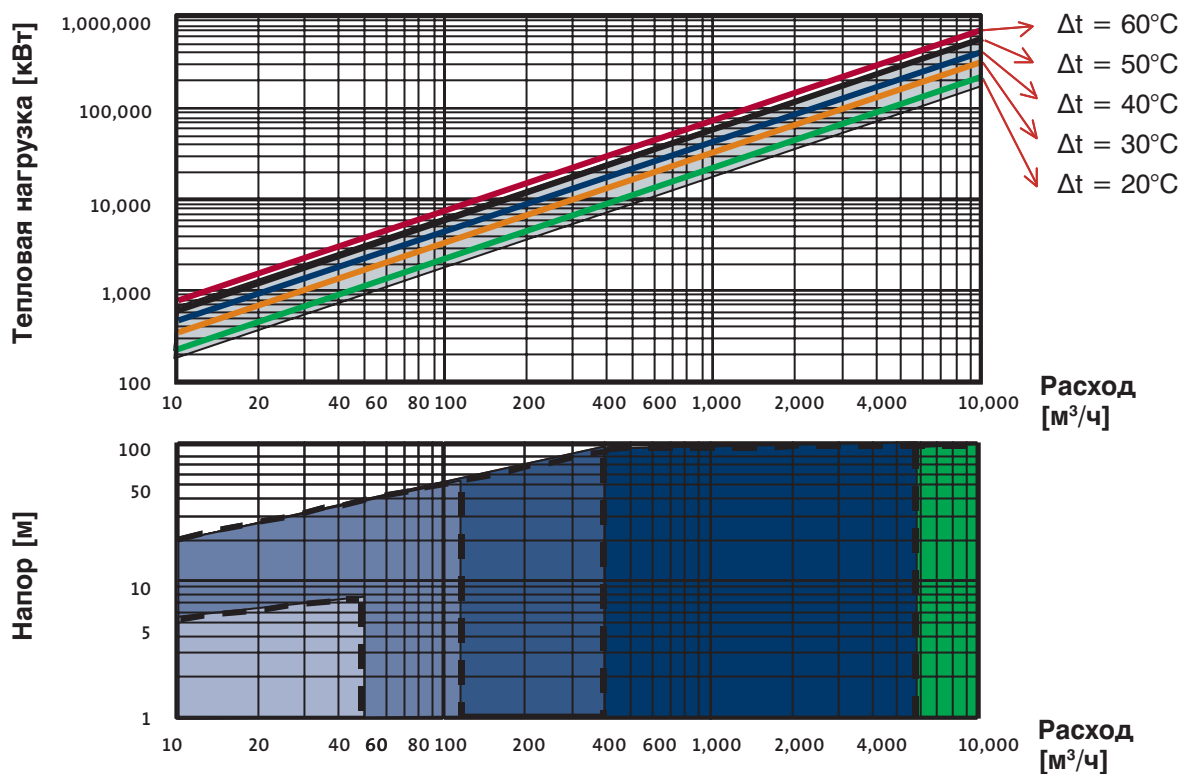
## Методика подбора насоса

Тепловая нагрузка: 100.000 кВт  
Δt: 40°C  
Напор: 45 м



- = 1 насос рабочий и 1 резервный (мокрый ротор)
- = 1 насос рабочий и 1 резервный (сухой ротор)
- = 2 насоса рабочих и 1 резервный (сухой ротор)
- = 3 насоса рабочих и 1 резервный (сухой ротор)
- = 4 – 5 насосов рабочих и 1 резервный (сухой ротор)

## Методика подбора насоса



- = 1 насос рабочий и 1 резервный (мокрый ротор)
- = 1 насос рабочий и 1 резервный (сухой ротор)
- = 2 насоса рабочих и 1 резервный (сухой ротор)
- = 3 насоса рабочих и 1 резервный (сухой ротор)
- = 4-5 насосов рабочих и 1 резервный (сухой ротор)

#### Шаг 1

Расход (объемная подача) определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{\Phi \times 0,86}{(t_f - t_n)}, \text{ где}$$

$\Phi$  — потребная тепловая мощность, кВт

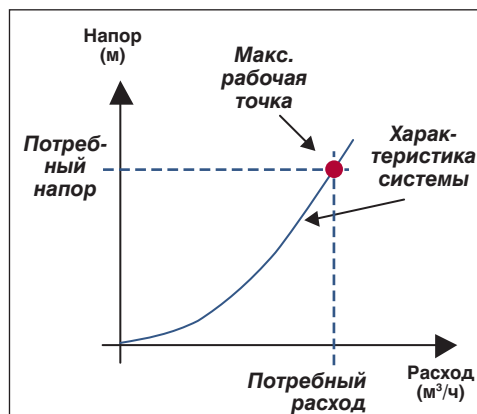
$Q$  — расход, м<sup>3</sup>/ч

$t_f$  — температура в подающем трубопроводе, °С

$t_n$  — температура в обратном трубопроводе, °С

0,86 — коэффициент пересчета ккал/час в кВт.

Требуемый расход системы рассчитывается, исходя из того факта, что необходимо обеспечить требуемую циркуляцию в наиболее удаленной точке системы.

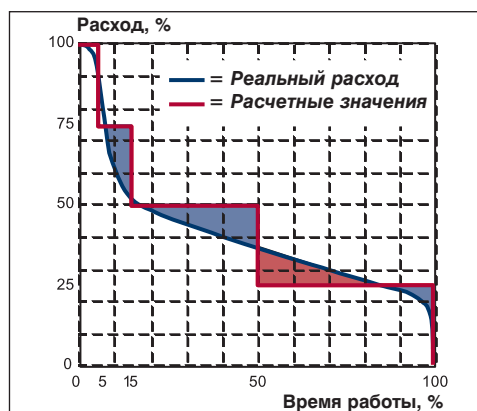


#### Шаг 2

##### Диаграмма распределения нагрузки системы по продолжительности:

Пример изменения расхода:

100% расход —	5% времени
75% расход —	10% времени
50% расход —	35% времени
25% расход —	50% времени



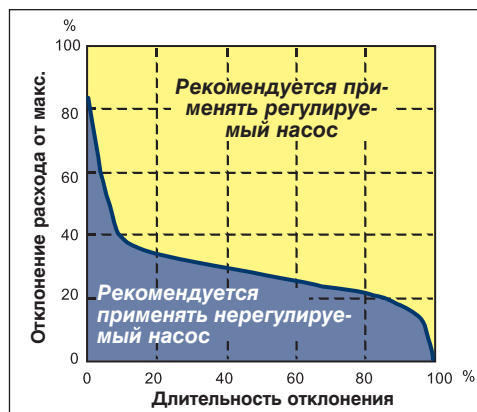
#### Шаг 3

##### Время работы системы в течение года.

Система отопления, совмещенная с системой ГВС, работает 8760 часов в год. Система отопления без системы ГВС работает примерно 5500 часов в год (в зависимости от климатических условий).

#### Шаг 4

Для определения необходимости использования насоса с регулируемой скоростью необходимо воспользоваться диаграммой отклонений расхода, на которой показаны области, где рекомендуется применять такой насос, и где его применение не имеет смысла.



#### Шаг 5

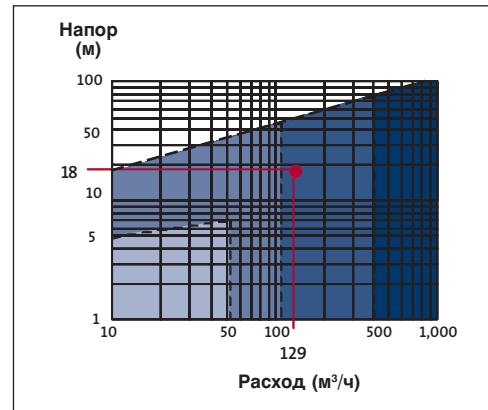
##### Определение количества насосов в системе

###### Система с постоянным расходом

Если изменение расхода невелико, то решение, один насос рабочий и один резервный, является оптимальным. В этом случае КПД насоса в рабочей точке должен быть максимальным.

###### Система с переменным расходом

Если есть значительные изменения расхода, то рекомендуется использовать несколько насосов. В этом случае необходимо контролировать КПД в той точке, в которой насос работает наиболее продолжительное время.

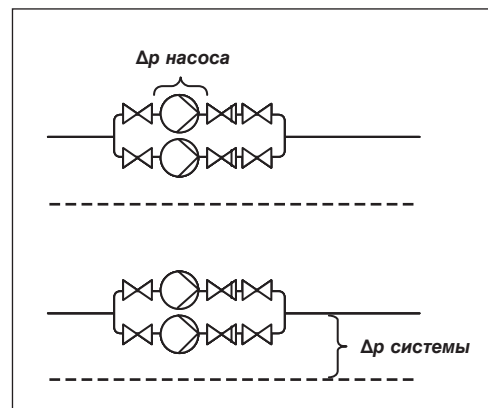
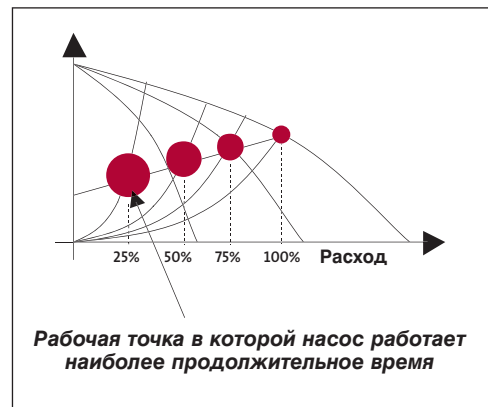


#### Шаг 6

##### Определение положения датчика

Для небольших систем можно использовать насосы (с мощностью до 7,5 кВт) со встроенным датчиком и блоком управления; насос будет регулироваться по перепаду давления.

В больших системах датчик должен располагаться на насосе или в критической точке системы.



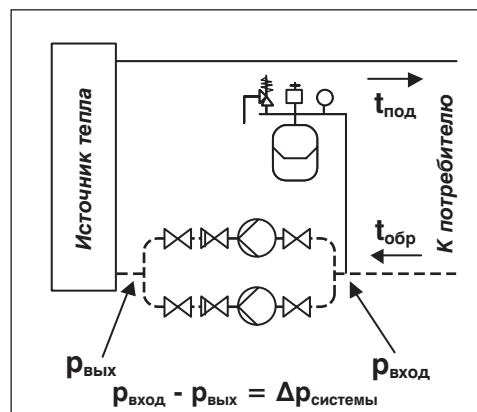
# Централизованное отопление

## Расчет

### Сетевые насосы

#### Параметры системы

80.000 м <sup>2</sup> реконструируемое старое здание	75 Вт/м <sup>2</sup>
Потребная тепловая мощность: (80.000 м <sup>2</sup> × 0,75 Вт/м <sup>2</sup> )	6000 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	90 °С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	50 °С
Δt: (90 °С – 50 °С)	40 °С
Расход (6000 × 0,86)/40)	129 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (129 м <sup>3</sup> /ч)	18 м



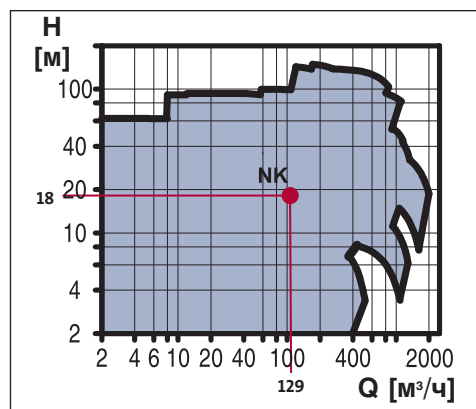
#### Подбор:

**1 рабочий нерегулируемый насос + 1 резервный**

Выбранный насос: 2 × NK 80-250/259  
 Мощность двигателя: 2 × 11 кВт

Изменения расхода:

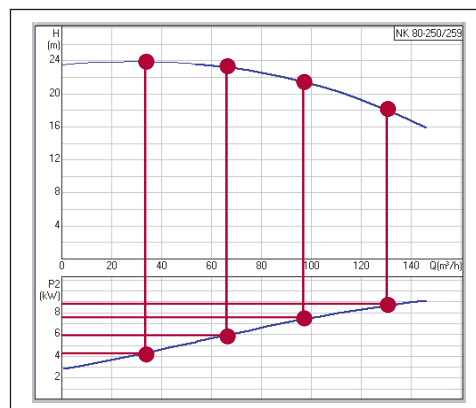
100% расход —	5% времени
75% расход —	10% времени
50% расход —	35% времени
25% расход —	50% времени



Время работы в год — 8760 часов.

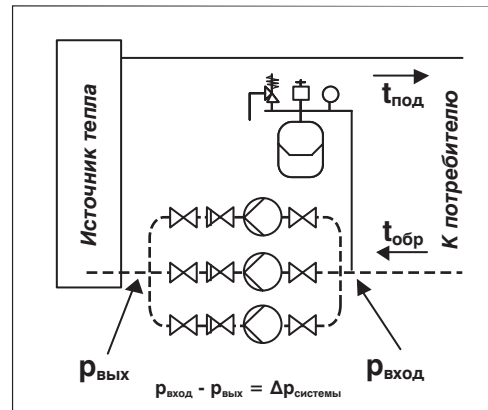
#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	438	9,8	4 292
75	876	8,3	7 270
50	3 066	6,6	20 235
25	4 380	4,8	21 024
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>52 821</b>



#### Параметры системы

80.000 м <sup>2</sup> реконструируемое старое здание	75 Вт/м <sup>2</sup>
Потребная тепловая мощность: (80.000 м <sup>2</sup> × 0,75 Вт/м <sup>2</sup> )	6000 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	90 °С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	50 °С
Δt: (90 °С – 50 °С)	40 °С
Расход (6000 × 0,86)/40)	129 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (129 м <sup>3</sup> /ч)	18 м



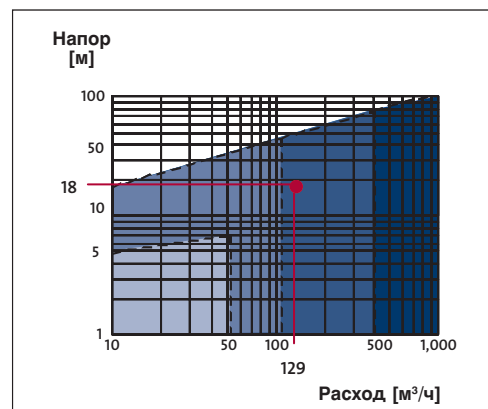
#### Подбор:

#### 2 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный

Выбранный насос: 3 × TPE 80-240/2-S  
 Мощность двигателя: 3 × 5,5 кВт

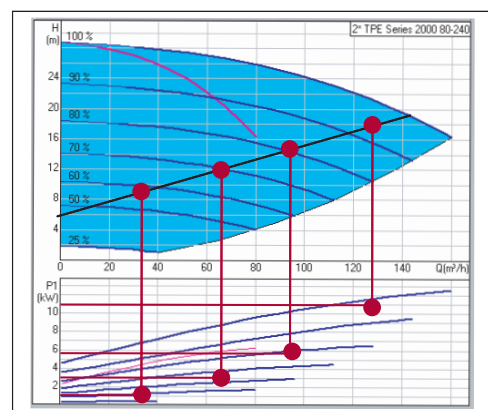
#### Изменения расхода:

100% расход —	5% времени
75% расход —	10% времени
50% расход —	35% времени
25% расход —	50% времени



#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт•ч
100	438	10,3	4 551
75	876	5,9	5 168
50	3 066	3,62	11 099
25	4 380	1,31	5 738
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>26 516</b>



#### Система 1

##### 1 нерегулируемый рабочий насос + 1 резервный

Выбранный насос:	2 × NK 80-250/259
Мощность двигателя:	2 × 11 кВт
Панель управления:	защита электродвигателя
Доступ к параметрам системы:	нет
Индекс цены:	100

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	438	9,8	4 292
75	876	8,3	7 270
50	3 066	6,6	20 235
25	4 380	4,8	21 024
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>52 821</b>

#### Система 2

##### 2 регулируемых рабочих насоса + 1 резервный

Выбранный насос:	2 × TPE 80-240/2-S
Мощность двигателя:	3 × 5,5 кВт
Панель управления:	PMU
Доступ к параметрам системы:	да
Индекс цены:	162

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	438	10,3	4 551
75	876	5,9	5 168
50	3 066	3,62	11 099
25	4 380	1,31	5 738
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>26 516</b>

#### Сравнение/преимущества

Сравнение двух систем ясно дает понять, что 2-я система более экономична. При снижении расхода в системе до 75% от максимального, экономия электроэнергии составляет 29%. Кроме того, при использовании регулируемых насосов давление в системе будет снижаться при уменьшении требуемого расхода, при этом существенно снижается шум в клапанах.

Срок окупаемости системы с регулируемыми насосами будет тем короче, тем выше стоимость за электроэнергию.

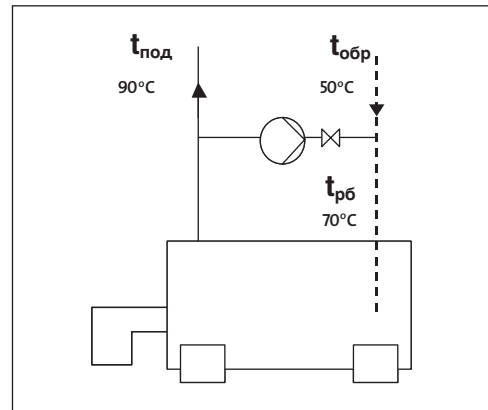
При цене 0,1 Евро за 1 кВт/ч, срок окупаемости будет равен 1,1 года.

Расход, %	Сист.1 кВт·ч	Сист.2 кВт·ч	Экономия	
			кВт·ч	%
100	4 292	4 551	-259	-6
75	7 270	5 168	2 102	29
50	20 235	11 099	9 136	45
25	21 024	5 738	15 286	72
<b>Итого</b>	<b>52 821</b>	<b>26 516</b>	<b>26 305</b>	<b>50</b>



#### Параметры системы

Мощность котла:	2000 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	90°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	50°C
Температура обратного трубопровода контура рециркуляции котла ( $t_{рб}$ )	70°C
Расход ( $Q_{рец}$ )	86 м³/ч
Др: при макс. расходе (86 м³/ч)	8 м



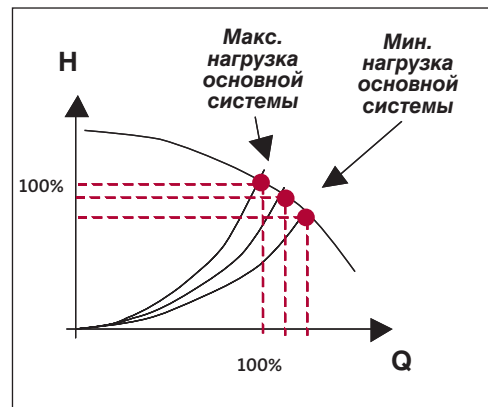
#### Подбор:

##### 1 нерегулируемый насос

Выбранный насос:	1 × TP 100-110/4
Мощность двигателя:	1 × 3 кВт

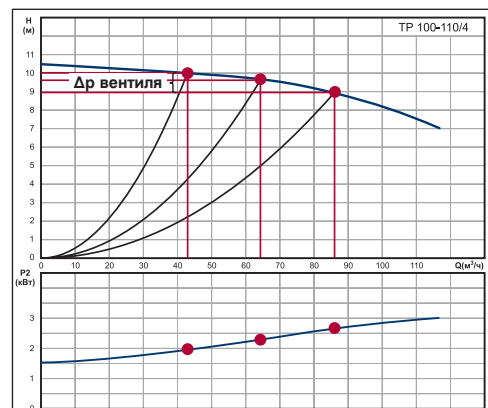
Изменения расхода:

100% расход —	33% времени
75% расход —	33% времени
50% расход —	33% времени



#### Расчет энергопотребления:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	3,23	9 432
75	2 920	2,82	8 234
50	2 920	2,40	7 008
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>24 674</b>



# Централизованное отопление

## Расчет

### Контур рециркуляции котла

#### Параметры системы

Мощность котла:	2000 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	90°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	50°C
Температура обратного трубопровода контура рециркуляции котла ( $t_{рб}$ )	70°C
Расход ( $Q_{рец}$ )	86 м³/ч
Др: при макс. расходе (86 м³/ч)	8 м

#### Подбор:

##### 1 регулируемый насос

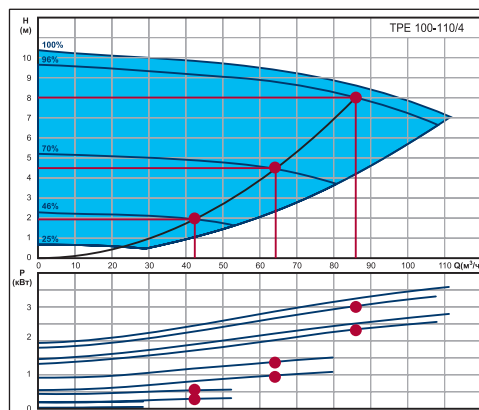
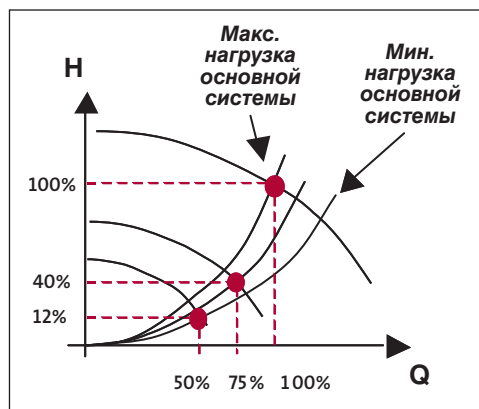
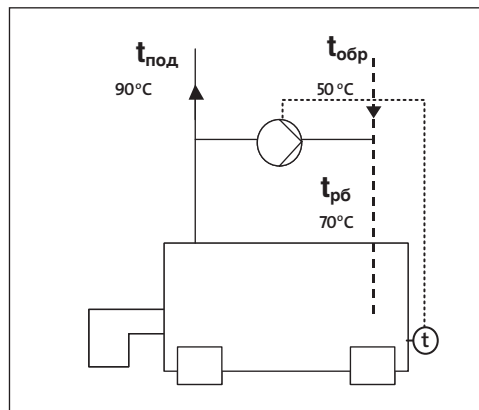
Выбранный насос:	1 × TPE 100-110/4
Мощность двигателя:	1 × 3 кВт

##### Изменения расхода:

100% расход —	33% времени
75% расход —	33% времени
50% расход —	33% времени

#### Расчет энергопотребления:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	3,05	8 906
75	2 920	1,40	4 088
50	2 920	0,54	1 577
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>14 571</b>



#### Параметры системы

Мощность теплообменника (EC):	4000 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{\text{под}}$ )	130°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{\text{обр}}$ )	60°C
Температура в теплообменнике ( $t_{\text{то}}$ )	100°C

$$Q = \frac{(EC \times 0.86) \times (t_{\text{под}} - t_{\text{то}})}{(t_{\text{под}} - t_{\text{обр}}) \times (t_{\text{то}} - t_{\text{обр}})} \quad (\text{м}^3/\text{ч})$$

$$Q = \frac{(4000 \times 0.86) \times (130 - 100)}{(130 - 60) \times (100 - 60)} = 37 \quad (\text{м}^3/\text{ч})$$

Расход системы ( $Q_M$ )	<b>49 м³/ч</b>
Расход теплообменника ( $Q_T$ )	<b>86 м³/ч</b>

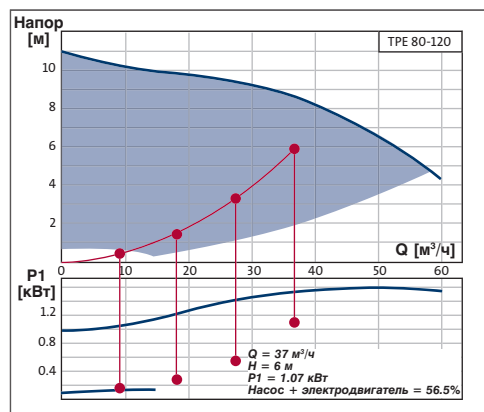
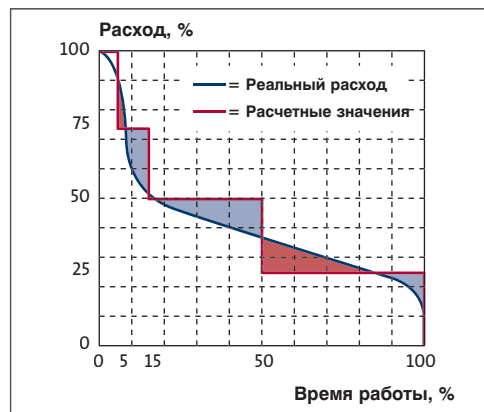
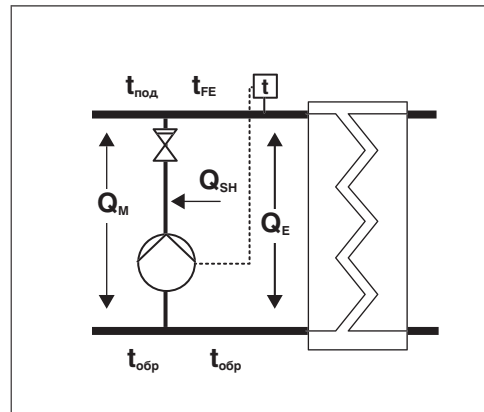
#### Подбор:

Изменения расхода зависят от колебаний потребной тепловой мощности:

100% расход —	5% времени
75% расход —	10% времени
50% расход —	35% времени
25% расход —	50% времени

#### Расчет энергопотребления:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	438	1,1	481,8
75	876	0,475	416,1
50	3 066	0,234	717,4
25	4 380	0,129	565,0
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>2 180,3</b>



#### Параметры системы

Макс. расход системы	400 м <sup>3</sup> /ч
Расход фильтра (400 × 0,1)	40 м <sup>3</sup> /ч
Др очищенной системы фильтрации	6 м
Др загрязненной системы фильтрации (макс.)	16 м

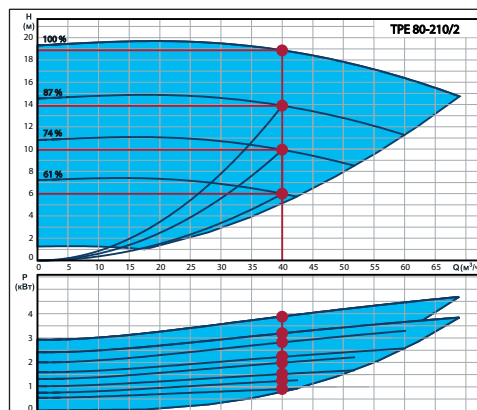
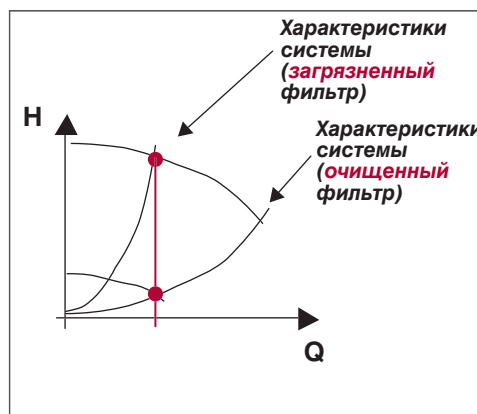
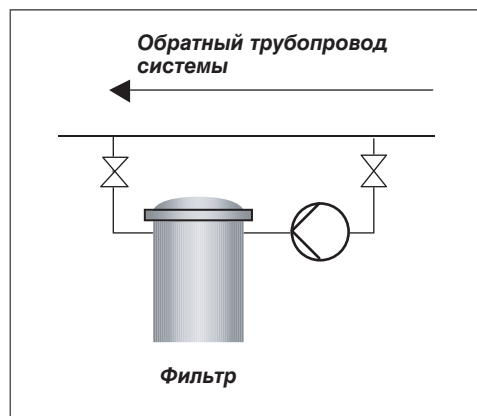
#### Подбор:

100% расход —	25% времени
78% расход —	25% времени
59% расход —	25% времени
38% расход —	25% времени

Колебания расхода возникают из-за периодической чистки фильтра (4 раза в год).

#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 190	3,26	7139,4
78	2 190	2,81	6153,9
59	2 190	1,99	4358,1
38	2 190	1,25	2737,5
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>20 388,9</b>



#### Параметры системы

Расчет расхода:

$$\frac{(\text{мощность котла} \times 0.15) \times 0.86}{(t_{\text{под}} - t_{\text{СТ}})} = Q \text{ (м}^3\text{/ч)}, \text{ где}$$

$t_{\text{под}}$  — температура подающего трубопровода

$t_{\text{СТ}}$  — температура котла

$$\frac{(4000 \times 0.15) \times 0.86}{(90 - 50)} = 12.9 \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

#### Подбор:

Обычно потери давления в этой системе (потребный напор насоса) малы вследствие низкого расхода. Заданное значение должно соответствовать температуре котла в режиме ожидания.

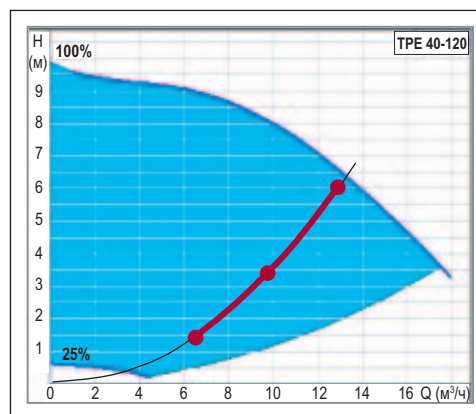
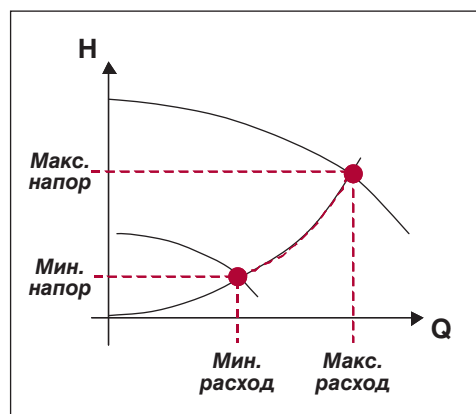
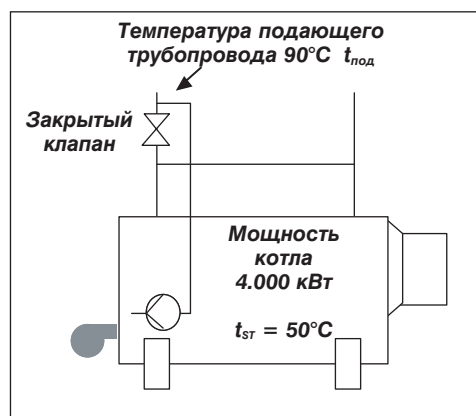
Изменения расхода:

100% расход —	33% времени
75% расход —	33% времени
50% расход —	33% времени

Время работы насоса: 4000 часов в год.

#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	1 333	0,481	641,2
75	1 333	0,257	342,6
50	1 333	0,129	172,0
<b>Итого</b>	<b>4 000</b>	<b>Итого</b>	<b>1 155,8</b>



#### Параметры системы

Расчет расхода:

$$\frac{\text{утилизируемая мощность} \times 0.86}{(t_{\text{обр с}} - t_{\text{обр б}})} = Q \text{ (м}^3/\text{ч)}, \text{ где}$$

$t_{\text{обр с}}$  — температура обратного трубопровода системы

$t_{\text{обр б}}$  — температура обратного трубопровода котла

$$\frac{400 \times 0.86}{(950 - 40)} = 34.4 \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

#### Подбор:

Обычно бывает сложно определить колебания расхода, так как экономия энергопотребления не является ключевым моментом. Наиболее важным моментом является контроль температуры отработанного газа. При этом насос должен работать только в случае, когда котел работает.

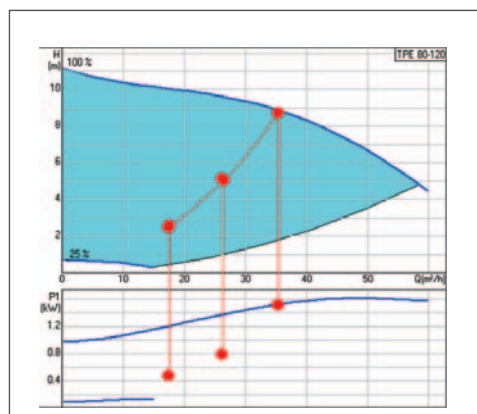
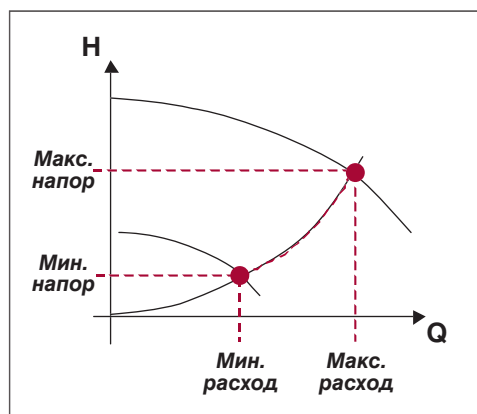
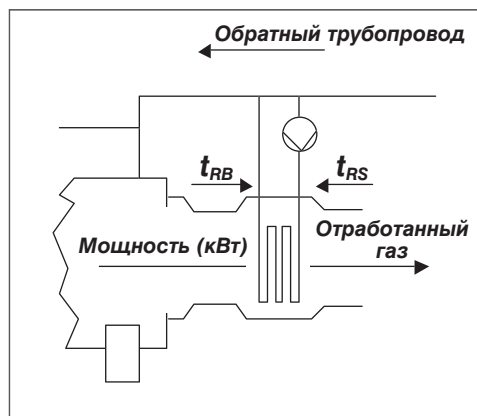
Примерное время работы за год: 2920 часов.

Изменения расхода:

100% расход —	33% времени
75% расход —	33% времени
50% расход —	33% времени

#### Отличительные особенности:

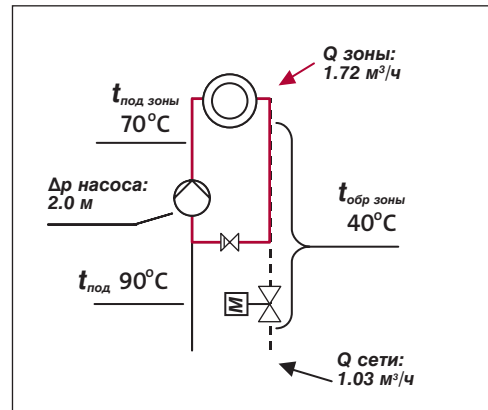
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	973	1,37	1333
75	973	0,625	608,1
50	973	0,242	235,5
<b>Итого</b>	<b>2 920</b>	<b>Итого</b>	<b>2 176,6</b>



#### Параметры системы

##### Пример с двухходовым клапаном:

Потребляемая тепловая мощность зоны	60 кВт
Температура питающей сети ( $t_{\text{под}}$ )	90°C
Температура подающего трубопровода в зоне ( $t_{\text{под зоны}}$ )	70°C
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{\text{обр зоны}}$ )	40°C
Расход ((60 × 0,86)/30)	1,72 м³/ч
Др зоны при макс. расходе (1,72 м³/ч): (радиаторы + трубы / обратные клапаны + вентили): (0,2+0,8+1,0)	2 м



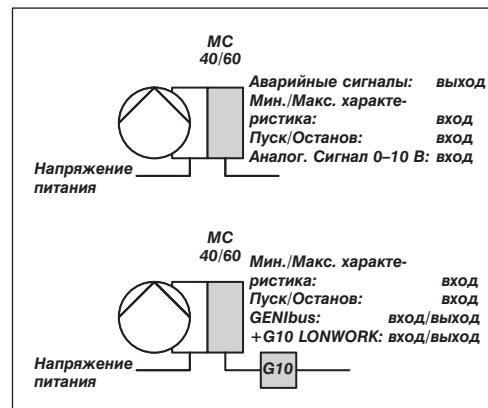
#### Подбор:

##### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	UPE 25-40
Мощность двигателя:	1 × 60 Вт
Время работы за год:	5500 часов

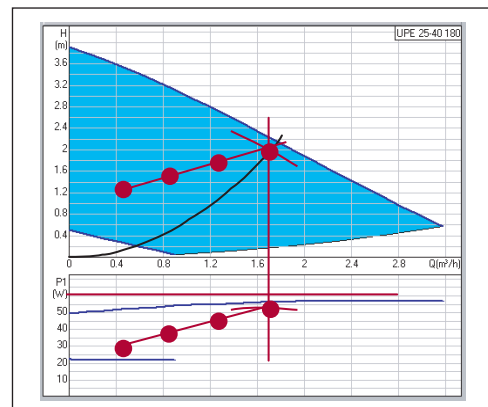
С сигнальным модулем МС можно получать аварийные сигналы от насоса.

С модулем шины связи МВ можно подключить к насосу шину GENIbus и преобразователь сигнала шины связи G10 для работы по протоколу (LONtalk).



#### Отличительные особенности:

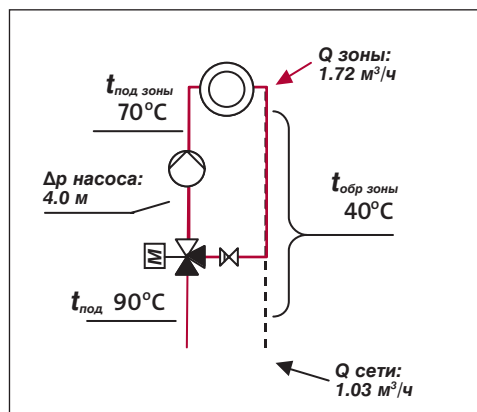
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	275	54	14,9
75	550	44	24,2
50	1 925	36	69,3
25	2 750	29	79,8
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>188,2</b>



#### Параметры системы

##### Пример с трехходовым клапаном:

Потребляемая тепловая мощность зоны	60 кВт
Температура питающей сети ( $t_{\text{под}}$ )	90°C
Температура подающего трубопровода в зоне ( $t_{\text{под зоны}}$ )	70°C
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{\text{обр зоны}}$ )	40°C
Расход ((60 × 0,86)/30)	1,72 м³/ч
Др зоны при макс. расходе (1,72 м³/ч):	
Трехходовой клапан	2 м
(Радиаторы + обратный клапан + трубы/вентили): (0,2+0,8+1,0)	2 м
Всего Др	4 м



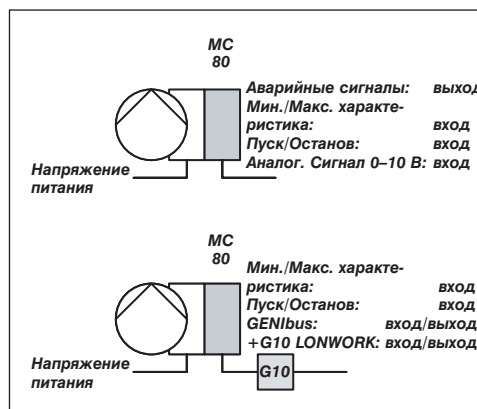
#### Подбор:

##### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	UPE 25-80
Мощность двигателя:	1 × 250 Вт
Время работы за год:	5500 часов

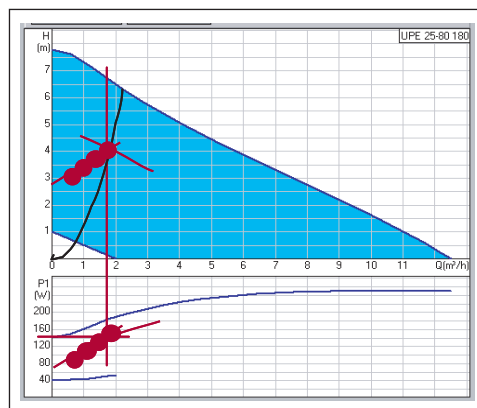
С сигнальным модулем МС можно получать аварийные сигналы от насоса.

С модулем шины связи МВ можно подключить к насосу шину GENIbus и преобразователь сигнала шины связи G10 для работы по протоколу (LONtalk).



#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	275	130	35,8
75	550	107	58,9
50	1 925	89	171,3
25	2 750	78	214,5
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>480,5</b>





#### Параметры системы

##### Пример с нерегулируемым насосом:

##### Отель на 320 номеров

Требуемая тепловая мощность на комнату	200 Вт
Общая требуемая тепловая мощность	64 кВт
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ )	55°C
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45°C
$\Delta t$ системы	10°C
Расход $((64 \times 0,86)/10)$	5,5 м <sup>3</sup> /ч
Др при макс. расходе (5,5 м <sup>3</sup> /ч): (радиаторы + трубы / вентили) (1,0+2,5+3,0)	7 м

##### Подбор:

##### 1 нерегулируемый насос

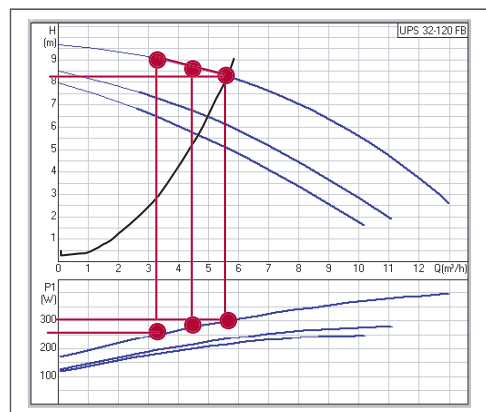
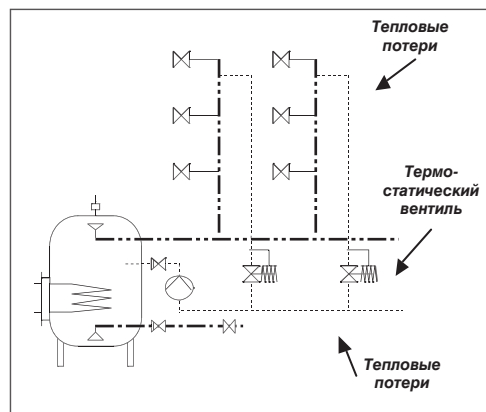
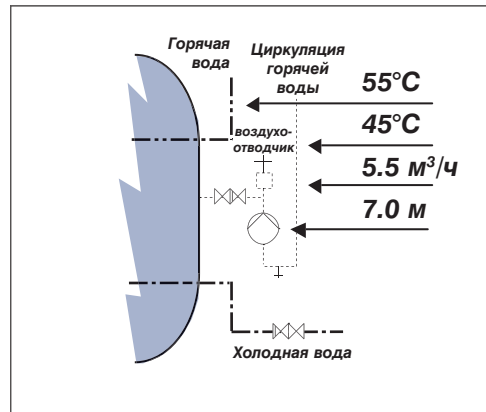
Выбранный насос:	UPS 32-120 FB
Мощность двигателя:	1 × 400 Вт
Время работы за год:	8760 часов

С релейным модулем, встроенным в распределительную коробку, нет необходимости во внешней защите электродвигателя, и в то же самое время насос будет контролироваться с помощью реле аварийного сигнала.

Для предотвращения коррозии применяют насосы с бронзовым корпусом.

##### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	295	861
80	2 920	277	809
60	2 920	253	739
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>2 409</b>



# Централизованное отопление

## Расчет

### Циркуляция горячей воды

#### Параметры системы

##### Пример с регулируемым насосом:

##### Отель на 320 номеров

Требуемая тепловая мощность на комнату	200 Вт
Общая требуемая тепловая мощность	64 кВт
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ )	55°C
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45°C
$\Delta t$ системы	10°C
Расход $((64 \times 0,86)/10)$	5,5 м <sup>3</sup> /ч
Др при макс. расходе (5,5 м <sup>3</sup> /ч): (радиаторы + трубы / вентили)	5 м

#### Подбор:

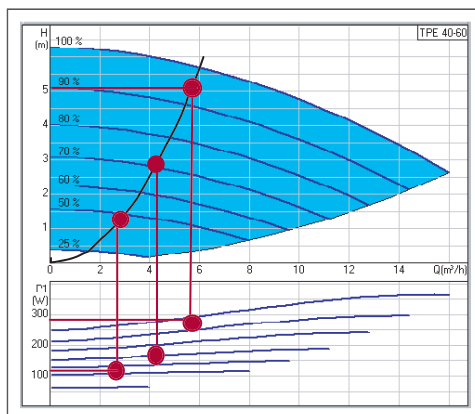
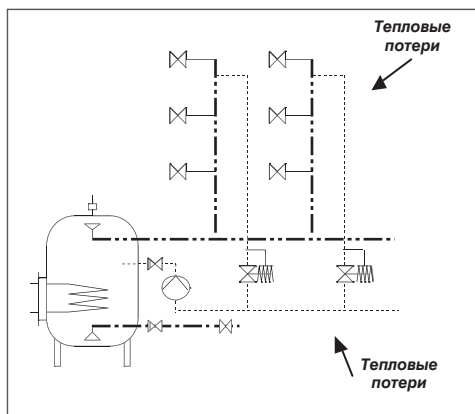
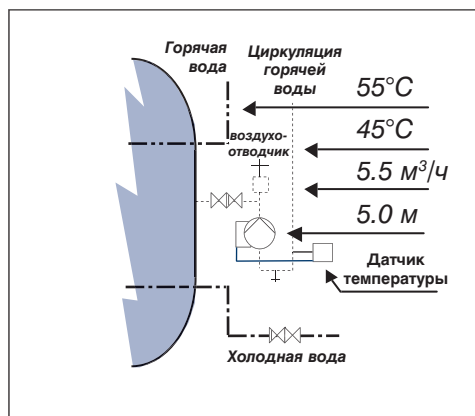
##### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	TPE 40-60
Мощность двигателя:	1 × 370 Вт
Время работы за год:	8760 часов

Насос оснащен встроенной защитой электродвигателя, аварийным реле и управляется сигналами, поступающими с датчика температуры, который подключен к клеммной коробке насоса.

#### Отличительные особенности:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	260	760
80	2 920	185	540
60	2 920	126	368
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>1 668</b>



#### Параметры системы

Требуемый расход зависит от общего количества воды, изменения рабочей температуры системы и пополнения воды.

Очень важно, чтобы система была смонтирована в соответствии с местными нормами и правилами.

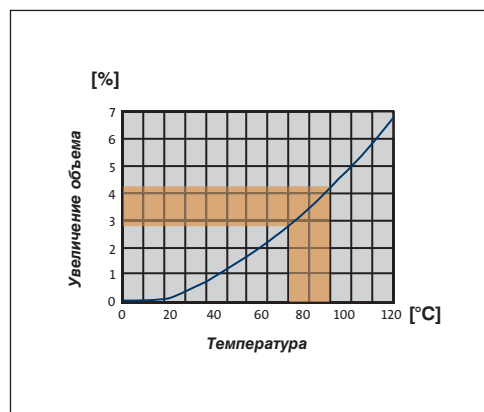
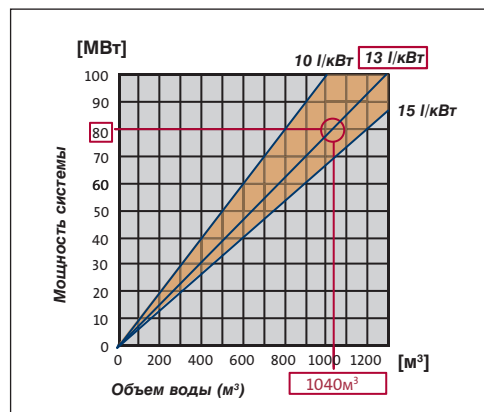
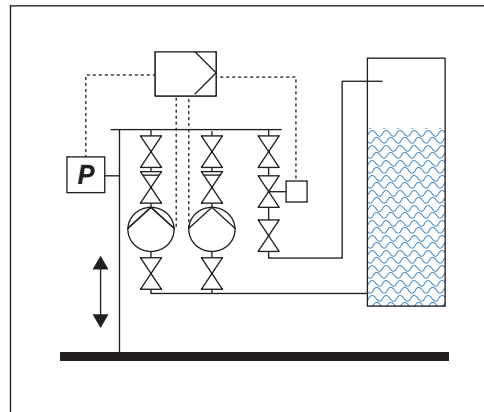
#### Подбор:

В существующей системе отопления довольно трудно рассчитать общий объем воды, находящейся в ней.

Обычно объем жидкости в системе соответствует 10–15 л на 1 кВт мощности.

#### Например:

Общая тепловая мощность системы	80 МВт
Объем воды на 1 кВт	13 л
Общий объем воды	1040 м <sup>3</sup>
Среднее изменение температуры	20 °С
Увеличение и уменьшение в %	1,5%
Макс. расход	15,6 м <sup>3</sup> /ч
Среднее пополнение 2% в день	0,86 м <sup>3</sup> /ч
Общий расход для насоса	16,5 м <sup>3</sup> /ч
Напор насоса	
Статическое давление (давление системы)	





# Централизованное отопление

Теория

Содержание

## Теория

- Основы теории
- Смесительные контуры
- Теплообменники
- Конструкция системы

#### Потери тепла

Основным назначением системы отопления является компенсация потерь тепла в здании. Поэтому эти потери будут основой для расчета систем отопления.

Расчет производится по следующей формуле:

$$\Phi = U \times A \times (t_{\text{внут}} - t_{\text{внеш}}), \text{ где}$$

$\Phi$  — потери тепла, Вт;

$U$  — коэффициент прохождения, Вт/м<sup>2</sup>К;

$A$  — отапливаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$t_{\text{внут}}$  — расчетная температура внутри помещения, °С;

$t_{\text{внеш}}$  — расчетная температура вне помещения, °С.

#### Расчет расхода

Для определения объема расхода  $Q$  при известных тепловых потерях  $\Phi$ , необходимо установить температуру подающего трубопровода  $t_{\text{под}}$  и температуру обратного трубопровода  $t_{\text{обр}}$ .

Установление температур необходимо не только для определения объемного расхода, но и для выбора нагревательных приборов (радиаторов, калориферов и т.д.).

$$Q = \frac{\Phi \times 0.86}{(t_{\text{под}} - t_{\text{обр}})}, \text{ где}$$

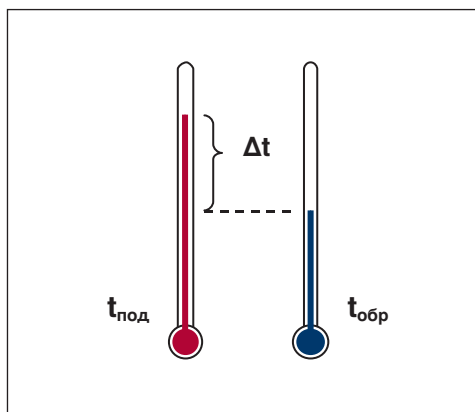
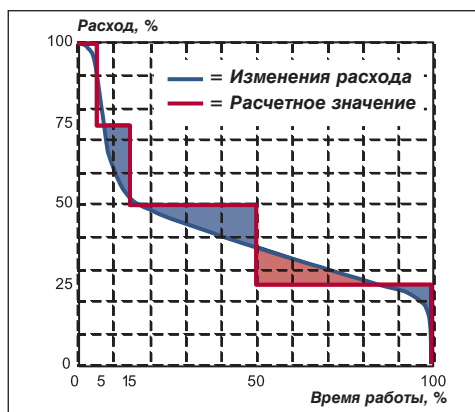
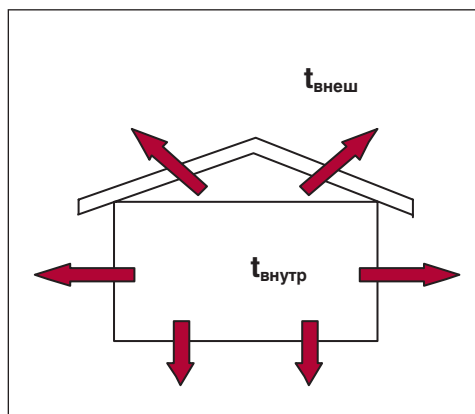
$\Phi$  — потребная тепловая мощность, в кВт;

$Q$  — объем расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$t_{\text{под}}$  — температура подающего трубопровода, °С;

$t_{\text{обр}}$  — температура обратного трубопровода, °С;

0,86 — коэффициент пересчета (ккал/ч в кВт).



#### Расчет потерь давления

Для правильного подбора насоса и корректного определения баланса в системе, необходимо рассчитать потери давления во всех ее частях.

Система отопления может быть разделена на 3 части:

**Производство тепла:** котлы, теплообменники, солнечные коллекторы, генераторы и т. д.

**Распределение тепла:** трубопроводы, соединения, вентили, насосы.

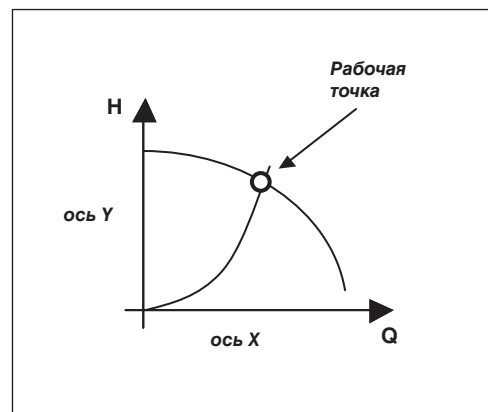
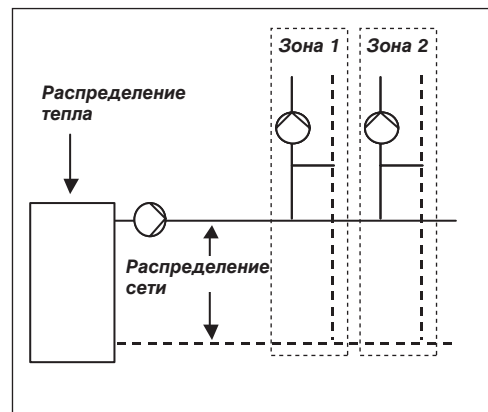
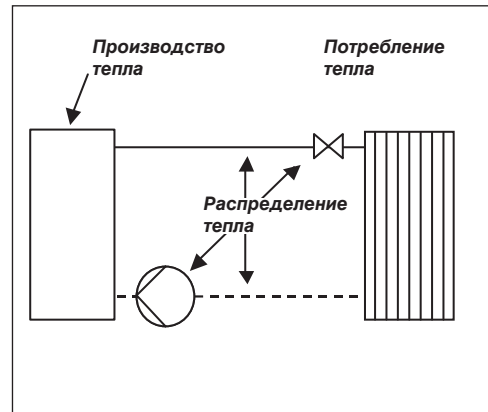
**Потребление тепла:** радиаторы, калориферы, обогреваемые поверхности, спираль обогрева вентилятора, теплый пол, ГВС.

После определения типа системы необходимо рассчитать гидравлические потери (напор). Расчет производится в критической точке, с учетом наибольших потерь. Подобранный насос должен компенсировать эти потери.

Для более точного расчета потерь давления, очень удобно разделять большие системы на зоны.

При делении системы на зоны очень важно установить, какие компоненты принадлежат распределительной части, а какие самой зоне. После произведения необходимых расчетов, полезно изобразить гидравлические характеристики системы в системе координат, где потери давления (напор)  $H$  будет располагаться на оси  $Y$ , и объемный расход  $Q$  — на оси  $X$ .

Обычно трубопровод рассчитывается исходя из величины максимальных потерь давления на 1 м трубы (примерно 100–150 Па/м). Другим методом определения диаметра трубопровода является скорость прохождения воды в трубопроводе: она должна равняться 1 м/сек (примерно 28 м<sup>3</sup>/ч) при диаметре трубы 100 мм. Экономическое обоснование размера трубопровода должно быть сделано при расчетном диаметре свыше 100 мм.



#### Статическое давление

Статическое давление в системе не обусловлено наличием в ней циркуляционного насоса. Оно зависит от конструкции самой системы.

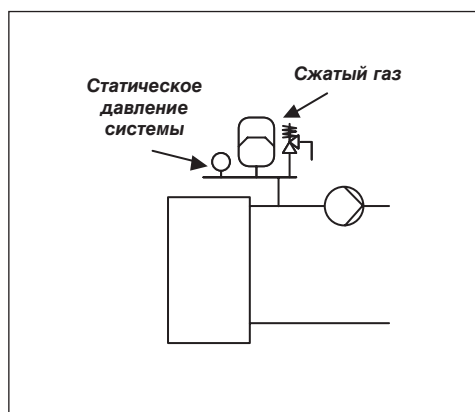
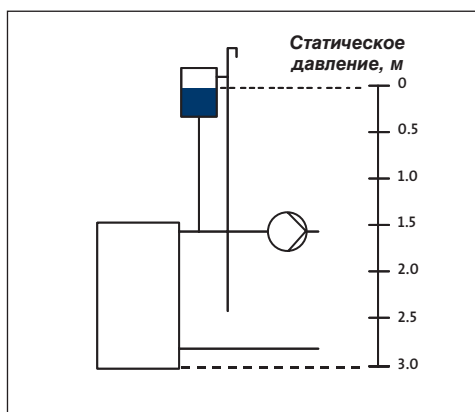
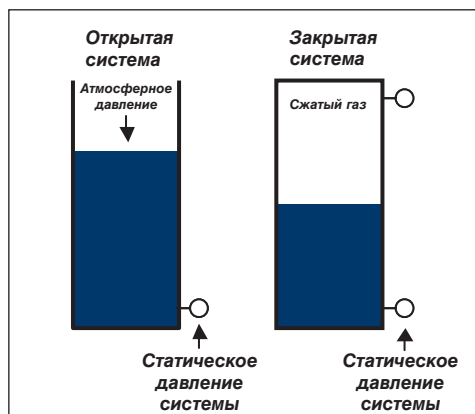
Мы подразделяем системы на 2 типа:

- Открытая система;**
- Закрытая система.**

Статическое давление оказывает большое влияние на насосы и клапаны. При очень низком статическом давлении увеличивается риск возникновения кавитации, особенно при высоких температурах. Для насосов с мокрым ротором минимальное входное давление (статическое) является установленной величиной и указывается в технических данных. Для больших насосов минимальное давление на входе (статическое давление) рассчитывается исходя из значения NPSH насоса (приведенное минимальное абсолютное давление на входе в насос).

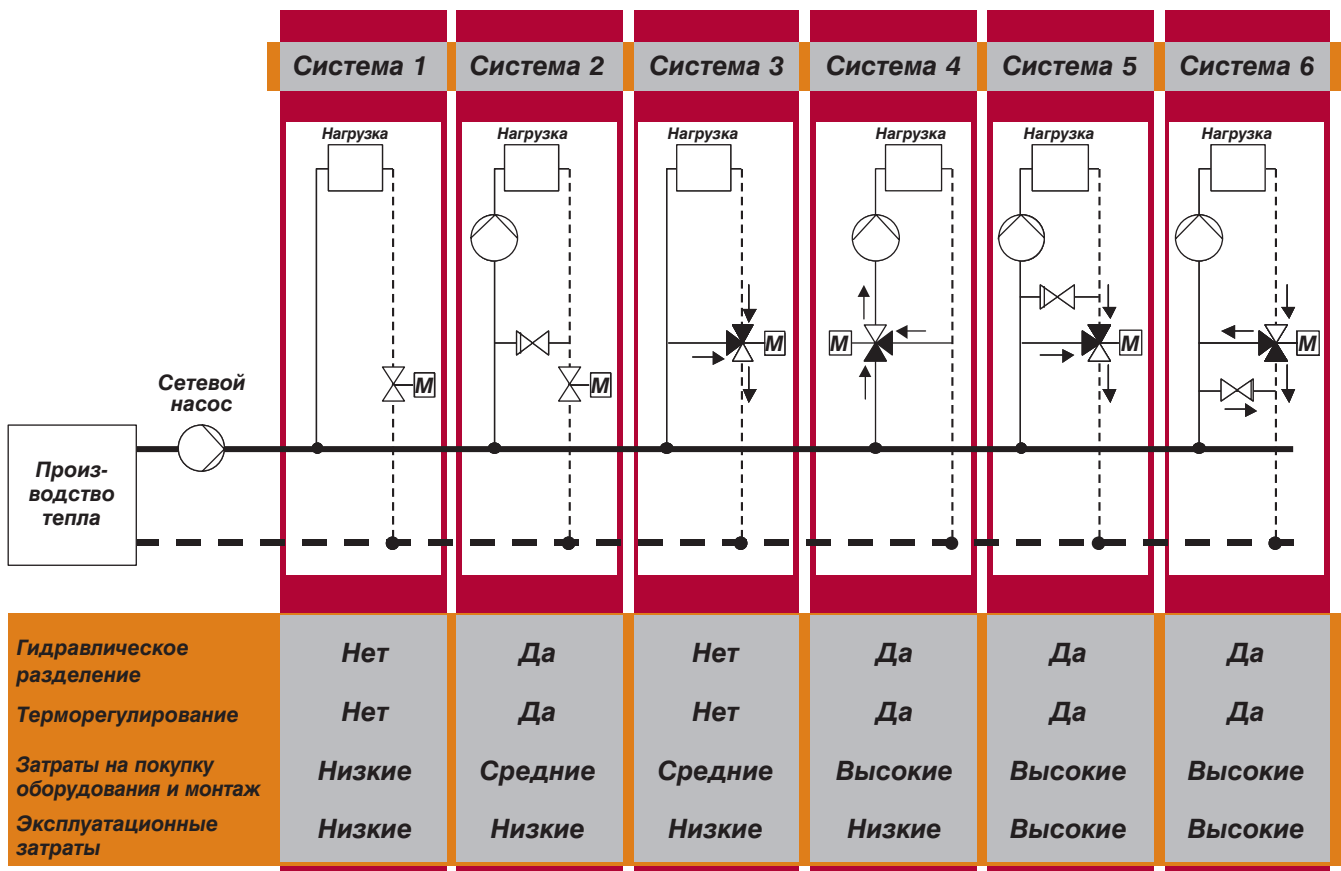
Высота уровня воды в расширительном баке определяет статическое давление в системе и давление на входе в насос. В представленном примере статическое давление перед насосом приблизительно равно 1,6 м. Обычно, открытые системы используются редко, но если источником тепла, например, является котел на твердом топливе, то в этом случае возможна установка открытого расширительного бака.

Закрытая система имеет напорный расширительный бак с резиновой мембраной, которая разделяет сжатый газ (азот) и воду. Статическое давление в системе должно быть приблизительно на 10% выше давления в баке. Если статическое давление очень высокое, бак не будет в состоянии амортизировать расширение воды при ее нагреве. Это может спровоцировать повышение давления во всей системе. Если статическое давление в системе ниже давления в баке, то тогда не будет необходимого резерва воды при падении температуры, что может явиться причиной разряжения системы, а также возможен риск попадания воздуха в систему отопления.





## Смесительные контуры и регулировочные клапаны



#### Система 1

##### Работа

###### **Вторичный контур:**

Нагрузкой в таких системах обычно является теплообменник, а температура на его выходе является контролируемой величиной. Расход понижается, когда регулирующий клапан прикрыт. Клапан может быть расположен как в подающем трубопроводе, так и в обратном.

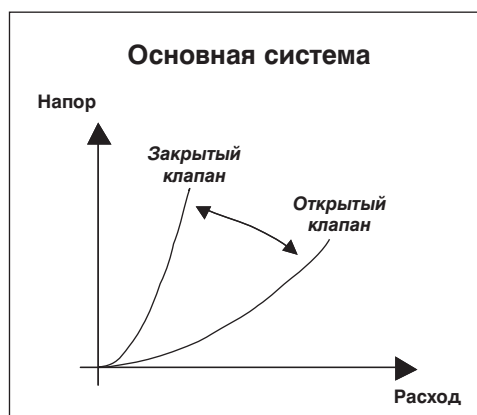
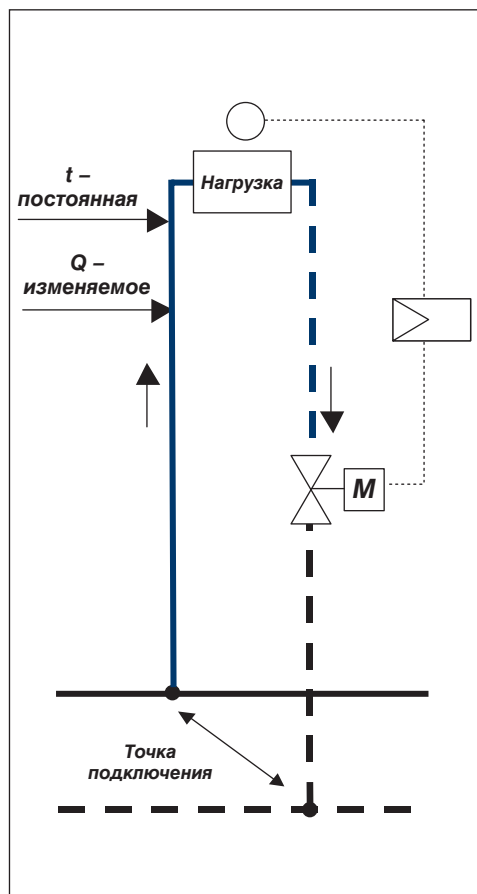
###### **Первичный контур:**

Когда клапан прикрыт, расход снижается. Если в первичном контуре системы установлен нерегулируемый насос, то перепад давления между прямым и обратным трубопроводами увеличивается при снижении расхода.

##### Взаимодействие с регулируемым насосом

###### **Первичный контур:**

При закрытии клапана насос будет снижать скорость. Как правило, пропорциональное регулирование напора рекомендуется для систем где гидравлические потери уравновешены между системой трубопровода и регулятором давления.



## Система 2

### Работа

#### Вторичный контур:

Нагрузкой обычно является нагревательная поверхность или система радиаторов, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре обычно бывает выше, в связи с более низкой температурой теплоносителя. Расход может быть постоянным или переменным в зависимости от системы. Клапан может располагаться либо на подающем трубопроводе, либо на обратном.

#### Первичный контур:

Когда клапан прикрывается, расход снижается. Если в первичном контуре системы установлен нерегулируемый насос, то перепад давления между прямым и обратным трубопроводами увеличивается при снижении расхода.

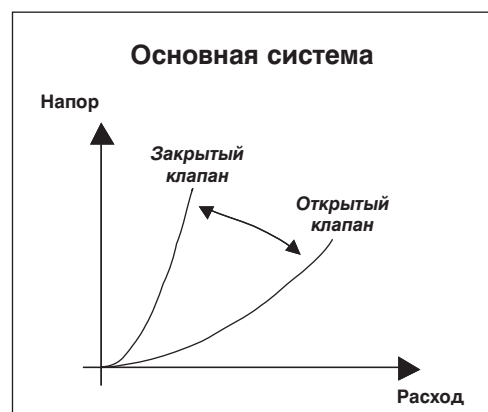
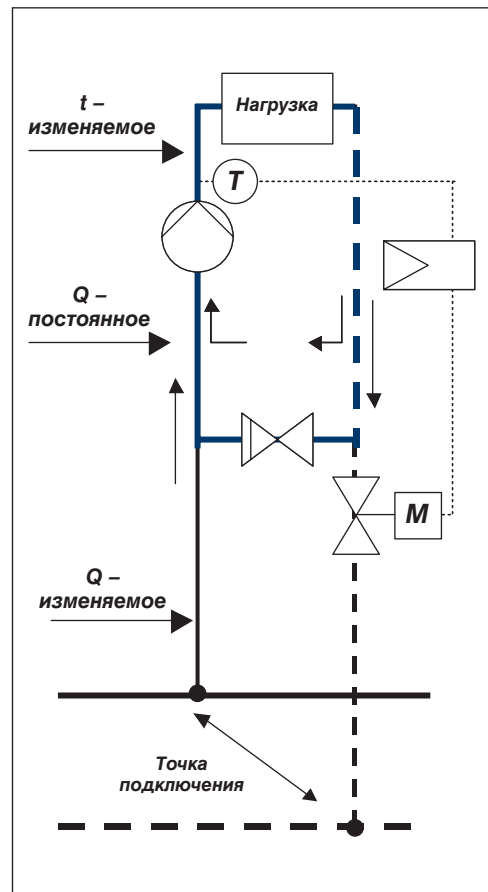
### Взаимодействие с регулируемым насосом

#### Вторичный контур:

В связи с более высоким давлением во вторичном контуре здесь рекомендуется устанавливать регулируемый насос.

#### Первичный контур:

При закрытии клапана насос будет снижать скорость. Как правило, пропорциональное регулирование напора рекомендуется для систем где гидравлические потери уравновешены между системой трубопровода и регулятором давления.



#### Система 3

##### Работа

###### **Вторичный контур:**

Нагрузкой обычно является теплообменник, где контролируемой величиной будет температура на его выходе. При закрытии клапана расход уменьшается. Клапан может быть расположен как в подающем трубопроводе, так и в обратном. Потери давления в байпасной линии должны быть примерно равны потерям давления в контуре в целом.

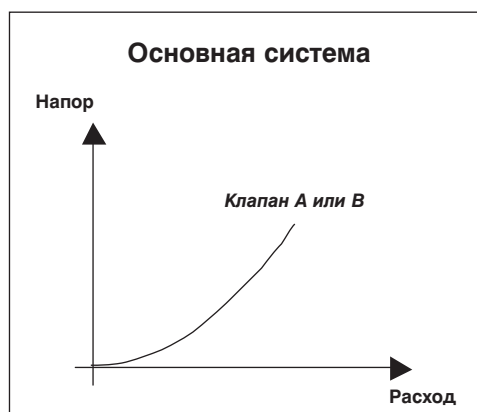
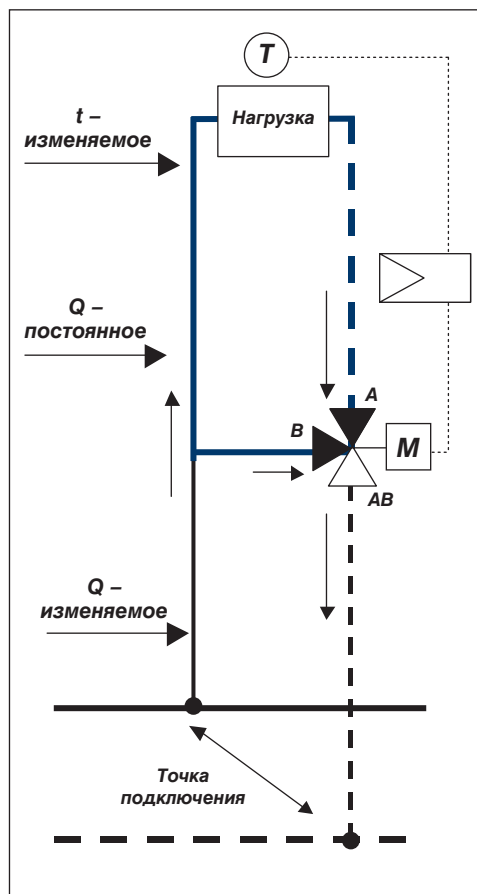
###### **Первичный контур:**

Расход является постоянным, а перепад давления между прямым и обратным трубопроводами будет меняться при помощи регулировочного клапана.

##### Взаимодействие с регулируемым насосом

###### **Первичный контур:**

Регулируемый по давлению насос не будет реагировать на изменение регулировочного клапана, но при этом возможно регулирование насоса по постоянной температуре обратного трубопровода или по постоянной разнице температур.



#### Система 4

##### Работа

###### Вторичный контур:

Нагрузкой обычно является нагревательная поверхность или система радиаторов, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре обычно выше, чем в первичном, так как температура воды во вторичном контуре ниже. Расход может быть постоянным или переменным в зависимости от системы. Клапан может располагаться либо в подающем трубопроводе, либо в обратном.

###### Первичный контур:

При закрытии клапана расход уменьшается. Если в первичном контуре установлен нерегулируемый насос, перепад давления в точке подключения вторичного контура будет увеличиваться при уменьшении расхода.

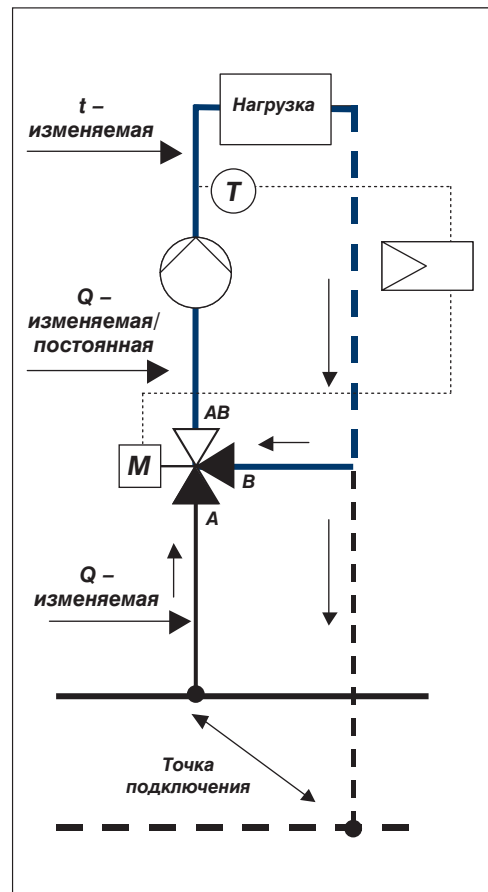
##### Взаимодействие с регулируемым насосом

###### Вторичный контур:

В связи с более высоким расходом во вторичном контуре рекомендуется устанавливать регулируемый насос.

###### Первичный контур:

При закрытии клапана насос будет снижать скорость. Как правило, пропорциональное регулирование напора рекомендуется для систем где гидравлические потери уравновешены между системой трубопровода и регулятором давления.



#### Система 5

##### Работа

###### **Вторичный контур:**

Нагрузкой обычно является нагревательная поверхность или система радиаторов, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре обычно выше, чем в первичном, так как температура воды во вторичном контуре ниже. Расход может быть постоянным или переменным в зависимости от системы. Клапан может располагаться как в подающем трубопроводе, так и в обратном.

###### **Первичный контур:**

Расход является постоянным, а перепад температур между прямым и обратным трубопроводами будет меняться при помощи регулировочного клапана.

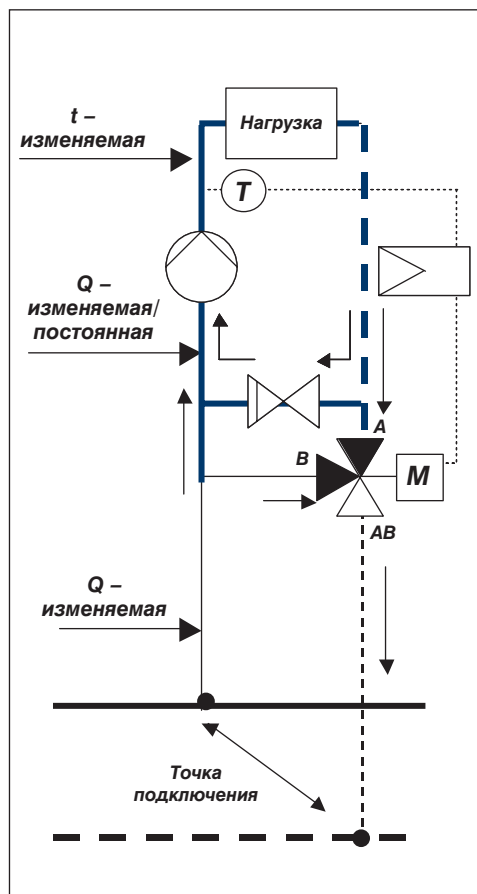
##### **Взаимодействие с регулируемым насосом**

###### **Вторичный контур:**

В связи с более высоким расходом во вторичном контуре рекомендуется устанавливать регулируемый насос.

###### **Первичный контур:**

Регулируемый по давлению насос не будет реагировать на изменение регулировочного клапана, но при этом возможно регулирование насоса по постоянной температуре обратного трубопровода или по постоянной разнице температур.



## Система 6

### Работа

#### Вторичный контур:

Нагрузкой обычно является нагревательная поверхность или система радиаторов, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре обычно выше, чем в первичном, так как температура воды во вторичном контуре ниже. Расход может быть постоянным или переменным в зависимости от системы. Клапан может располагаться как в подающем трубопроводе, так и в обратном.

#### Первичный контур:

Расход является постоянным, а перепад температур между прямым и обратным трубопроводами будет меняться при помощи регулировочного клапана.

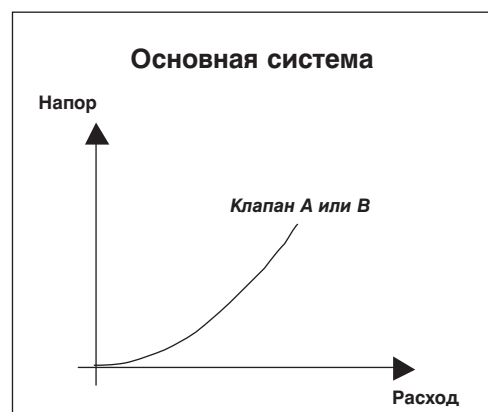
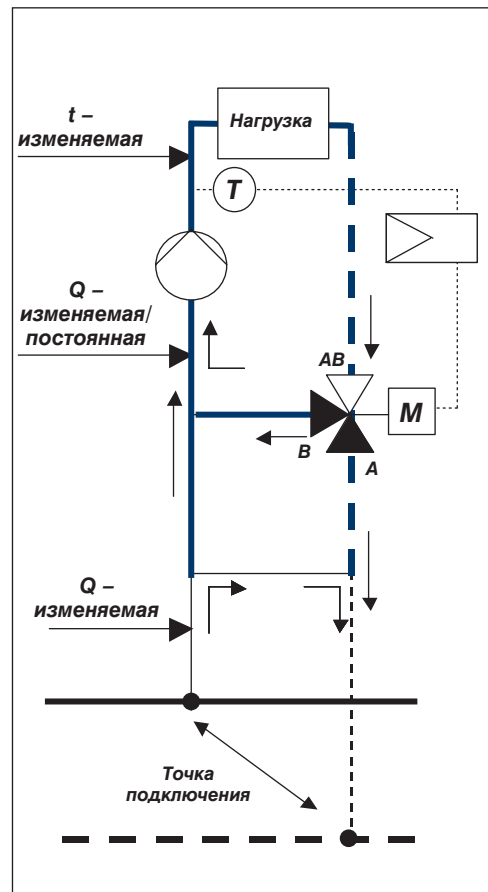
### Взаимодействие с регулирующими насосами

#### Вторичный контур:

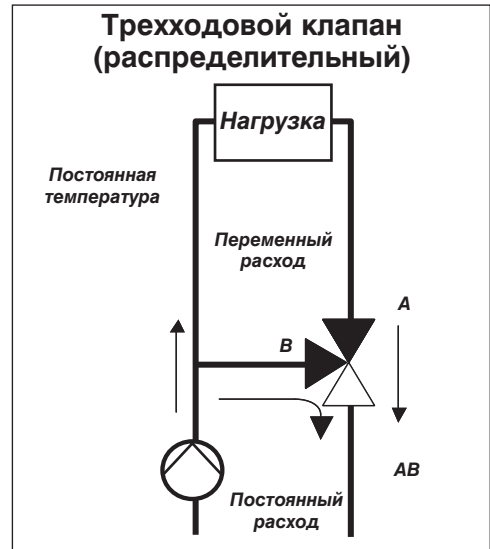
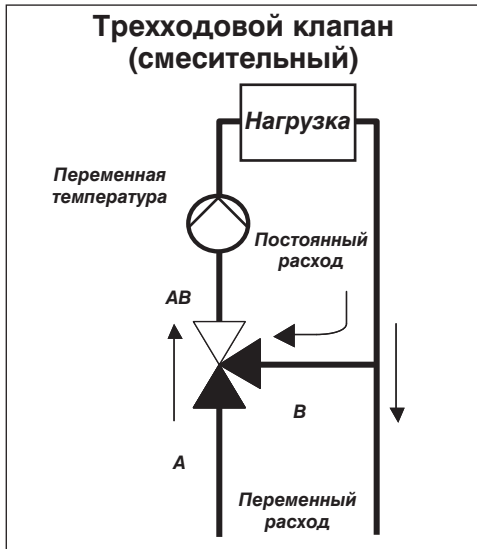
В связи с более высоким расходом во вторичном контуре рекомендуется устанавливать регулируемый насос.

#### Первичный контур:

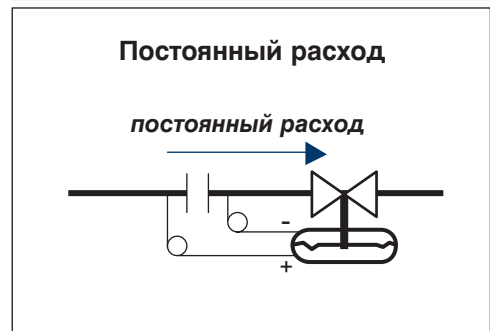
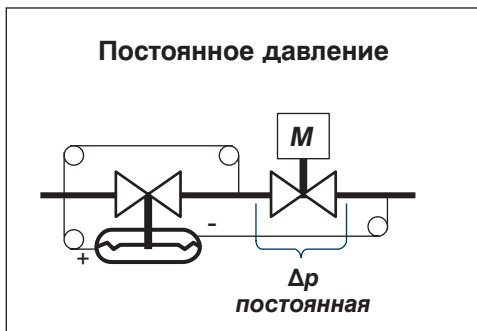
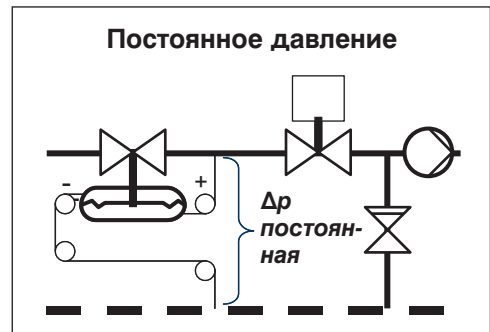
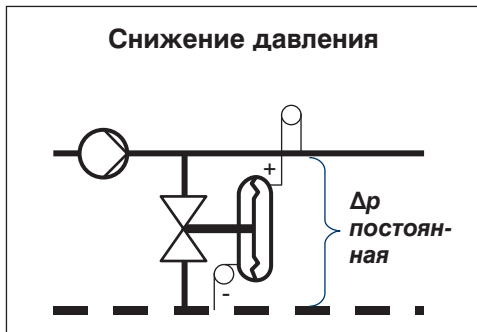
Регулируемый по давлению насос не будет реагировать на изменение регулировочного клапана, но при этом возможно регулирование насоса по постоянной температуре обратного трубопровода или по постоянной разнице температур.



#### Трехходовые клапаны:



#### Регулирующие давление клапаны:





#### **Основной функцией теплообменника является:**

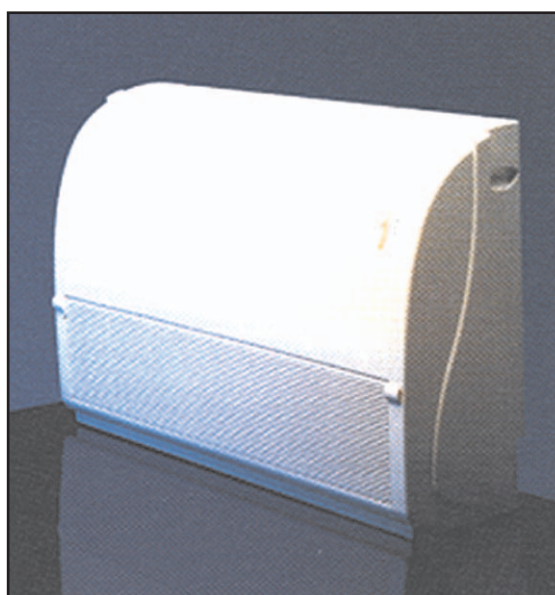
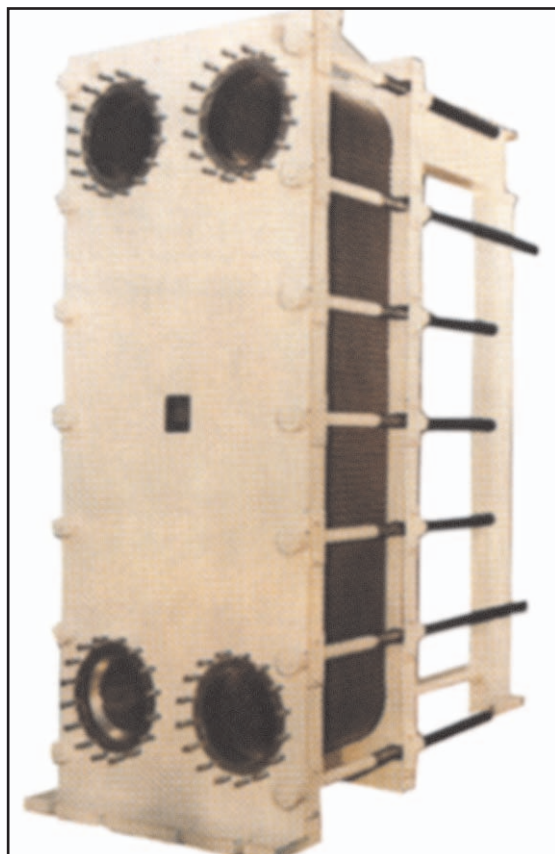
- Передача тепловой энергии
- Гидравлическое разделение
- Температурное разделение контуров
- Использование в первичном и вторичном контурах несовместимых жидкостей

#### **Теплообменники используются:**

- В системах централизованного отопления
- В системах воздушного кондиционирования
- При производстве горячей воды
- В промышленных системах

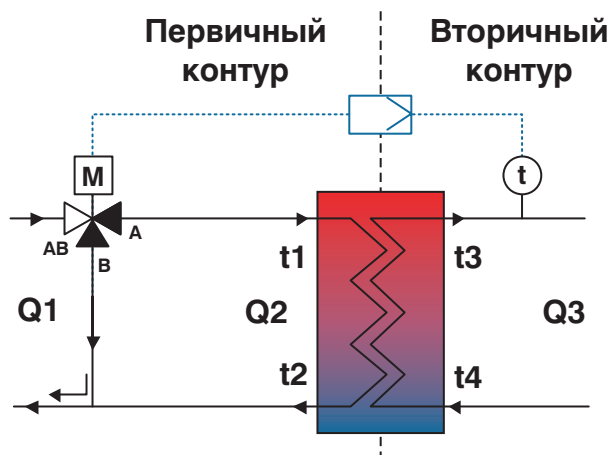
#### **Существуют следующие типы теплообменников:**

- Пластинчатый теплообменник
- Трубчатый теплообменник
- Фанкойл
- Обогревающие/охлаждающие поверхности



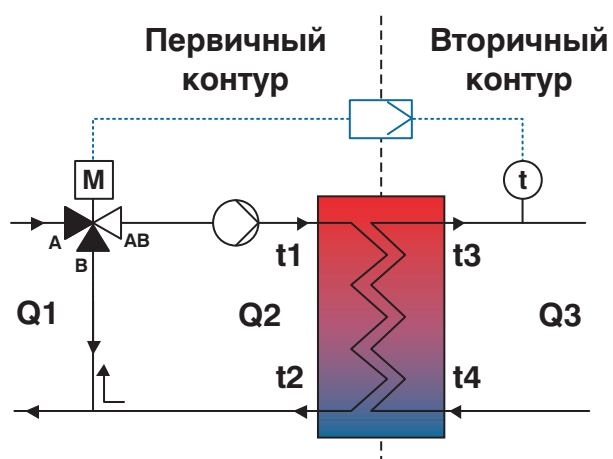
### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Трехходовой клапан»      Вода/вода

- Q1: Постоянный
- Q2: Переменный
- Q3: Переменный/постоянный
- t1: Постоянная
- t2: Переменная
- t3: Постоянная (заданное значение)
- t4: Переменная



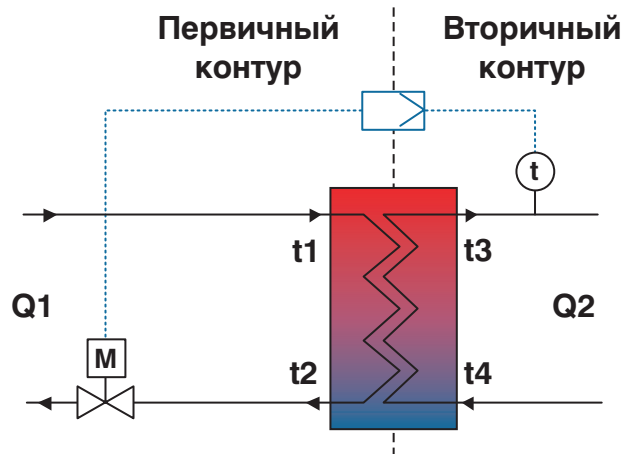
### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Трехходовой клапан»      Вода/вода

- Q1: Переменный
- Q2: Постоянный
- Q3: Переменный/постоянный
- t1: Постоянная
- t2: Переменная
- t3: Постоянная (заданное значение)
- t4: Переменная



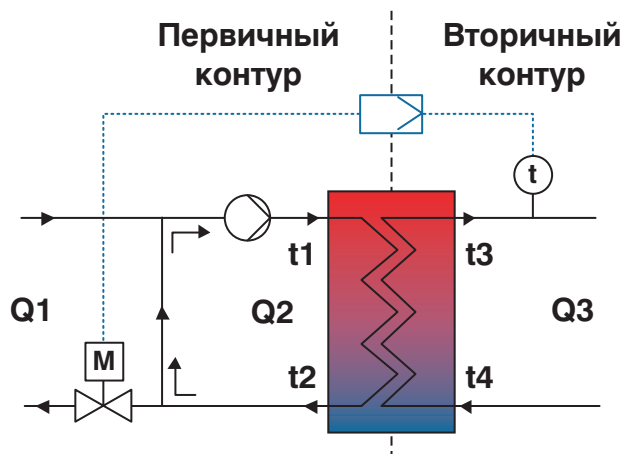
### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Двухходовой клапан»      Вода/вода

- Q1: Переменный
- Q2: Переменный/постоянный
- t1: Постоянная
- t2: Переменная
- t3: Постоянная (заданное значение)
- t4: Переменная



### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Двухходовой клапан»      Вода/вода

- Q1: Переменный
- Q2: Постоянный
- Q3: Переменный/постоянный
- t1: Постоянная
- t2: Переменная
- t3: Постоянная (заданное значение)
- t4: Переменная



### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Трехходовой клапан»      Вода/воздух

Q1: Постоянный

Q2: Переменный

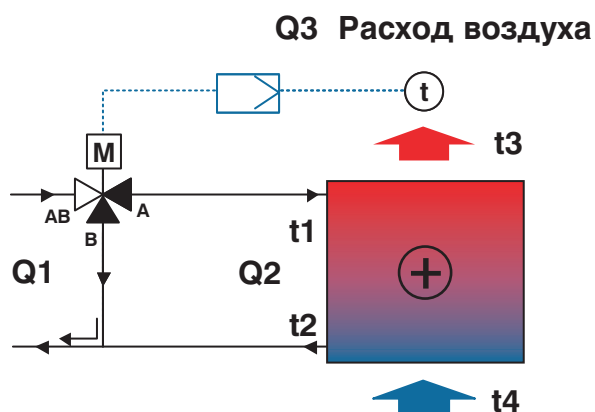
Q3: Переменный/постоянный (воздух)

t1: Постоянная

t2: Переменная

t3: Постоянная (заданное значение)

t4: Переменная



### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Трехходовой клапан»      Вода/воздух

Q1: Постоянный

Q2: Переменный

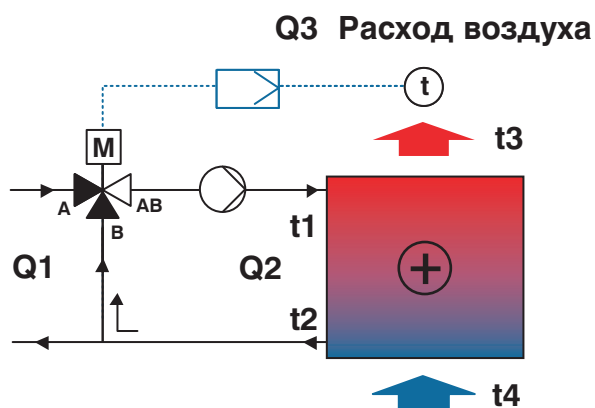
Q3: Переменный/постоянный (воздух)

t1: Переменная

t2: Переменная

t3: Постоянная (заданное значение)

t4: Переменная



### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Двухходовой клапан»      Вода/воздух

Q1: Переменный

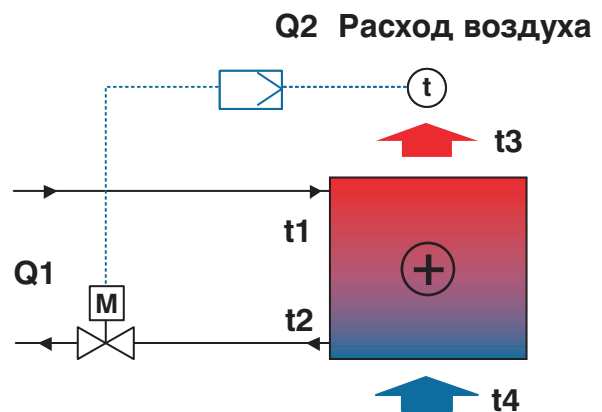
Q3: Переменный/постоянный (воздух)

t1: Постоянная

t2: Переменная

t3: Постоянная (заданное значение)

t4: Переменная



### РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ «Двухходовой клапан»      Вода/воздух

Q1: Переменный

Q2: Постоянный

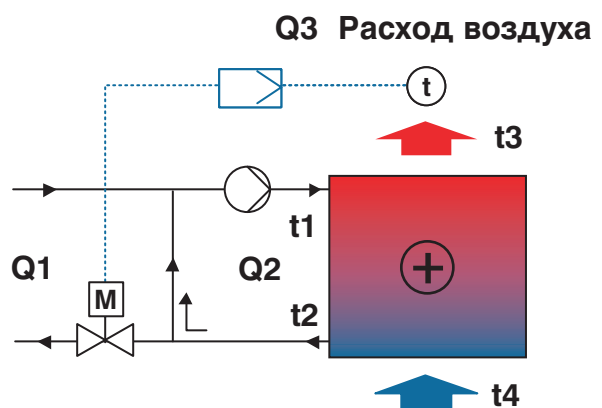
Q3: Переменный/постоянный (воздух)

t1: Переменная

t2: Переменная

t3: Постоянная (заданное значение)

t4: Переменная



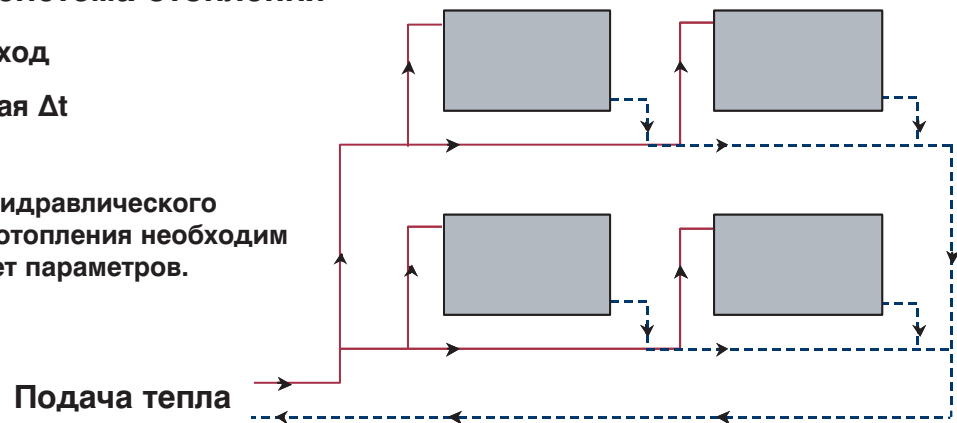
## Горизонтальное распределение

### Однотрубная система отопления

Постоянный расход

Нормально низкая  $\Delta t$

Для достижения гидравлического баланса системы отопления необходим правильный расчет параметров.



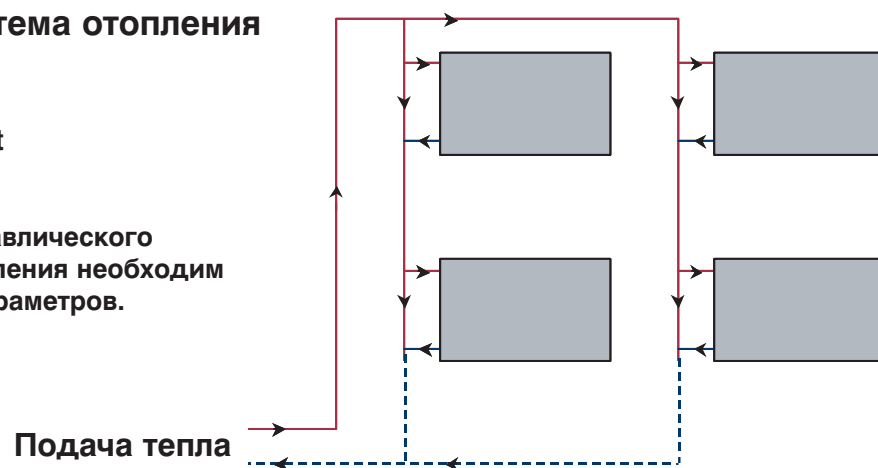
## Вертикальное распределение

### Однотрубная система отопления

Постоянный расход

Нормально низкая  $\Delta t$

Для достижения гидравлического баланса системы отопления необходим правильный расчет параметров.



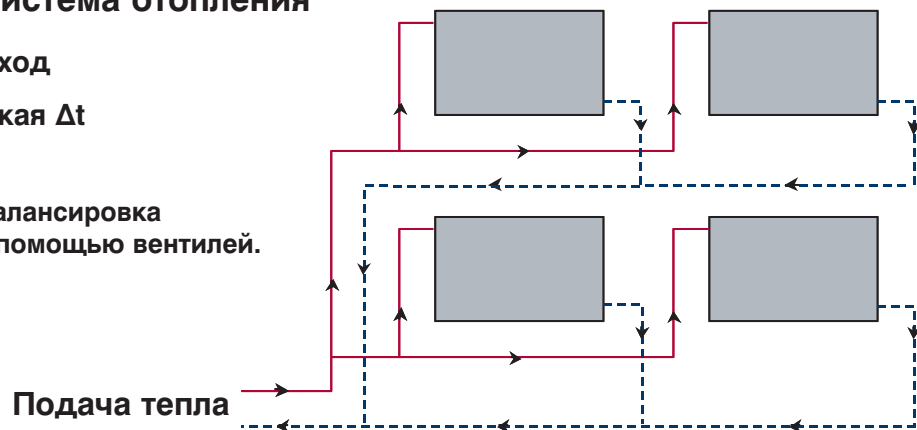
## Горизонтальное распределение

### Двухтрубная система отопления

Переменный расход

Нормально высокая  $\Delta t$

Гидравлическая балансировка осуществляется с помощью вентиляей.



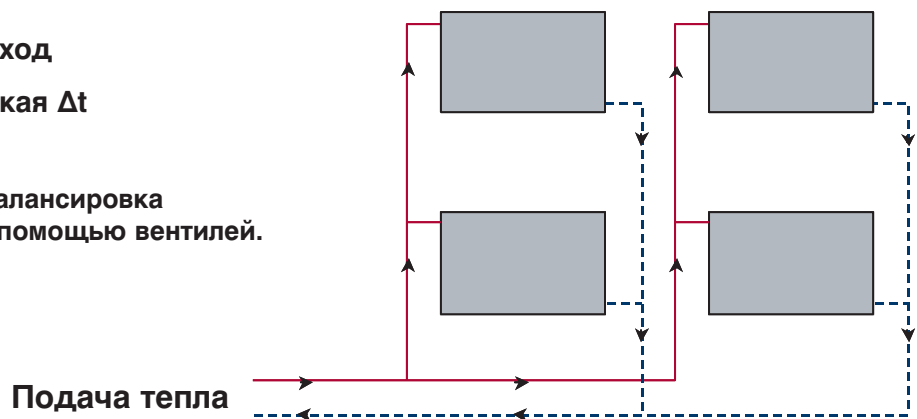
## Вертикальное распределение

### Двухтрубная система отопления

Переменный расход

Нормально высокая  $\Delta t$

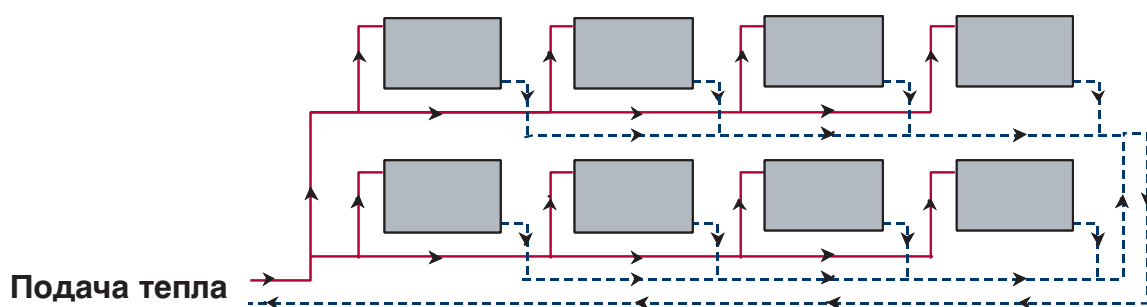
Гидравлическая балансировка осуществляется с помощью вентиляей.



## Горизонтальное распределение

### Двухтрубная система отопления «Обратная»

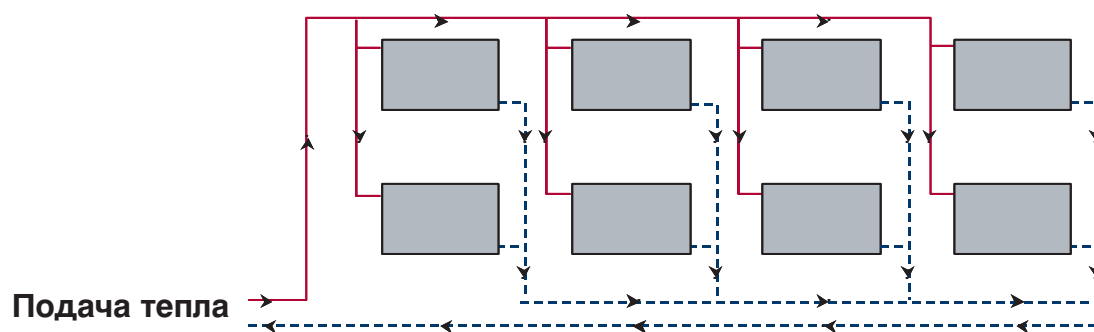
Очень хороший гидравлический баланс системы без балансировочных вентилей.



## Вертикальное распределение

### Двухтрубная система отопления «Обратная»

Очень хороший гидравлический баланс системы без балансировочных вентилей.



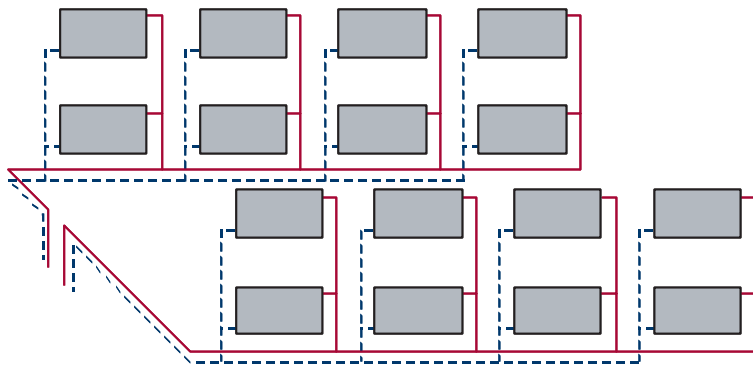


## Фасадное разделение

### Двухтрубная система отопления

Адаптируемая к переменным погодным условиям:

- Солнце
- Ветер

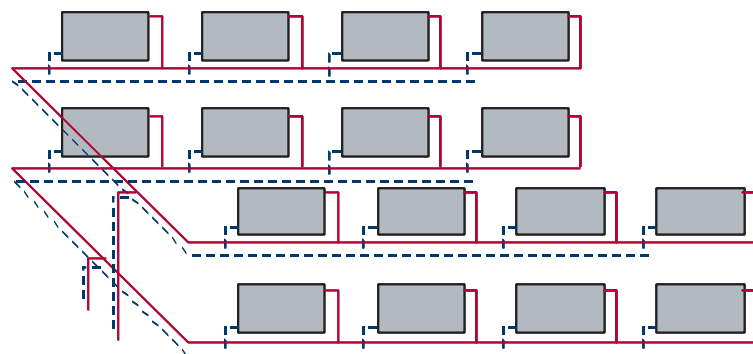


## Этажное разделение

### Двухтрубная система отопления

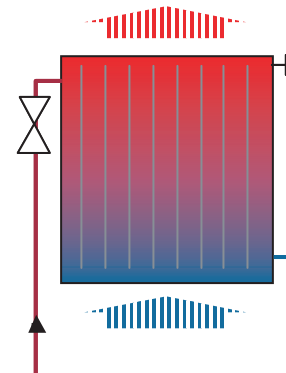
Применяется при изменениях в эксплуатации здания:

- Каникулы
- Обогрев этажей



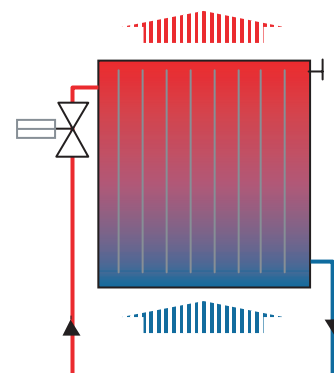
### Ручной вентиль радиатора

Установка	Трубопровод
Автоматическое регулирование расхода	Нет
Контроль комнатной температуры	Нет
Контроль температуры в обратном трубопроводе	Нет



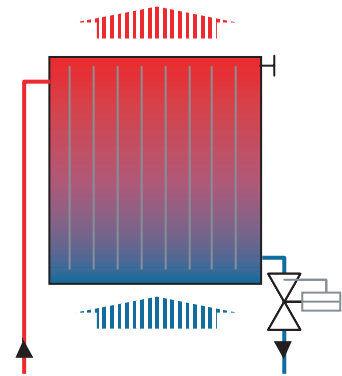
### Термостатический вентиль радиатора

Установка	Трубопровод
Автоматическое регулирование расхода	Да
Контроль комнатной температуры	Да
Контроль температуры в обратном трубопроводе	Нет



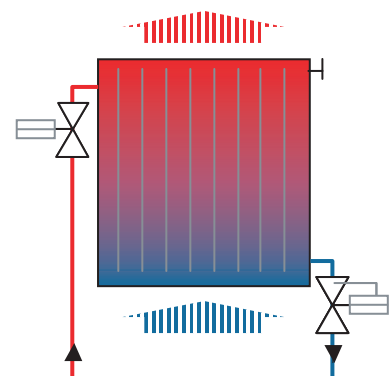
### Термостатический обратный клапан

Установка	Обратный трубопровод
Автоматическое регулирование расхода	Да
Контроль комнатной температуры	Нет
Контроль температуры обратного трубопровода	Да



### Термостатический вентиль радиатора и обратный клапан

Установка	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
	Автоматическое регулирование расхода	Да
Контроль комнатной температуры	Да	Да
Контроль температуры обратного трубопровода	Да	Да





# Наши объекты

Россия

Казахстан

Киргизия

Латвия

Монголия

Туркменистан

Украина

## Россия

### Волгоград:

#### ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР «ПИРАМИДА»

Торговый центр общей площадью 25 000 м<sup>2</sup> включает в себя ночной клуб, фитнес-центр, супермаркет, порядка 60 магазинов различных торговых марок, восемь кафе, четыре кинозала, боулинг, бильярд и казино.

Общее количество человек, работающих в ТЦ «Пирамида» — около 1000 человек.

Установлены насосы TPD, UPSD



### Москва:

#### 1-ая Градская больница

Многопрофильный лечебный комплекс, рассчитанный на 1500 мест. В 2006 году будет закончена реконструкция ряда корпусов больницы.

После реконструкции в здании разместятся отделения кардиохирургии, сосудистой и общей хирургии, реанимация, рентгеновское отделение и палаты — одно-, двух-, трехместные, всего на 240 человек.

Проектируется строительство корпуса челюстно-лицевой хирургии.

Система холодного водоснабжения: 4 × CR 90-2-2.

Система пожаротушения: 2 × TP 100-130/4.

Система циркуляции ГВС: 2 × TP 65-150/4.

Система отопления: 2 × NK 80-200.

Система поддержания давления: 2 × CR 3-12 A, 2 бака Reflex 3000 л.



## Дубна:

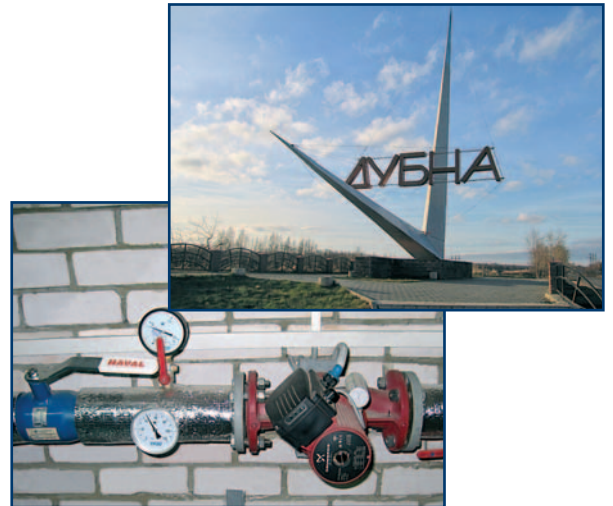
**Территория** — 7166 га.

**Население** — 67,8 тысяч человек.

**Градообразующие предприятия:** Объединенный институт ядерных исследований, АООТ «Дубненский машиностроительный завод», АООТ «Приборный завод «Тензор», НИИ «Атолл».

В период 2000–2006 гг. проводится реконструкция ЦТП и ИТП города по проекту международного банка.

Сейчас в городе установлено более 200 насосов UPS серии 200.



## Волгоград:

### ЦПКО

Комплекс из 6-ти 18-этажных жилых домов и торгового многофункционального комплекса, находится на границе с территорией Центрального парка культуры и отдыха на берегу реки Волги. Многоэтажный паркинг на 260 машин с лифтом, мойкой, технической службой.

Комплекс имеет собственную котельную и индивидуальные тепловые пункты для каждого дома.

Котельная укомплектована циркуляционными насосами TPD65-460/2.

В тепловых пунктах работают насосы TPD50-240/2.



## Волгоград:

### ЗАО «Гелио-Пакс»

ЗАО «Гелио-Пакс» основано в июле 1994 г. Почти вся десятилетняя деятельность фирмы связана с сельским хозяйством,

Сегодня «Гелио-Пакс» — это крупная холдинговая группа включающая 7 хозяйств с более 70 тыс.га. пашни, 3 элевтора на 400 тыс.тн., общая численность работающих около 2500 человек.

Реконструированное административное здание фирмы имеет собственную котельную в которой работают насосы TP и CR.

Котловые насосы TP40-120/2.

Насосы системы отопления TP65-460/2 и TP50-180/2.



## г. Королев. Московская область:

### ЦТП-22

ЦТП микрорайона Первомайский, рассчитанная как на отопление, холодное и горячее водоснабжение существующих домов, так и новостроек, которые появятся в будущем.

Установлено следующее оборудование:

2 × CR 90-2 — холодное водоснабжение

4 × TP 125-720/2 — отопление

4 × CR 64 — ГВС





## **Волгоград:**

### **КиноМакс**

КиноМакс — современный трехзальный кинотеатр, расположенный в Ворошиловском районе Волгограда. Помимо бара, пиццерии и трех кинозалов в нем расположена кофейня, ресторан, бильярдный зал, танцпол.

В котельной кинотеатра располагается тепловой пункт, в котором работают насосы серии CR на системе пожаротушения, а также UPS серии 200.

В системе холодоснабжения установлены насосы LP65-125/123 и LP65-160/154.



## **Москва:**

### **Московский радиозавод «Темп»**

Реконструкция подстанции  
насос TP серии 400

## **г. Бор:**

### **ОАО «Борский Стекольный Завод»**

Реконструкция подстанции  
TP серии 400

## **г. Гусев. Калининградская область:**

Реконструкция котельных установок  
LAUP, SMUP  
2000

## **ЧЕРЕПОВЕЦ:**

Реконструкция 110 подстанций  
1999

## **ПЕТРОЗАВОДСК:**

Реконструкция 175 подстанций  
UPS, LaUPS, UPSD, LM, дополнительные  
принадлежности — 767 уст.  
2000

## **ЧЕРЕПОВЕЦ:**

Реконструкция 110 подстанций  
UPS, НК, UPSD, принадлежности — 235 уст.  
1999

## **МЫТИЩИ:**

Реконструкция 30 подстанций  
2001

## **НЕРЮНГРИ:**

Реконструкция 21 подстанций  
НК, Hydro 2000 ME — 21 уст.  
2001

## **Казахстан**

### **АЛМА-АТА:**

Централизованное отопление г. Алма-Ата  
LAUP, НК, CR  
2000

### **КОКЧЕТАВ:**

Модернизация 40 подстанций  
НК, LMB  
2002

## **Киргизстан**

### **БИШКЕК:**

Реконструкция 2000 подстанций  
UPS  
1999

## Латвия

### Рига:

Программа реконструкции  
централизованного отопления  
SMUP, LAUP  
2001

## Монголия

### Улан-Батор:

Подстанция Монгольского  
Технического Университета  
4 LM, 5,5 кВт  
2000

## Туркменистан

### ТУРКМЕНАБАД:

Реконструкция 27 подстанций и двух  
основных насосных станций для  
централизованного отопления  
NK, LM, LAUPS  
2000

## Украина

### КИЕВ:

Реконструкция 30 подстанций  
30 CR, 30 CRN, 30 UPS, 10 NK  
1999

### КИЕВ:

Реконструкция 330 подстанций  
SMUP, LAUP  
2001

**Москва**

(095) 737-30-00, 564-88-00  
grundfos.moscow@grundfos.com

**Санкт-Петербург**

(812) 320-49-44, 320-49-39  
peterburg@grundfos.com

**Волгоград**

(8442) 96-69-09  
volgograd@grundfos.com

**Екатеринбург**

(343) 365-91-94, 365-87-53  
ekaterinburg@grundfos.com

**Иркутск**

(3952) 21-17-42  
grundfos@irk.ru

**Казань**

(8432) 91-75-26, 91-75-27  
kazan@grundfos.com

**Красноярск**

(3912) 23-29-43  
krasnoyarsk@grundfos.com

**Нижний Новгород**

(8312) 78-97-05, 78-97-06, 78-97-15  
novgorod@grundfos.com

**Новосибирск**

(383) 227-13-08, 212-50-88  
novosibirsk@grundfos.com

**Омск**

(3812) 25-66-37  
omsk@grundfos.com

**Пермь**

(912) 881-00-88  
grundfos@perm.ru

**Петрозаводск**

(921) 469-94-94  
pds@sampo.ru

**Ростов-на-Дону**

(8632) 99-41-84, 48-60-99  
rostov@grundfos.com

**Самара**

(846) 264-18-45, 332-94-65  
samara@grundfos.com

**Саратов**

(8452) 45-96-87, 45-96-58  
saratov@grundfos.com

**Тюмень**

(3452) 90-44-84  
grundfos@tyumen.ru

**Уфа**

(3472) 79-97-71, 79-97-70  
grundfos.ufa@grundfos.com

**Минск**

8 10 (37517) 233-97-69, 233-97-65  
minsk@grundfos.com

**BE > THINK > INNOVATE >**

Быть ответственным – наш основной принцип  
Думать о будущем – основа развития  
Внедрять новое – путь к лидерству