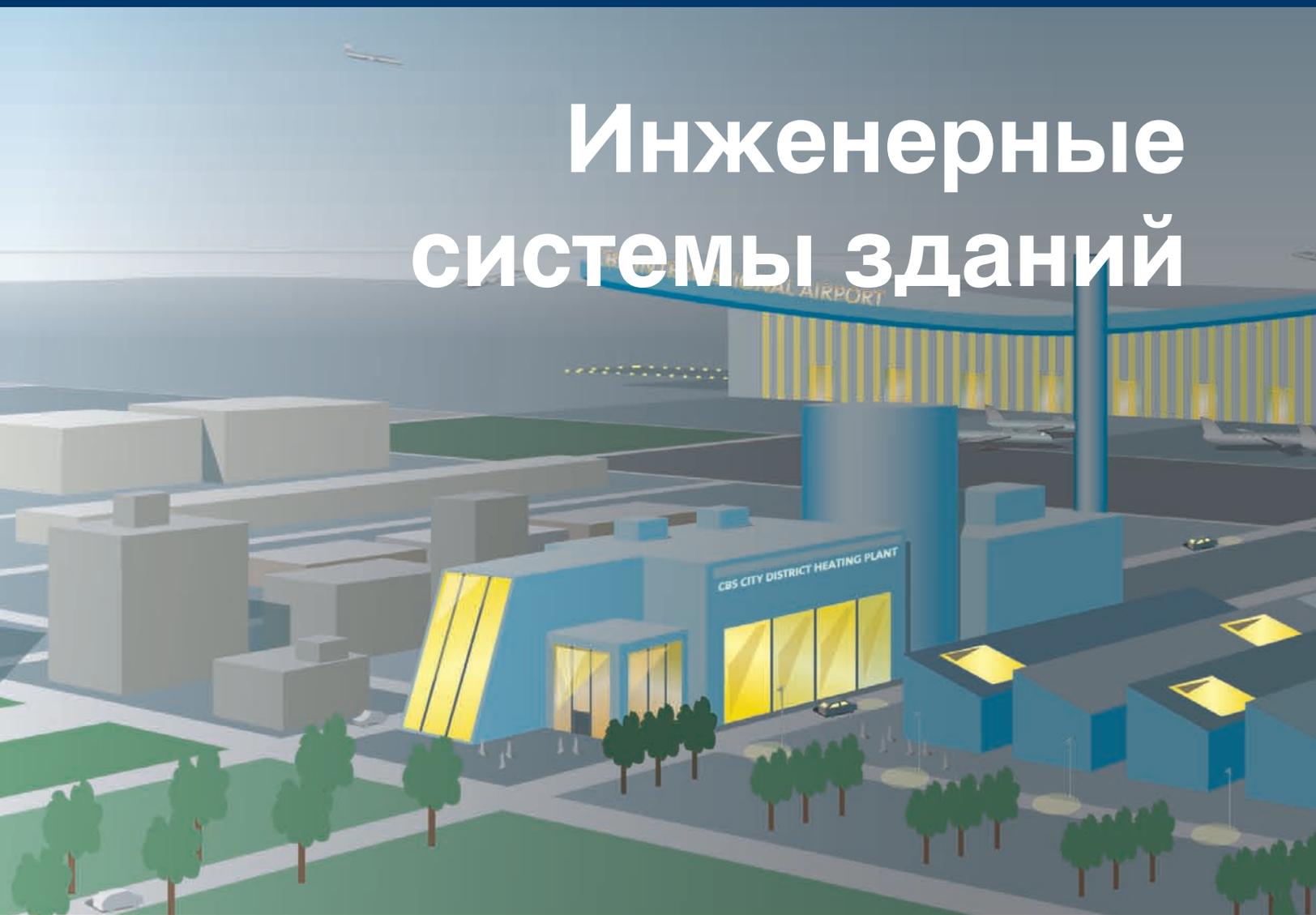


# Инженерные системы зданий



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS® 



**Введение**

**Отопление**

**Кондиционирование**

**Повышение  
давления**

**Водоотведение  
и канализация**

**Теория**

**Наши объекты**



Условные  
обозначения

## Компания Grundfos разработала концепцию FLOW THINKING, которая используется при проектировании инженерных систем зданий и сооружений

Для нас концепция FLOW THINKING (системный подход) означает:

- › Решение задач, исходя из потребностей клиента
- › Рассмотрение системы в комплексе
- › Профессионализм
- › Поиск оптимального решения
- › Создание удобных инструментов для повседневной работы

Эта книга является одним из элементов данной концепции.

Справочник по инженерным системам здания – это информационное пособие по стандартным системам жизнеобеспечения общественных зданий, таким как:

- Отопление
- Кондиционирование
- Повышение давления
- Водоотведение и канализация

В книге приведены варианты расчета и основные рекомендации по проектированию наиболее экономичных и надежных схем, а также рассмотрены основные элементы систем.

### Содержание

В разделе “Теория” содержится краткий обзор теоретических сведений для расчета систем, описание и пример расчета стоимости жизненного цикла системы, а также описание методов настройки частотно-регулируемых насосов.

Каждый раздел книги содержит параграфы: Обзор – Система – Подбор

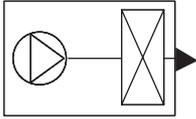
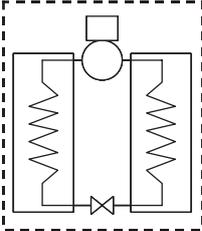
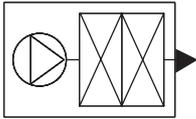
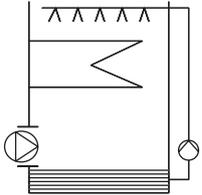
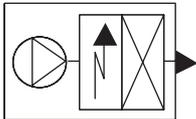
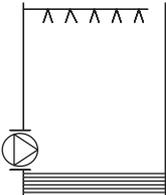
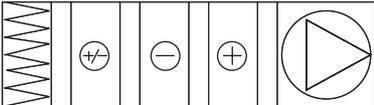
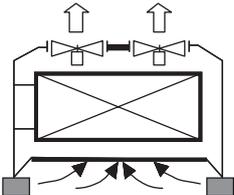
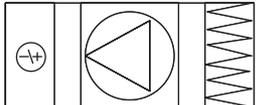
**Обзор:** В этом параграфе дана общая схема системы и таблица соответствия предлагаемых насосов для ее отдельных элементов, а также особенности и преимущества насосного оборудования Grundfos и его краткие технические характеристики.

**Система:** в этом параграфе рассматриваются элементы систем, даются рекомендации по их оптимизации с точки зрения экономичности и советы по монтажу. Большое внимание уделяется применению регулируемых насосов.

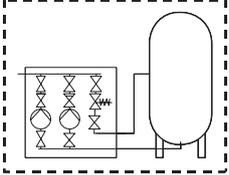
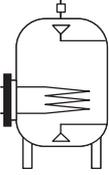
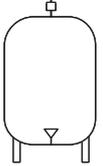
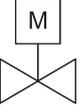
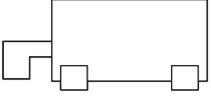
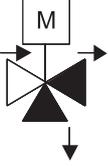
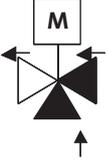
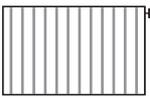
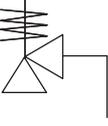
**Подбор:** в этом параграфе рассмотрены методы подбора насосов, насосных установок, а также приводятся примеры подбора насосов для конкретных элементов системы.

### Это не сборник формул.

Настоящий справочник является удобным инструментом при расчете систем. Он поможет Вам систематизировать имеющиеся теоретические знания.

<p>Насос</p> 	<p>Фанкойл 2-трубного типа</p> 
<p>Чиллер</p> 	<p>Фанкойл 4-трубного типа</p> 
<p>Мокрая градирня с утилизацией тепла</p> 	<p>Фанкойл комбинированного типа</p> 
<p>Мокрая градирня</p> 	<p>Приточный модуль</p> 
<p>Сухая градирня</p> 	<p>Вытяжной модуль</p> 
<p>Накопительный бак</p> 	<p>Охлаждающая поверхность</p>  <p>Нагревательная поверхность</p>  <p>Охлаждающий/ нагревающий теплообменник</p> 

## Условные обозначения

Система подпитки		Термостатический вентиль	
Расширительный бак		Дроссельный клапан	
Расширительный бак открытого типа		Изоляционный клапан	
Бойлер		Обратный клапан	
Накопительный бак для горячей воды		Двухходовой клапан с электроприводом	
Котел		Трехходовой клапан с электроприводом (разделительный клапан)	
Теплообменник		Трехходовой клапан с электроприводом (смесительный клапан)	
Радиатор		Регулирующий клапан	
		Редукционный клапан	
		Предохранительный клапан	

### Обзор

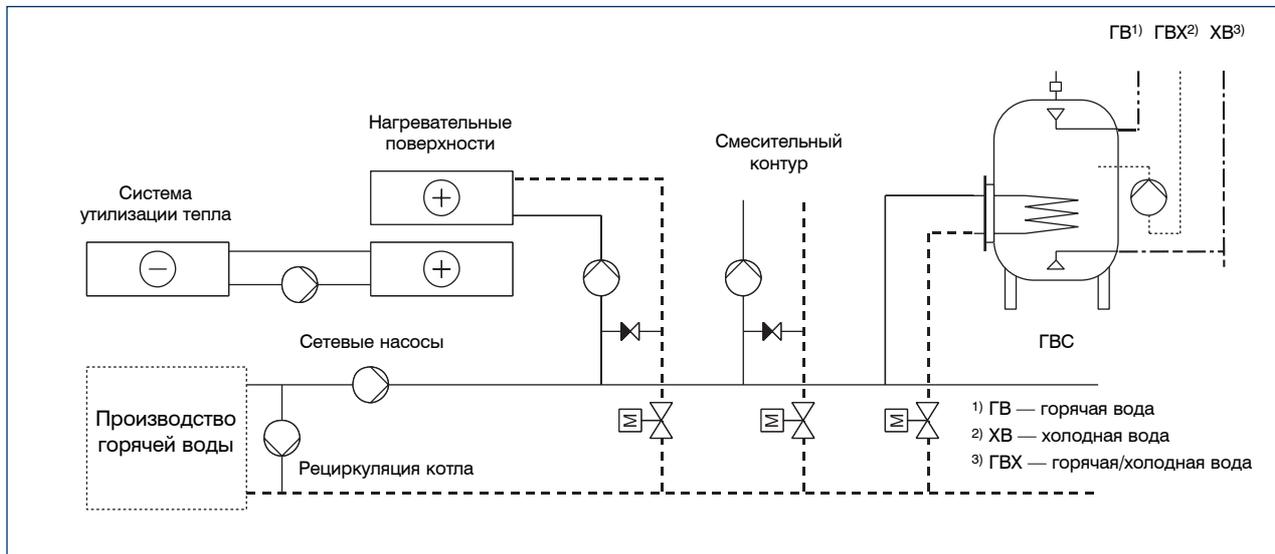
- Система/оборудование
- Описание оборудования

### Система

- Сетевые насосы
- Контур рециркуляции котла
- Смесительные контуры
- Нагревательные поверхности
- Теплообменники
- Циркуляция ГВС
- Подогрев горячей воды

### Подбор

- Сетевые насосы
- Контур рециркуляции котла
- Смесительные контуры
- Нагревательные поверхности (радиаторы)
- Теплообменники
- Циркуляция ГВС
- Подогрев горячей воды

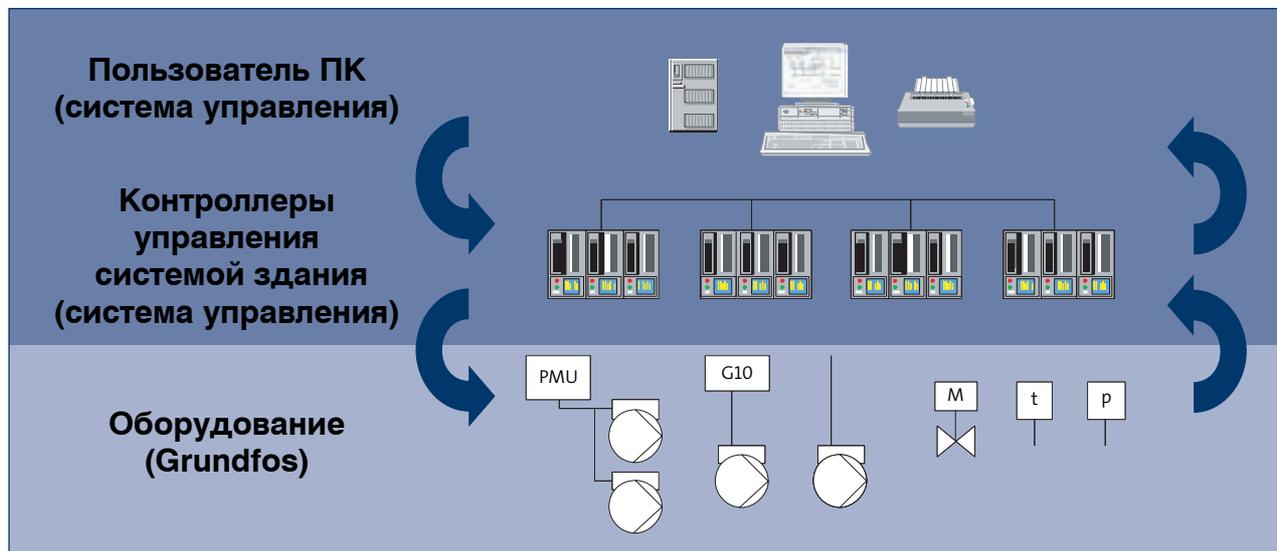


	Alpha+, UPS серии 100	Comfort, UP-N, UP(S)-B серии 100	UPS(D) серии 200	Magna, UPE(D) серии 2000	TPE(D) серии 2000	TPE(D) серии 1000, NBE	TP, NB	NK, HS	CR	DME, DMS, установки дозирования	CRT	Conlift
Сетевые насосы первичного контура			X	X	X	X	X	X				
Рециркуляция котла			X			X	X	X				
Питательные насосы для паровых котлов									X			
Вторичные контуры циркуляции	X		X	X	X	X	X					
Циркуляция ГВС		X	X	X		X	X					
Циркуляционно-повысительные насосы в ГВС							X		X			
Системы утилизации тепла			X	X	X	X	X					
Подпитка систем									X	X		
Водоподготовка									X	X		
Солевые насосы для промывки фильтров											X	
Отвод конденсата												X

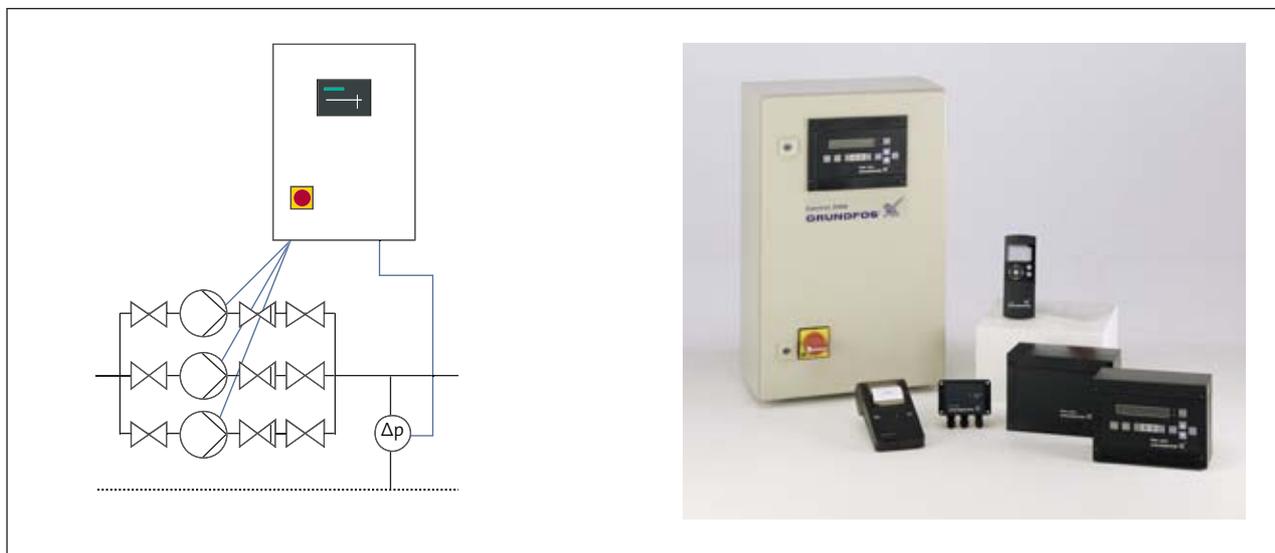
# 2. Отопление

## Обзор

Оборудование / Связь

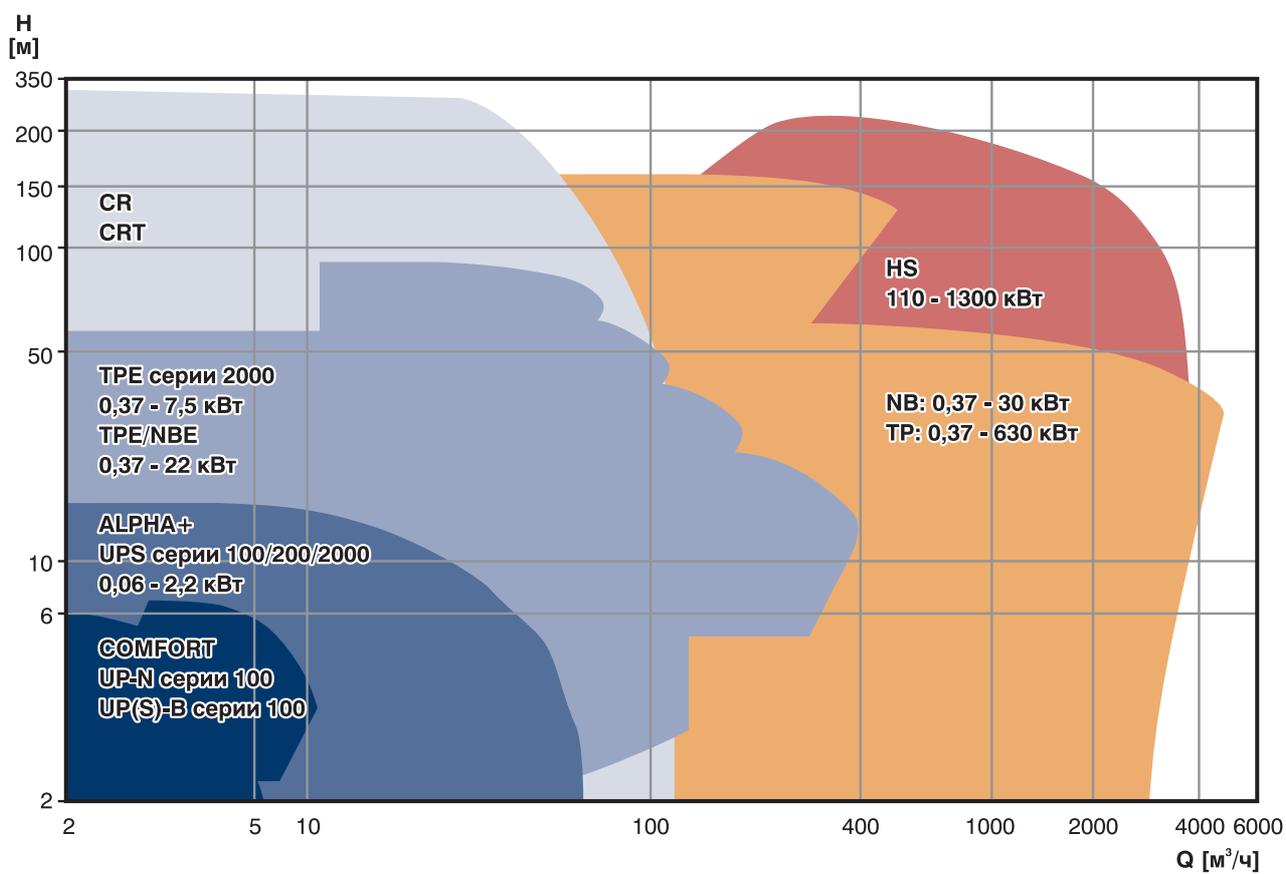


	Тип насоса		Системы связи					
	UPS серии 100	UPS серии 200	UPE серии 2000	TPE серии 2000	TP	TPE	NK/NB	NKE/NBE
Оповещение об аварии		X	X	X		X		X
Дистанционное управление		X	X	X		X		X
Шина связи GENibus		X	X	X		X		X
Шина связи LONbus		X	X	X		X		X
Внешний Пуск/Останов		X	X	X		X		X
Аналоговый вход			X	X		X		X
Внешний датчик						X		X



	Функции	Применяется для..	Макс. мощность электродвигателя, кВт
<b>PMU</b>	Устройство ввода/вывода данных (до 8 насосов)	UPE серии 2000 TPE серии 2000	2,2 кВт 7,5 кВт
<b>PFU</b>	Контроллер (до 4 насосов)	TPE(D) серии 1000 NBE	22 кВт
<b>Delta Control</b>	Шкаф управления насосами (до 4 насосов)	TPE(D) серии 1000, NBE TP, NB, NK, HS	22 кВт 630 кВт
<b>PCU</b>	Релейный блок (до 4 насосов)	PMU PFU	

## Насосы для отопления Поля характеристик, 50 Гц



## Особенности

### Подбор

- Широкий типовой ряд
- Широкий спектр применения
- Техническая поддержка



## Преимущества

### Подбор

- Все от одного производителя
- Удобство и простота подбора
- Надежность подбора

### Монтаж

- Удобство электроподключения
- Удобное регулирование
- Понятный интерфейс
- Встроенный частотный преобразователь
- Дополнительная защита электродвигателя не требуется



### Монтаж

- Удобство и простота монтажа
- Удобство настройки
- Удобная наладка и регулирование
- Низкие затраты на установку оборудования

### Работа

- Низкий уровень шума
- Только высококачественные материалы
- Частотное регулирование
- Высокий КПД



### Работа

- Комфорт
- Надежность и долговечность
- Экономичность
- Низкие эксплуатационные затраты

# 2. Отопление

## Обзор

Alpha+, UPS серии 100

### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ

#### 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



#### 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

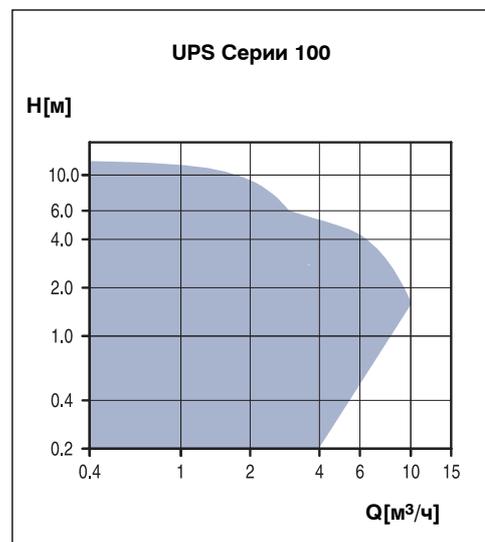
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство 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:

- 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)

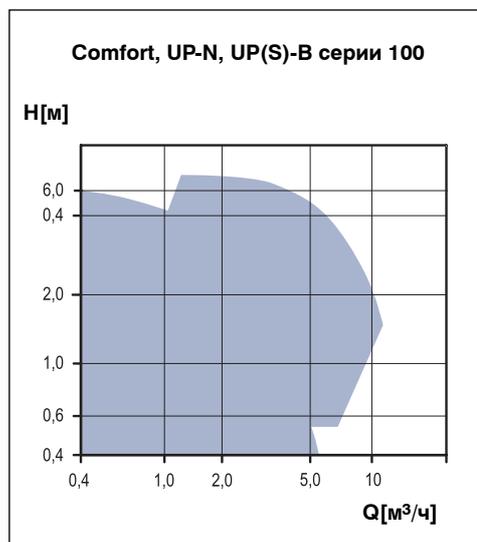
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

- Удобство 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), специсполнения 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

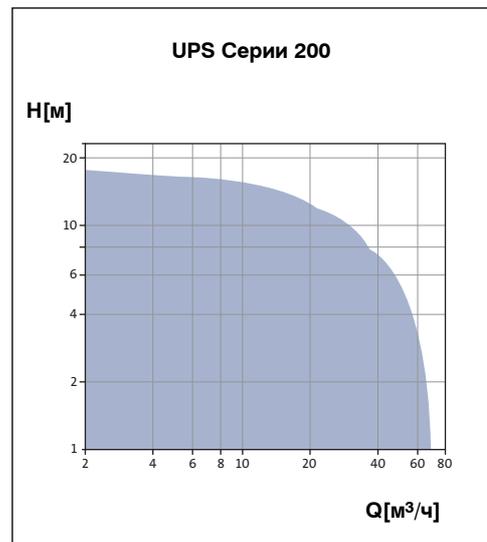
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



### 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



#### 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

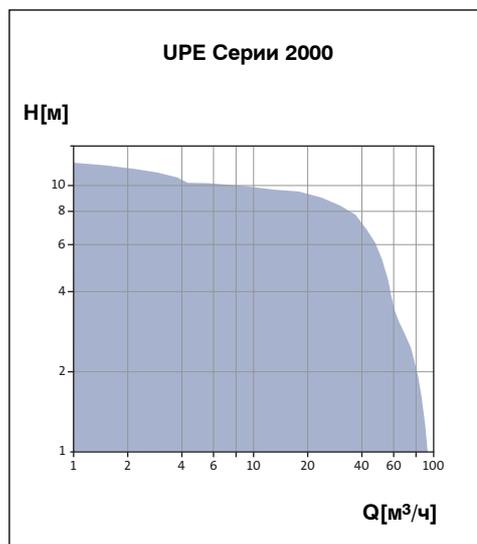
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

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



#### 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 pH ≥ 2,7

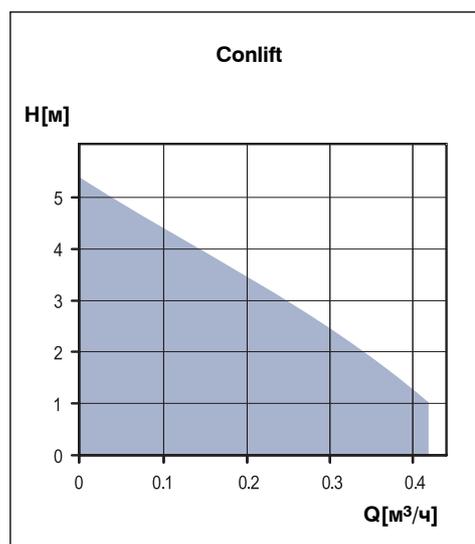
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



### ОДНУСТУПЕНЧАТЫЕ 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 пультa R100
- Диспетчеризация

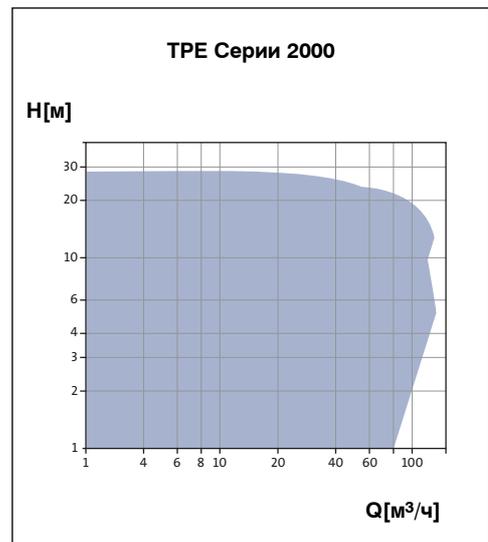
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

##### 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



### ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ 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

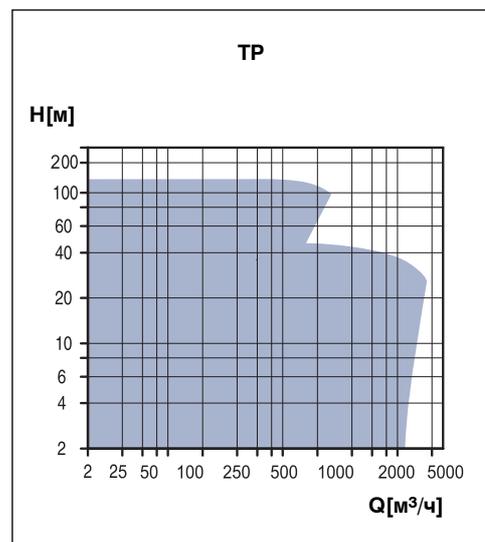
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

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°C до +150°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

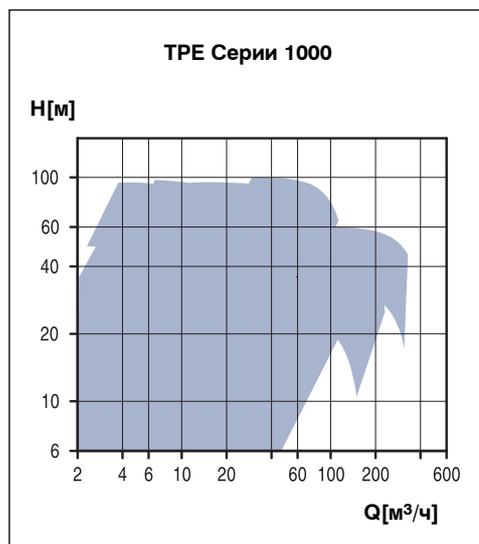
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

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

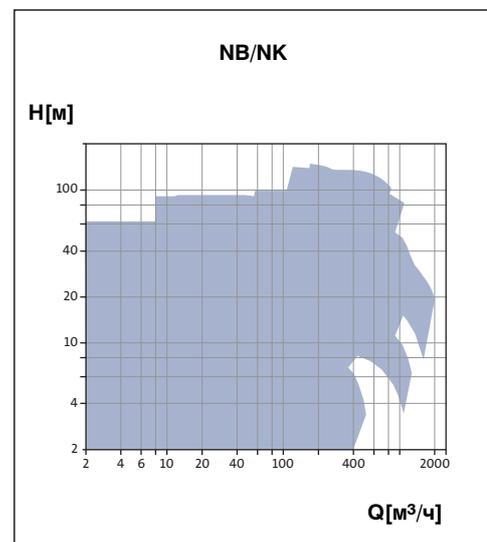
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +140°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

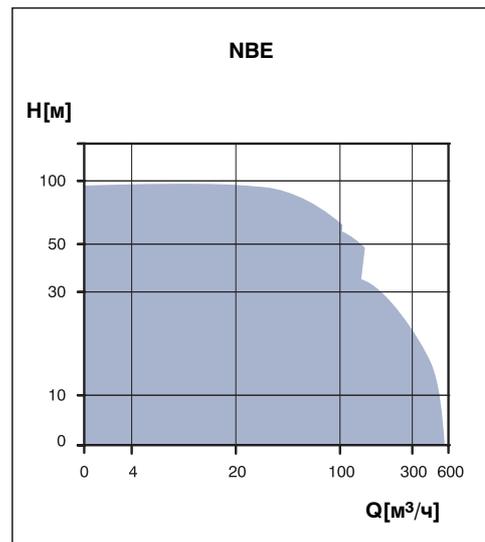
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

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



# 2. Отопление

## Обзор

HS

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход	до 3500 м <sup>3</sup> /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:

- Осевой 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 ...

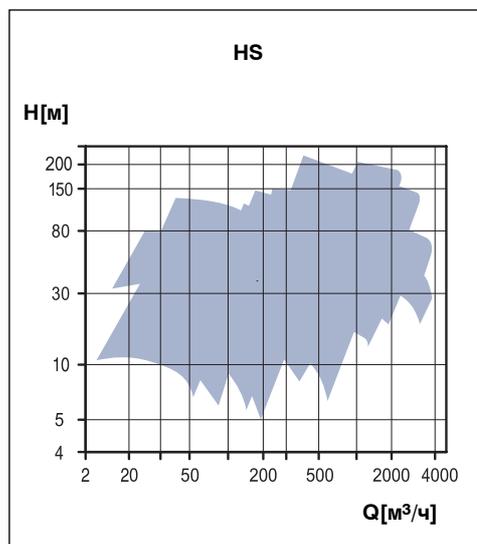
для монтажника:

- 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



#### 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

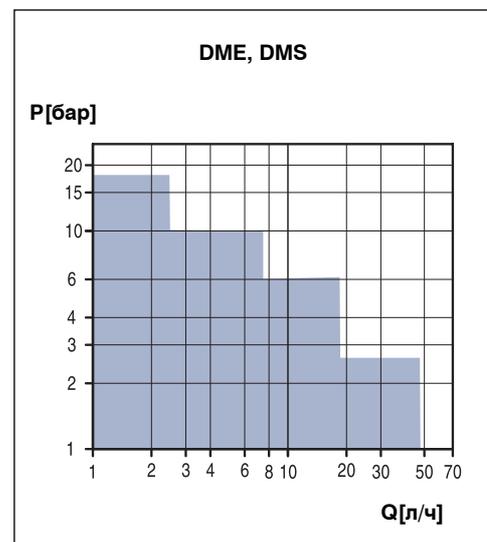
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство регулировки
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



# 2. Отопление

## Обзор

CR

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+180^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача:	до $120 \text{ м}^3/\text{ч}$
Напор:	до 330 м
Мощность:	до 45 кВт
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун/нержавеющая сталь

### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Точный выбор в соответствии с исходными параметрами
- Высокая энергоэффективность
- Низкие эксплуатационные и сервисные затраты
- Компактная конструкция
- Простота монтажа
- Рабочие колеса и направляющие аппараты насоса изготовлены из нержавеющей стали AISI 304, основание и корпус насоса — из серого чугуна с катафорезным покрытием
- Картриджное торцовое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

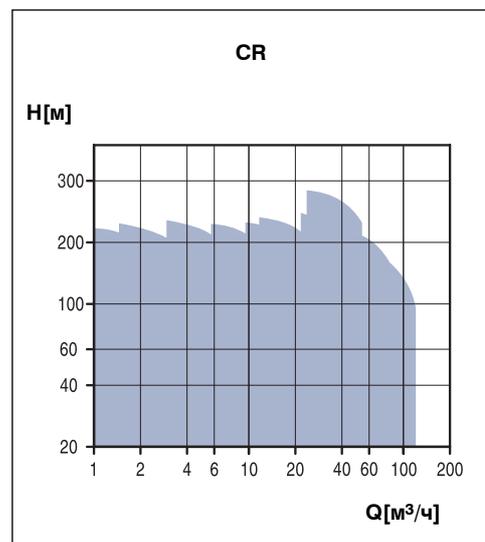
### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Время простоя насоса при смене уплотнений — не более 15 мин
- Низкие эксплуатационные затраты



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -20°C до +120°C
Давление:	PN 25 (25 бар)
Подача:	до 22 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 240 м
Мощность:	до 28,5 кВт
Присоединения:	резьбовое или под приварку
Корпус насоса:	титан

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Проточная часть насоса полностью изготовлена из титана
- Перекачивает хлориды любой концентрации, в т. ч. хлорид натрия (солевой раствор)
- Не подвержен коррозии
- Низкие эксплуатационные и сервисные затраты
- Компактная конструкция
- Простота монтажа
- Высокая надежность

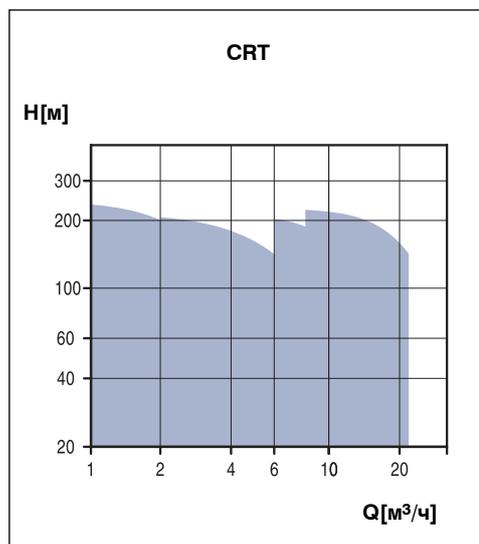
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкая стоимость по сравнению с литыми бронзовыми или нержавеющей насосами
- Низкие эксплуатационные затраты



# 2. Отопление

## Система

### Сетевые насосы

#### РАБОТА

Потребная тепловая мощность меняется в течение суток, поэтому для обеспечения комфорта в здании меняется и расход системы отопления. Наиболее эффективным способом обеспечения изменяющегося потребного расхода является использование насосной установки с несколькими параллельно подключенными регулируемыми насосами.

Максимальное количество таких насосов – 4 (3 рабочих и один резервный). При частотном регулировании всех установленных насосов достигается максимальная экономия электроэнергии.

#### ПАРАМЕТРЫ

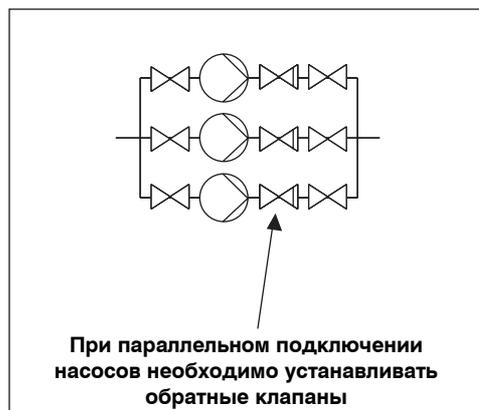
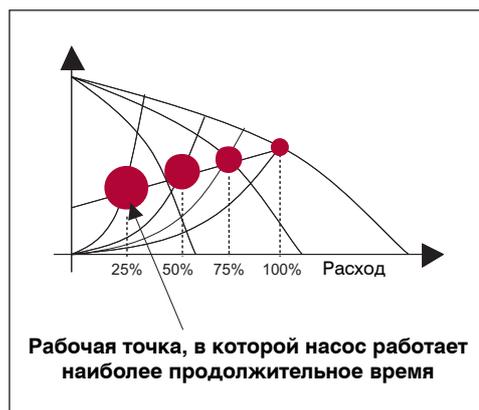
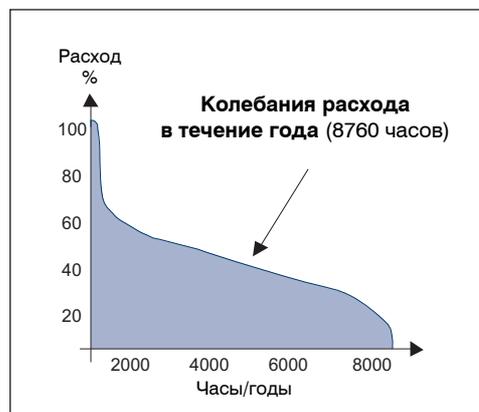
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 60	UPE серии 2000
60 – 100	TPE серии 2000
100 – 300	TPE серии 1000, NBE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь

#### МОНТАЖ

При использовании насосов UPE и TPE серии 2000 нет необходимости в установке датчика давления и дополнительной защиты электродвигателя, параллельном подключении насосов в системе, необходимо установить устройство ввода/вывода PMU.

Возможно регулирование насосов по пропорциональному давлению без установки дополнительного датчика в систему.

Для насосов мощностью свыше 22 кВт требуются дополнительная защита электродвигателя, внешний датчик и блок управления.



При параллельном подключении насосов необходимо устанавливать обратные клапаны

## Система

### Контур рециркуляции котла

#### РАБОТА

Основная задача контура рециркуляции — обеспечить, чтобы разница температур теплоносителя перед котлом и за котлом была небольшой. 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 на дне котла. Наибольшая надежность этого участка системы обеспечивается при использовании регулируемого насоса, кроме того, такой насос более экономичен.

#### ПАРАМЕТРЫ

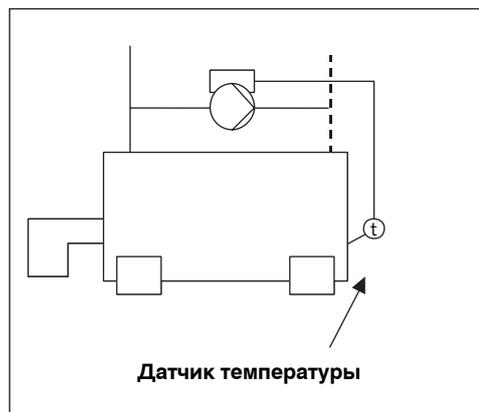
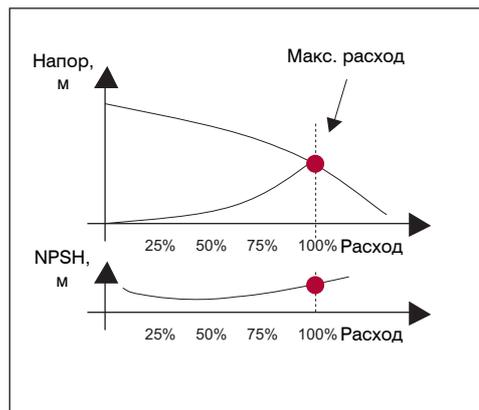
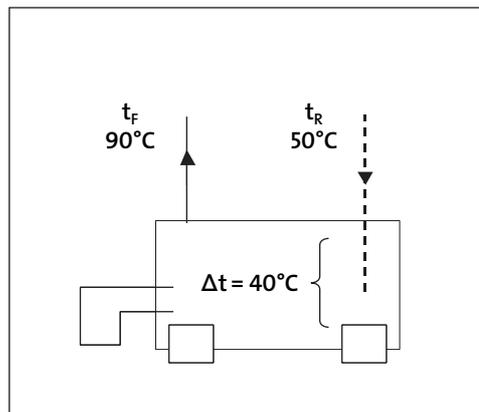
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	ТРЕ
150 – 1000	ТР+внешний частотный преобразователь
150 – 3000	ТР/НВ/НК+внешний частотный преобразователь

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

#### МОНТАЖ

Насосы **ТРЕ** оснащены встроенным частотным преобразователем и защитой электродвигателя. Они автоматически подстраиваются под изменяющиеся параметры системы. Кроме того, можно использовать датчик температуры с входным сигналом 0/5 – 10 В или 0/4 – 20 мА. С помощью пульта дистанционного управления R100 удобно настраивать и контролировать рабочие параметры.

Для управления скоростью вращения насосов **ТР/НВ/НК** требуется установка дополнительного внешнего частотного преобразователя и внешнего контроллера.



# 2. Отопление

## Система

### Смесительные контуры

#### РАБОТА

Так как тепловая потребность различна в разных частях здания, система отопления здания делится на зоны, теплотребление 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.

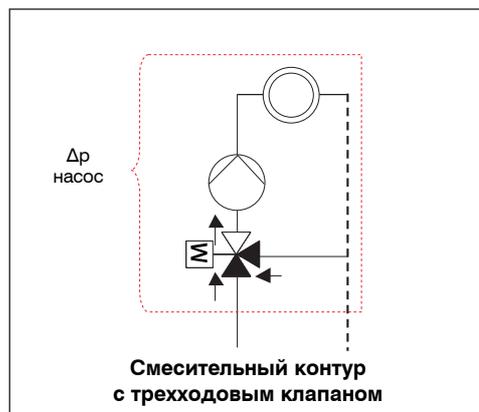
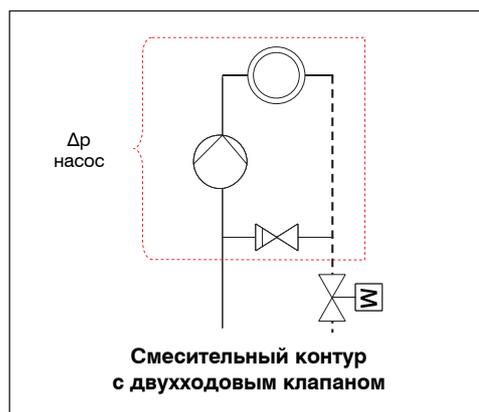
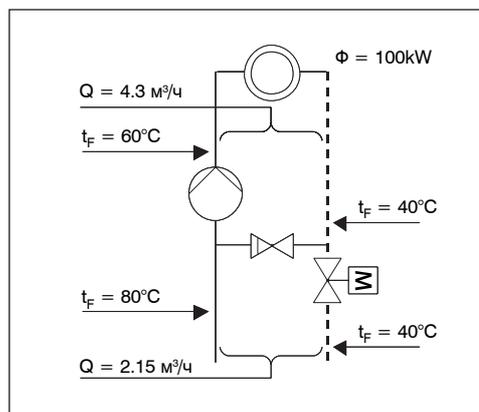
#### ПАРАМЕТРЫ

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

При использовании двухходового клапана на перепад давления в клапане влияет сетевой насос, а при использовании трехходового клапана перепад давления 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.



### РАБОТА

Нагревательные поверхности нагревают воздух, проходящий через приточный модуль системы вентиляции. Температура нагревательных поверхностей зависит от температуры наружного воздуха и регулируется пультом управления вентиляционной системой. Расход в системе постоянный, а температура – переменная, при этом важно, чтобы расход в контуре был определенным. Обычно расход регулируется при помощи регулирующего клапана, однако и для этой системы можно использовать регулируемый насос.

### ПАРАМЕТРЫ

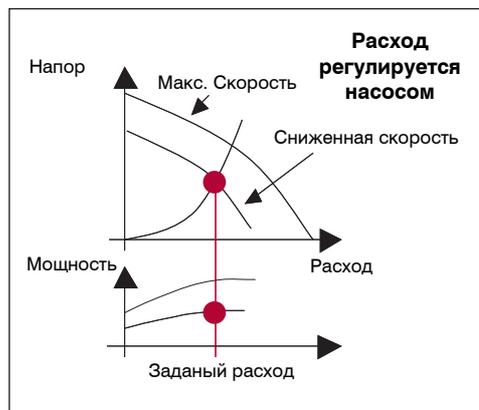
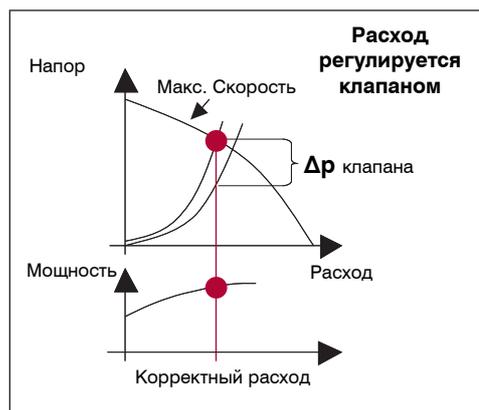
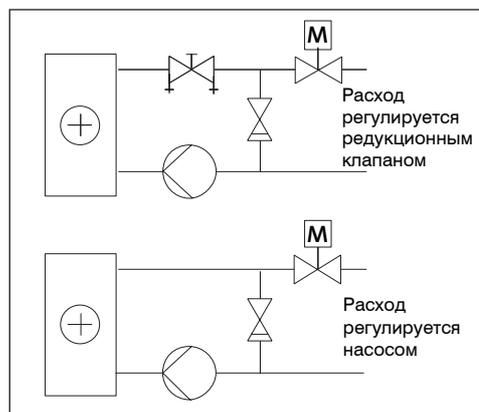
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 60	UPE серии 2000
60 – 300	TPE

### МОНТАЖ

При монтаже **UPE серии 2000** насос устанавливается в режим работы по постоянной характеристике и автоматически поддерживает постоянный расход в системе.

При монтаже **TPE** насос устанавливается в режим работы с постоянной частотой вращения, при этом требуемая частота вращения устанавливается вручную, чтобы достигнуть требуемого расхода.

Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100.



# 2. Отопление

## Система

### Утилизация тепла

#### РАБОТА

Цель данной системы — утилизация тепла, выходящего из здания теплого воздуха. Теплообменники нагревают проходящий через них воздух. Основная задача насоса в этой системе – обеспечить оптимальный расход между нагревательными поверхностями. Насос/клапан регулируется пультом управления вентиляционной системы. Потенциальная возможность экономии в этой системе достаточно велика при использовании насоса, регулируемого по температуре, причем в этом случае трехходовой клапан не нужен.

#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE

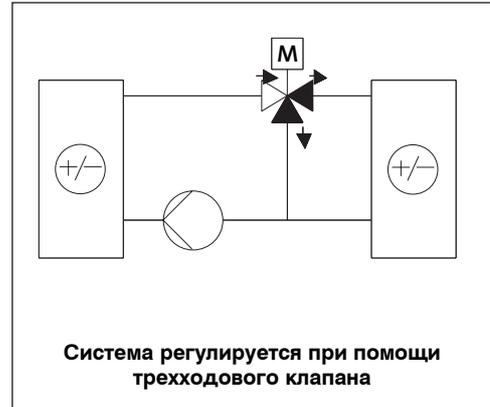
Общая эффективность системы зависит от того, насколько правильно подобрано значение расхода теплоносителя.

Если существует риск поступления в систему воздуха с температурой ниже 0°C, то в воду необходимо добавить антифриз. С 37% водным раствором гликоля система защищена от замерзания до -20 °C.

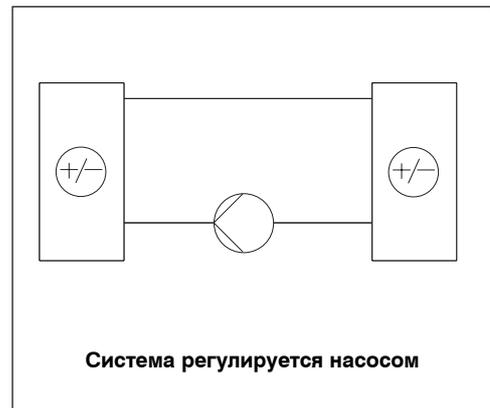
#### Монтаж

Насос устанавливается в режим управления внешним аналоговым сигналом. Сигнал от центрального пульта управления подается на аналоговый вход (0/5–10 В или 0/4–20 мА).

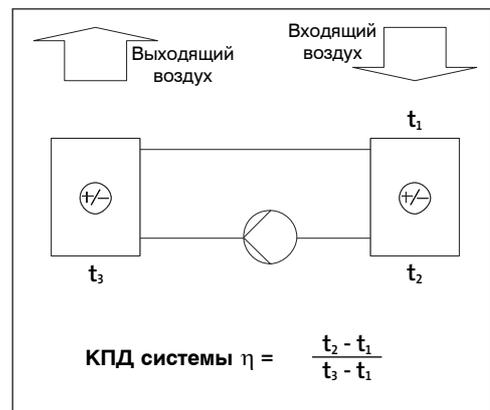
Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100.



Система регулируется при помощи трехходового клапана



Система регулируется насосом



$$\text{КПД системы } \eta = \frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_1}$$

### Система

### Циркуляция горячей воды

#### РАБОТА

Циркуляция в системе ГВС позволит немедленно обеспечить подачу горячей воды в кран и в то же время минимизирует бесполезную потерю воды. При некоторых вариантах монтажа (нагруженные контуры) насос также обеспечивает циркуляцию воды между инвертором и накопительным баком.

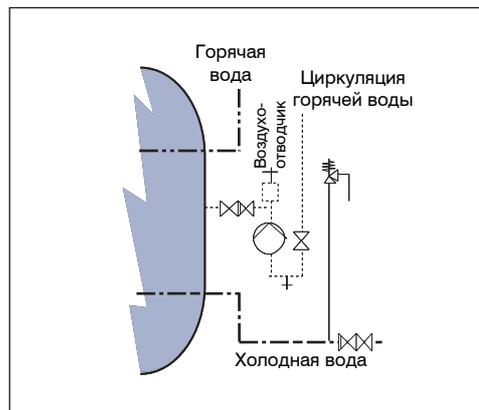
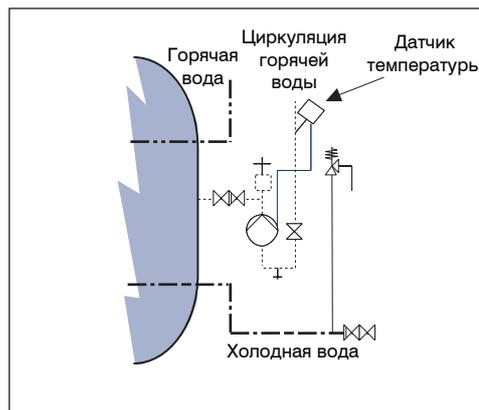
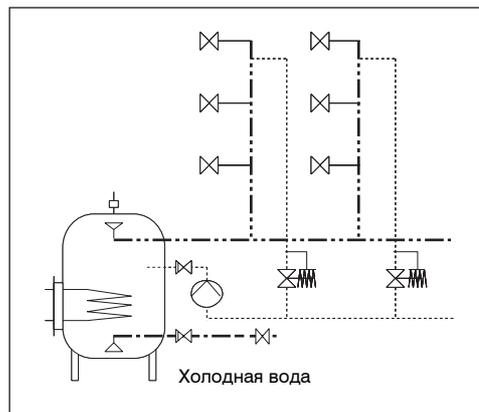
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	
	нерегулируемый	регулируемый
0,5 – 6	UPS серии 100	TPE
6 – 60	UPS серии 200	TPE
60 – 300	TP	TPE

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 накопления воздуха в насосе, устанавливается насос на трубе с направлением потока снизу вверх.



# 2. Отопление

## Система

### Подогрев воды в системе ГВС

#### РАБОТА

Для того чтобы сделать систему наиболее гибкой, подогрев и поддержание заданной температуры воды в накопительном баке разделяют на 2 контура: первый контур — отопительный, а второй — для нагрева воды в бойлере. Схема такой системы зависит в основном от типа теплообменника, установленного в ней. Насос в этой системе управляется температурой воды в накопительном баке, при этом используется как способ включения/отключения, так и изменение частоты вращения электродвигателя.

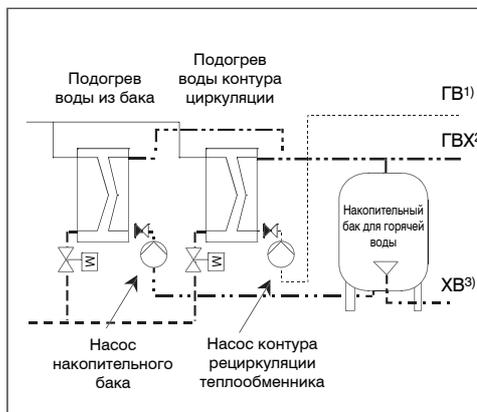
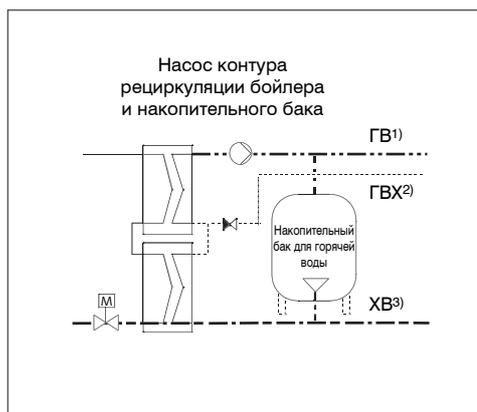
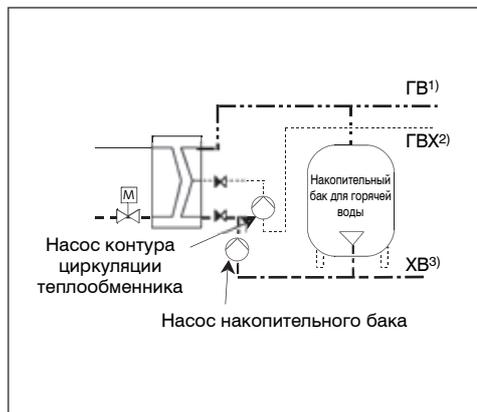
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса	
	нерегулируемый	регулируемый
0,5 – 6	UPS серии 100	TPE
6 – 60	UPS серии 200	TPE
60 – 300	TP	TPE

Если один и тот же насос используется и в контуре циркуляции и в контуре накопления воды, минимальный расход насоса должен быть равен расходу, требуемому для циркуляции воды.

#### Монтаж

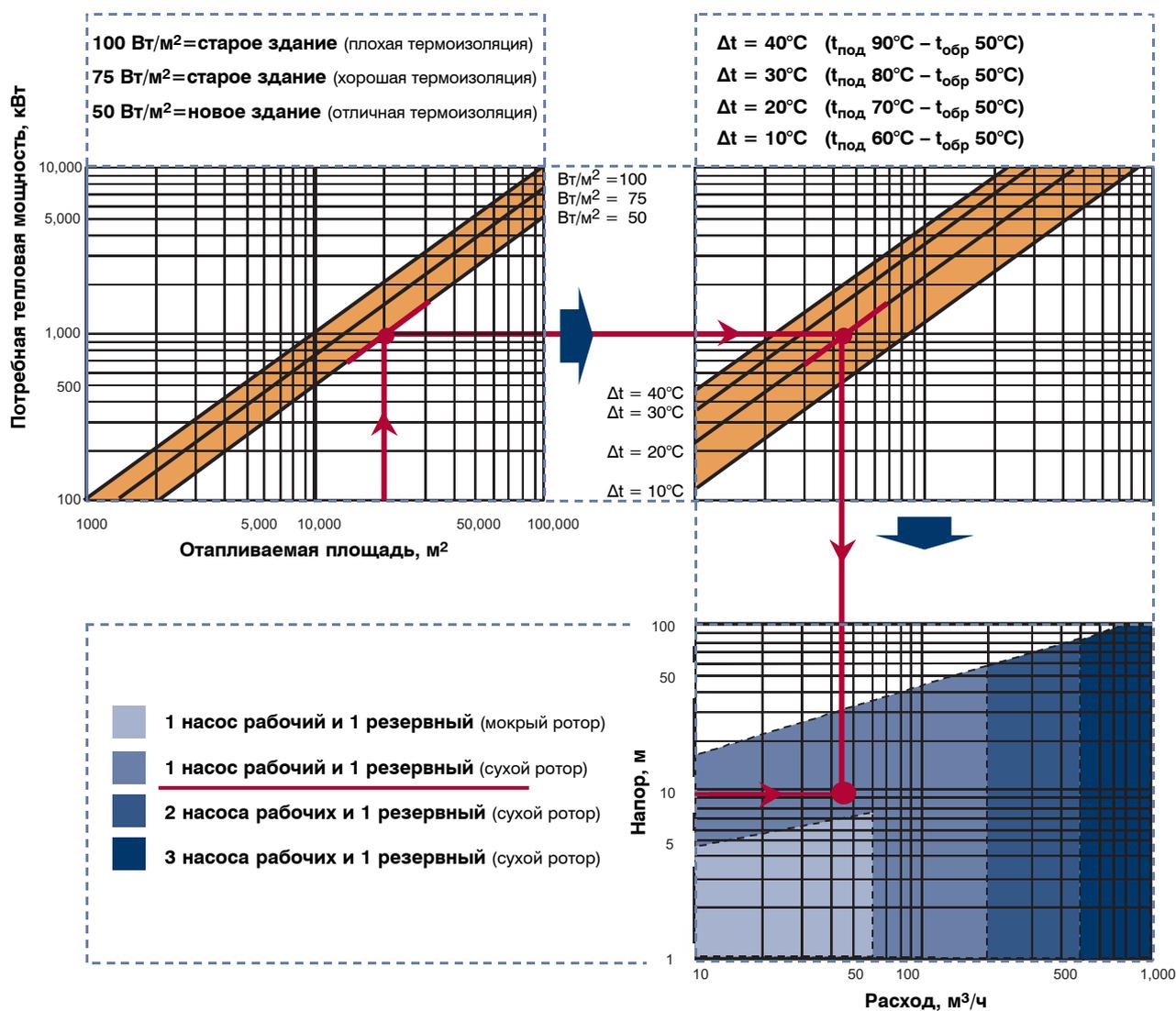
Если насос установлен на выходе котла (со стороны горячей воды), необходимо убедиться, что температура воды не превышает максимально допустимую для данного насоса. Кроме того, важно, чтобы газ, растворенный в воде, не скапливался в насосе, так как это снижает его срок службы. Поэтому рекомендуется устанавливать насос на трубе с направлением потока снизу вверх.



- 1) ГВ — горячая вода
- 2) ХВ — холодная вода
- 3) ГВХ — горячая/холодная вода

#### МЕТОДИКА ПОДБОРА НАСОСА

Шаг 1: определение общей отапливаемой площади, м <sup>2</sup>	20 000 м <sup>2</sup>
Шаг 2: определение тепловых потерь на м <sup>2</sup>	50 Вт/ м <sup>2</sup>
Шаг 3: определение $\Delta t$ системы	$\Delta t=20^{\circ}\text{C}$
Шаг 4: определение $\Delta p$ насоса	10 м
Шаг 5: подбор насоса	TPE 80-180 3,0 кВт



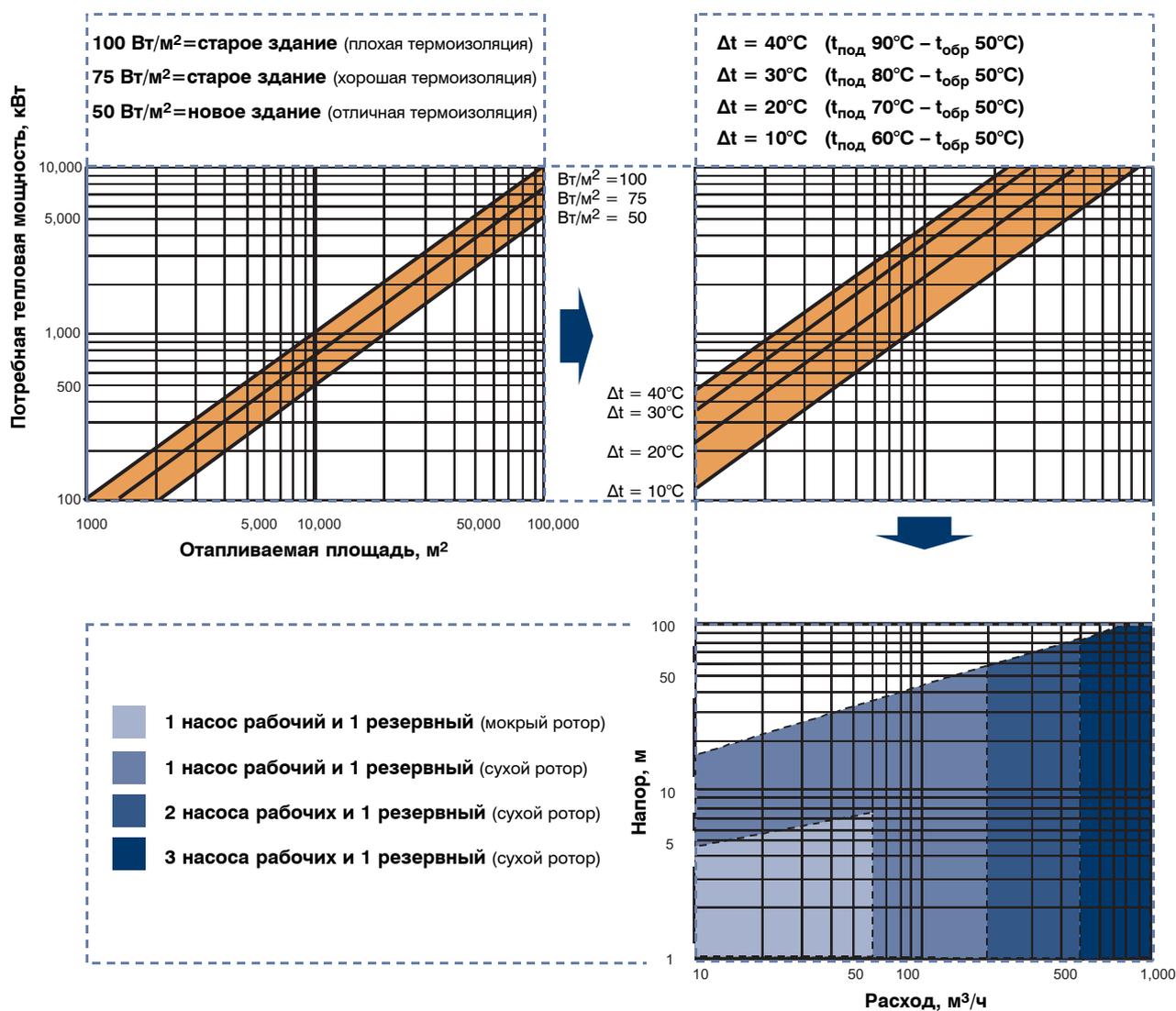
# 2. Отопление

## Расчет

### Сетевые насосы

#### Методика подбора насоса

- Шаг 1: определение общей отапливаемой площади, м<sup>2</sup>
- Шаг 2: определение тепловых потерь на м<sup>2</sup>
- Шаг 3: определение  $\Delta t$  системы
- Шаг 4: определение  $\Delta p$  насоса
- Шаг 5: подбор насоса



#### Шаг 1

Расход (объемная подача) определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{\Phi \times 0,86}{(t_{\text{под}} - t_{\text{обр}})}, \quad \text{где:}$$

$\Phi$  — потребная тепловая мощность, кВт

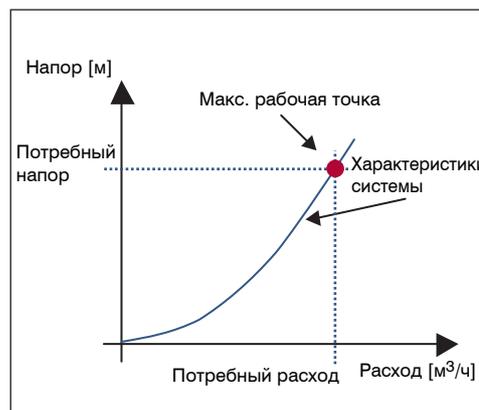
$Q$  — расход, м<sup>3</sup>/ч

$t_{\text{под}}$  — температура в подающем трубопроводе, °С

$t_{\text{обр}}$  — 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.

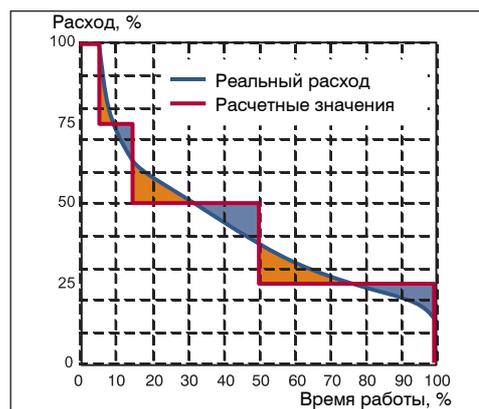


#### Шаг 2

#### 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

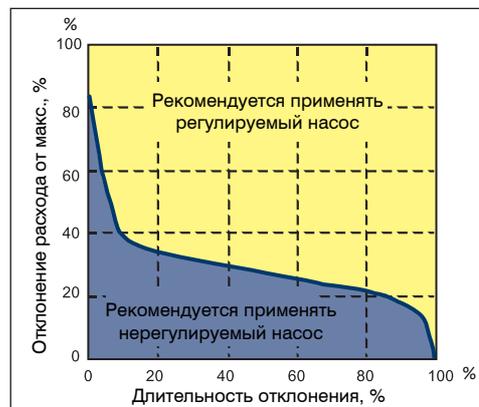
#### Расчет времени работы системы в течение года.

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

Определить необходимость использования регулируемого насоса в зависимости от изменения нагрузки, используя диаграмму отклонений расхода, на которой показаны области, где рекомендуется применять регулируемые насосы и где такие насосы применять нет смысла.



# 2. Отопление

## Расчет

### Сетевые насосы

#### Шаг 5

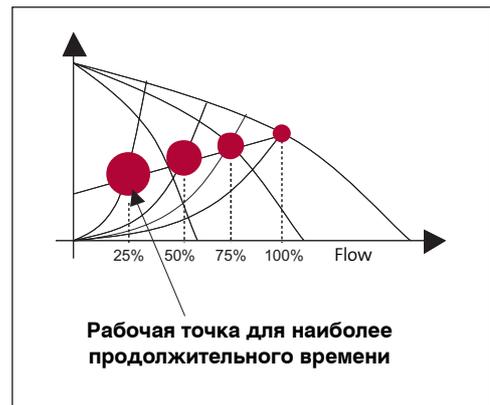
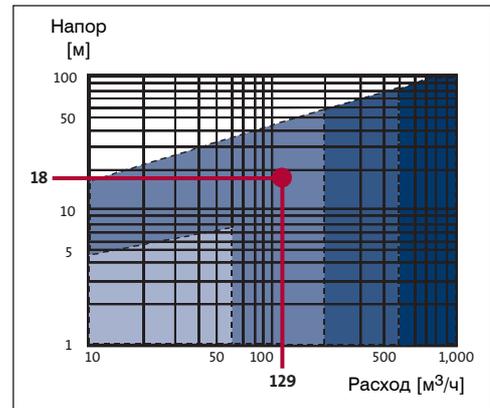
##### Определение количества насосов в системе

###### Система с постоянным расходом:

Если изменение расхода невелико, то решение 1 насос рабочий и 1 резервный — оптимально. 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 должно быть максимальным КПД той точки, в которой насос работает наиболее продолжительное время.

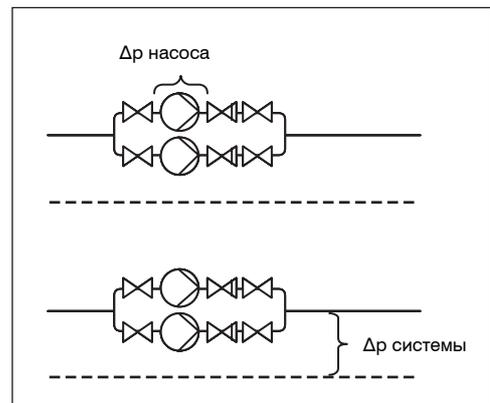


#### Шаг 6

##### 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.

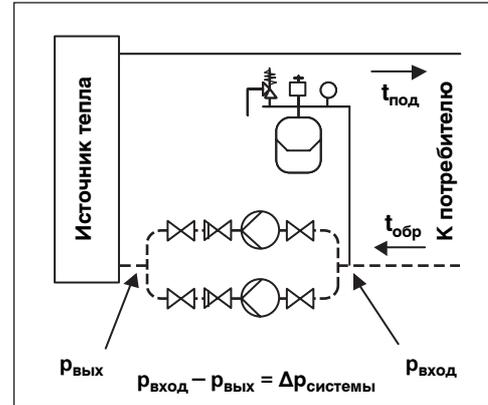
В больших системах датчик должен располагаться на насосе или между прямой и обратной линией трубопровода.



#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ 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> x 0,075 Вт/м <sup>2</sup> )	6000кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	90°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	50°C
Δt: (90°C — 50°C)	40°C
Расход ((6000 x 0,86)/40)	129 м <sup>3</sup> /ч
Δr: при макс. расходе (129 м <sup>3</sup> /ч)	18 м



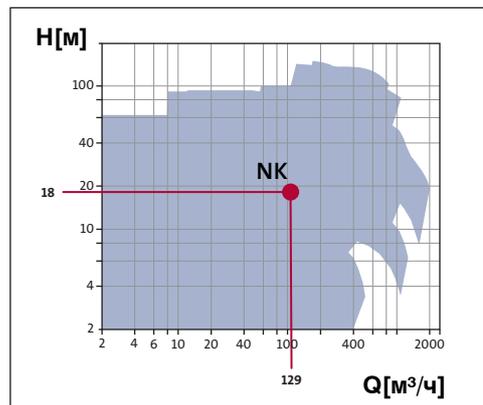
##### ПОДБОР:

**1 рабочий нерегулируемый насос + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 2 x NK 80-250/259  
 Мощность двигателя: 2 x 11 кВт

Изменение расхода:

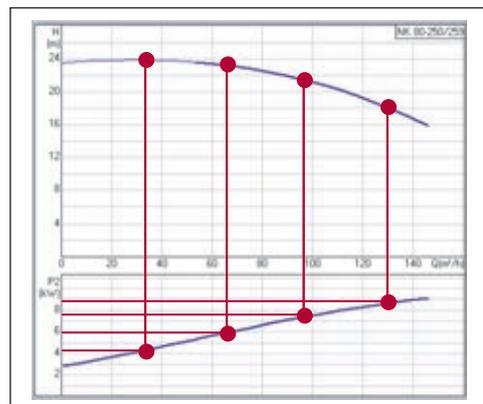
100% расход	—	5% времени
75% расход	—	10% времени
50% расход	—	35% времени
25% расход	—	50% времени

Время работы в год — 8760 часов



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

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
Итого	8 760	Итого	52 821



# 2. Отопление

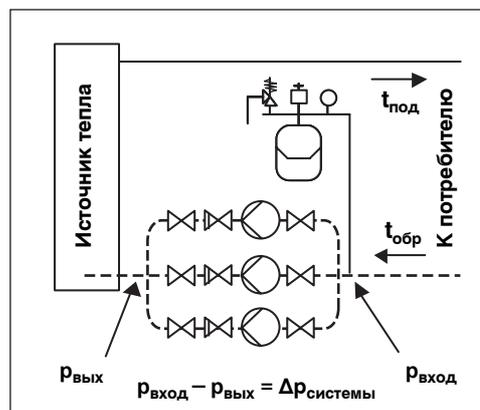
## Расчет

### Сетевые насосы, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЕ 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> x 0,075 Вт/м <sup>2</sup> )	6000кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	90°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	50°C
Δt: (90°C — 50°C)	40°C
Расход ((6000 x 0,86)/40)	129 м <sup>3</sup> /ч
Δr: при макс. расходе (129 м <sup>3</sup> /ч)	18 м



##### ПОДБОР:

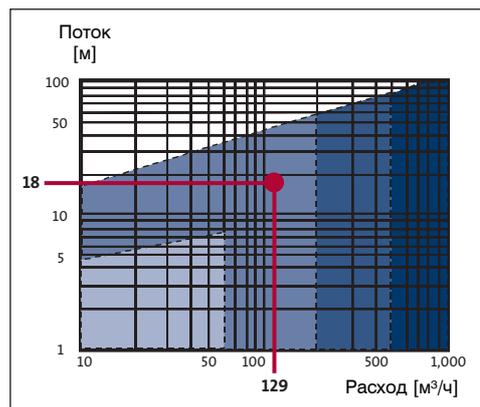
**2 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**

Выбранный насос: 3 x TPE 80-240

Мощность двигателя: 3 x 5,5 кВт

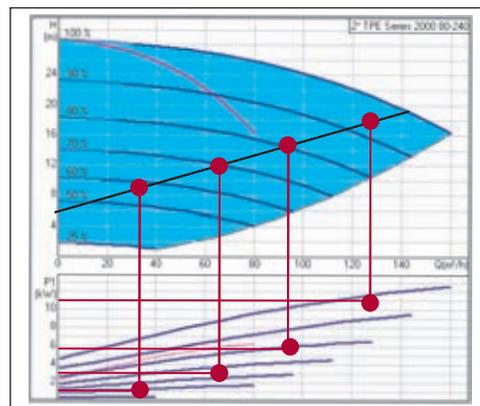
Изменение расхода:

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	10,3	4 551
75	876	5,9	5 168
50	3 066	3,62	11 099
25	4 380	1,31	5 738
Итого	8 760	Итого	26 516



### Расчет

### Сетевые насосы, сравнение

#### СИСТЕМА 1

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

Выбранный насос: 2 x NK 80-250/259  
 Мощность двигателя: 2x11 кВт  
 Панель управления: защита электродвигателя  
 Доступ к параметрам системы: нет  
 Индекс цены: 100 (4500 Euro)

Расход, %	Время, ч	Потребл. 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
Итого	8 760	Итого	52 821

#### СИСТЕМА 2

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

Выбранный насос: 2 x TPE 80-240  
 Мощность двигателя: 3x5,5 кВт  
 Панель управления: РМУ  
 Доступ к параметрам системы: да  
 Индекс цены: 162 (7290 Euro)

Расход, %	Время, ч	Потребл. 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
Итого	8 760	Итого	26 516

#### 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 снижении потребного расхода, следовательно шум в клапанах существенно снижается.

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

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

Расход, %	Сист.2 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
Итого	52 821	26 516	26 305	50

# 2. Отопление

## Расчет

### Рециркуляция котла, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

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

##### ПОДБОР:

#### 1 нерегулируемый насос

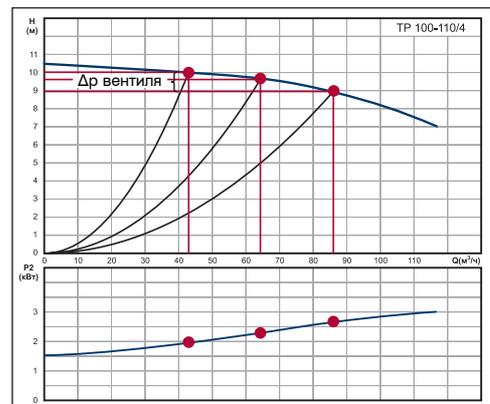
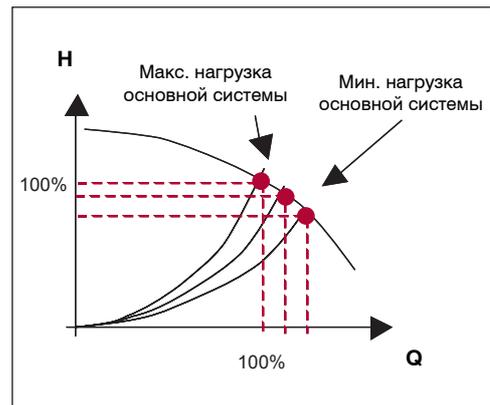
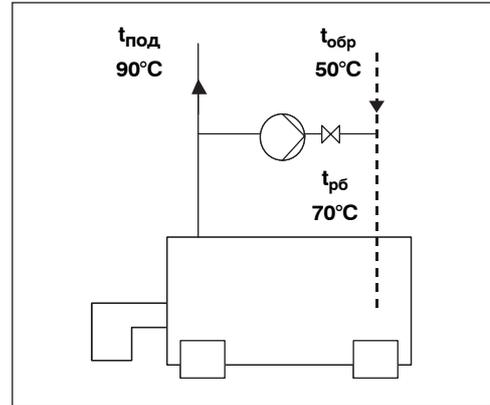
Выбранный насос: 1 x TP 100-110/4  
 Мощность двигателя : 1 x 3 кВт

##### Изменение 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	2920	3,23	9 432
75	2920	2,82	8 234
50	2920	2,40	7 008
Итого	8 760	Итого	24 674



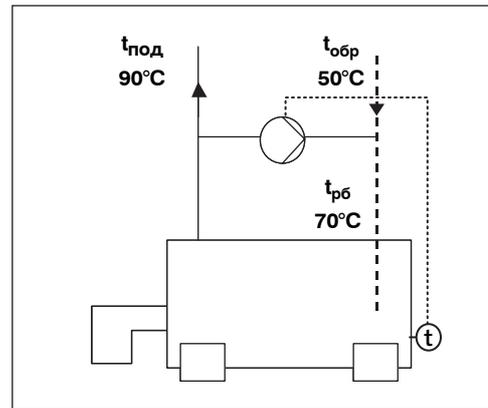
## Расчет

### Рециркуляция котла, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Мощность бойлера	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
Δр: при макс. расходе (86 м³/ч)	8 м



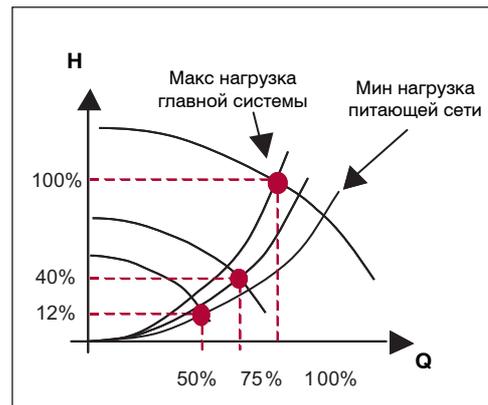
##### Подбор:

#### 1 регулируемый насос

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

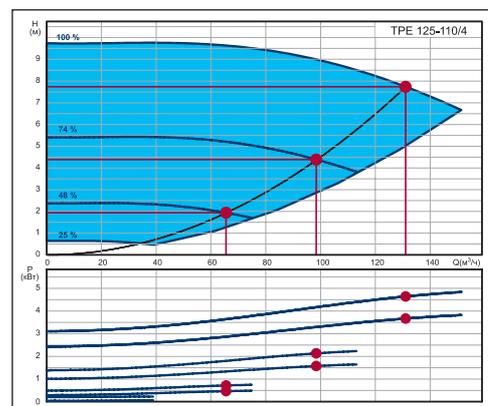
##### Изменение расхода:

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
Итого	8 760	Итого	14 571



# 2. Отопление

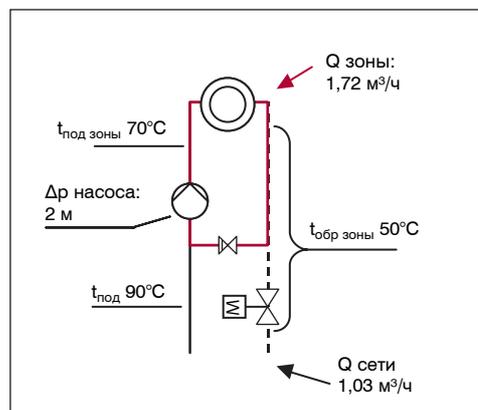
## Расчет

### Смесительные контуры, пример

#### СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ. РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

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 x 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

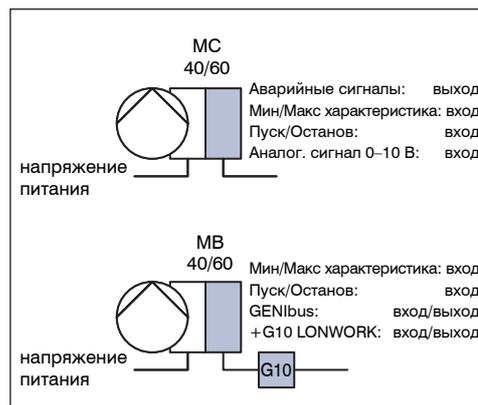


##### Подбор:

#### 1 регулируемый насос

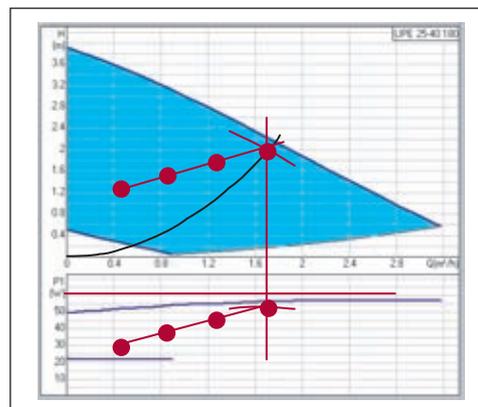
Выбранный насос:	UPE 25-40
Мощность двигателя:	60 Вт
Количество часов работы в год:	5500

С сигнальным модулем MC можно получать аварийные сигналы от насоса  
С модулем шины связи MB можно подключить к насосу шину GENIbus и преобразователь сигнала шины связи G10 для работы по протоколу (LONtalk)



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

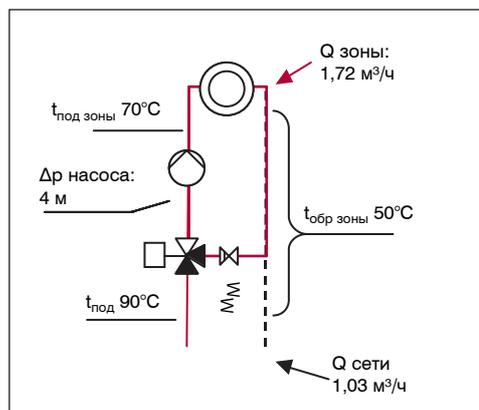
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	275	54	14,9
75	550	44	24,2
50	1 925	36	69,3
25	2 750	29	79,8
Итого	5 500	Итого	118,2



#### СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМ КЛАПАНОМ. РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

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 $((60 \times 0,86)/30)$	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



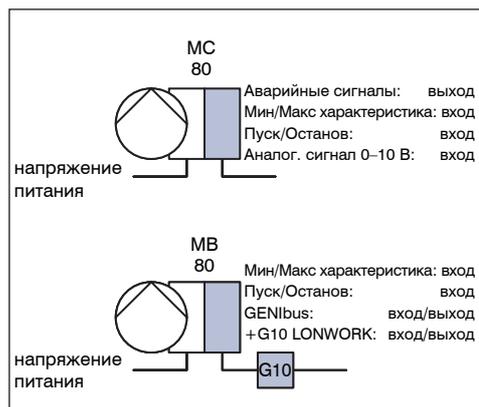
##### Подбор:

#### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	UPE 25-80
Мощность двигателя :	250 Вт
Количество часов работы в год :	5500

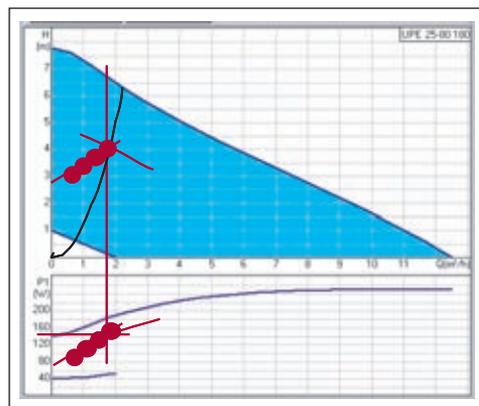
С сигнальным модулем MC можно получать аварийные сигналы от насоса

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



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

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
Итого	5 500	Итого	480,5



# 2. Отопление

## Расчет

### Теплообменник приточного модуля, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Потребляемая мощность	100 кВт
Температура питающей сети ( $t_{\text{под}}$ )	75°C
Температура подающего трубопровода к теплообменнику ( $t_{\text{под пов}}$ )	50°C
Температура обратного трубопровода от теплообменника ( $t_{\text{обр пов}}$ )	25°C
Расход $((100 \times 0,86)/25)$	3,4 м <sup>3</sup> /ч
$\Delta r$ зоны при макс. расходе (3,4 м <sup>3</sup> /ч): (поверхность + трубы/вентили) (1,5 + 0,8 + 1,0):	<b>3,3 м</b>

##### Подбор:

#### 1 нерегулируемый насос

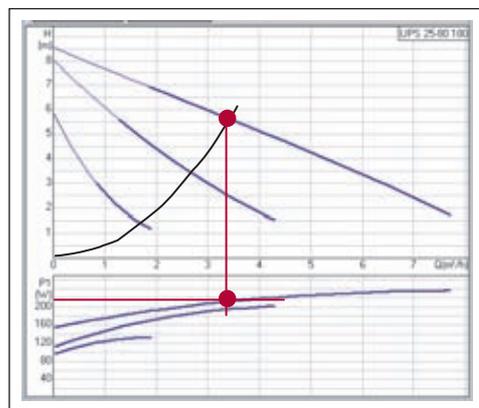
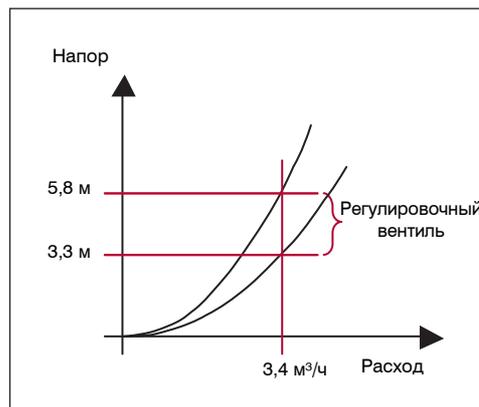
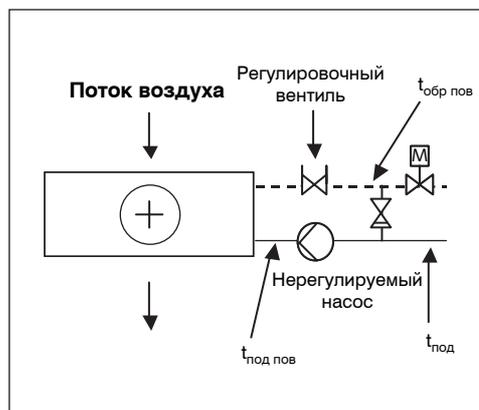
Выбранный насос:	UPS 25-80
Мощность двигателя :	250 Вт
Количество часов работы в год :	5500

Насос установлен для работы на 3 скорости вращения. Требуемое значение расхода достигается с помощью регулировочного вентиля.

На скорости 3 при расходе 3,4 м<sup>3</sup>/ч напор насоса равен 5,8 м. Потери давления при этом будут (5,8 – 3,3 = 2,5 м) большими, чем при полностью открытом вентиле.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	5 500	221	1 216
Итого	5 500	Итого	1 216



### Расчет

#### Теплообменник приточного модуля, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Потребляемая мощность	100 кВт
Температура питающей сети ( $t_{\text{под}}$ )	75°C
Температура подающего трубопровода к теплообменнику ( $t_{\text{под пов}}$ )	50°C
Температура обратного трубопровода от теплообменника ( $t_{\text{обр пов}}$ )	25°C
Расход $((100 \times 0,86)/25)$	3,4 м³/ч
Δr зоны при макс. расходе (3,4 м³/ч): (поверхность + трубы/ вентили)(1,5 + 0,8):	<b>2,3 м</b>

##### Подбор:

#### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	UPE 25-80
Мощность двигателя:	250 Вт
Количество часов работы в год:	5500

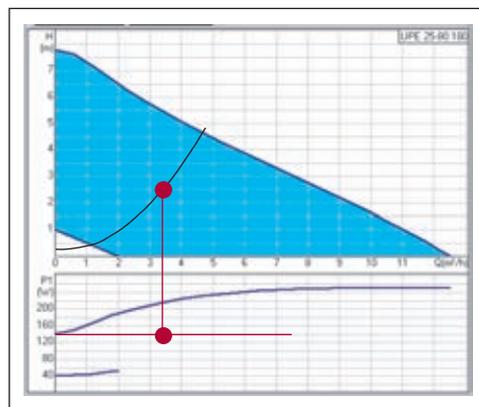
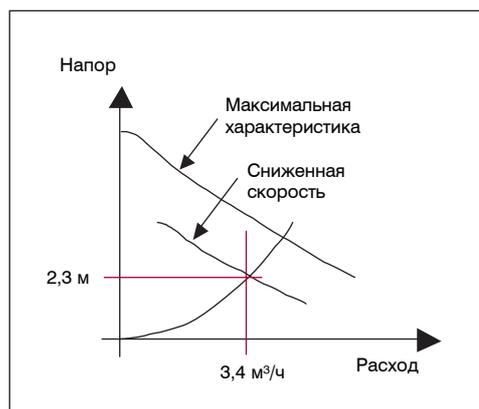
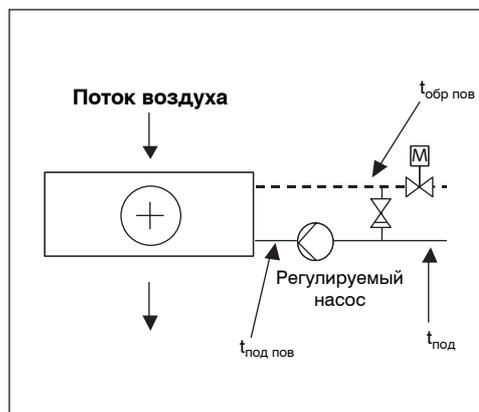
Насос работает в режиме постоянной характеристики. Частота вращения вала насоса настраивается вручную до достижения требуемого расхода. Напор насоса в данном случае ниже, чем в системе с регулировочным вентилем. Кроме того, возможна диспетчеризация системы.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	5 500	140	770
Итого	5 500	Итого	770

##### Экономия:

Сравним эту схему с предыдущей:  
 Экономия составит  $(1216 - 770) = 446 \text{ кВт ч} = 37\%$   
 Более того, в системе с регулируемым насосом не нужен регулировочный вентиль (снижение затрат).



# 2. Отопление

## Расчет

### Система утилизации тепла, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМ КЛАПАНОМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Утилизируемая мощность	200кВт
Температура воздуха ( $t_1$ )	-12°C
Температура воздуха ( $t_2$ )	+10°C
Температура воздуха ( $t_3$ )	+22°C
Температура жидкости ( $t_{под}$ )	+12°C
Температура жидкости ( $t_{обр}$ )	0°C
$\Delta t$ системы (12-0):	+12°C
Допустимая температура воздуха на притоке (в системе антифриза):	до -20°C

##### РАСЧЕТ РАСХОДА:

Расход воды ((200 x 0,86)/12):	14,3 м³/ч
поправочный коэффициент для антифриза: 1,14 (удельная теплоемкость снижается на 20% ) (плотность увеличивается на 6% )	
Расход с примесью антифриза (14,3 x 1,14):	<b>16,3 м³/ч</b>
Др системы при максимальном расходе:	
трехходовой клапан:	3,3 м
(теплообменник + трубы/вентили)(2,3+1,0):	3,3 м
поправочный коэффициент для антифриза: 1,3	
Всего Др: ((3,3+3,3) x 1,3)	<b>8,6 м</b>

##### ПОДБОР:

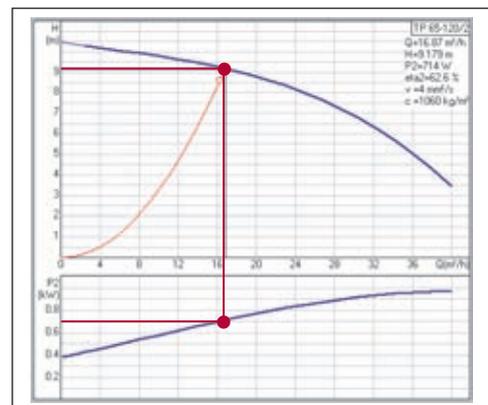
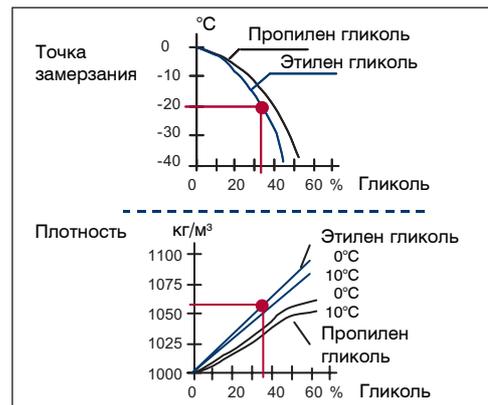
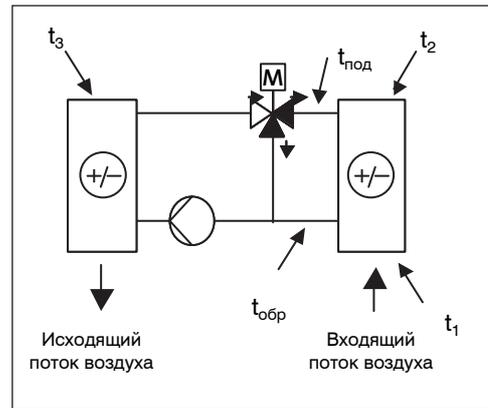
#### 1 нерегулируемый насос

Выбранный насос:	TP 65-120
Мощность двигателя :	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5500

Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости, мощность на валу электродвигателя P2 увеличится с 675 Вт до 715 Вт (потребляемая мощность P1=890 Вт).

Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора. В этом случае 1100 Вт обеспечивают нам необходимый запас по мощности.

В примере выбран насос с сухим ротором для предотвращения скопления конденсата в двигателе. Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.



## Расчет

### Система утилизации тепла, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Утилизируемая мощность	200 кВт
Температура воздуха ( $t_1$ )	-12°C
Температура воздуха ( $t_2$ )	+10°C
Температура воздуха ( $t_3$ )	+22°C
Температура жидкости ( $t_{под}$ )	+12°C
Температура жидкости ( $t_{обр}$ )	0°C
$\Delta t$ системы (12-0):	+12°C
Допустимая температура воздуха на притоке (в системе антифриз):	до -20°C

##### РАСЧЕТ РАСХОДА:

Расход воды ((200 x 0,86)/12):	14,3 м <sup>3</sup> /ч
поправочный коэффициент для антифриза:	1,14
(удельная теплоемкость снижается на 20% )	
(плотность увеличивается на 6% )	
Расход с примесью антифриза (14,3 x 1,14):	<b>16,3 м<sup>3</sup>/ч</b>
Др системы при максимальном расходе: (теплообменник + трубы/вентили)(2,3+1,0):	3,3 м
поправочный коэффициент для антифриза:	1,3
Всего Др: ((3,3+3,3) x 1,3)	<b>8,6 м</b>

##### Подбор:

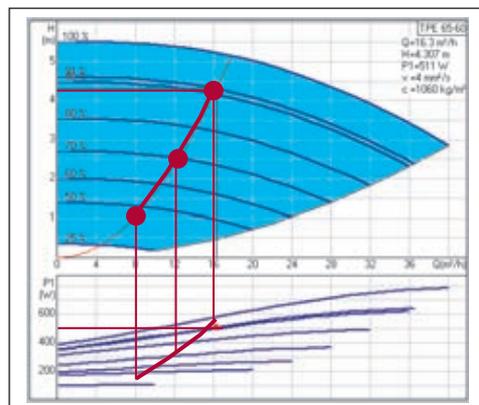
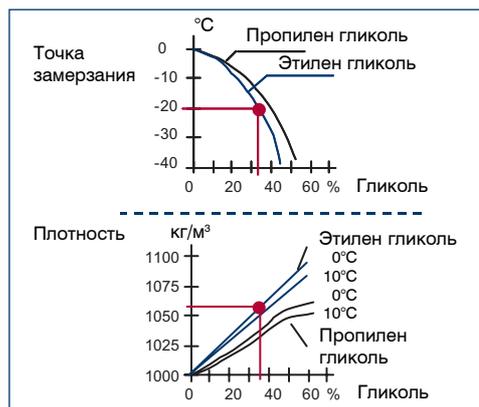
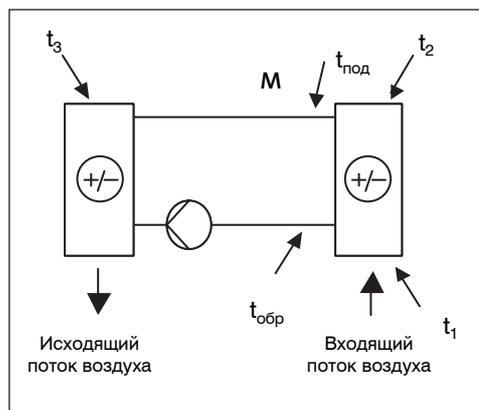
#### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	TRP 65-60
Мощность двигателя :	1 x 0,55 кВт
Количество часов работы в год:	5500

Насос работает в режиме управления от внешнего аналогового сигнала, управление производится через аналоговый вход (0-10 В) через пульт управления системой вентиляции.

Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости мощность на валу электродвигателя P2 увеличится с 360 Вт до 385 Вт (потребляемая мощность P1=511 Вт). Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора. В этом случае 550 Вт обеспечивают нам необходимый запас по мощности.

В примере выбран насос с сухим ротором для предотвращения скопления конденсата в двигателе. Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.



## 2. Отопление

### Расчет

#### Система утилизации тепла, сравнение

##### СИСТЕМА 1

###### 1 нерегулируемый рабочий насос

Выбранный насос:	TP 65–120
Мощность двигателя:	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5500
Трехходовой клапан:	да
Доступ к параметрам системы:	нет
Индекс цены:	100 (570 Euro)

Расход, %	Время, ч	Потребл. мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	5 500	890	4 895
Итого		Итого	
5 500		4 895	

##### СИСТЕМА 2

###### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	TPE 65-60
Мощность двигателя:	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5500
Трехходовой клапан:	нет
Доступ к параметрам системы:	да
Индекс цены:	150 (860 Euro)

Расход, %	Время, ч	Потребл. мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 200	511	1 124
75	2 200	308	678
50	1 100	173	190
Итого		Итого	
5 500		1 992	

##### СРАВНЕНИЕ/ПРЕИМУЩЕСТВА:

При использовании регулируемого насоса общее падение давления в системе резко снижается, это достигается изменением расхода системы в зависимости от реальной потребности. При изменении расхода насос меняет характеристику, что дает экономию энергопотребления.

Кроме того, при установке регулируемого насоса снижаются затраты на монтаж и оборудование, так как не нужен трехходовой клапан и байпас.

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

При цене 0,1 Евро за кВт ч, срок окупаемости — 1 год.

Расход, %	Сист.2 кВт ч	Сист.2 кВт ч	Экономия	
			кВт ч	%
100	4 895	1 124		
75		678		
50		190		
Итого	4 895	1 992	2 903	59

## Расчет

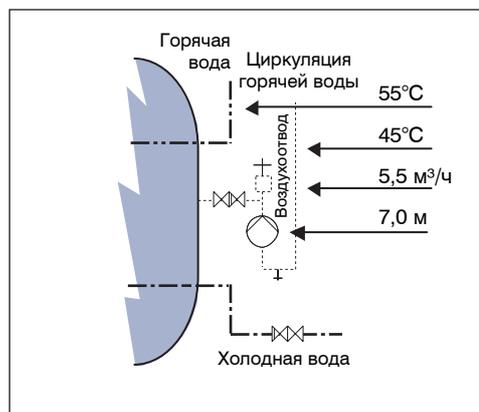
### Циркуляция горячей воды, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ТЕРМОСТАТИЧЕСКИМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

##### Отель на 320 номеров

Потребная тепловая мощность на комнату	200 Вт
Общая потребная тепловая мощность	64 кВт
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ )	55°C
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр зоны}$ )	40°C
Др системы:	10°C
Расход ( $(64 \times 0,86)/10$ )	<b>5,5 м³/ч</b>
Др при макс. расходе (5,5 м³/ч): (радиаторы + трубы/вентили) (1,0+ 2,5+ 3,0):	<b>7 м</b>

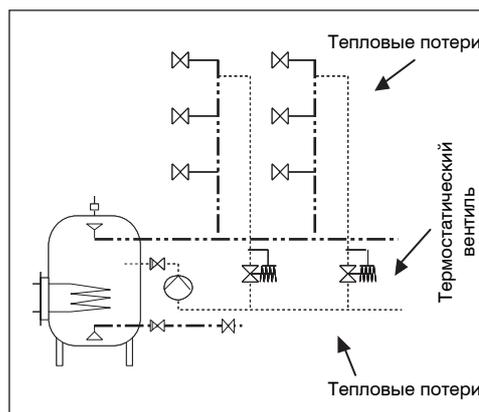


##### Подбор:

##### 1 нерегулируемый насос

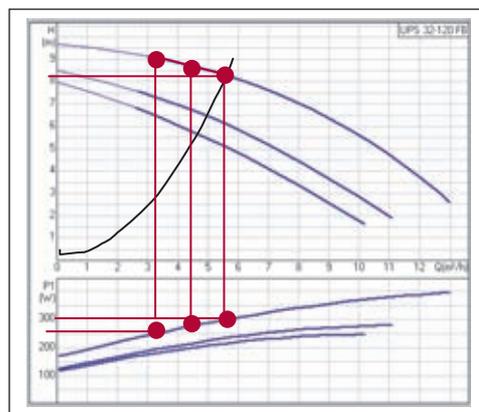
Выбранный насос:	UPS 32-120
Мощность двигателя:	400 Вт
Количество часов работы в год:	8 760

В качестве дополнительной принадлежности к насосу поставляется релейный модуль. Релейный модуль позволяет подключать насос к электропитанию от сети, а также защищает двигатель от перегрева. Кроме того, модуль имеет два светодиода и сигнальный выход в клеммной коробке. Для предотвращения коррозии применяют насосы с бронзовым корпусом.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

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
Итого	8 760	Итого	2 409



# 2. Отопление

## Расчет

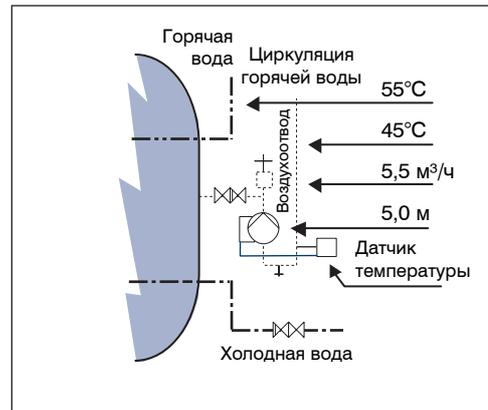
### Циркуляция горячей воды, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

##### Отель на 320 номеров

Потребная тепловая мощность на комнату	200 Вт
Общая потребная тепловая мощность	64 кВт
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ )	55°C
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45°C
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{обр\ зоны}$ )	40°C
$\Delta t$ системы:	10°C
Расход ( $((64 \times 0,86)/10)$ )	<b>5,5 м³/ч</b>
Др при макс. расходе (5,5 м³/ч): (радиаторы + трубы/вентили) (1,0+ 2,5+ 1,0):	<b>5 м</b>



##### Подбор:

##### 1 регулируемый насос

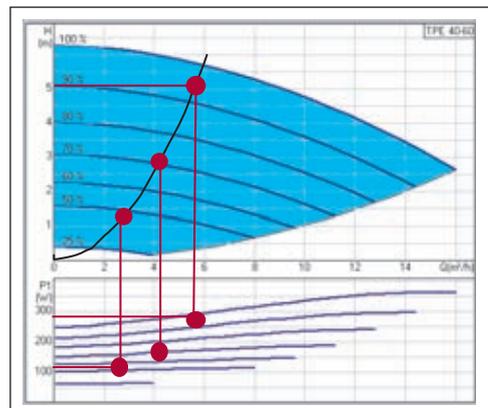
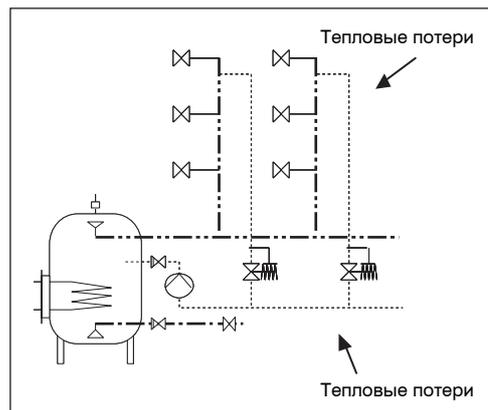
Выбранный насос:	TPE 40-60
Мощность двигателя:	370 Вт
Количество часов работы в год:	8 760

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

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

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
Итого	8 760	Итого	1 668

Система с регулируемым насосом на 30% экономичнее, чем система с термостатическим вентилем. Кроме того затраты на монтаж системы ниже.



## Расчет

### Система подогрева горячей воды в ГВС, пример

#### СИСТЕМА С РЕГУЛИРУЕМЫМ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ НАСОСОМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

##### Отель на 320 номеров

Общая потребная тепловая мощность	800 кВт
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ )	55°C
Температура холодной воды ( $t_{хол}$ )	8°C
$\Delta t$ системы:	47°C
Расход $((800 \times 0,86)/47)$	<b>14,6 м<sup>3</sup>/ч</b>
$\Delta r$ при макс. расходе (14,6 м <sup>3</sup> /ч): (бак/теплообменник + трубы/вентили)	<b>6,5 м</b>

##### Подбор:

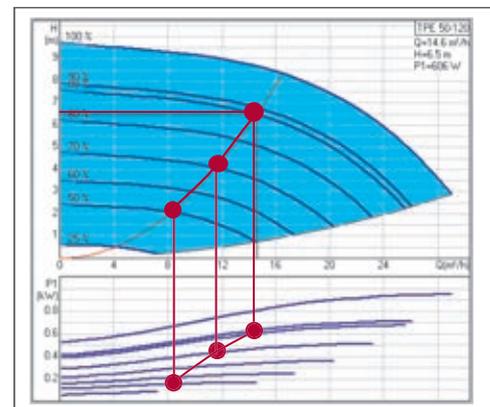
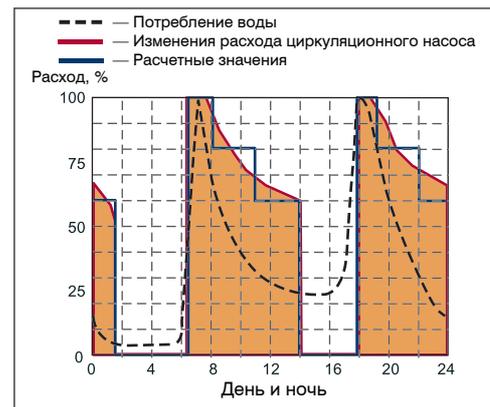
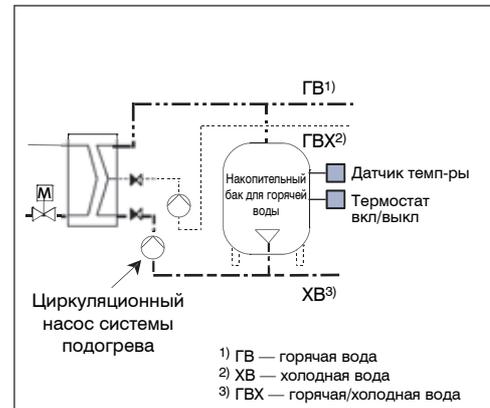
##### 1 регулируемый насос

Выбранный насос:	TPE 50-60
Мощность двигателя:	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5110

Насос оснащен встроенной защитой электродвигателя и аварийным реле. Насос управляется аналоговым сигналом с датчика температуры, который подключен непосредственно к клеммной коробке насоса. Термостат накопительного бака также подключен к клеммной коробке

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	730	606	442
80	2 190	374	819
60	2 190	168	368
Итого	5 110	Итого	1 629



### Обзор

- Система/оборудование
- Описание оборудования

### Система

- Насос чиллера
- Градирня мокрая
- Градирня сухая
- Сетевые насосы
- Воздухоохлаждающие теплообменники
- Охлаждающие балки
- Фанкойлы

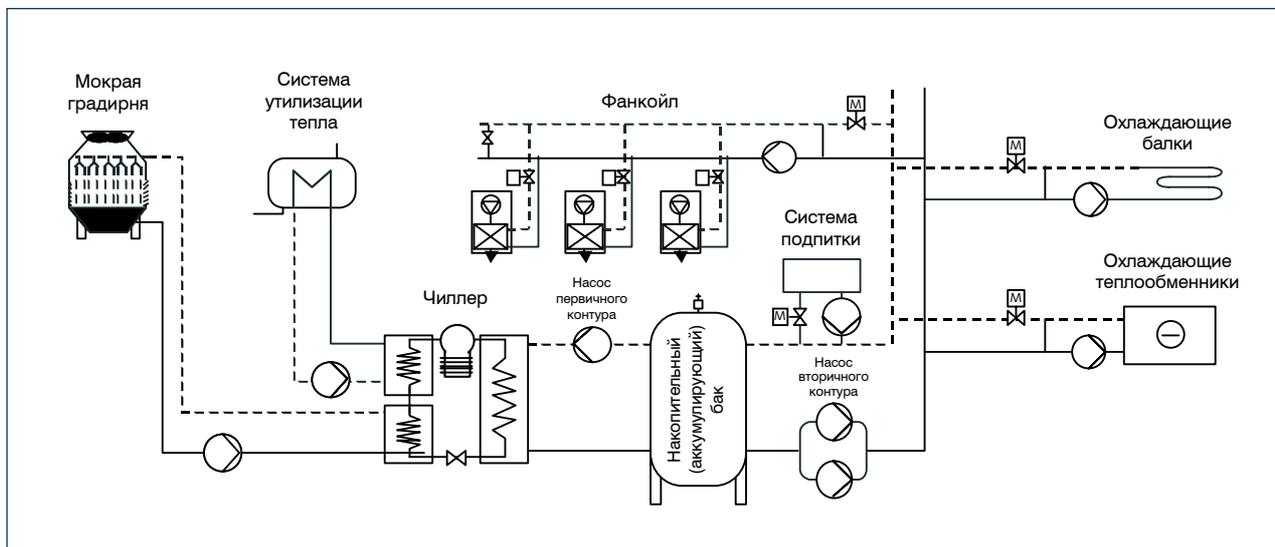
### Расчет

- Насос чиллера
- Градирня мокрая
- Градирня сухая
- Сетевые насосы
- Воздухоохлаждающие теплообменники
- Охлаждающие балки
- Фанкойлы

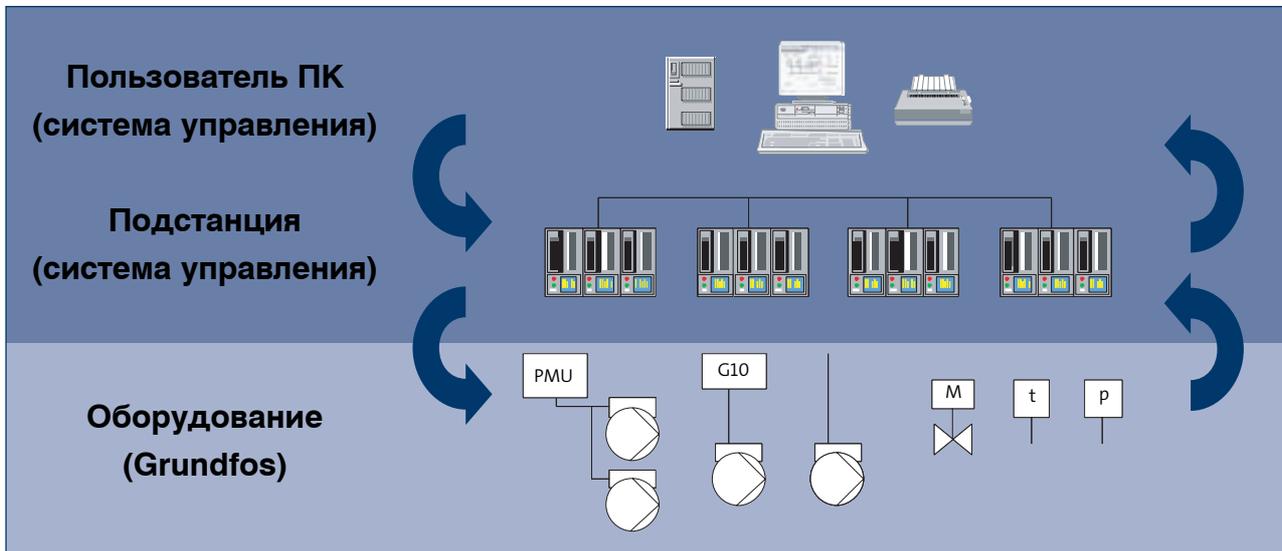
# 3. Кондиционирование

## Обзор

### Системы / Оборудование



	Тип насоса		Тип системы								
	Alpha+, UPS серии 100	Comfort, UP-N, UPS-B, UP-B серии 100	UPS серии 200	Magna, UPE/ TPE серии 2000	TP, NB	CR	TPE серии 1000, NBE	NKS	HS	DME, DMS	Conlift
Насосы первичного контура					X		X		X		
Насосы вторичного контура				X	X		X		X		
Мокрая градирня			X		X		X		X		
Сухая градирня					X		X				
Воздухоохлаждающие теплообменники	X		X		X		X				
Охлаждающие балки	X			X	X		X				
Фанкойлы				X	X		X				
Утилизация тепла		X	X		X		X				
Система подпитки					X	X					
Перекачивание антифризов на основе хлоридов								X			
Водоподготовка, подпитка систем										X	
Отвод конденсата											X

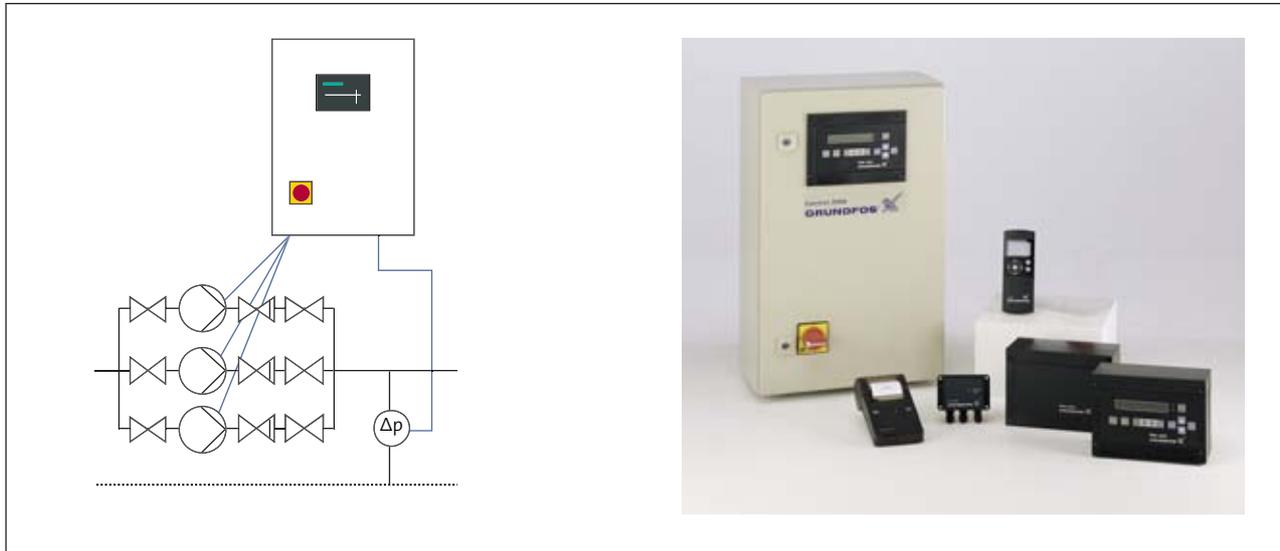


	Тип насоса		Системы связи					
	UPS серии 100	UPS серии 200	UPE серии 2000	TPE серии 2000	TP	TPE	NK/NB	NKE/NBE
Оповещение об аварии		X	X	X		X		X
Дистанционное управление		X	X	X		X		X
Шина связи GENibus		X	X	X		X		X
Шина связи LONbus		X	X	X		X		X
Внешний Пуск/Останов		X	X	X		X		X
Аналоговый вход			X	X		X		X
Внешний датчик						X		X

# 3. Кондиционирование

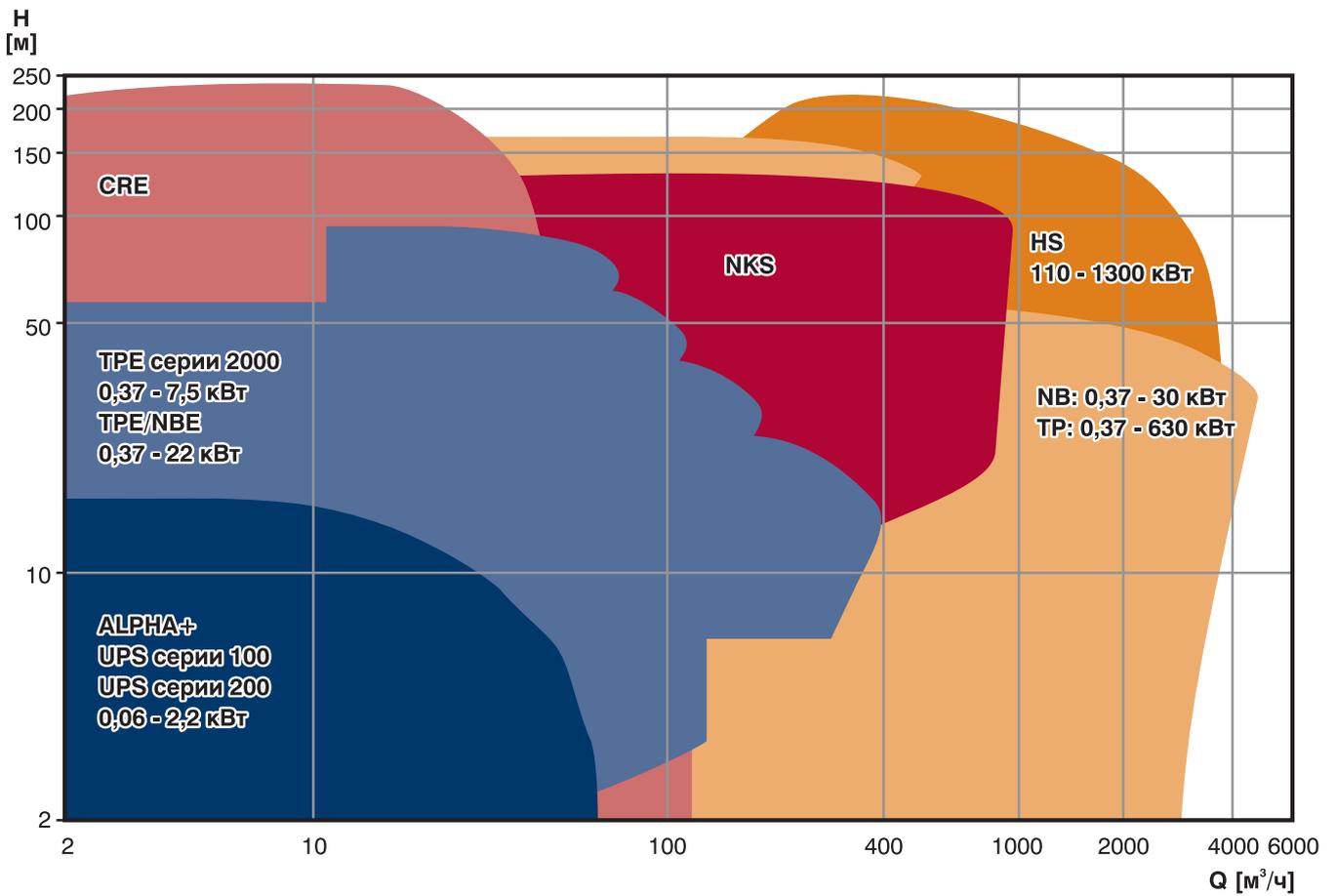
## Обзор

### Оборудование / Управление



	Функции	Применяется для..	Макс. мощность электродвигателя, кВт
<b>PMU</b>	Устройство ввода/вывода данных (до 8 насосов)	UPE серии 2000 TPE серии 2000	2,2 кВт 7,5 кВт
<b>PFU</b>	Контроллер (до 4 насосов)	TPE(D) серии 1000 NBE	22 кВт
<b>Delta Control</b>	Шкаф управления насосами (до 4 насосов)	TPE(D) серии 1000, NBE TP, NB, NK, HS	22 кВт 630 кВт
<b>PCU</b>	Релейный блок (до 4 насосов)	PMU PFU	

### Насосы для кондиционирования Поля характеристик, 50 Гц



# 3. Кондиционирование

## Обзор

### Особенности / Преимущества



#### Особенности

##### Подбор

- Широкий типовой ряд
- Широкий спектр применения
- Техническая поддержка



#### Преимущества

##### Подбор

- Все от одного производителя
- Удобство и надежность подбора

##### Монтаж

- Удобство электроподключения
- Удобное регулирование
- Понятный интерфейс
- Встроенный частотный преобразователь
- Дополнительная защита электродвигателя не требуется



##### Монтаж

- Удобство и простота монтажа
- Простота регулирования
- Удобная наладка и регулирование
- Низкие затраты на установку оборудования

##### Работа

- Низкий уровень шума
- Только высококачественные материалы
- Изменение скорости вращения
- Высокий КПД



##### Работа

- Комфорт
- Надежность и долговечность
- Экономичность
- Низкие эксплуатационные затраты

#### ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-25^{\circ}\text{C}$ до $+110^{\circ}\text{C}$
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



##### 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

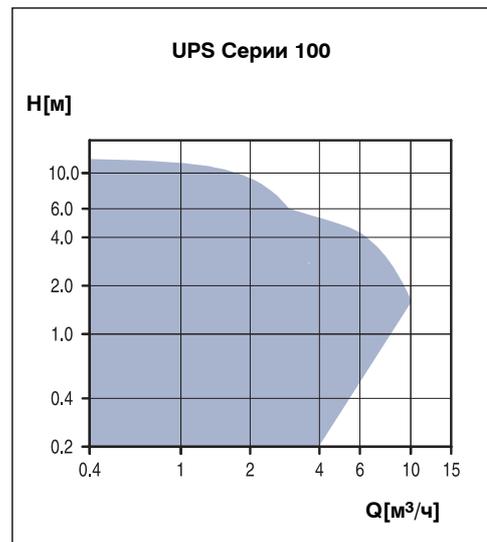
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



# 3. Кондиционирование

## Обзор

### UP-N, UP(S)-B серии 100, Comfort

#### 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:

- 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)

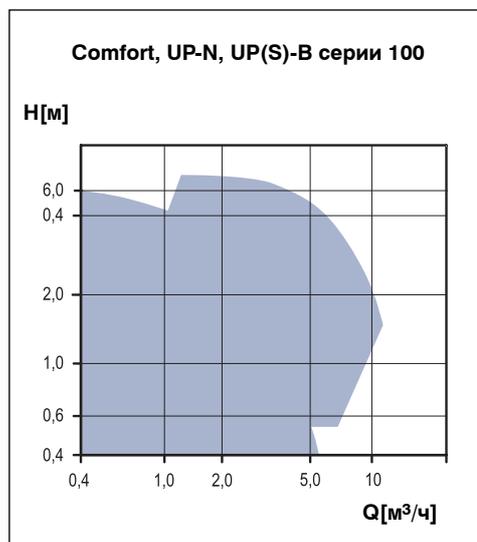
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

- Удобство 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), специсполнения 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

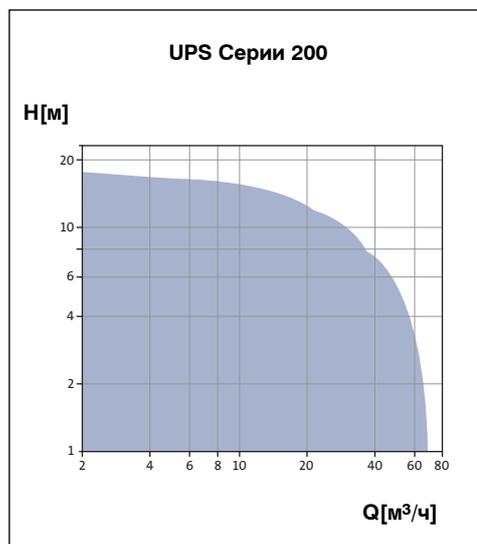
##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...**

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



# 3. Кондиционирование

## Обзор

MAGNA, UPE серии 2000

### 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



#### 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

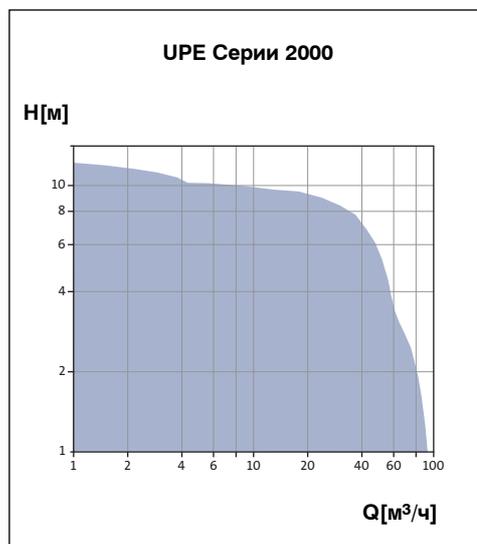
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

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



#### **ОДНУСТУПЕНЧАТЫЕ 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

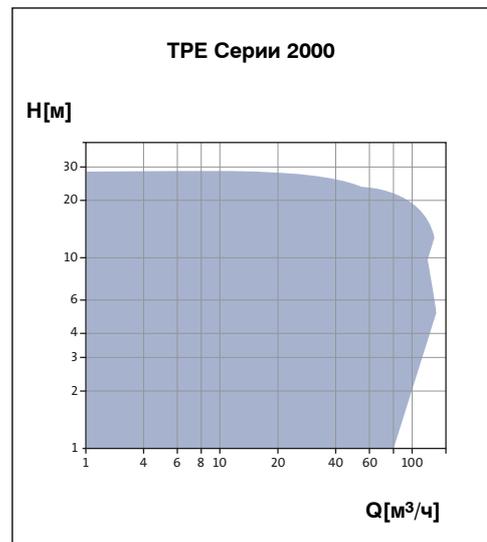
##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...**

###### **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



# 3. Кондиционирование

## Обзор

ТР

### 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

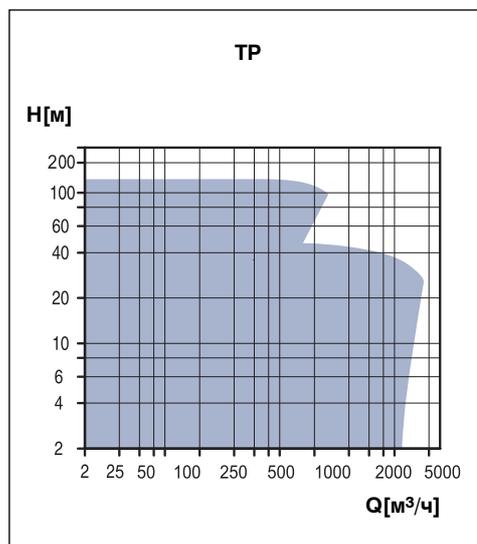
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+180^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача:	до $120 \text{ м}^3/\text{ч}$
Напор:	до 330 м
Мощность:	до 45 кВт
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун/нержавеющая сталь

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Точный выбор в соответствии с исходными параметрами
- Высокая энергоэффективность
- Низкие эксплуатационные и сервисные затраты
- Компактная конструкция
- Простота монтажа
- Рабочие колеса и направляющие аппараты насоса изготовлены из нержавеющей стали AISI 304, основание и корпус насоса — из серого чугуна с катафорезным покрытием
- Картриджное торцовое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

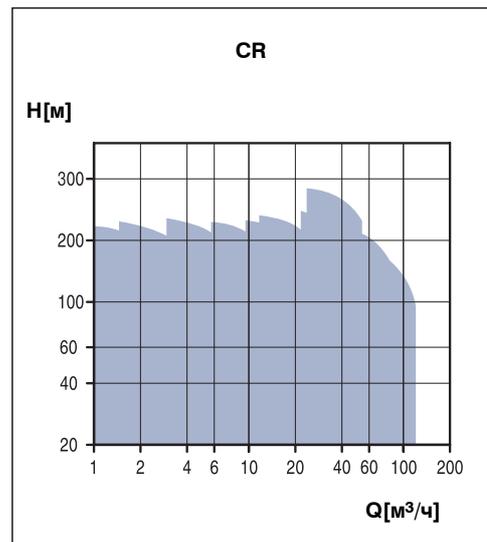
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Время простоя насоса при смене уплотнений — не более 15 мин
- Низкие эксплуатационные затраты



# 3. Кондиционирование

## Обзор

TPE серии 1000

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

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +150°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

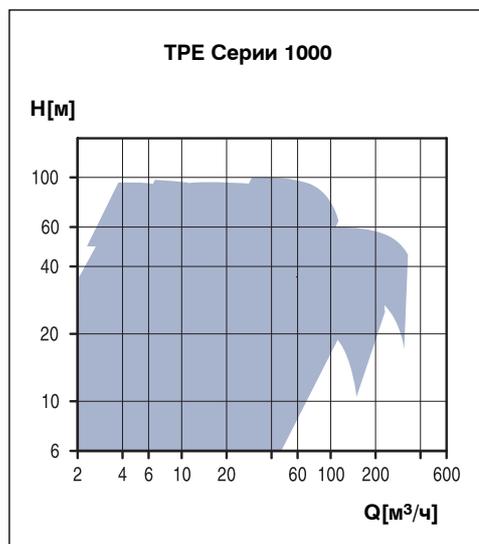
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

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

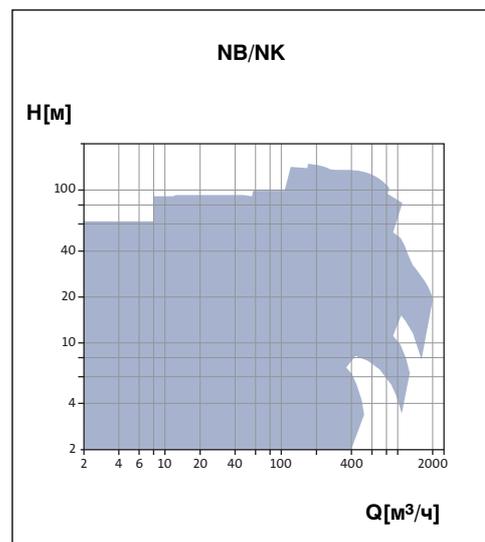
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



# 3. Кондиционирование

## Обзор

NBE

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от -25°C до +140°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

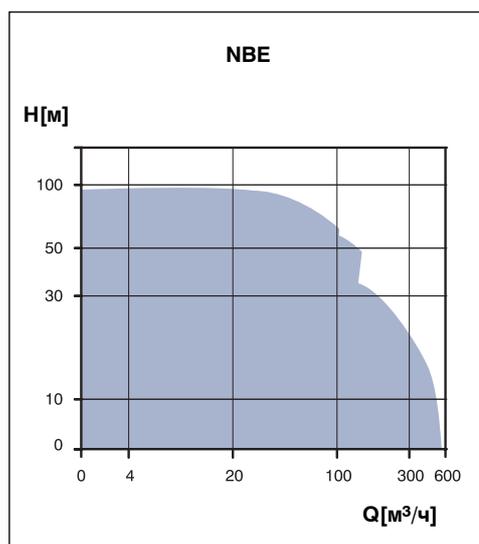
### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

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 1000 м <sup>3</sup> /ч
Напор	до 125 м
Температура:	от -40°C до +180°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	до 500 кВт
Скорость:	постоянная
Корпус насоса:	нержавеющая сталь

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Соответствуют стандарту EN 22 858
- Картриджевые торцовые уплотнения
- Плотность перекачиваемых сред до 1900 м<sup>3</sup>/ч
- Спиральный отвод с разгрузкой радиальной силы
- Защитная втулка вала насоса, отсутствие контакта с перекачиваемой средой
- Камера торцовых уплотнений в соответствии с DIN 24960
- Взрывозащищенное исполнение
- Исполнение подшипникового узла в зависимости от плотности перекачиваемой среды
- Высококачественные материалы

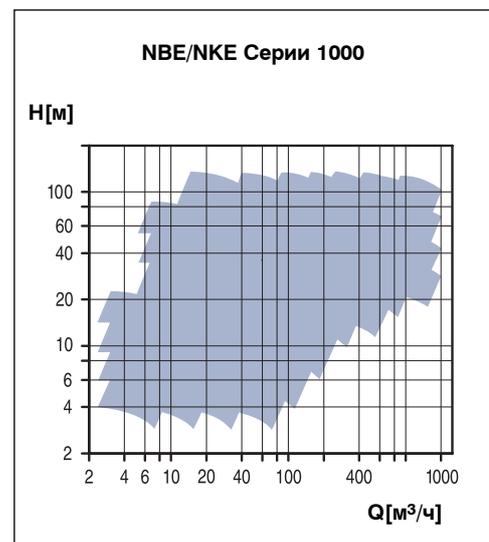
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания



# 3. Кондиционирование

## Обзор

HS

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход	до 3500 м <sup>3</sup> /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:

- Осевой 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 ...

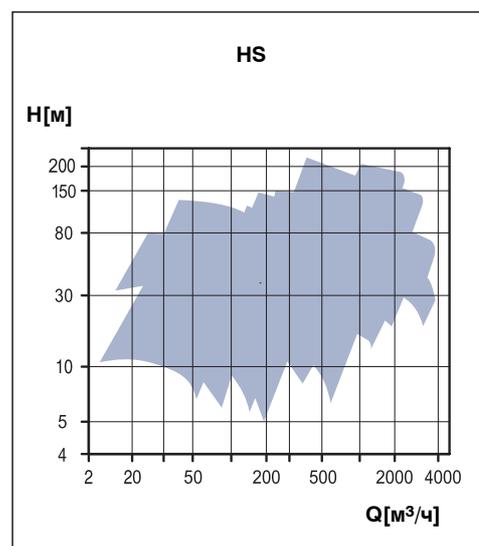
для монтажника:

- 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



#### 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

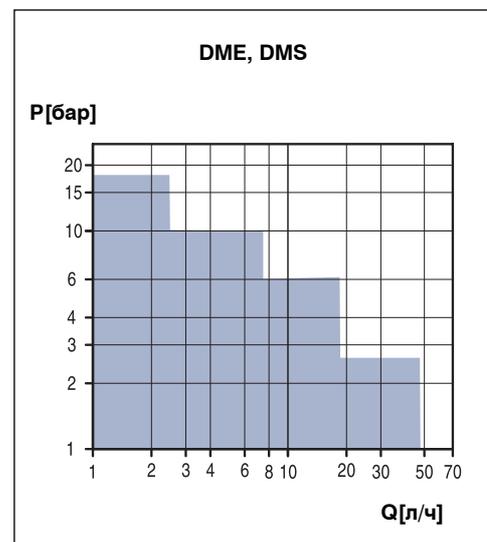
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

- Удобство регулировки
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

###### для потребителя:

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



# 3. Кондиционирование

## Обзор

### Conlift

#### 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 pH≥2,7

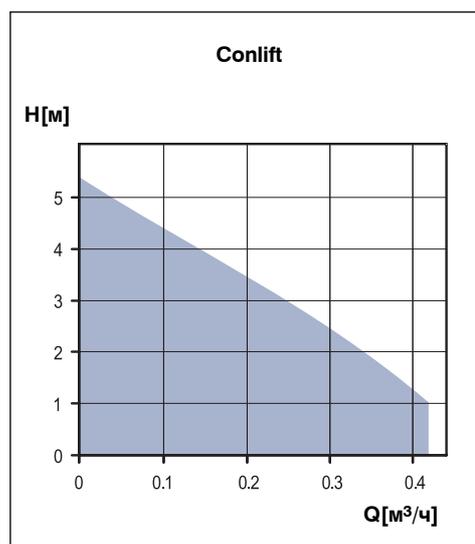
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

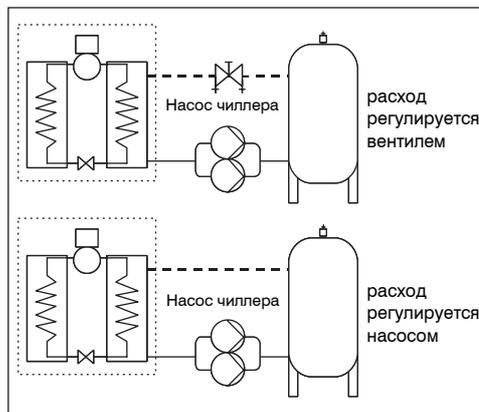
- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания
- Защита от перелива накопительной емкости



#### РАБОТА

##### Контур с одним чиллером

К чиллеру подключен датчик температуры, который контролирует изменение температуры, зависящее от тепловой нагрузки. Особое внимание должно быть уделено тому, чтобы не было обледенения змеевика испарителя. Именно поэтому для поддержания постоянного расхода в контуре чиллера устанавливается насос с постоянной скоростью вращения. Регулирование расхода осуществляется при помощи регулировочного вентиля, но возможна и установка регулируемого насоса, который будет включаться/отключаться в соответствии с рабочим циклом чиллера.



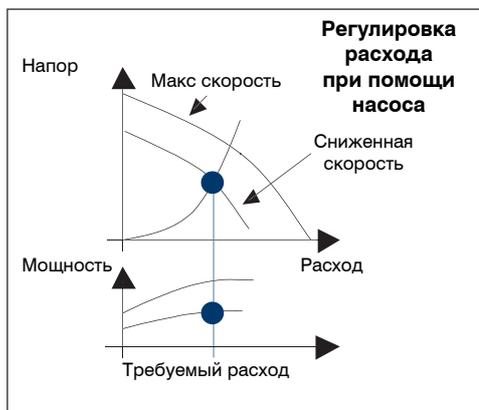
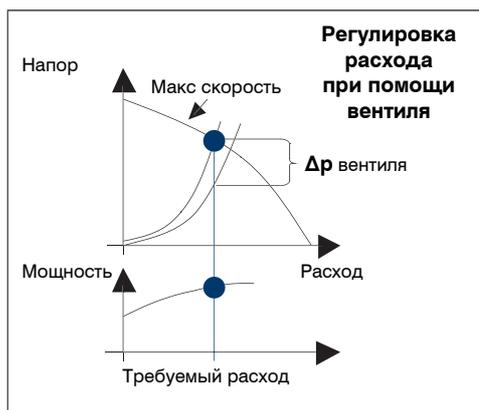
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь

#### МОНТАЖ

Насос устанавливается в режим работы с постоянной частотой вращения. Скорость насоса регулируется вручную до достижения требуемого расхода. Все необходимые настройки можно сделать при помощи пульта дистанционного управления R100.

Насос включается/отключается через вход сигнала пуск/останов. Для большей надежности в систему необходимо добавить резервный насос. Для управления парой насосов нужно установить контролер PFU.



# 3. Кондиционирование

## Система

### Насосы чиллера

#### РАБОТА

**2 чиллера включены параллельно. Для каждого чиллера установлен свой насос.**

Каждый чиллер оснащен своей системой управления. Во избежание обледенения испарителя в контуре чиллера необходимо обеспечить постоянный расход.

Насос и чиллер подключены параллельно. Насос включается/отключается по сигналу от чиллера. Причем насос включается раньше, чем чиллер. При останове насос отключается только после отключения чиллера. Если в системе установлены насосы с постоянной скоростью вращения (нерегулируемые), изменение давления в контуре повлечет за собой и изменение расхода, см. диаграмму.

Решение: Для того чтобы избежать скачков давления на испарителе, в систему устанавливаются регулируемые насосы с датчиками перепада давления. Это не только позволит поддерживать давление на постоянном уровне, но и даст возможность автоматически регулировать расход в системе, что минимизирует энергопотребление.

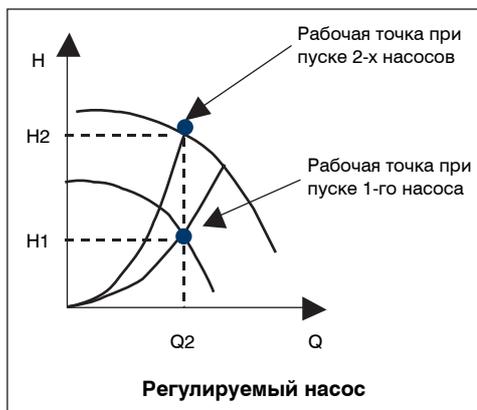
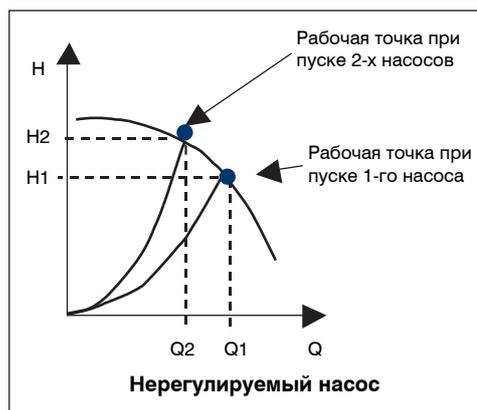
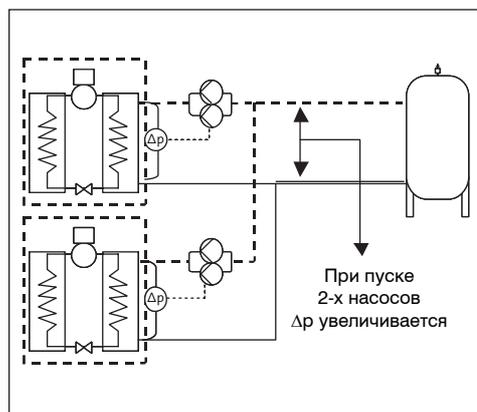
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TRP серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь

#### МОНТАЖ

Насос настраивается на регулируемый режим работы (по перепаду давления  $\Delta p$ ). Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100.

Насос включается/отключается через вход сигнала пуск/останов. Для большей надежности в систему необходимо добавить резервный насос. Для управления парой насосов нужно установить контроллер PFU.



#### РАБОТА

Чиллер изменяет свою производительность в соответствии с нагрузкой системы. Обычно для поддержания постоянного расхода в систему устанавливают регулировочный вентиль. Автоматически поддерживать постоянный расход можно с помощью регулируемого насоса.

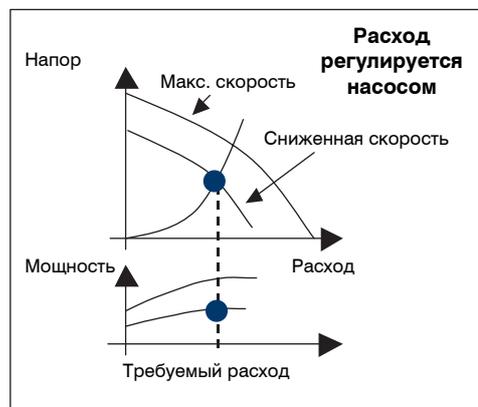
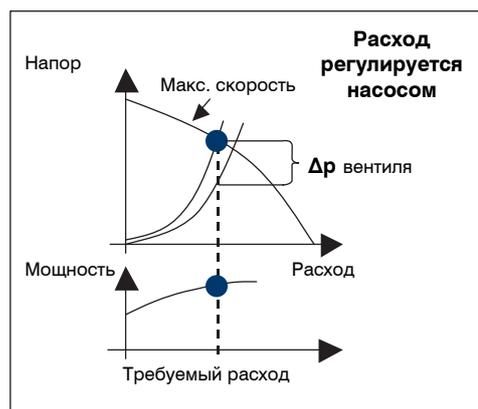
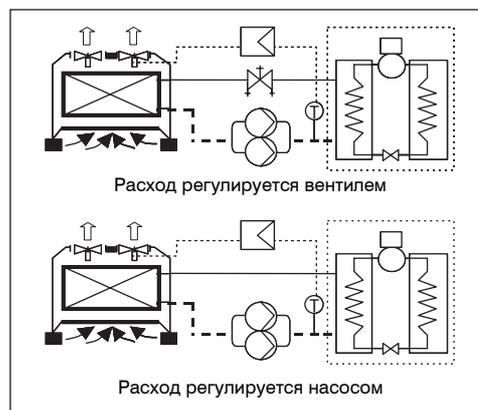
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь

В подобных системах в качестве перекачиваемой жидкости используют водный раствор гликоля, избегая тем самым замерзания теплоносителя.

#### МОНТАЖ

Насос устанавливается в режим работы с постоянной частотой вращения. Скорость насоса регулируется вручную до достижения требуемого расхода. Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100. Для большего комфорта можно установить резервный насос. Контроллер PFU используется для переключения насосов.



# 3. Кондиционирование

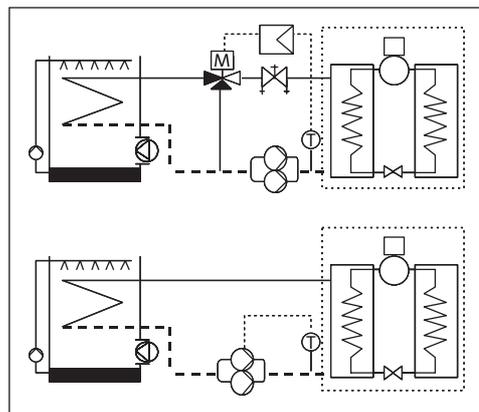
## Система

### Мокрая градирня

#### РАБОТА

Чиллер меняет свою производительность в соответствии с нагрузкой системы. Контур градирни должен регулироваться таким образом, чтобы температура воды, поступающей из конденсатора чиллера, была постоянной. Обычно расход воды в контуре градирни регулируют трехходовым клапаном, а постоянный расход через конденсатор — регулировочным вентилем.

В качестве альтернативы рекомендуется управлять расходом контура градирни при помощи регулируемого по температуре насоса. Насос автоматически откорректирует свои параметры в соответствии с данными о температуре воды, входящей в конденсатор, полученными от датчика. Расход в данной системе изменяется, поэтому с помощью регулируемого насоса может быть достигнуто минимальное энергопотребление



#### ПАРАМЕТРЫ

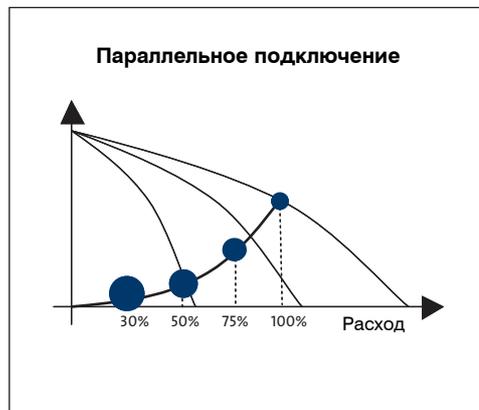
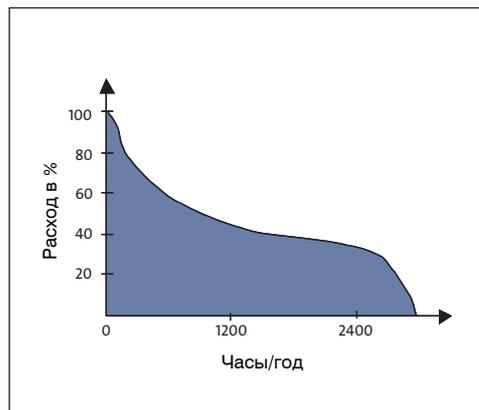
Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь

В подобных системах в качестве перекачиваемой жидкости используют водный раствор гликоля, избегая тем самым размораживания.

#### МОНТАЖ

Датчик температуры устанавливается перед конденсатором. При использовании насосов TPE дополнительная защита электродвигателя не требуется, но при параллельном подключении нескольких насосов в систему необходимо установить контроллер.

Для предотвращения кавитации в насосе градирня должна быть расположена в наивысшей точке системы.



#### РАБОТА

##### Система с двухходовыми клапанами

Нагрузка системы в течение года сильно меняется. Расход в системе можно изменять при помощи двухходового клапана. В качестве сетевых насосов Grundfos рекомендует устанавливать регулируемые насосы, подключенные параллельно. В насосных станциях с числом насосов не более 4 управление ими производится при помощи контроллера PFU. Максимальная экономичность достигается, если все насосы системы — регулируемые.

#### ПАРАМЕТРЫ

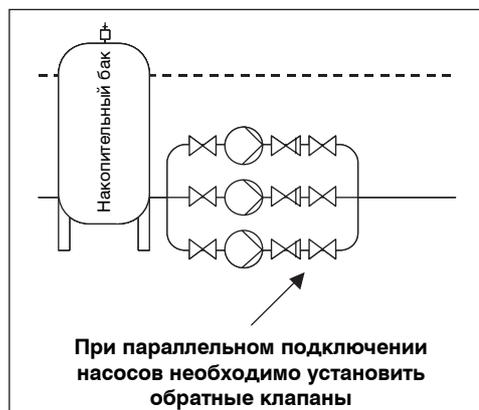
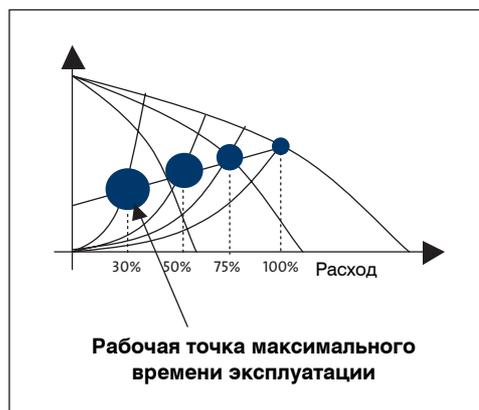
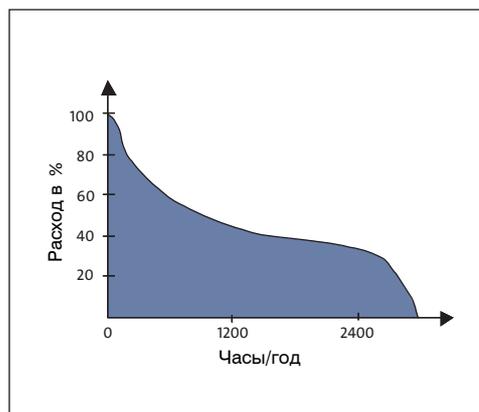
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 100	TPE серии 2000
100 – 300	TPE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь

Очень важно, чтобы КПД рабочей точки максимального времени эксплуатации был наибольшим.

#### Монтаж

При использовании насосов TPE серии 2000 дополнительная защита электродвигателя и датчик давления не требуются. Необходим лишь интерфейсный модуль PMU (максимально 8 насосов). Регулировка системы по пропорциональному давлению производится без дополнительных датчиков.

Для больших систем кондиционирования необходимы внешние датчики, защита электродвигателя и внешнее устройство контроля.



# 3. Кондиционирование

## Система

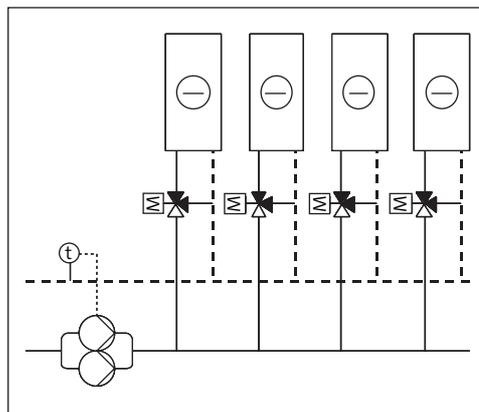
### Сетевые насосы (насосы вторичного контура)

#### РАБОТА

##### Система с трехходовыми клапанами

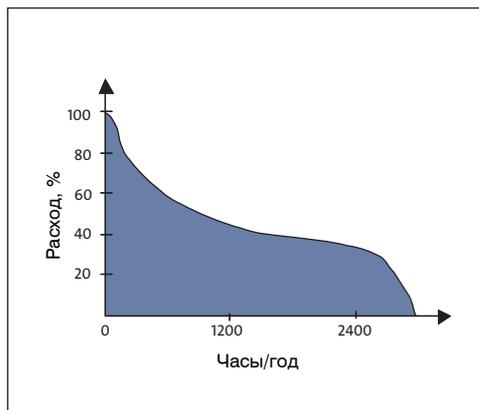
Нагрузка системы в течение года сильно меняется. Постоянный расход в первичном контуре можно поддерживать с помощью трехходовых клапанов. Когда система оснащена трехходовыми клапанами, можно считать, что расход в первичном контуре остается постоянным. Если нагрузка невелика, вода, идущая от чиллера, возвращается по байпасной линии и температура жидкости в обратном трубопроводе снижается.

Если чиллер не регулируется температурой жидкости в обратном трубопроводе, рекомендуется использовать регулируемые насосы, работающие параллельно (максимум до 4 насосов). Благодаря переменной скорости вращения насосов регулируется температура жидкости в обратном трубопроводе и достигается максимальная экономичность системы.



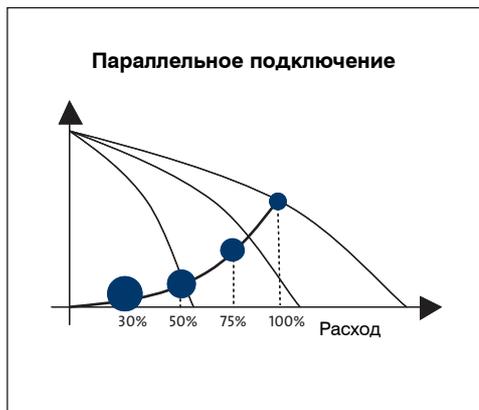
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000
300 – 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	TP + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	HS + внешний частотный преобразователь



#### Монтаж

Датчик температуры устанавливается на обратном трубопроводе за точкой подключения последней зоны. При использовании насосов TPE дополнительная защита электродвигателя не требуется. При параллельном подключении насосов необходим контроллер PFU (максимально 4 насоса).



#### РАБОТА

Теплообменник охлаждает воздух, попадающий в здание через систему кондиционирования. Температура жидкости в нем зависит от температуры наружного воздуха и регулируется пультом управления системы кондиционирования. Для повышения коэффициента теплопередачи в системе необходимо создать постоянный расход теплоносителя.

Температура жидкости на выходе из теплообменника регулируется контроллером, который передает управляющий сигнал на двух- или трехходовой клапан в смесительный контур. Обычно расход в контурах теплообменников регулируется с помощью регулировочного вентиля, но как альтернатива может использоваться регулируемый насос.

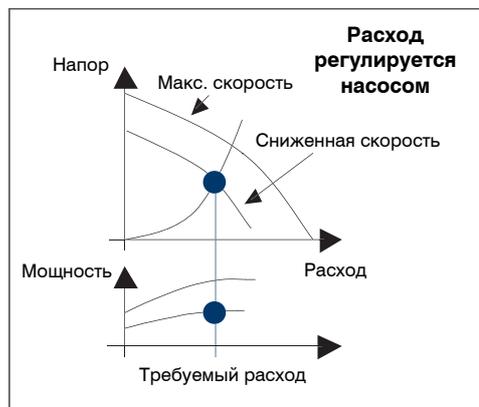
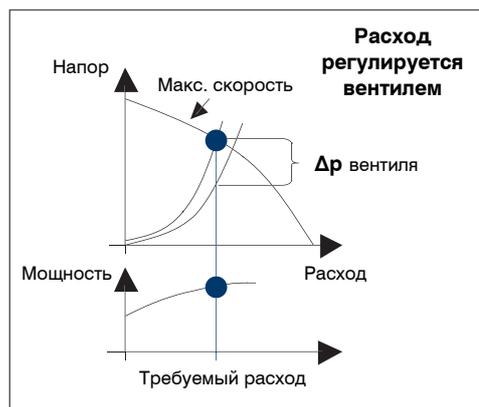
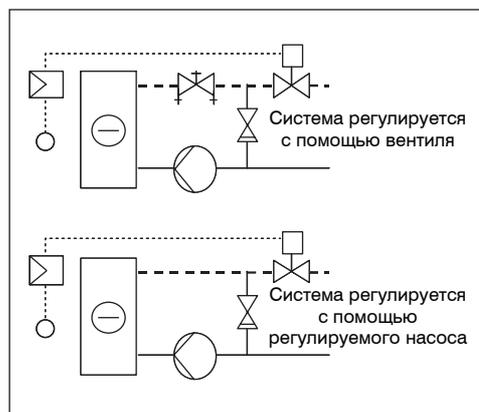
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000

#### МОНТАЖ

**TPE:** Насос устанавливается в режим управления внешним аналоговым сигналом и настраивается на требуемый расход вручную.

Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100



# 3. Кондиционирование

## Система

### Охлаждающие балки

#### РАБОТА

Во избежание сильного образования конденсата на охлаждаемых поверхностях температура хладагента в контуре балки должна быть выше температуры в контуре чиллера. Эта температура регулируется в смесительном контуре при помощи двух- или трехходовых клапанов.

Так как тепловая нагрузка в разных частях здания различна, расход в каждом отдельном контуре регулируется двухходовым клапаном с помощью контроллеров, расположенных в отдельных помещениях. Уменьшить энергопотребление этого участка можно, установив в контуре регулируемый насос.

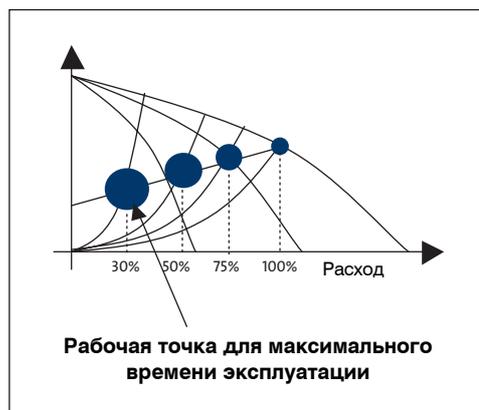
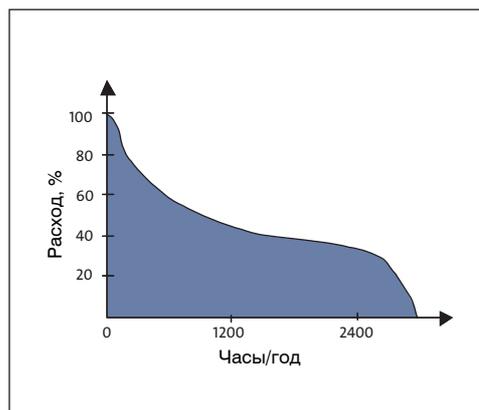
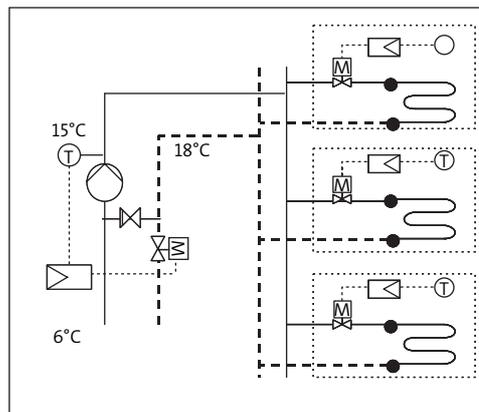
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 100	TPE серии 2000

Очень важно, чтобы КПД рабочей точки для максимального времени эксплуатации был наибольшим.

#### Монтаж

При использовании насоса TPE серии 2000 нет необходимости в дополнительной защите электродвигателя и внешнем датчике давления. Пропорциональное регулирование осуществляется без установки дополнительных датчиков в систему.



#### РАБОТА

Для создания комфортных условий в комнатах температура воды в контуре фанкойла должна быть выше температуры воды, идущей от чиллера. Смесительный контур с двух- или трехходовым клапаном регулирует эту температуру.

Так как потребность в охлаждении в разных частях здания различна, расход в каждом отдельном контуре регулируется двухходовым клапаном с помощью контроллеров, расположенных в отдельных помещениях. Уменьшить энергопотребление этого участка можно, установив в контуре регулируемый насос.

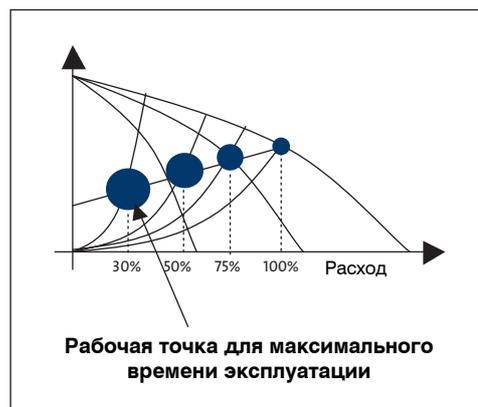
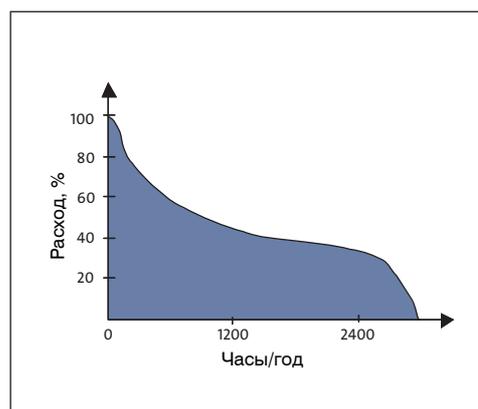
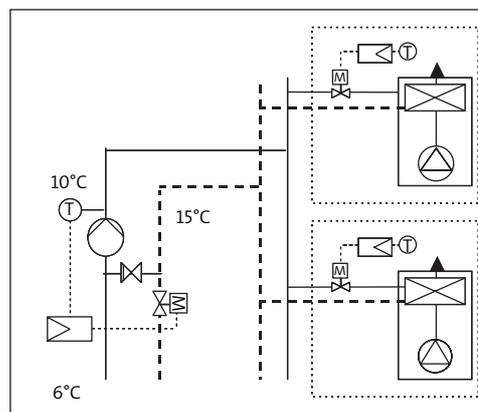
#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 100	TPE серии 2000

Очень важно, чтобы КПД рабочей точки для максимального времени эксплуатации был наибольшим.

#### Монтаж

При использовании насоса TPE серии 2000 нет необходимости в дополнительной защите электродвигателя и внешнем датчике давления. Пропорциональное регулирование осуществляется без установки дополнительных датчиков в систему.



# 3. Кондиционирование

## Система

### Система утилизации тепла

#### РАБОТА

Если существует потребность в горячей воде во время работы системы кондиционирования, то экономичным решением будет использование тепла конденсатора для подогрева воды в контуре ГВС.

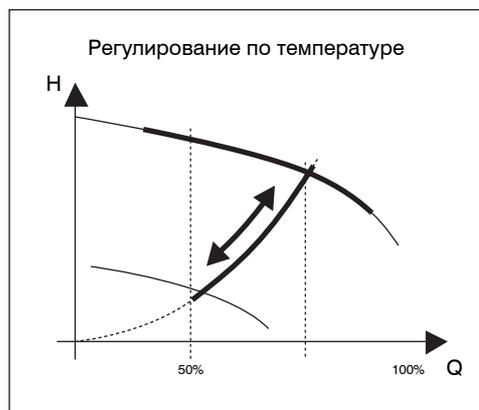
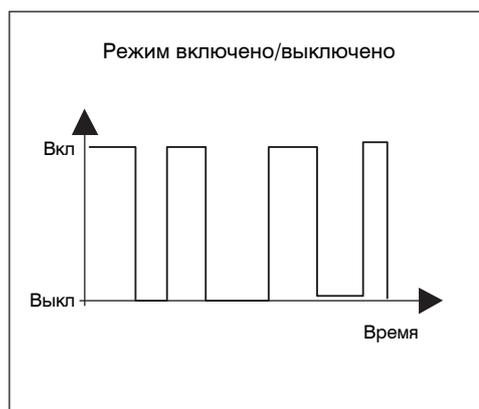
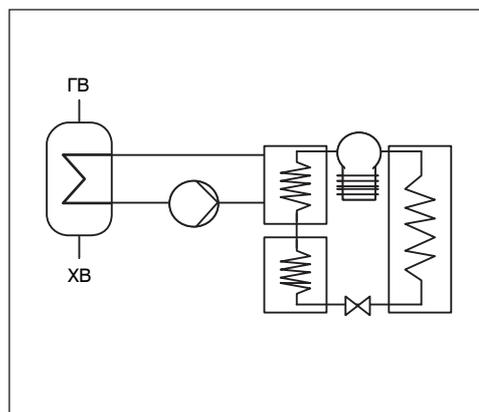
Насос должен работать только тогда, когда работает чиллер и температура холодной воды в системе ГВС ниже температуры воды в конденсаторе. Такой режим работы может быть обеспечен или посредством включения/отключения насоса или с помощью датчика температуры.

#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE серии 1000

#### Монтаж

При использовании датчика температуры в качестве уставки выбирается максимально допустимая температура жидкости в конденсаторе. В этом случае контролироваться будет температура воды на дне накопительного бака. Также возможно использовать режим включено/выключено.



#### РАБОТА

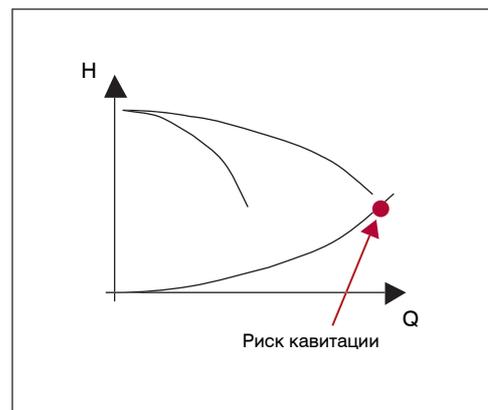
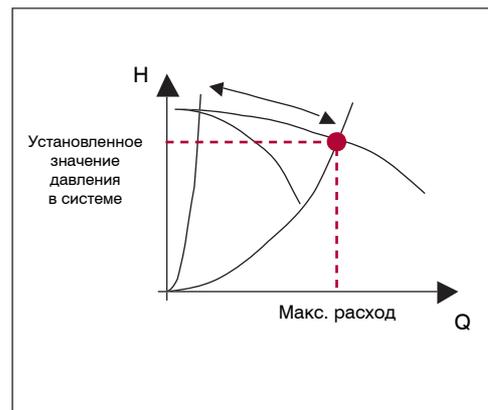
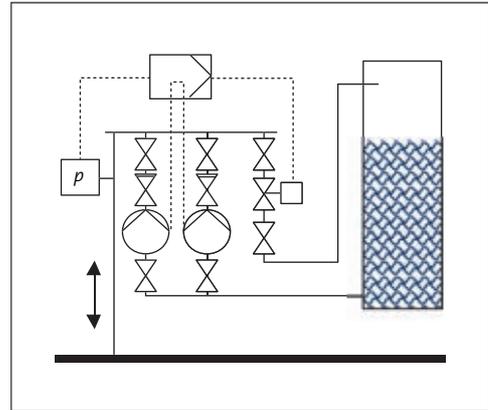
В данной системе для поддержания требуемого статического давления в системе можно использовать закрытый аккумулирующий бак большого объема или один или несколько насосов с открытым накопительным баком. Если давление в системе превышает установленное значение, то редукционный клапан открывается и часть жидкости из системы отводится в аккумулирующий бак. В системе рекомендуется использовать подготовленную воду.

#### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 60	CR/CRE
60 – 720	Hydro 2000

#### МОНТАЖ

В таких системах рекомендуется устанавливать резервный насос. При подпитке изношенных систем, если давление в системе низкое, существует риск возникновения кавитации в насосе. Для того чтобы избежать этого, на выходе насоса следует устанавливать регулировочный клапан.



# 3. Кондиционирование

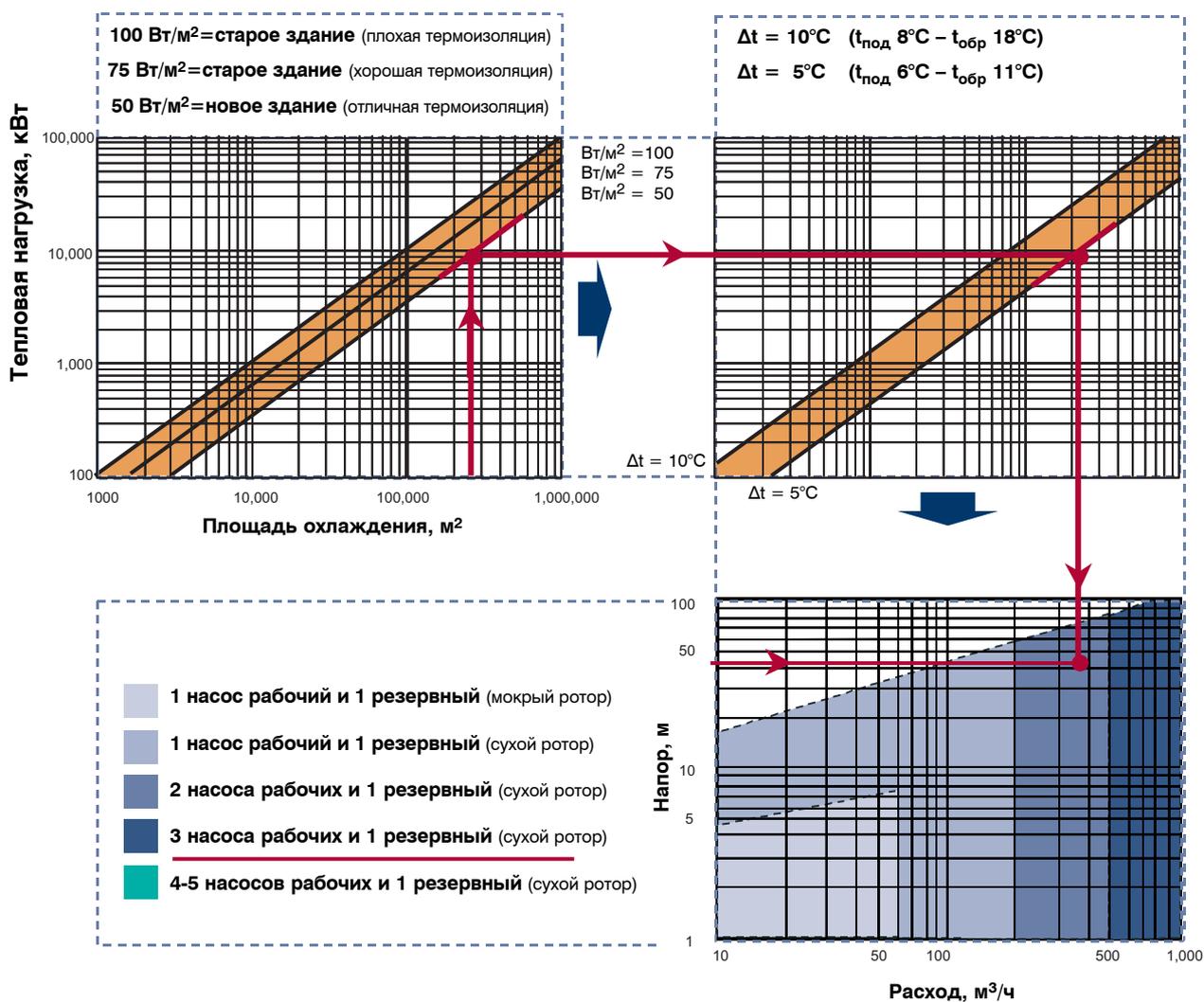
## Подбор

### Сетевые насосы (насосы первичного контура)

#### Методика подбора насоса

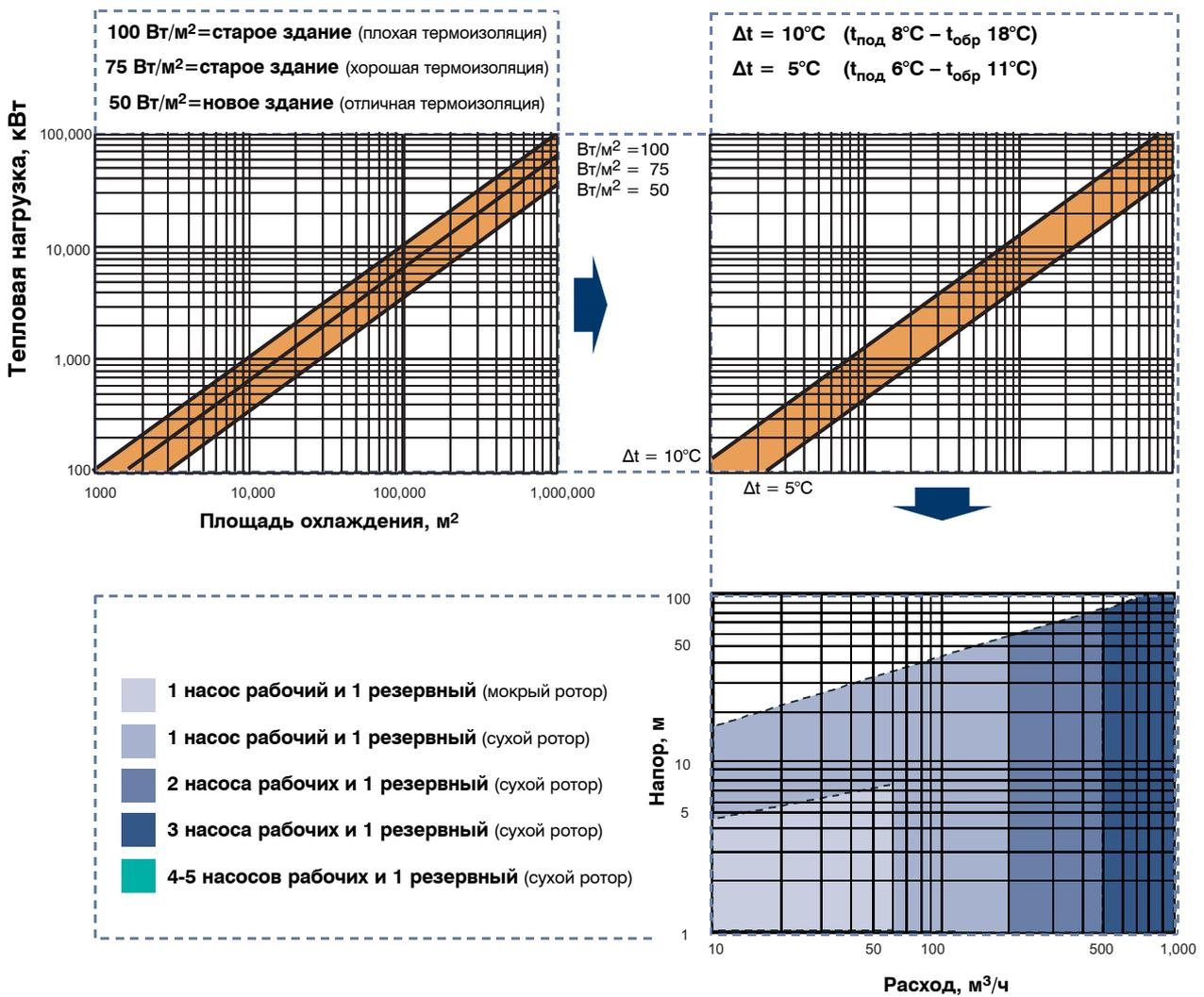
- Шаг 1: определение общей охлаждаемой площади, м<sup>2</sup>
- Шаг 2: определение тепловой нагрузки на м<sup>2</sup>
- Шаг 3: определение  $\Delta t$  системы
- Шаг 4: определение  $\Delta p$  насоса
- Шаг 5: подбор насоса

250 000 м<sup>2</sup>  
50 Вт/м<sup>2</sup> (общая тепловая нагрузка 12 500 кВт)  
 $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$  (расход 2150 м<sup>3</sup>/ч)  
45 м  
3 x NK 200-400/400 132 кВт



#### Методика подбора насоса

- Шаг 1: определение общей охлаждаемой площади, м<sup>2</sup>
- Шаг 2: определение тепловой нагрузки на м<sup>2</sup>
- Шаг 3: определение  $\Delta t$  системы
- Шаг 4: определение  $\Delta p$  насоса
- Шаг 5: подбор насоса



# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Сетевые насосы, пример

#### 3 НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСА. СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

250 000 м <sup>2</sup> новое здание	50 Вт/м <sup>2</sup>
Тепловая нагрузка: (250 000 м <sup>2</sup> x 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11°C
Δt: (11°C – 6°C)	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12500 x 0,86)/5)	2150 м <sup>3</sup> /ч
Др: при макс. расходе (2150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м

##### Подбор: Система 1

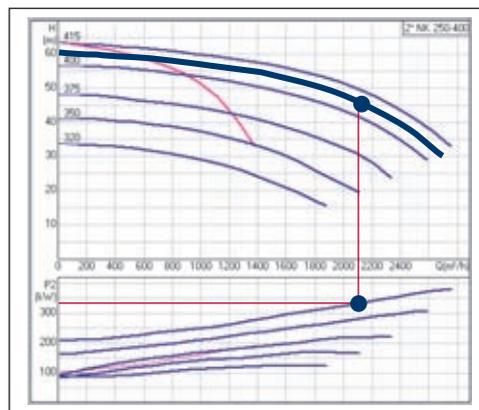
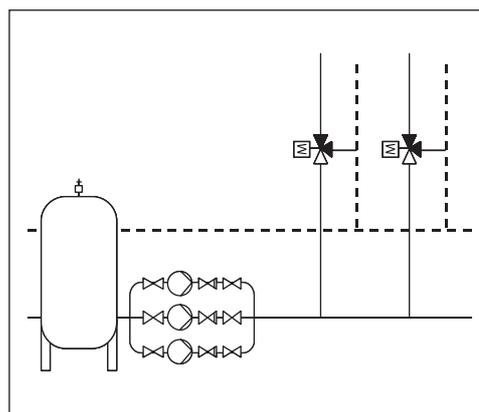
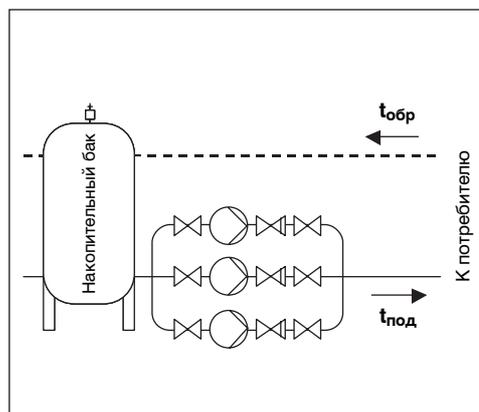
**2 рабочих нерегулируемый насос и 1 резервный**  
 Выбранный насос: 3 x NK 250-400/409  
 Мощность двигателя: 3 x 200 кВт

В системе установлены трехходовые клапаны, обеспечивающие постоянный расход. При низкой тепловой нагрузке насосы отключаются.

Время работы в год – 1930 часов

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	1 930	342	660 060
Итого	1 930	Итого	660 060



**3 РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСА.  
РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ.  
СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ**

**ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:**

250 000 м <sup>2</sup> новое здание	50 Вт/м <sup>2</sup>
Тепловая нагрузка: (250 000 м <sup>2</sup> x 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11°C
Δt: (11°C – 6°C)	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12500 x 0,86)/5)	2150 м <sup>3</sup> /ч
Др: при макс. расходе (2150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м

**Подбор: Система 2**

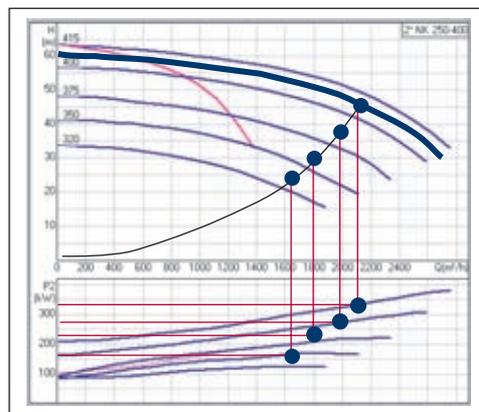
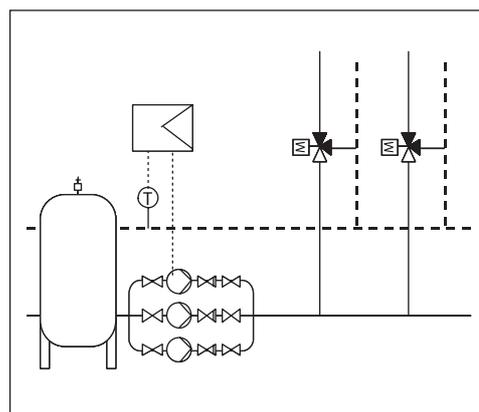
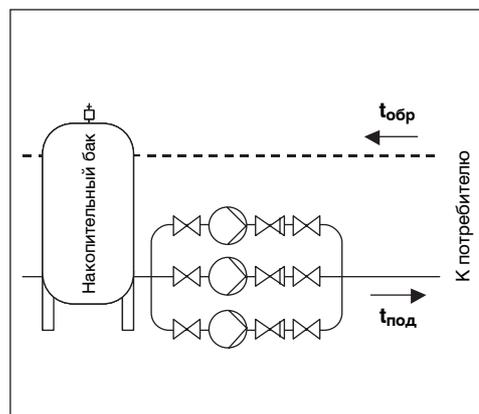
**2 рабочих регулируемых насоса и 1 резервный**  
 Выбранный насос: 3 x NK 250-400/409  
 Мощность двигателя: 3 x 200 кВт

В системе установлены трехходовые клапаны, обеспечивающие постоянный расход. Насосы регулируются при помощи датчика температуры. Низкая нагрузка будет снижать температуру воды в обратном трубопроводе. При снижении температуры скорость вращения вала насоса также будет снижаться.

Время работы в год – 2930 часов

**РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:**

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	342	49 248
91	288	267	76 896
83	1 056	191	201 696
75	1 442	139	200 438
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>528 278</b>



# 3. Кондиционирование

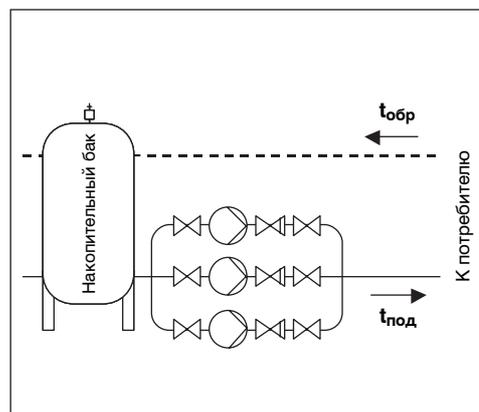
## Подбор

### Сетевые насосы, пример

#### 3 НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСА. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

250 000 м <sup>2</sup> новое здание	50 Вт/м <sup>2</sup>
Тепловая нагрузка: (250 000 м <sup>2</sup> x 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11°C
Δt: (11°C – 6°C)	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12500 x 0,86)/5)	2150 м <sup>3</sup> /ч
Δr: при макс. расходе (2150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



##### ПОДБОР: СИСТЕМА 3

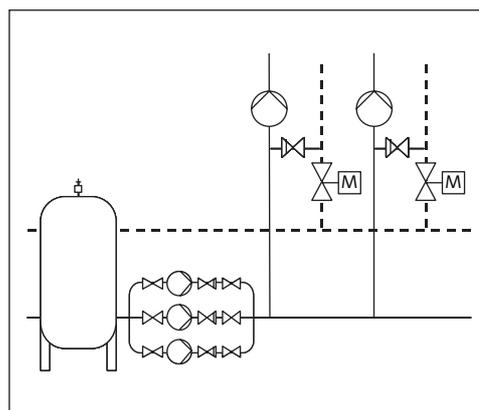
**2 рабочих нерегулируемых насос + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 3 x NK 250-400/409  
 Мощность двигателя: 3 x 200 кВт

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

##### Изменение расхода:

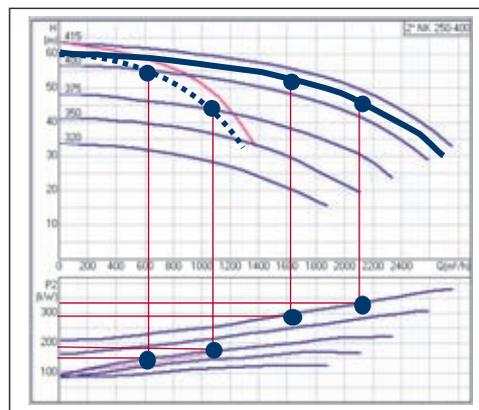
100% расход	—	5% времени
75% расход	—	10% времени
50% расход	—	35% времени
30% расход	—	50% времени

Время работы в год – 2930 часов



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

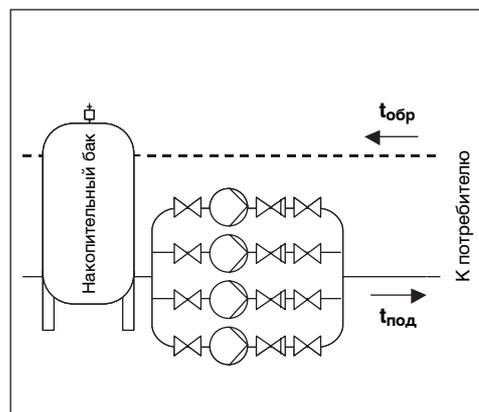
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	342	49 248
75	288	388	88 704
50	1 056	187	197 472
30	1 442	164	236 488
Итого	2 930	Итого	571 912



#### 4 НЕРЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСА. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМ И КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

250 000 м <sup>2</sup> новое здание	50 Вт/м <sup>2</sup>
Тепловая нагрузка: (250 000 м <sup>2</sup> x 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11°C
Δt: (11°C – 6°C)	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12500 x 0,86)/5)	2150 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (2150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



##### Подбор: СИСТЕМА 4

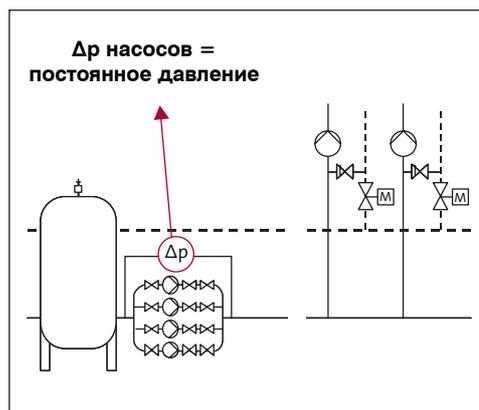
**3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 4 x NK 200-400/400  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

Изменение расхода:

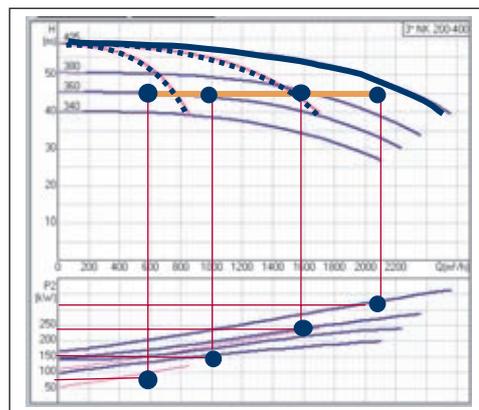
100% расход	—	5% времени
75% расход	—	10% времени
50% расход	—	35% времени
30% расход	—	50% времени

Время работы в год – 2930 часов



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	349	50 256
75	288	260	74 880
50	1 056	178	187 968
30	1 442	100	144 200
Итого	2 930	Итого	457 304



# 3. Кондиционирование

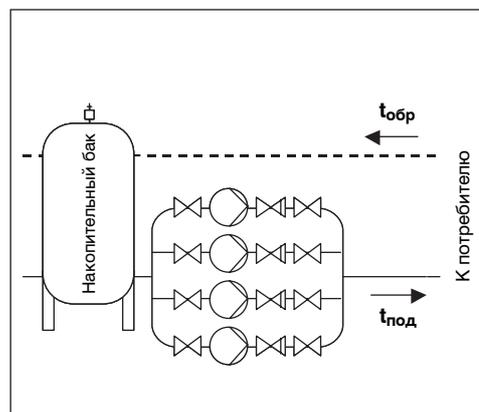
## Подбор

### Сетевые насосы, пример

#### 4 РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСА. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОМУ ДАВЛЕНИЮ. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

250 000 м <sup>2</sup> новое здание	50 Вт/м <sup>2</sup>
Тепловая нагрузка: (250 000 м <sup>2</sup> x 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6°C
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11°C
Δt: (11°C – 6°C)	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12500 x 0,86)/5)	2150 м <sup>3</sup> /ч
Δr: при макс. расходе (2150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



##### ПОДБОР: СИСТЕМА 5

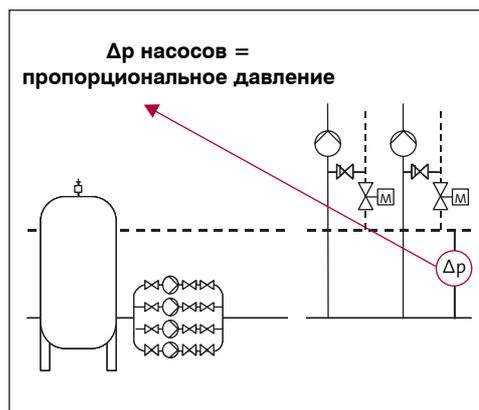
**3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 4 x NK 200-400/400  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

##### Изменение расхода:

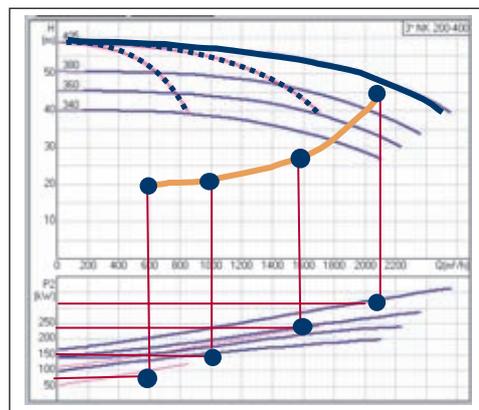
100% расход	—	5% времени
75% расход	—	10% времени
50% расход	—	35% времени
30% расход	—	50% времени

Время работы в год – 2930 часов



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	349	50 256
75	288	135	38 880
50	1 056	79	83 424
30	1 442	47	67 774
Итого	2 930	Итого	240 334



#### СРАВНЕНИЕ:

##### Система 1

трехходовые клапаны  
3 нерегулируемых насоса  
постоянный расход  
энергопотребление **660 060 кВтч/год**

##### Система 2

трехходовые клапаны  
3 регулируемых насоса  
постоянный расход  
(регулирование по температуре)  
энергопотребление **528 278 кВтч/год**

##### Система 3

двухходовые клапаны  
3 нерегулируемых насоса  
Переменный расход  
энергопотребление **571 912 кВтч/год**

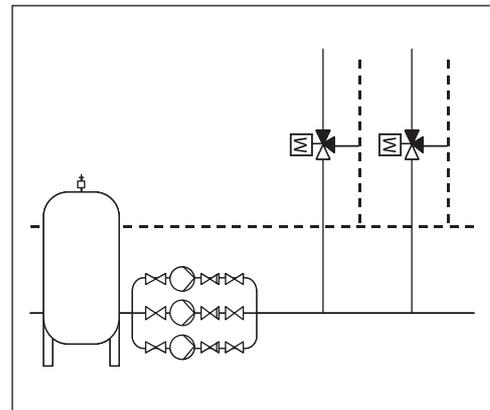
##### Система 4

двухходовые клапаны  
4 регулируемых насоса  
Переменный расход  
(регулирование по постоянному давлению)  
энергопотребление **457 304 кВтч/год**

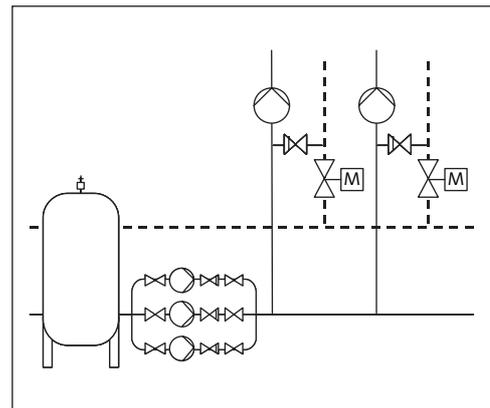
##### Система 5

двухходовые клапаны  
4 регулируемых насоса  
Переменный расход (регулирование по пропорциональному давлению)  
энергопотребление **240 334 кВтч/год**

Система 1 + 2:



Система 3 + 4 + 5:



Система	Энерго-потребление кВтч/год	Экономия	
		кВтч/год	%
1	660 060	0	0
2	528 278	131 782	20
3	571 912	88 148	14
4	457 304	202 756	31
5	240 334	419 726	63

# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Насосы чиллера, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

##### Система с одним чиллером

Холодопроизводительность: 615 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 6°C  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 11°C  
 Перекачиваемая жидкость: вода  
 Расход  $((615 \times 0,86)/5)$  106 м<sup>3</sup>/ч  
 Др: при макс. расходе (106 м<sup>3</sup>/ч):  
 (трубы/чиллер + регулировочный вентиль) (8 + 2): **10 м**

##### Подбор:

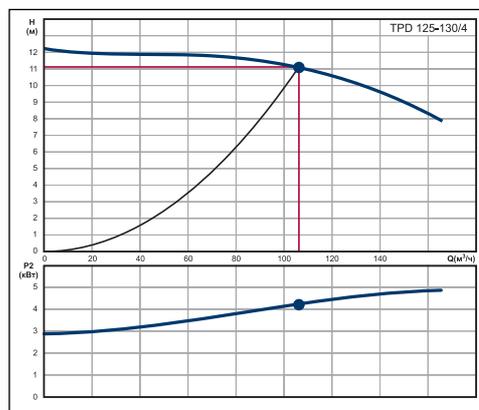
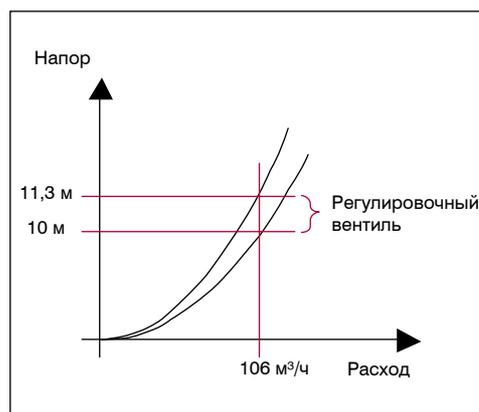
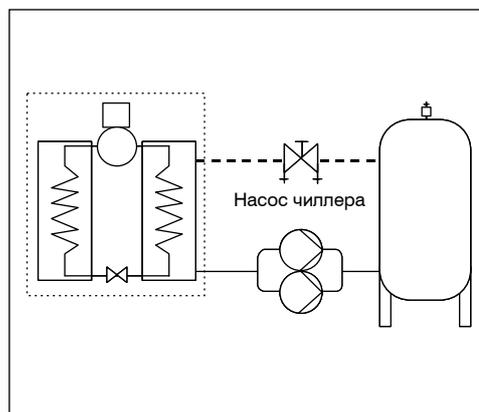
##### 1 нерегулируемый сдвоенный насос

Один насос — рабочий, 1 — резервный  
 Расход постоянный  
 Выбранный насос: TPD 125-130/4  
 Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

Зная требуемый расход (106 м<sup>3</sup>/ч), из характеристики насоса определяем напор (11,1 м).  
 Для управления работой сдвоенным насосом необходимо внешнее переключающее устройство.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	4,97	14 562
Итого	2 930	Итого	14 562



#### РЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ПОСТОЯННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

##### Система с одним чиллером

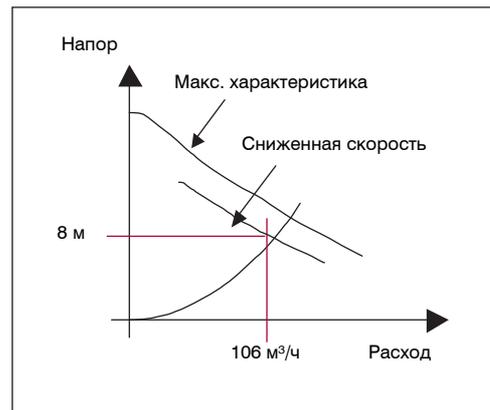
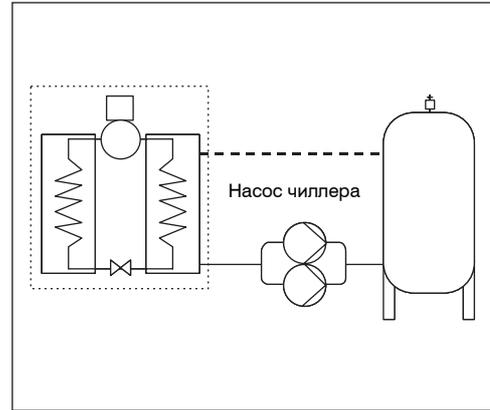
Холодопроизводительность:	615 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ):	6°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ):	11°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход $((615 \times 0,86)/5)$ :	106 м³/ч
Др: при макс. расходе (106 м³/ч): (трубы/чиллер) (8):	8 м

##### ПОДБОР:

##### 1 регулируемый сдвоенный насос

Один насос — рабочий, 1 — резервный	
Расход постоянный	
Выбранный насос:	TPED 125-130/4
Мощность двигателя:	2 x 5,5 кВт
Время работы в год	2 930 часов

Насос работает в режиме регулирования по постоянной характеристике и настраивается вручную до достижения требуемого расхода. Общий напор в системе ниже, так как отсутствует регулировочный вентиль. Насос может быть связан с системой диспетчеризации здания. Для управления парой насосов требуется дополнительный контроллер.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

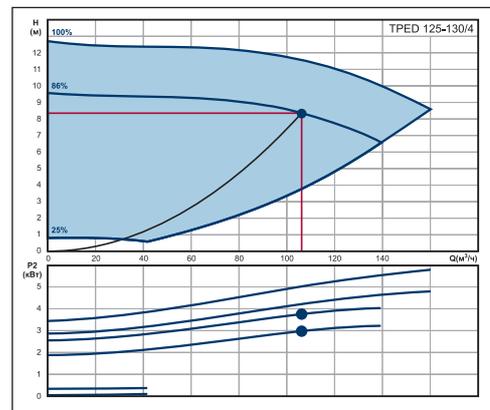
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	4,2	12 306
Итого	2 930	Итого	12 306

##### ЭКОНОМИЯ:

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:

$$(14\ 562 - 12\ 306) = 2\ 256 \text{ кВт ч} = 15\%$$

Кроме всего прочего, нет необходимости ставить в систему регулировочный вентиль



# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Насосы чиллера, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

**Два чиллера включены параллельно, каждый контур чиллера оснащен своей насосной станцией**

Холодопроизводительность:	2 x 615 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	11°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $2((615 \times 0,86)/5)$ )	2 x 106 м³/ч
Др: макс. при двух включенных насосах (трубы/чиллер+ регулировочный вентиль)(9+2):	11 м
Др: макс. при одном включенном насосе (трубы/чиллер+ регулировочный вентиль)(8+2):	10 м

##### Подбор:

#### 2 нерегулируемых насоса

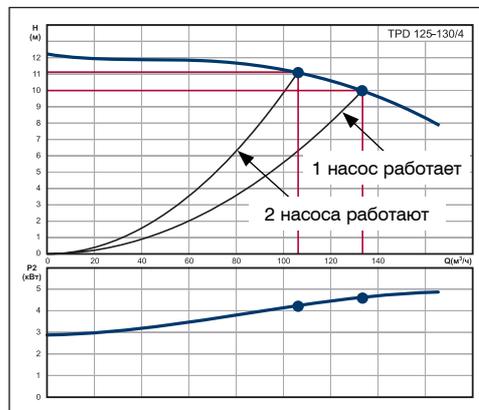
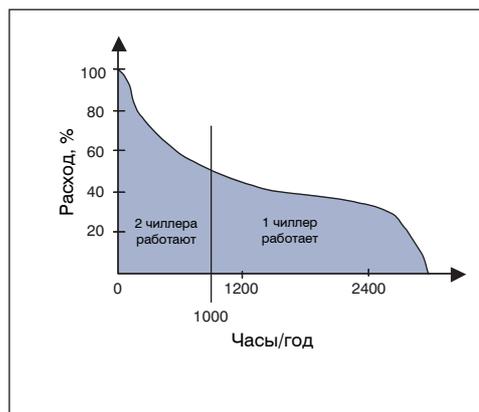
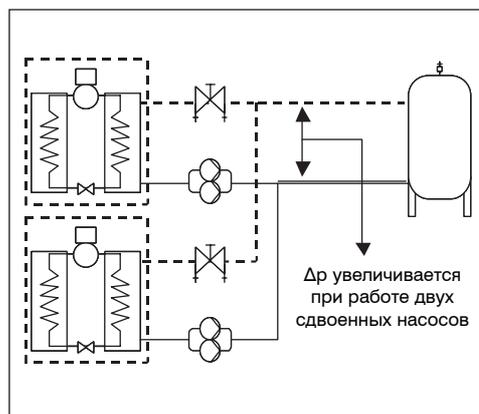
По одному рабочему насосу и по одному резервному

Расход переменный	
Выбранный насос:	2 x TPD 125-130/4
Мощность двигателя:	2 x (2 x 5,5) кВт
Время работы в год	2 930 часов
Один насос работает	1 930 часов
Другой насос работает	1 000 часов

Зная расход (106 м³/ч), находим по рабочей характеристике напор – 11,1 м (оба насоса работают). Падение давления на регулировочном вентиле должно быть  $(11,1 - 11) = 0,1$  м. Для управления работой сдвоенных насосов необходимо внешнее переключающее устройство.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
50	1 930	1 x 5,7	11 001
100	1 000	2 x 5,3	10 600
Итого	2 930	Итого	21 601



#### РЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ

**Два чиллера включены параллельно, каждый контур чиллера оснащен своей насосной станцией**

Холодопроизводительность:	2 x 615 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	11°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $2((615 \times 0,86)/5)$ )	2 x 106 м <sup>3</sup> /ч
Др: при включенных двух насосах (трубы/чиллер) (9):	9 м
Др: при включенном одном насосе (трубы/чиллер) (8):	8 м

#### Подбор:

##### 2 регулируемых насоса

По одному рабочему насосу и по одному резервному  
Расход переменный

Выбранный насос:	2 x TPED 125-130/4
Мощность двигателя:	2 x (2 x 5,5) кВт
Время работы в год	2 930 часов
Один насос работает	1 930 часов
Другой насос работает	1 000 часов

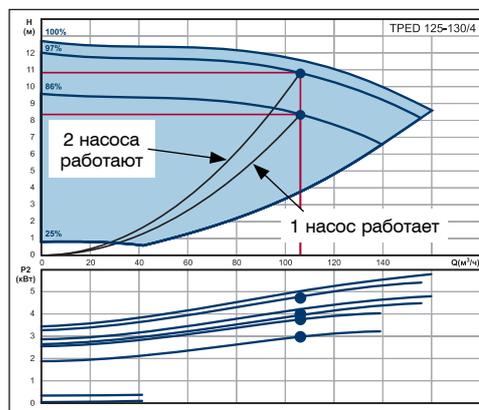
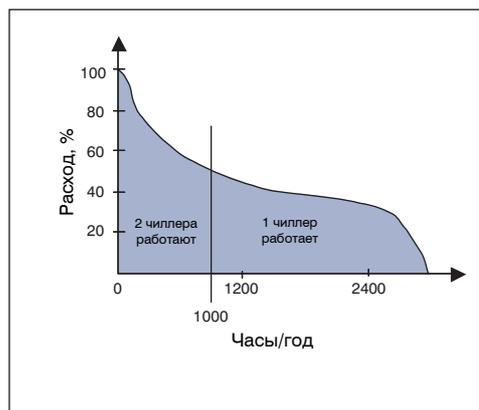
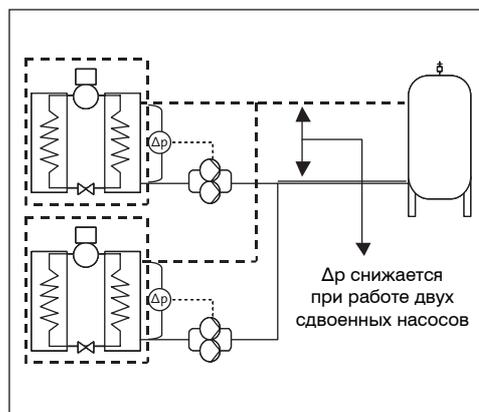
Насосы установлены в регулируемый режим и управляются по перепаду давления. Датчики давления подключены напрямую к каждому из насосов. Дополнительная защита электродвигателя и сигнальное реле не требуются. Для управления работой сдвоенных насосов необходимо внешнее переключающее устройство.

#### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
50	1 930	1 x 3,8	7 334
100	1 000	2 x 4,3	8 600
Итого	2 930	Итого	15 934

#### Экономия:

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:  
 $(21\ 601 - 15\ 934) = 5\ 667$  кВт ч = 26%  
Кроме всего прочего, нет необходимость ставить в систему регулировочный вентиль.



# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Мокрая градирня, пример

#### СДВОЕННЫЙ НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	320 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	32°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	27°C
Перекачиваемая жидкость:	
40% водный раствор гликоля -ρ:	1 040 кг/м <sup>3</sup>
-ср:	0,88 ккал/кг°C
-ν:	2 мм <sup>2</sup> /с
Расход $(320 \times 0,86)/(1\ 040 \times 0,88 \times 5)$	60 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (трубы/чиллер/градирня + + рег. вентиль + 3-х ходовой клапан) (7+2+4):	<b>13 м</b>

##### Подбор:

#### Сдвоенный нерегулируемый насос

Один насос — рабочий, один — резервный

Расход переменный

Выбранный насос: TPD 80-210/2

Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт

Время работы в год: 2 930 часов

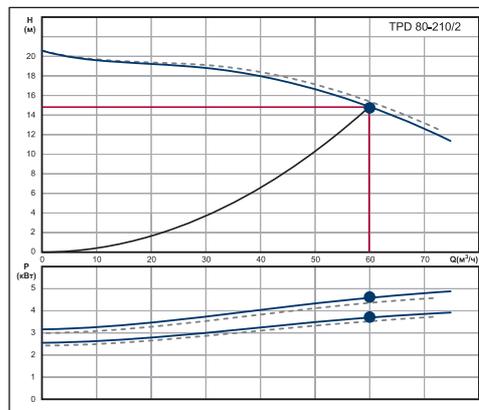
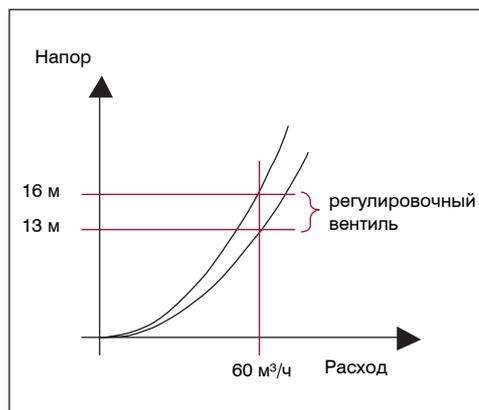
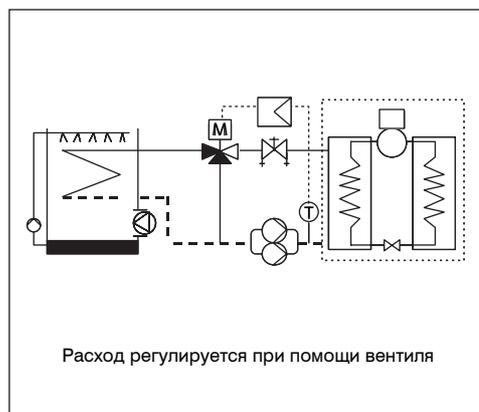
Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 14,8 м. Падение давления на регулировочном вентиле должно быть  $14,8 - 13 = 1,8$  м. Для управления сдвоенной работой насосов необходим дополнительный контроллер.

Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости мощность на валу электродвигателя P2 увеличится. Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора.

Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	4,32	12 658
Итого	2 930	Итого	12 658



#### СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

Холодопроизводительность: 320 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 32°C  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 27°C  
 Перекачиваемая жидкость:  
 40% водный раствор гликоля - $\rho$ : 1 040 кг/м<sup>3</sup>  
 - $c_p$ : 0,88 ккал/кг°C  
 - $\nu$ : 2 мм<sup>2</sup>/с  
 Расход (320 x 0,86)/(1 040x0,88x5) 60 м<sup>3</sup>/ч  
 Др: при макс. расходе (трубы/чиллер/градирня +  
 + рег. вентиль + 3-х ходовой клапан)(7+2+4): 13 м

#### ПОДБОР:

##### Сдвоенный регулируемый насос

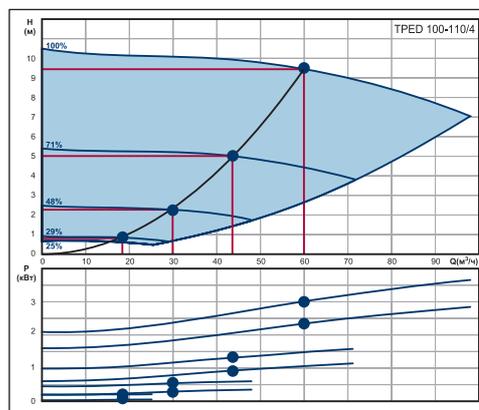
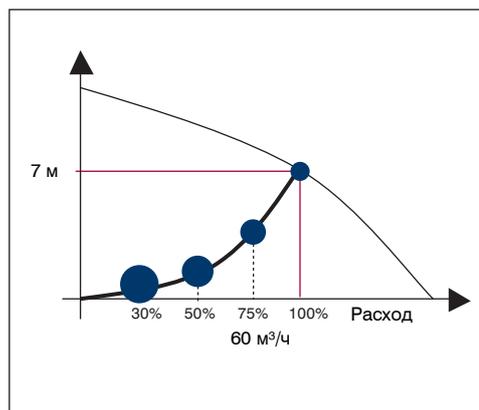
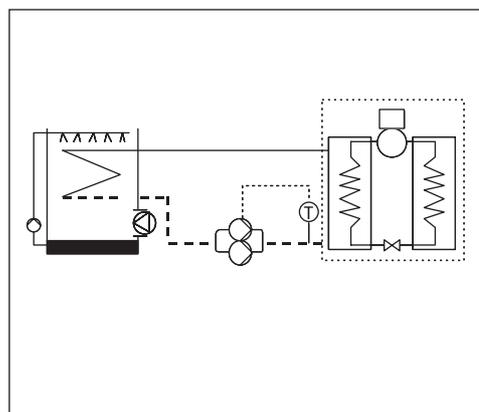
Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: TPED 100-110/4  
 Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов  
 Один насос работает 1 930 часов  
 Другой насос работает 1 000 часов  
 Насосы установлены в регулируемый режим и управляются по температуре. Датчики температуры подключены напрямую к каждому из насосов. Дополнительная защита электродвигателя и сигнальное реле не требуются. Для управления работой сдвоенных насосов необходим внешний контроллер. Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости мощность на валу электродвигателя P2 увеличится. Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора. Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.

#### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	3,0	331
75	288	1,39	400
50	1 056	0,57	602
30	1 442	0,02	29
Итого	2 930	Итого	1 362

#### Экономия:

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:  
**(12 658 – 1 362) = 11 296 кВт ч = 89%**  
 Кроме всего прочего, нет необходимости ставить в систему регулировочный вентиль



# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Сухая градирня, пример

#### СДВОЕННЫЙ НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	532 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{\text{под}}$ )	32°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{\text{обр}}$ )	27°C
Перекачиваемая жидкость:	
40% водный раствор гликоля - $\rho$ :	1 040 кг/м <sup>3</sup>
- $c_p$ :	0,88 ккал/кг°C
- $\nu$ :	2 мм <sup>2</sup> /с
Расход $(532 \times 0,86)/(1\ 040 \times 0,88 \times 5)$	100 м <sup>3</sup> /ч
$\Delta p$ : при макс. расходе	
(трубы/чиллер/градирня + рег. вентиль)(9+2=11):	<b>11 м</b>

##### Подбор:

#### Сдвоенный нерегулируемый насос

Один насос — рабочий, один — резервный

Расход переменный

Выбранный насос: TPD 125-130/4

Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт

Время работы в год: 2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 11,3 м. Падение давления на регулировочном вентиле равно 0,3 м.

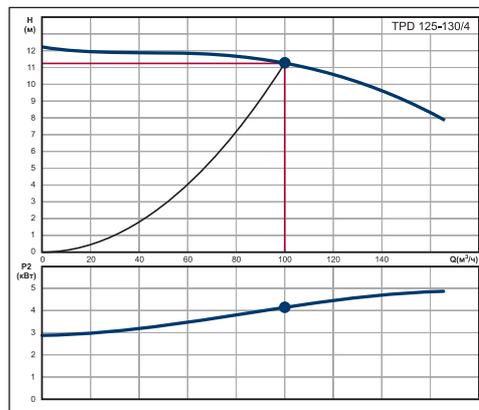
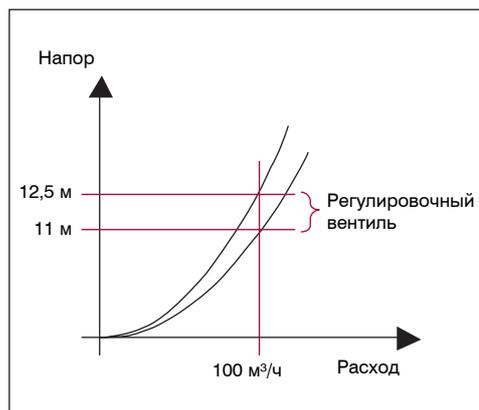
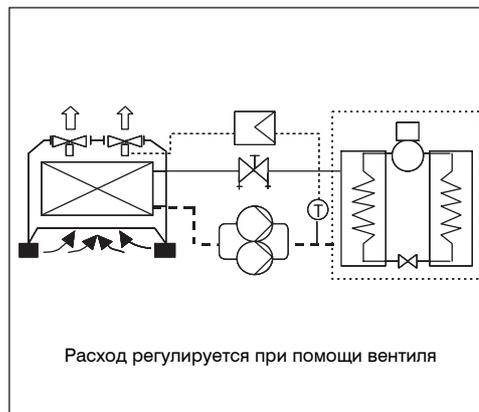
Для управления сдвоенной работой насосов необходим дополнительный контроллер.

Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости мощность на валу электродвигателя P2 увеличится. Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора.

Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	5,2	15 236
Итого	2 930	Итого	15 236



#### СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	532 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{\text{под}}$ )	32°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{\text{обр}}$ )	27°C
Перекачиваемая жидкость:	
40 % водный раствор гликоля	-р: 1 040 кг/м <sup>3</sup>
	-ср: 0,88 ккал/кг°C
	-v: 2 мм <sup>2</sup> /с
Расход $(532 \times 0,86) / (1,040 \times 0,88 \times 5)$	100 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (трубы/чиллер/градирня)(9):	9 м

##### ПОДБОР:

#### Сдвоенный регулируемый насос

Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: TPED 125-130/4.  
 Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

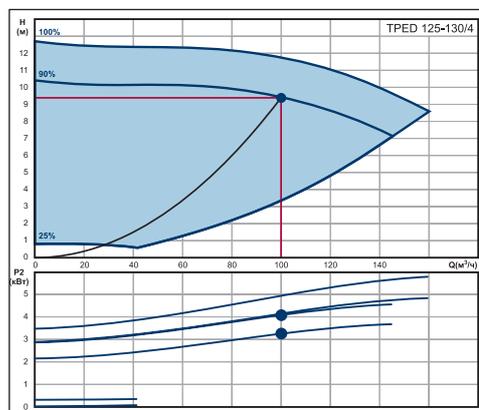
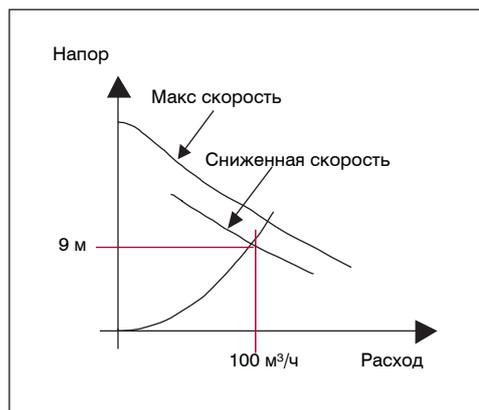
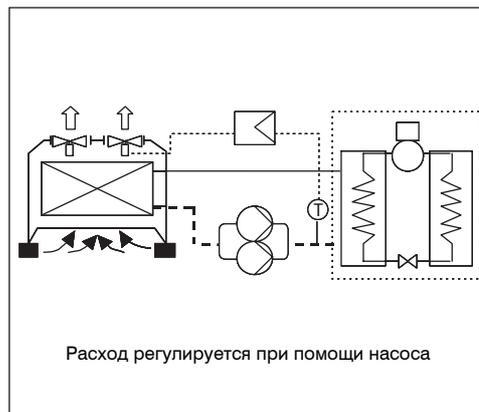
Насосы установлены в режим работы по постоянной характеристике. Скорость насоса настраивается вручную в соответствии с требуемым расходом. Расход в этой схеме ниже, чем в предыдущей, так как в системе отсутствует регулировочный вентиль. Для управления работой сдвоенных насосов необходим внешний контроллер. Возможна диспетчеризация насоса. Из-за более высокой плотности перекачиваемой жидкости мощность на валу электродвигателя P2 увеличится. Для предотвращения перегрузки двигателя необходимо убедиться, что максимальная мощность на валу электродвигателя (P2) не будет превышать номинальную мощность мотора. Уплотнение вала RUUE или GQQE, так как перекачиваемая жидкость содержит гликоль.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	4,1	12 013
Итого	2 930	Итого	12 013

##### Экономия:

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:  
 **$(15\ 236 - 12\ 013) = 2\ 637\ \text{кВт ч} = 21\%$**   
 Кроме всего прочего, нет необходимости ставить в систему регулировочный вентиль



# 3. Кондиционирование

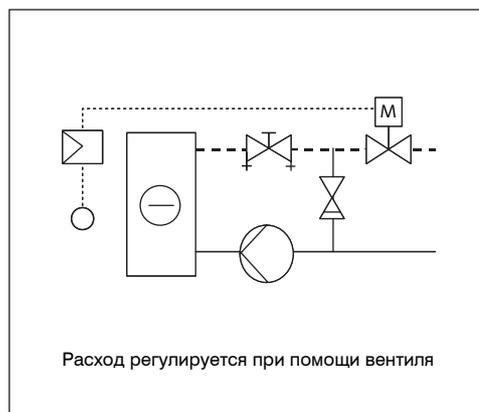
## Подбор

### Охлаждающий теплообменник, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

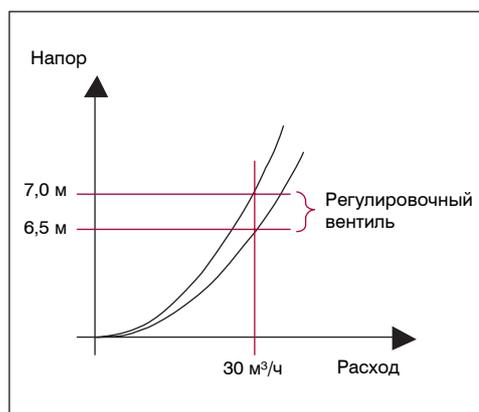
Холодопроизводительность:	174 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зона}$ )	8°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	13°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(174 \times 0,86)/5$ )	30 м³/ч
Др: при макс. расходе (трубы/теплообменник + рег. вентиль) ( $5+1,5=6,5$ ):	<b>6,5 м</b>



##### ПОДБОР:

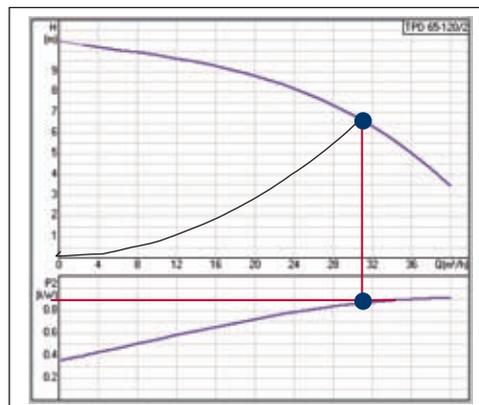
Сдвоенный нерегулируемый насос  
 Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: TPD 65-120/2  
 Мощность двигателя: 2 x 1,1 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 7 м. Падение давления на регулирующем вентиле равно 0,5 м.  
 Для управления сдвоенной работой насосов необходим дополнительный контроллер.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	1,1	3 223
Итого	2 930	Итого	3 223



#### СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	174 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зона}$ )	8°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	13°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(174 \times 0,86)/5$ )	30 м <sup>3</sup> /ч
Др: при макс. расходе (трубы/теплообменник)(5):	5 м

##### Подбор:

#### Сдвоенный регулируемый насос

Один насос — рабочий, один — резервный	
Расход переменный	
Выбранный насос:	TPED 60-120/2
Мощность двигателя:	2 x 1,1 кВт
Время работы в год	2 930 часов

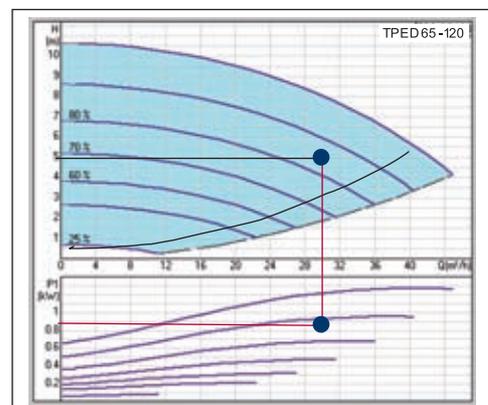
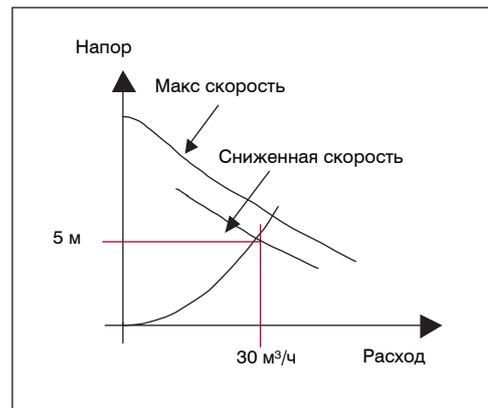
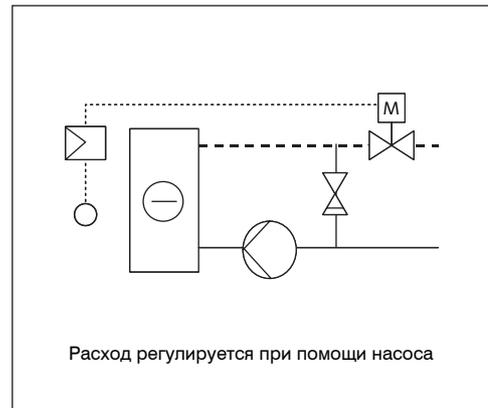
Насосы установлены в режим работы по постоянной характеристике. Скорость насоса настраивается вручную в соответствии с требуемым расходом. Расход в этой схеме ниже, чем в предыдущей, так как в системе отсутствует регулировочный вентиль. Для управления работой сдвоенных насосов необходим внешний контроллер. Возможна диспетчеризация насоса.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	0,8	2 344
Итого	2 930	Итого	2 344

##### Экономия:

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:  
**(3 223 – 2 344) = 879 кВт ч = 27%**  
 Кроме того, нет необходимости в регулировочных вентилях.



# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Охлаждающие балки, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ И РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

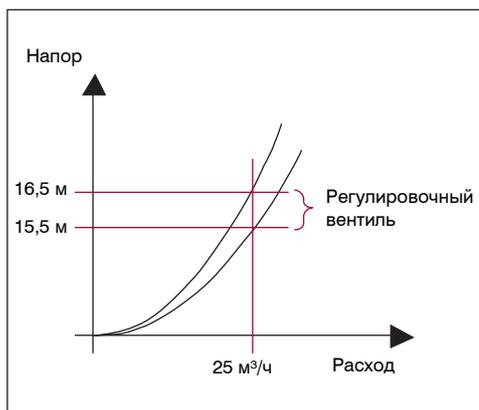
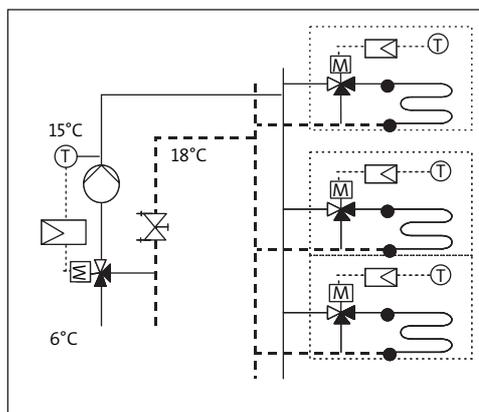
Холодопроизводительность:	87 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зона}$ )	15°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	18°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход $(174 \times 0,86)/5$	25 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (трубы/3-ходовой клапан + рег. вентиль) (14+1,5=15,5):	<b>15,5 м</b>

##### ПОДБОР:

#### Нерегулируемый насос

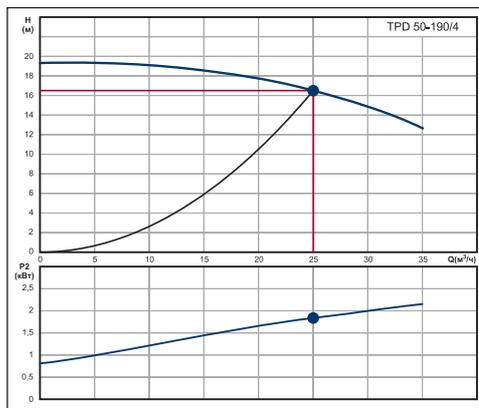
Расход переменный	
Выбранный насос:	TP 50-190/4
Мощность двигателя:	2,2 кВт
Время работы в год	2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 16,5 м. Падение давления на регулировочном вентиле равно 1 м



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	2,3	6 739
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>6 739</b>



#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ И РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

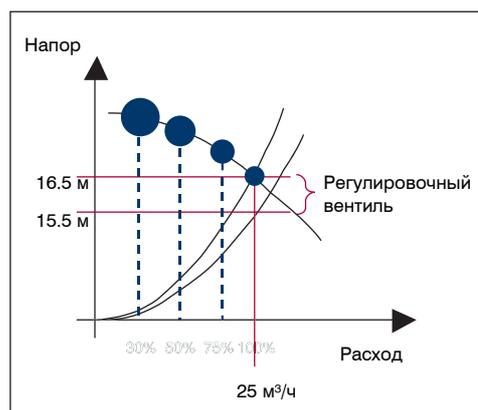
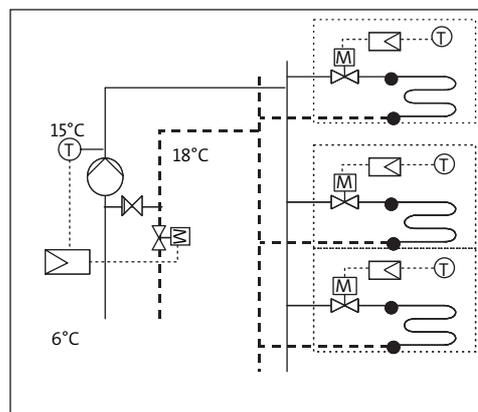
Холодопроизводительность:	87 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр зон}$ )	15°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	18°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход $(174 \times 0,86)/5$	25 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (трубы/2-ходовой клапан + рег. вентиль) (14+1,5=15,5):	<b>15,5 м</b>

##### ПОДБОР:

#### Нерегулируемый насос

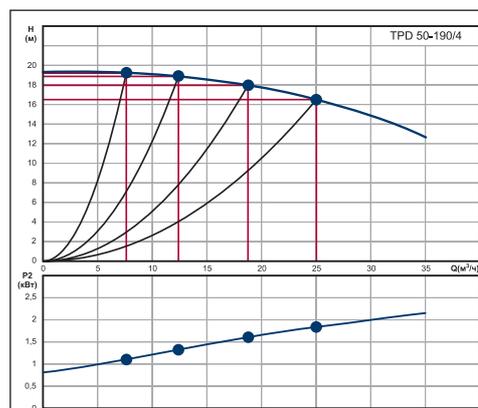
Расход переменный	
Выбранный насос:	TP 50-190/4
Мощность двигателя:	2,2 кВт
Время работы в год	2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 16,5 м. Падение давления на регулировочном вентиле равно 1 м.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	2,3	331
75	288	2,0	576
50	1 056	1,7	1 795
30	1 442	1,4	2 019
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>4 721</b>



# 3. Кондиционирование

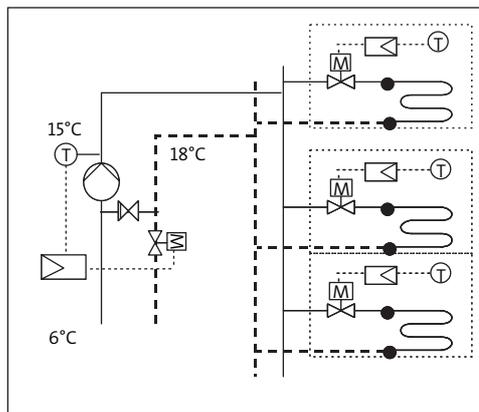
## Подбор

### Охлаждающие балки, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	87 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зона}$ )	15°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	18°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход (87 x 0,86)/5)	25 м³/ч
Др: при макс расходе (трубы/2-ходовой клапан)(14):	14 м

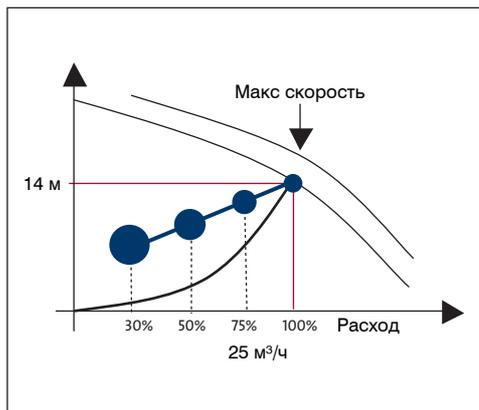


##### ПОДБОР:

#### Регулируемый насос

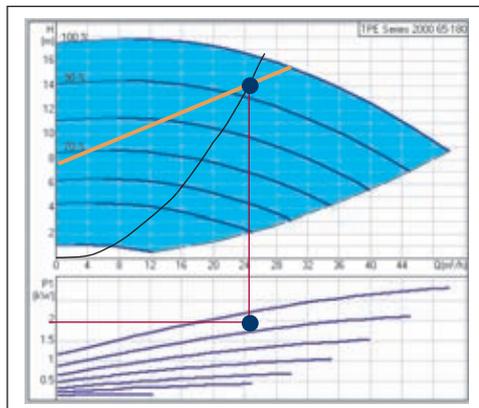
Расход переменный	
Выбранный насос:	TPE 65-180 серии 2000
Мощность двигателя:	2,2 кВт
Время работы в год	2 930 часов

Насос регулируется по пропорциональному давлению. Дополнительный контроллер и датчик не требуются (насосы серии 2000 мощностью до 7,5 кВт имеют встроенный датчик давления и контроллер). Дополнительная защита электродвигателя и аварийное реле не требуются.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	1,9	274
75	288	1,4	403
50	1 056	0,95	1 003
30	1 442	0,73	1 053
Итого	2 930	Итого	2 733



#### Экономичность

##### Система 1

Нерегулируемый насос. Система с трехходовыми клапанами и регулировочным вентилем

##### Система 2

Нерегулируемый насос. Система с двухходовыми клапанами и регулировочным вентилем

##### Система 3

Регулируемый насос. Система с двухходовыми клапанами

#### Сравнение энергопотребления систем 1 и 3:

$$(6\ 739 - 2\ 733) = 4\ 006 = 59\%$$

Кроме того, двухходовой вентиль дешевле трехходового

#### Сравнение энергопотребления систем 2 и 3:

$$(4\ 751 - 2\ 733) = 2\ 018 = 42\%$$

Кроме того: при использовании регулируемого насоса нет необходимости в регулировочном вентиле; снижение шума в клапанах системы

Срок окупаемости системы зависит от расценок на электроэнергию.

#### Система 1:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	2,3	6 739
Итого 2 930		Итого 6 739	

#### Система 2:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	2,3	331
75	288	2,0	576
50	1056	1,7	1 795
30	1442	1,4	2 019
Итого 2 930		Итого 4 721	

#### Система 3:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	1,9	274
75	288	1,4	403
50	1 056	0,95	1 003
30	1 442	0,73	1 053
Итого	2 930	Итого	2 733

# 3. Кондиционирование

## Подбор

### Фанкойлы, пример

#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ И РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	465 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зона}$ )	10°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	15°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(465 \times 0,86)/5$ )	80 м <sup>3</sup> /ч
Др: при макс. расходе (трубы/3-ходовой клапан+ рег. вентиль) (18+2=20):	20 м

##### Подбор:

#### Два нерегулируемых насоса

1 насос рабочий, 1 — резервный

Расход постоянный

Выбранный насос: 2 x TP 100-240/2

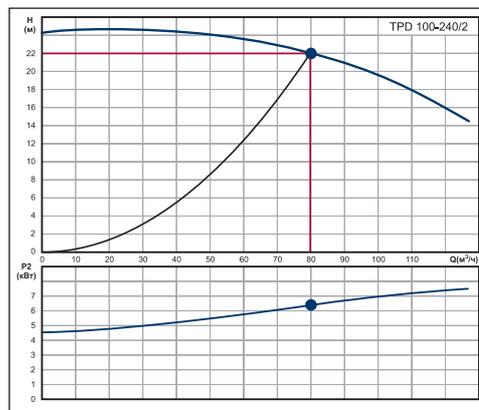
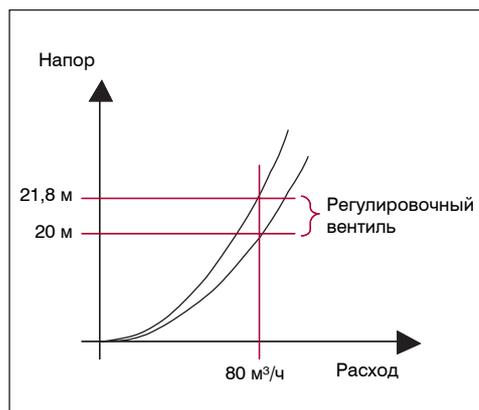
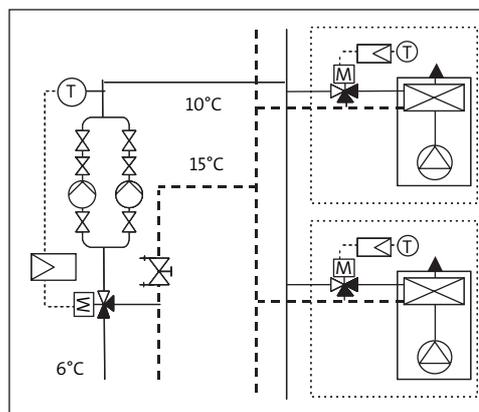
Мощность двигателя: 2 x 7,5 кВт

Время работы в год 2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 22 м. Падение давления на регулировочном вентиле равно 2 м. Для управления парой насосов необходим внешний контроллер.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	7,7	22 561
Итого	2 930	Итого	22 561



#### НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ И РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	465 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр зон}$ )	10°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	15°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(465 \times 0,86)/5$ )	80 м³/ч
Др: при макс. расходе (трубы/2-ходовой клапан + рег. вентиль) (18+2=20):	20 м

##### ПОДБОР:

#### Два нерегулируемых насоса

1 насос рабочий, 1-резервный

Расход постоянный

Выбранный насос: 2 x TP 100-240/2

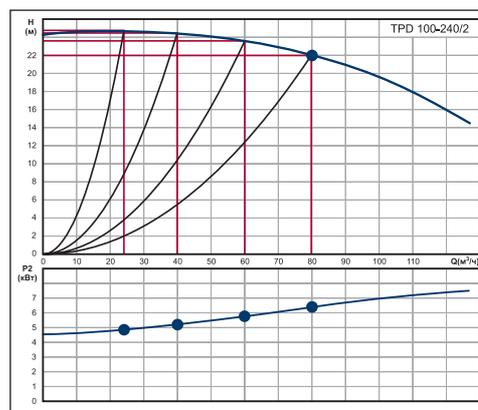
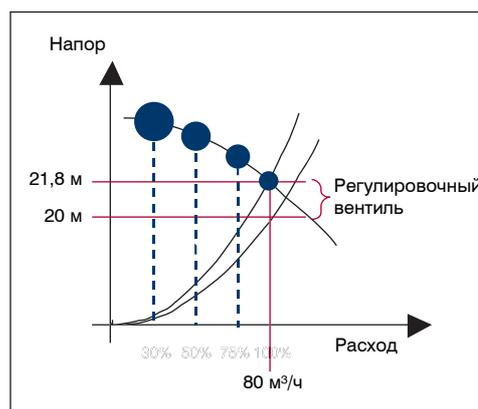
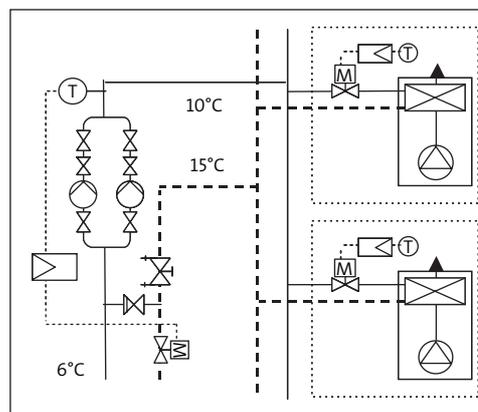
Мощность двигателя: 2 x 7,5 кВт

Время работы в год 2 930 часов

Зная расход, по рабочей характеристике определяем напор 22 м. Падение давления на регулирующем вентиле равно 2 м. Для управления парой насосов необходим внешний контроллер.

##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	7,7	1 108
75	288	7,0	2 016
50	1 056	6,3	6 652
30	1 442	5,8	8 363
Итого	2 930	Итого	18 139



# 3. Кондиционирование

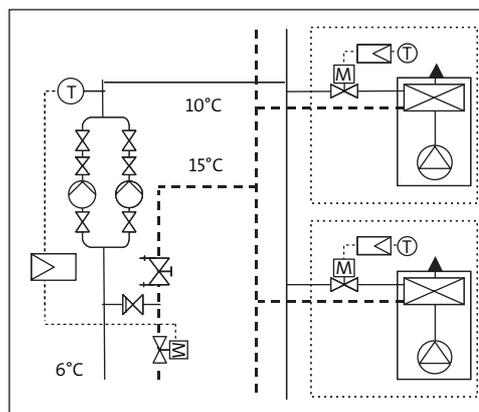
## Подбор

### Фанкойлы, пример

#### РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ

##### ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ:

Холодопроизводительность:	465 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6°C
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр\ зон}$ )	10°C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	5°C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(465 \times 0,86)/5$ )	80 м³/ч
Др: при макс. расходе (трубы/2-ходовой клапан)(18):	18 м



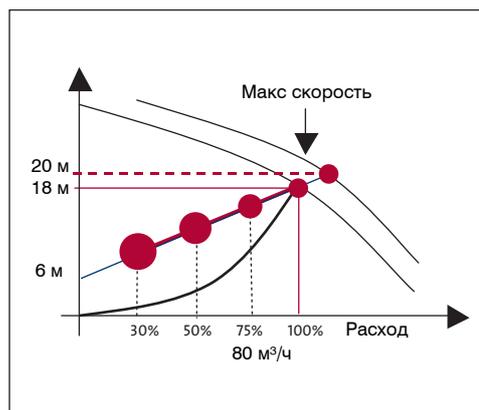
##### Подбор:

#### 2-регулируемых насоса

Расход переменный	
Выбранный насос:	TPE 100-240 серии 2000
Мощность двигателя:	2 x 7,5 кВт
Время работы в год	2 930 часов

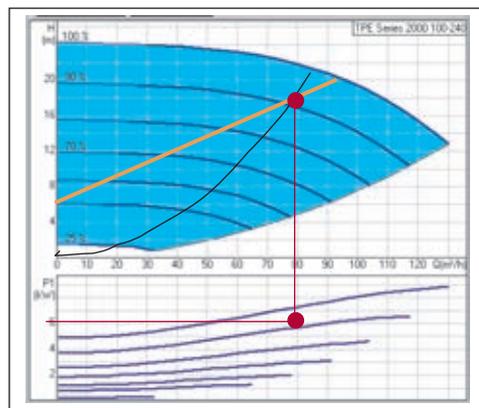
Насос регулируется по пропорциональному давлению.

Для управления работой парой насосов необходим интерфейсный блок управления РМУ. Дополнительный контроллер и датчик не требуются (насосы серии 2000 мощностью до 7,5 кВт имеют встроенный датчик давления и контроллер). Дополнительная защита электродвигателя и аварийное реле не требуются.



##### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	6,1	878
75	288	4,1	1 152
50	1 056	2,5	2 640
30	1 442	1,5	2 153
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>6 823</b>



#### Экономичность

##### Система 1

Нерегулируемый насос. Система с трехходовыми клапанами и регулировочным вентилем

##### Система 2

Нерегулируемый насос. Система с двухходовыми клапанами и регулировочным вентилем

##### Система 3

Регулируемый насос. Система с двухходовыми клапанами

#### Сравнение энергопотребления систем 1 и 3:

$$(22\ 561 - 6\ 823) = 15\ 738 = 69\%$$

Кроме того, двухходовой вентиль дешевле трехходового

#### Сравнение энергопотребления систем 2 и 3:

$$(18\ 139 - 6\ 823) = 11\ 316 = 62\%$$

Кроме того: при использовании регулируемого насоса нет необходимости в регулировочном вентиле; снижение шума в клапанах системы

Срок окупаемости системы зависит от расценок на электроэнергию.

Система 1:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	2 930	7,7	22 561
Итого 2 930		Итого 22 561	

Система 2:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	7,7	1 108
75	288	7,0	2 016
50	1056	6,3	6 652
30	1442	5,8	8 363
Итого 2 930		Итого 18 139	

Система 3:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	144	6,1	878
75	288	4,1	1 152
50	1 056	2,5	2 640
30	1 442	1,5	2 153
Итого	2 930	Итого	6 823



## Обзор

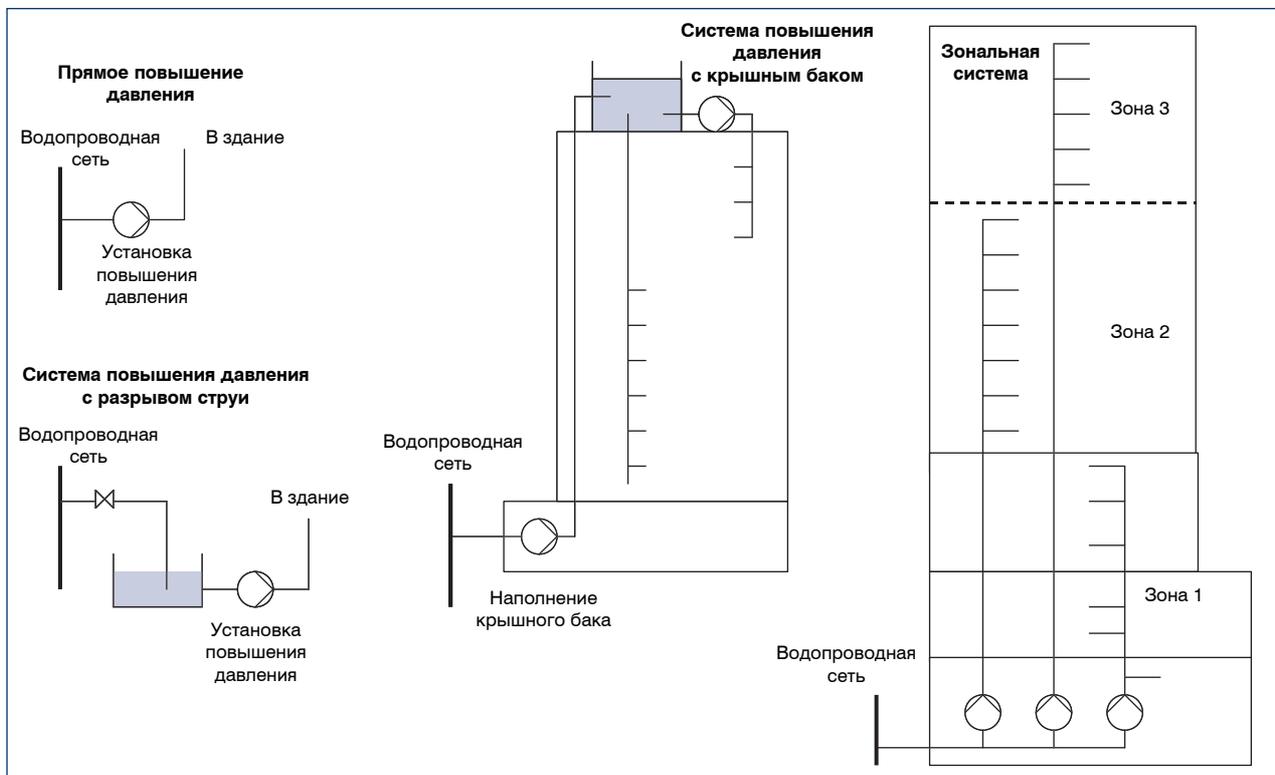
- Система / оборудование
- Описание оборудования
- Особенности / преимущества
- CH, CHN
- CHV
- Hydro Dome
- CR
- Hydro Solo(E)
- Hydro Multi-E
- Hydro 2000
- SP, SP-G
- NB/NK
- HS
- CR(E)
- DMS, DME
- DMM
- CHI, CHIU
- CHIE
- VME, VMET
- GP

## Системы

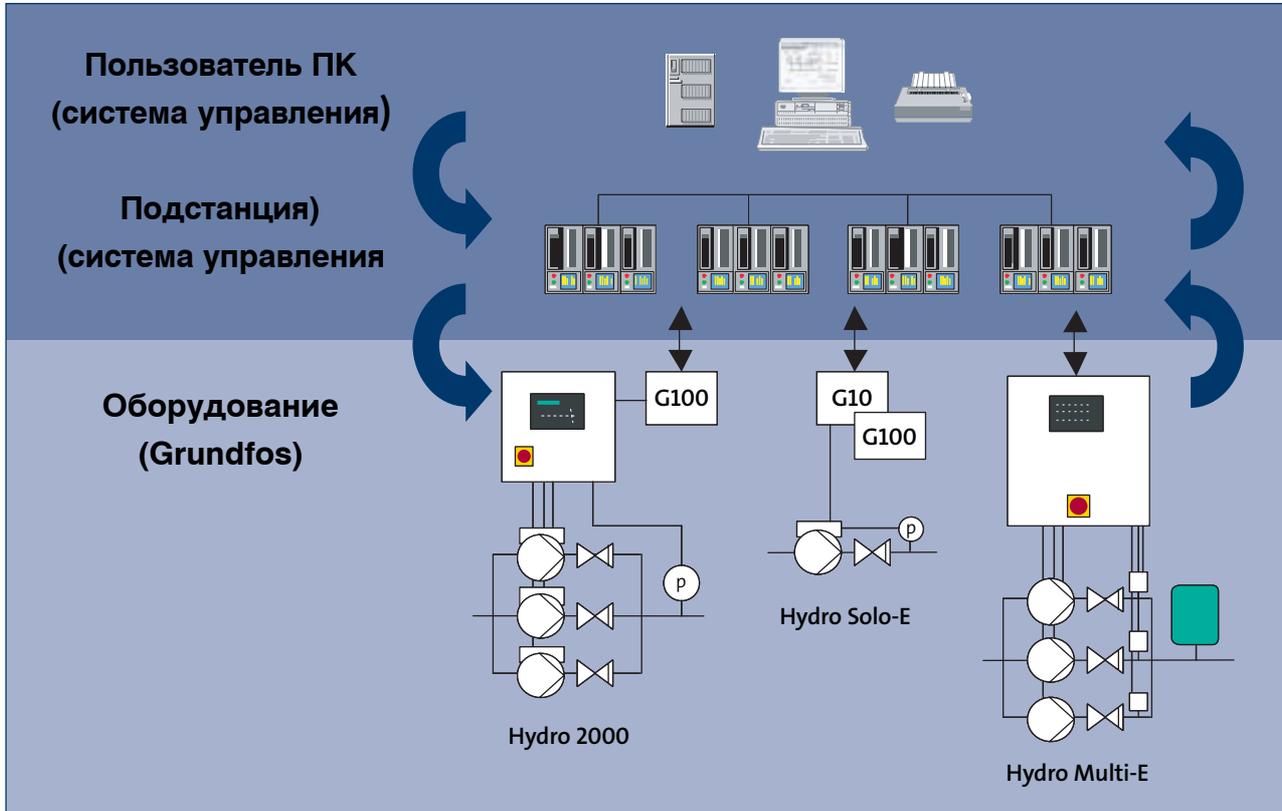
- Функции
- Параметры
- Размеры баков
- Монтаж

## Подбор

- Системы повышения давления



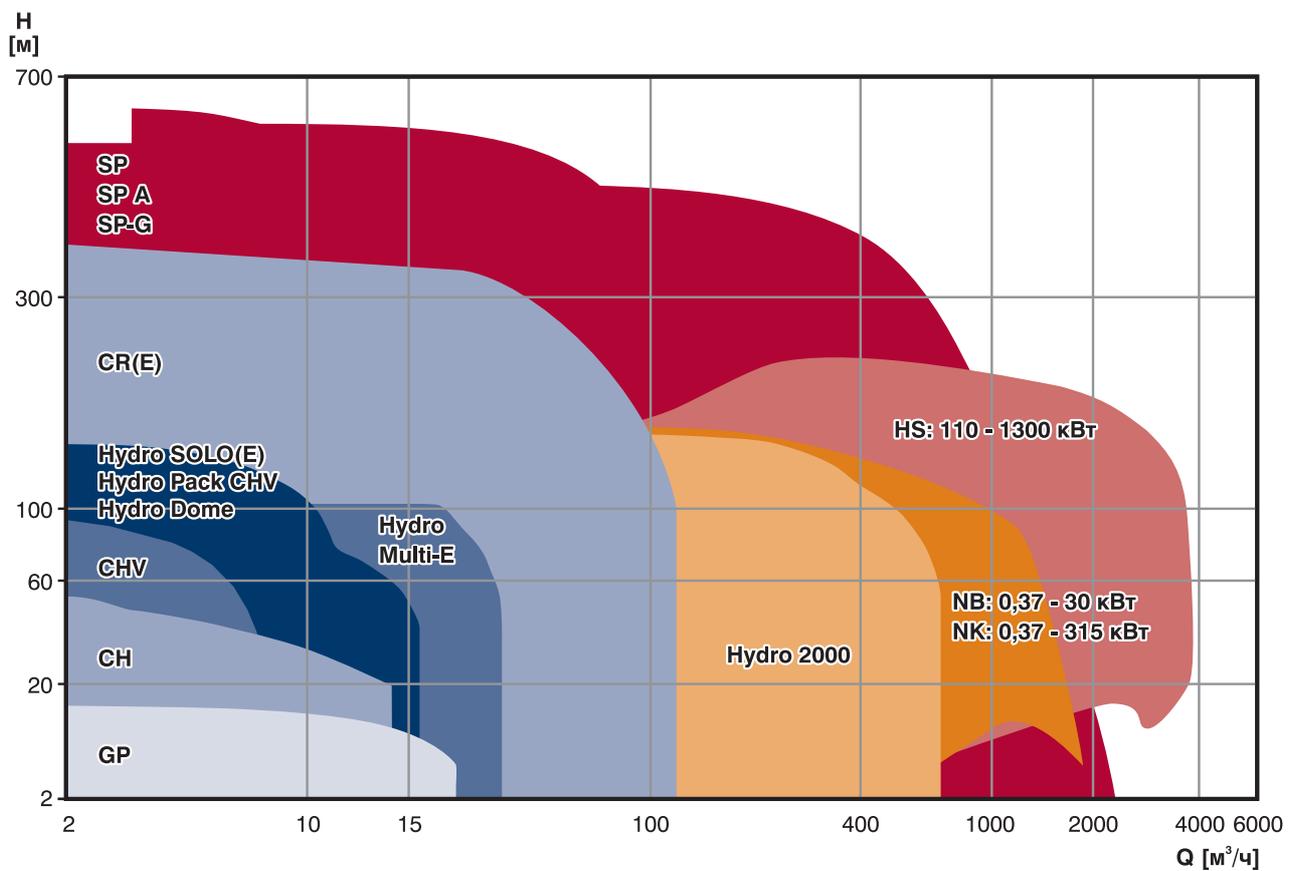
	Тип насоса											
	Тип системы											
	Hydro 2000	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	Hydro Dome	CH, CHV	CR(E)	NB/NK, HS, TP	SP, SPG	DME, DMS, DMM	BME, BMET	CHIE, CHI, CHIU	GP
Повышение давления — система с разрывом струи	X	X	X	X	X	X	X	X				
Повышение давления — системы с подключением к основной водопроводной сети	X	X	X	X	X	X	X				X	
Повышение давления — системы с крышным баком	X	X	X	X	X	X						
Наполнение крышного бака					X	X						
Зональные системы водоснабжения	X	X	X			X	X	X				
Системы пожаротушения						X	X	X				
Водоснабжение из скважин								X				
Водоподготовка									X	X	X	
Системы обратного осмоса									X	X		
Плавательные бассейны									X			X



	Hydro 2000	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	CR
Тип насоса				
Системы связи				
Оповещение об аварии — реле	X	X	X	
Внешний Пуск/Останов	X	X	X	
Регулирование рабочей точки — аналоговый сигнал	X		X	
Шина связи GENibus			X	
Шина связи LONbus через G10	X	X	X	
Шина связи LONbus через G100	X	X	X	



## Насосы для водоснабжения Поля характеристик, 50 Гц



## Особенности

### Подбор

Широкий типовой ряд

Широкий диапазон рабочих характеристик



## Преимущества

### Подбор

Все от одного поставщика

Широкий спектр применения

### Монтаж

Полностью укомплектованные станции

Насосы и установки проходят проверку и предварительную настройку на заводе-изготовителе

Установки полностью готовы к подключению

Встроенная защита электродвигателя



### Монтаж

Удобство и простота монтажа

Простота регулирования

Удобная наладка и регулирование

Низкие затраты на установку оборудования

### Работа

Только высококачественные материалы

Переменная скорость

Высокий КПД



### Работа

Комфорт

Надежность и долговечность

Экономичность

Низкие эксплуатационные затраты

## Обзор

### Hydro 2000

#### 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

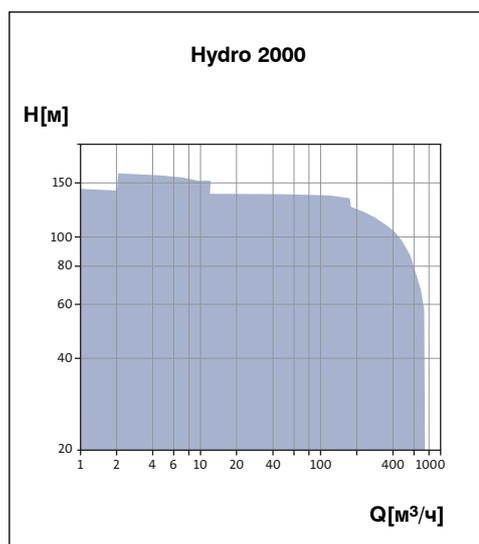
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

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

###### для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания



#### УСТАНОВКА ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +70°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,55 до 5,5 кВт
Объем бака:	от 8 до 33 л
Число насосов:	от 2 до 4 насосов CRE
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
- Низкая цена

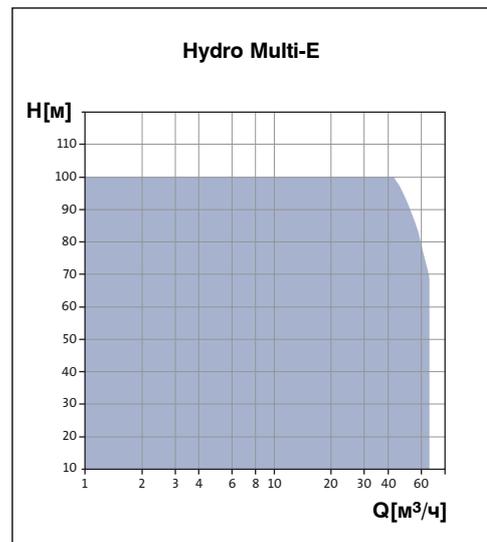
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

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

###### для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы



#### УСТАНОВКА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +70°C
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,55 до 5,5 кВт
Объем бака:	33 л
Число насосов:	1 насос CR(E) или CRN
Материалы:	
– насос:	чугун (CR(E) — для систем отопления, нержавеющая сталь (CR(E)/CRN) — для систем ГВС
– 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

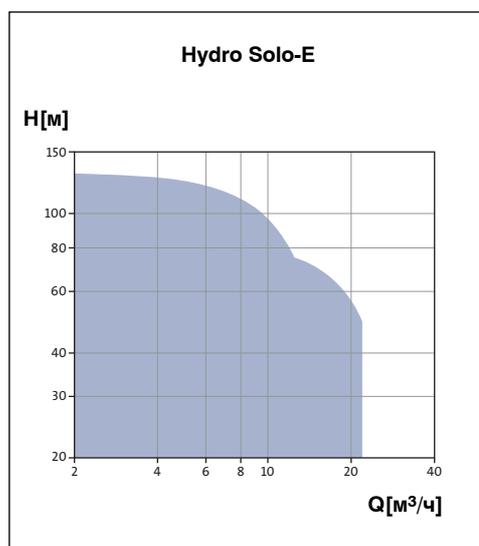
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

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

###### для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы



#### УСТАНОВКА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +40°C
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 0,7 до 2,1 кВт
Объем бака:	2 бака по 24 л
Число насосов:	2 насоса CHV
Материалы:	
– насос:	чугун, нержавеющая сталь
– гидроарматура:	нержавеющая сталь
– плита-основание:	нержавеющая сталь

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Все узлы скомпонованы в общем корпусе
- Гидроарматура из нержавеющей стали
- Низкий уровень шума
- Высокий КПД
- Прочная конструкция
- Малогабаритная установка
- Низкая цена

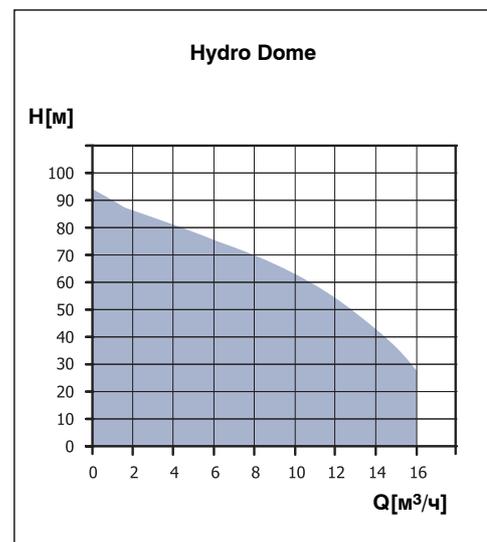
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы



#### ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +90°C
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 0,3 до 2,7 кВт
Материалы:	чугун, нержавеющая сталь

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Рабочие колеса и направляющий аппарат из нержавеющей стали
- Низкий уровень шума
- Высокий КПД
- Прочная конструкция
- CHN — исполнение полностью из нержавеющей стали

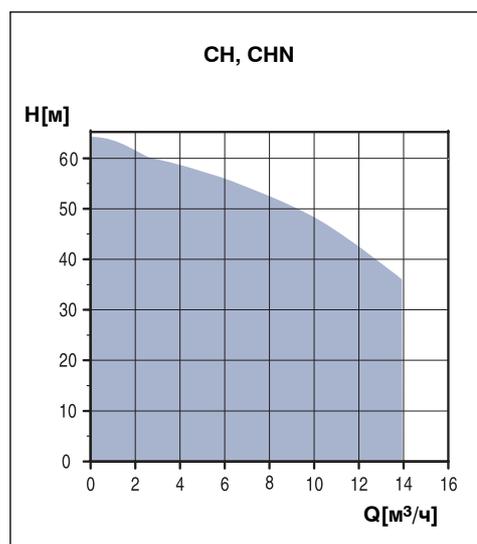
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Удобство эксплуатации
- Широкая номенклатура
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы



#### ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +90°C
Давление:	12 бар
Мощность:	от 0,4 до 1,7 кВт
Материалы:	чугун, нержавеющая сталь

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Рабочие колеса и направляющий аппарат из нержавеющей стали
- Низкий уровень шума
- Высокий КПД
- Прочная конструкция
- Компактная компоновка

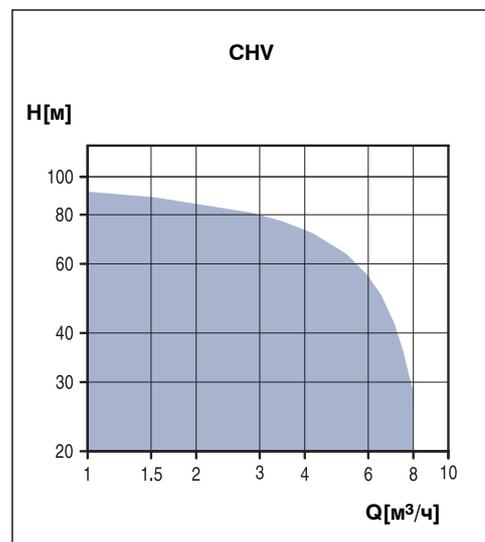
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Удобство эксплуатации
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+180^{\circ}\text{C}$
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача:	до $120\text{ м}^3/\text{ч}$
Напор:	до 330 м
Мощность:	до 45 кВт
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун/нержавеющая сталь

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Точный выбор в соответствии с исходными параметрами
- Высокая энергоэффективность
- Низкие эксплуатационные и сервисные затраты
- Компактная конструкция
- Простота монтажа
- Рабочие колеса и направляющие аппараты насоса изготовлены из нержавеющей стали AISI 304, основание и корпус насоса — из серого чугуна с катафорезным покрытием
- Картриджное торцовое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

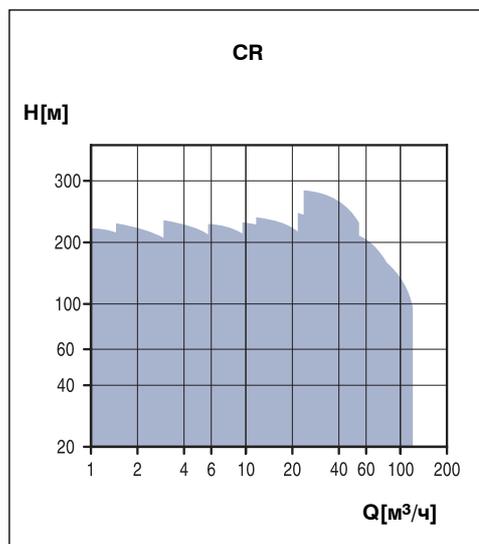
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Время простоя насоса при смене уплотнений — не более 15 мин
- Низкие эксплуатационные затраты



#### **ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МНОГООРУБЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

##### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:**

Температура:	от -40°C до +180°C
Давление:	PN16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача	до 120 м <sup>3</sup> /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

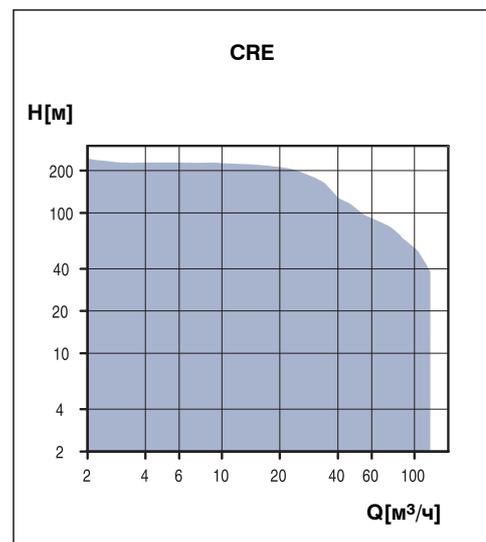
##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...**

###### **для монтажника:**

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

###### **для потребителя:**

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



#### 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

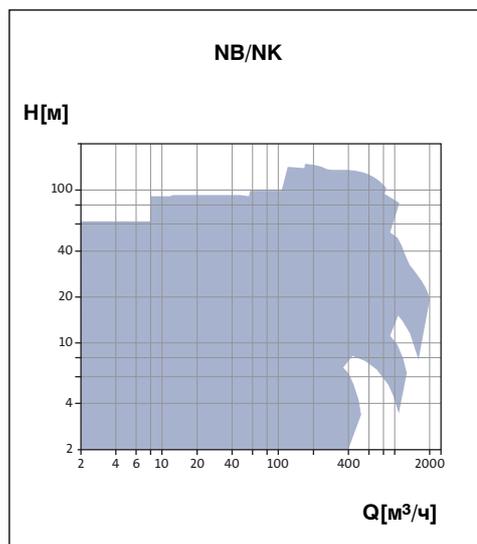
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход	до 3500 м <sup>3</sup> /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:

- Осевой 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 ...

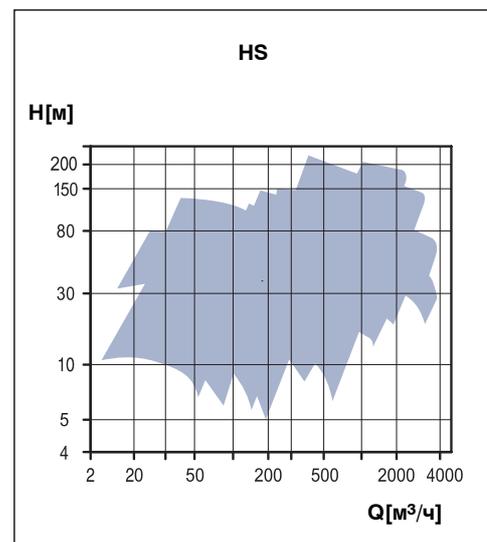
для монтажника:

- 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



### СКВАЖИННЫЕ НАСОСЫ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура:	от 0°C до +60°C
Давление:	PN25 (25 бар)
Мощность:	до 250 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	фланцевое
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

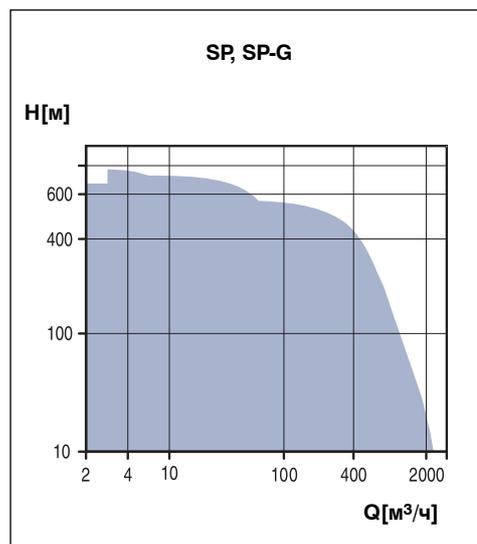
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

##### 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



#### 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

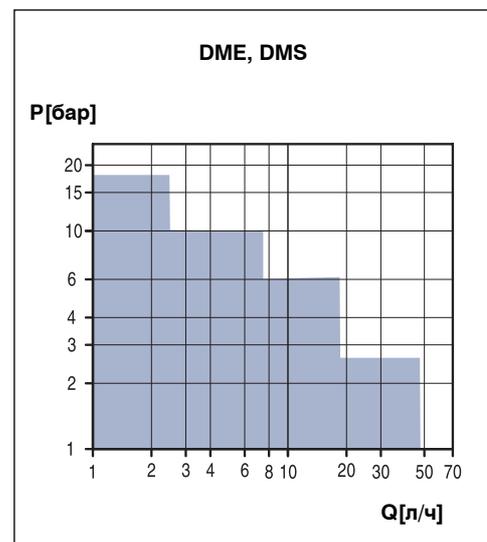
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство регулировки
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



### ДИАФРАГМЕННЫЕ ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Подача:	до 990 л/ч
Температура:	от 0°C до +50°C
Противодавление:	до 10 бар

#### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Подбор проточной части под тип перекачиваемой среды
- Напряжение питания 240, 380 В
- Ручная или автоматическая регулировка производительности
- Диафрагменная дозирующая головка
- Точность дозирования  $\pm 1\%$
- Класс защиты IP55
- Подпружиненные клапаны
- Взрывозащищенное исполнение
- Исполнение с частотным преобразователем

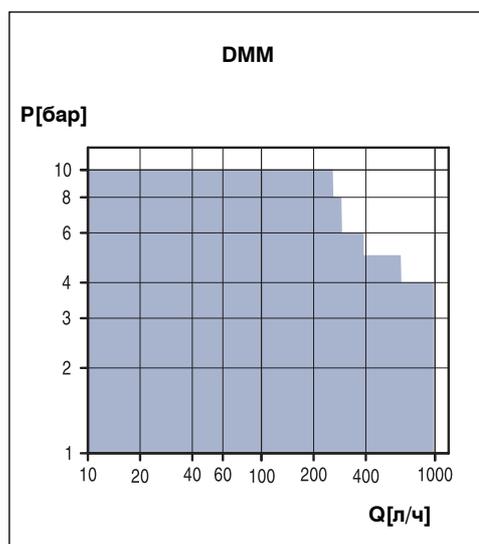
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простота эксплуатации



#### **ВЫСОКОНАПОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА**

##### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:**

Подача:	до 130 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 700 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Давление:	до 70 бар

##### **ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:**

Нет

##### **ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- Компактный дизайн
- Коррозионно-стойкие материалы
- Обеспечение высокого давления/напора
- Низкий уровень энергопотребления
- ВМЕТ – в комплекте с рекуперационной турбиной – экономия электроэнергии до 50%

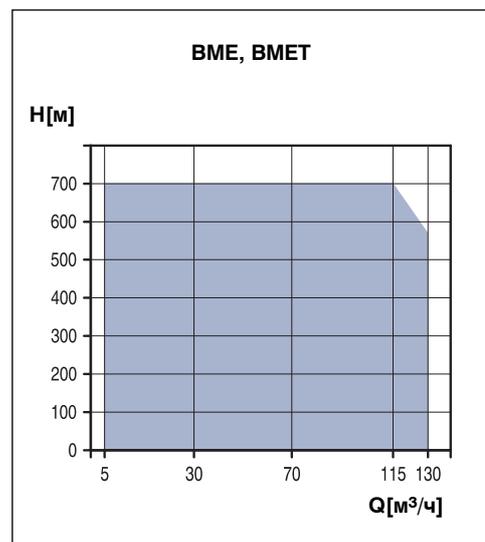
##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...**

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Компактный дизайн
- Надежность
- Экономичность



#### МОНОБЛОЧНЫЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход:	до 14 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 57 м
Мощность:	от 0,3 кВт до 1,1 кВт
Температура:	от -15°C до +120°C
Давление:	PN10 (10 бар)
Скорость:	переменная
Корпус насоса:	нержавеющая сталь



##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

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

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высокая коррозионная стойкость (нерж. сталь 1.4401)
- Компактная конструкция
- Точный подбор мощности электродвигателя
- Широкий рабочий диапазон
- В комплекте с датчиком давления, мембранным баком и обратным клапаном обеспечивают полную автоматизацию системы водоснабжения
- Возможны специальные исполнения насоса

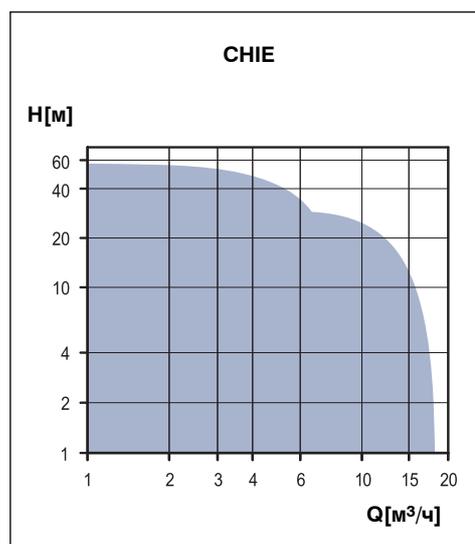
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания
- Экономичность
- Низкий уровень шума



#### **МОНОБЛОЧНЫЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ**

##### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:**

Расход:	до 14 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 57 м
Мощность:	от 0,4 кВт до 2,8 кВт
Температура:	от -15°С до +120°С
Давление:	PN10 (10 бар)
Скорость:	постоянная
Корпус насоса:	нерж сталь

##### **ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:**

Нет

##### **ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- Высокая коррозионная стойкость (нерж. сталь 1.4401)
- Компактная конструкция
- Точный подбор мощности электродвигателя
- Широкий рабочий диапазон
- Возможны специальные исполнения насоса

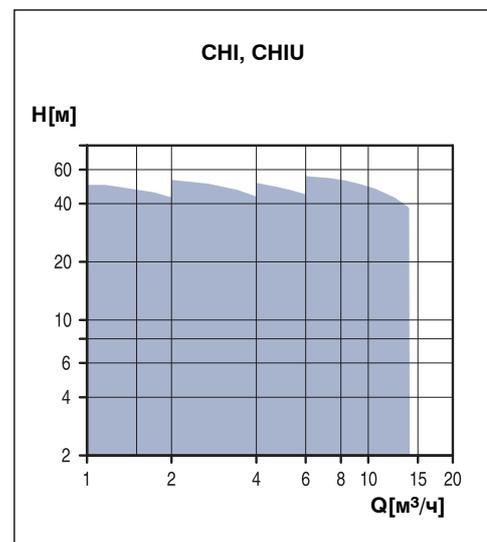
##### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...**

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания
- Экономичность



#### НАСОС ДЛЯ ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАССЕЙНА

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Расход:	до 26 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 17 м
Мощность:	от 0,7 кВт до 1,9 кВт
Температура:	от 0°C до +40°C
Давление:	3 бара
Присоединение:	Rp 2"
Корпус насоса:	пластик

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Самовсасывание с глубины до 2 м
- Встроенный сетчатый фильтр
- Встроенная защита электродвигателя
- Вал из нержавеющей стали
- Насос изготовлен из коррозионно-стойких материалов

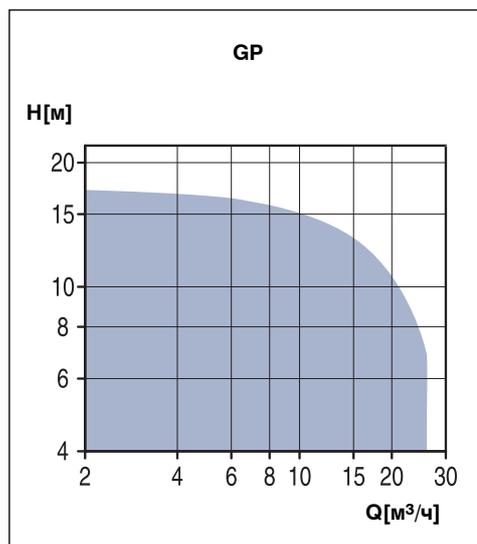
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Компактная конструкция
- Удобство эксплуатации



### Функции

Система водоснабжения здания должна быть надежной и обеспечивать высокий комфорт. Станция домового водоснабжения компенсирует колебания давления от основной системы центрального водоснабжения и в зависимости от потребности изменяет свою производительность таким образом, чтобы поддерживать заданное значение в здании постоянным.

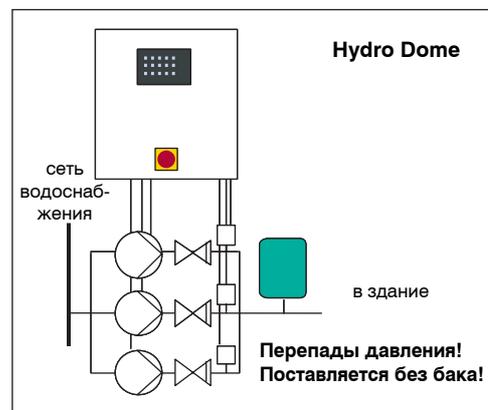
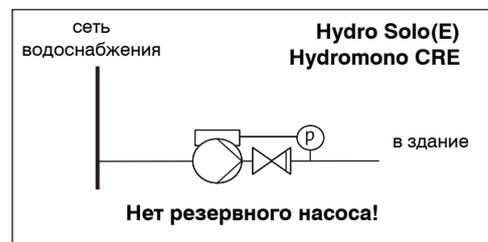
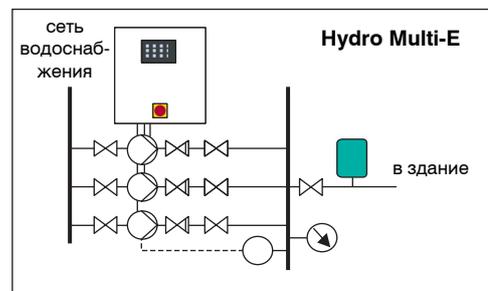
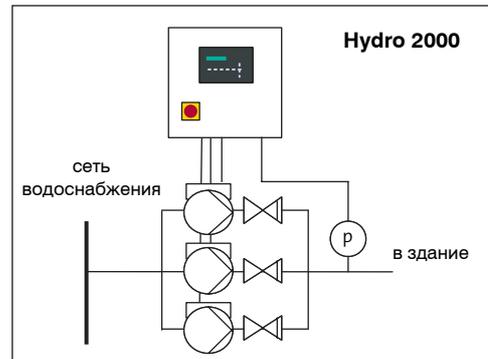
Установка повышения давления Hydro 2000 ME не только поддерживает постоянное давление в системе водоснабжения здания, но и оптимизирует эксплуатационные затраты. Установив Hydro 2000 ME, Вы можете не сомневаться в надежности водоснабжения.

Если необходимо снизить инвестиционные затраты на систему водоснабжения, то Вам подойдет установка Hydro Dome

Если нет необходимости в резервном насосе, то оптимальным решением будут такие установки, как Hydro Solo(E), Hydro Multi -E, Hydromono CRE

### ПАРАМЕТРЫ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
2 – 720	Hydro 2000
2 – 10 Нет необходимости в резервном насосе	Hydro Solo(E) Hydro Multi -E Hydromono CRE
2 – 320 Необходим мембранный бак	Hydro Dome



### ПАРАМЕТРЫ

В качестве исходных данных для выбора установки повышения давления используется кривая водопотребления. Исходя из этих данных подбирается требуемое число насосов и их параметры. Для точного подбора установки повышения давления используйте программу **WinCaps**.

### НАПОРНЫЙ БАК

Установки Hydro 2000 MS и Hydro Dome работают по принципу каскадного регулирования без частотного преобразователя (включено/выключено). Поэтому на напорном патрубке таких систем необходимо устанавливать мембранный бак.

Для установок Hydro 2000 ME, Hydro 2000 MF рекомендуется устанавливать мембранный бак в случае, если возможно резкое падение расхода или отсутствие водозабора.

Необходимую емкость бака легко можно определить из таблицы, приведенной справа:

### Монтаж

Установки повышения давления Grundfos удобны в монтаже. Они поставляются полностью укомплектованными и готовыми к подключению. Со стороны всасывания установки рекомендуется устанавливать реле защиты от сухого хода.

При использовании станции для забора воды из центральной системы (прямое повышение давления) водоснабжения для защиты по сухому ходу можно использовать реле давления, а в случае системы водозабора из промежуточного бака (система с разрывом струи) в баке нужно установить поплавковый выключатель.



Расход м³/ч	Объем бака, л	
	Hydro Dome, Hydro 2000 MS	Hydro 2000 ME, MF, Hydro Multi-E
2	120	8
4	180	18
8	325	33
16	1300	120
32	2600	180
45	3700	325
64	5200	325
90	7300	325

## Методика подбора установки повышения давления

### ПРИМЕР:

- Шаг 1: определение максимального потребного расхода, **например 27 м<sup>3</sup>/ч**
- Шаг 2: определение графика водопотребления в течение суток
- Шаг 3: определение типа системы
- **прямое повышение давления**
  - **зональная система**
- Шаг 4: определение необходимого давления в системе, **напр. 10,5 бар**
- Шаг 5: определение типа установки повышения давления, **напр. Hydro 2000 2 x CRE 8-100**
- Шаг 6: определение необходимых принадлежностей

### ШАГ 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБНОГО РАСХОДА

Общее водопотребление и максимальный потребный расход зависят от типа здания и количества потребителей системы водоснабжения.

Между системой повышения давления многоквартирного дома и гостиницы — огромная разница. В таблице приведены данные для различных типов зданий.

Потребитель	В расчете на..	Q <sub>год</sub> , м <sup>3</sup> /год	Период потребления, дней/год	Q <sub>день</sub> , м <sup>3</sup> /день	f <sub>д</sub>	Q(М) <sub>день</sub> , м <sup>3</sup> /день	f <sub>t</sub>	Макс. расход, м <sup>3</sup> /ч
Жилой дом	Квартиру (в среднем 2,5 чел)	183	365	0,5	1,3	0,65	1,7	0,046
Офисное здание	Служащего	25	250	0,1	1,2	0,12	3,6	0,018
Торговый центр	Служащего	25	300	0,08	1,2	0,1	4,3	0,018
Универмаг	Служащего	80	300	0,27	1,5	0,4	3,0	0,05
Гостиница	Койко/место	180	365	0,5	1,5	0,75	4,0	0,125
Госпиталь	Койко/место	300	365	0,8	1,2	1,0	3,0	0,12
Школа	Ученика	8	200	0,04	1,3	0,065	2,5	0,007

#### ШАГ 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБНОГО РАСХОДА

##### Пример:

- Гостиница на 540 мест.
- Число мест:  $n$
- Общее среднее водопотребление:  $Q_{\text{год}} \times n$
- Период водопотребления:  $d$
- Среднее водопотребление в день
- Максимальное годовое водопотребление
- Пиковое значение расхода

##### Расчеты:

$$n = 540 \text{ мест}$$

$$Q_{\text{год}} \times n = 180 \times 540 = 97200 \text{ м}^3/\text{год}$$

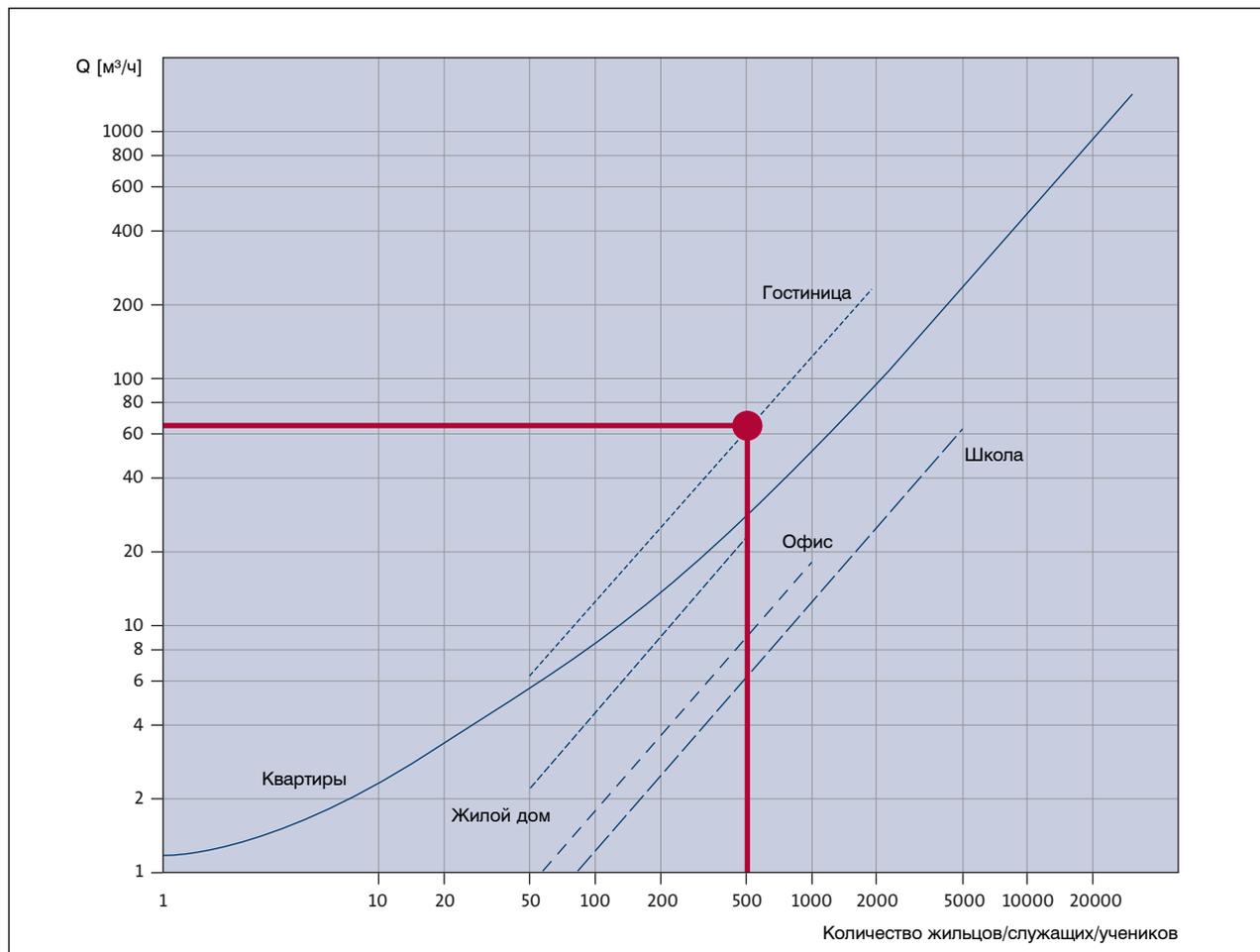
$$d = 365 \text{ дней/год} \Rightarrow$$

$$(Q_{\text{год}} \times n) / d = 97200 / 365 = 266,3 \text{ м}^3/\text{день}$$

$$f_d \times Q_{\text{день}} = 1,5 \times 266,3 = 399,4 \text{ м}^3/\text{день}$$

$$Q(\text{макс}) = f_t \times Q(\text{м})_{\text{день}} / 24 =$$

$$1,5 \times 399,4 / 24 = \mathbf{66,6 \text{ м}^3/\text{ч}}$$



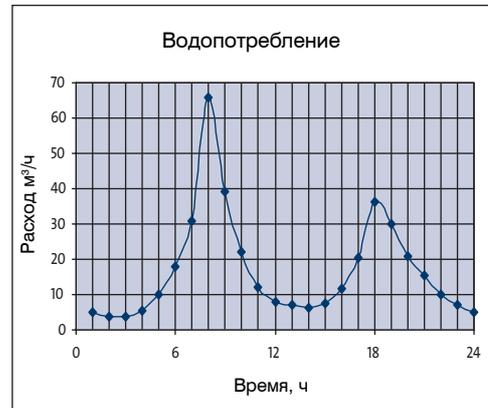
#### Шаг 2: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА В ТЕЧЕНИЕ СУТОК

Колебания потребного расхода дают информацию о годовых, сезонных и суточных колебаниях расхода.

Первый пик приходится на утро, когда большинство жильцов гостиницы умываются и принимают душ, второй пик водопотребления приходится на обеденное время. Типичный пример суточного графика водопотребления приведен на рисунке справа:

Информация о колебаниях потребного расхода необходима для выбора типа установки повышения давления и количества насосов, входящих в нее, см. шаг 5.

На основе колебаний потребного расхода можно рассчитать суточное изменение нагрузки. Зная колебания нагрузки, получаем продолжительность определенного вида нагрузки (или определенно значения потребного расхода) в течение дня.



##### ШАГ 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА СИСТЕМЫ

Перед тем как приступить к подбору установки повышения давления, необходимо определить тип системы водоснабжения.

##### Прямое повышение давления или система с разрывом струи

Подключение к сети водоснабжения может быть напрямую или с разрывом струи. Если подключение напрямую возможно, то этот выбор оптимален.

Необходимый потребный напор системы водоснабжения с прямым подключением ниже, чем в системе с разрывом струи, так как при разрыве струи давление в основной водопроводной сети рассматривается как подпор, ведь давление в сети водоснабжения обычно колеблется в пределах от 1,5 до 4 бар, а в случае системы с разрывом струи это давление теряется.

Аккумулирующие баки (баки разрыва струи) обычно используют в случаях, если:

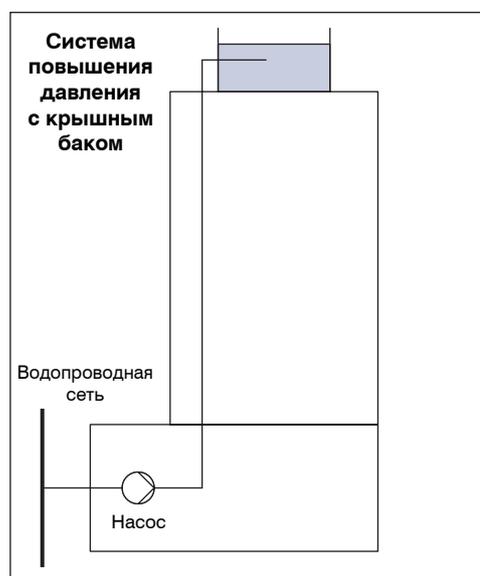
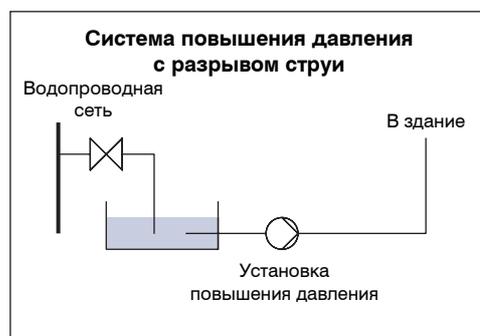
- Сетевое водоснабжение не обеспечивает необходимого давления для включения насоса
- Система подачи воды из скважины
- Существуют местные требования
- Прямое подключение к сети водоснабжения невозможно

##### Система с крышным баком

В некоторых случаях требуется система водоснабжения с крышным баком. Такая система незаменима при частых отключениях электроэнергии.

Насос может перекачивать воду как из крышного бака, так и из сети водоснабжения.

Установка повышения давления в такой системе необходима для водоснабжения 3-4 верхних этажей здания. Остальные этажи обеспечиваются водой за счет статического напора.



#### ШАГ 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА СИСТЕМЫ

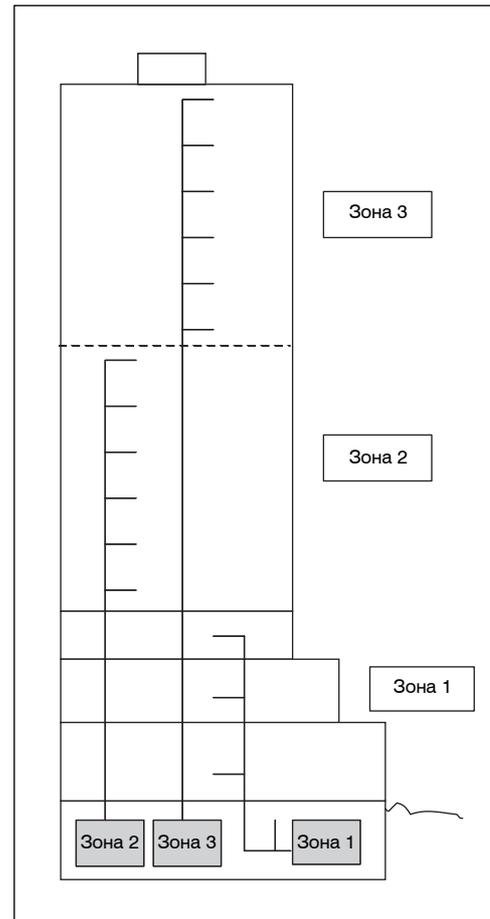
##### Зоны

При водоснабжении высотных зданий необходимо делить систему на зоны. Это делается для того, чтобы:

- давление на разных этажах менялось не сильно
- минимальное давление на верхнем этаже каждой зоны не должно быть ниже 1,5–2 бар
- максимальное давление на нижнем этаже каждой зоны не должно быть ниже 4–4,5 бар

##### Типы систем

1. Все установки повышения давления находятся в цокольном этаже
2. Каскадного типа. Первая установка, находящаяся на цокольном этаже, поднимает воду до нижнего этажа зоны 2, далее вода при помощи второй установки поднимается до зоны 3 и т.д.
3. В сочетании с крышным баком. Установка, находящаяся на крыше здания, снабжает водой верхние 3-4 этажа. Остальные этажи снабжаются водой из бака за счет статического напора.



#### ШАГ 4: ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ

Потребное давление  $p_{\text{пот}}$ , обеспечиваемое установкой повышения давления, можно рассчитать по следующей формуле:

$$p_{\text{пот}} = p_{\text{кран(мин)}} + p_{\text{трэн}} + h_{\text{макс}}/10,2 ;$$

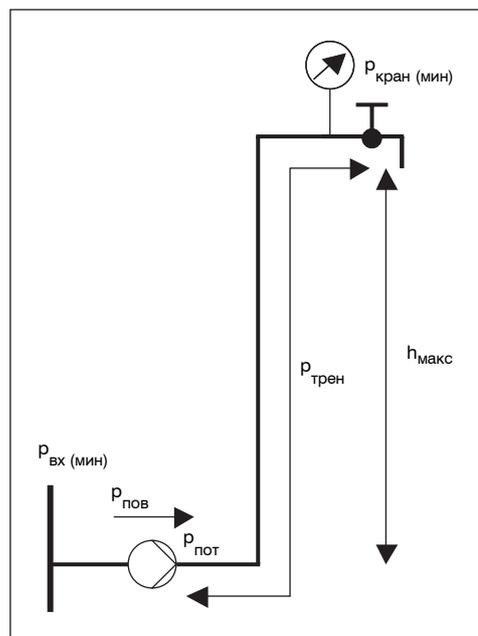
$$p_{\text{пов}} = p_{\text{пот}} - p_{\text{вх(мин)}}$$

$p_{\text{пот}}$	потребное давление на выходе установки повышения давления
$p_{\text{кран(мин)}}$	необходимое минимальное давление в кране на верхнем этаже зоны
$p_{\text{трэн}}$	общие потери давления в зоне за счет трения
$h_{\text{макс}}$	разница высот между напорным патрубком установки и краном на верхнем этаже зоны
$p_{\text{вх(мин)}}$	минимальный подпор на входе в установку
$p_{\text{пов}}$	требуемое повышение давления

#### Пример

$p_{\text{кран(мин)}}$	= 2 бар
$p_{\text{трэн}}$	= 1,2 бар
$h_{\text{макс}}$	= 41,5 м
$p_{\text{вх(мин)}}$	= 2 бар
$p_{\text{пот}}$	= 2 + 1,2 + 41,5/10,2 = <b>7,3 бар</b>
$p_{\text{пов}}$	= 7,3 - 2 = 5,3 бар

Если система водоснабжения разделена на несколько зон, расчеты нужно проводить для каждой зоны отдельно.



#### Шаг 5: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА УСТАНОВКИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

##### Почему станция, а не насос?

Существует три основные причины, по которым следует предпочесть установку повышения давления отдельному насосу:

1. Один насос не может обеспечить широкий диапазон расхода
2. Требуется резервный насос
3. Оптимальное соответствие колебаниям потребного расхода

##### Какой тип установки предпочтителен?

Grundfos предлагает пять вариантов установок Hydro 2000. Преимущества каждого типа описаны в таблице справа.

Установка с частотно-регулируемыми насосами (CRE) подходит для самого широкого спектра применения.

##### Тип ME

Все насосы регулируемые

- поддержание постоянного давления
- частотное регулирование возможно даже в случае поломки одного из насосов

##### Тип MEN

2 насоса регулируемые (CRE) с половинной производительностью, а остальные насосы — нерегулируемые (CR) с полной производительностью.

- поддержание постоянного давления
- при поломке одного из регулируемых насосов регулирование давления ограничено

##### Тип MES

Один насос регулируемый, остальные насосы — нерегулируемые.

- поддержание постоянного давления
- при поломке регулируемого насоса регулирование давления происходит по каскадному принципу (как в станции типа MS)

##### Тип MF

Все насосы нерегулируемые. К одному из насосов подключен частотный преобразователь

- поддержание постоянного давления
- при поломке частотного преобразователя регулирование давления происходит по каскадному принципу (как в станции типа MS)

##### Тип MS

Все насосы — нерегулируемые

- поддержание давления в пределах допуска
- требуется мембранный бак большого объема

##### Шаг 5: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА УСТАНОВКИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ПРОДОЛЖЕНИЕ

##### Используйте программу WinCaps для подбора установки.

Программа WinCaps поможет Вам быстро и правильно подобрать установку в соответствии с исходными параметрами:

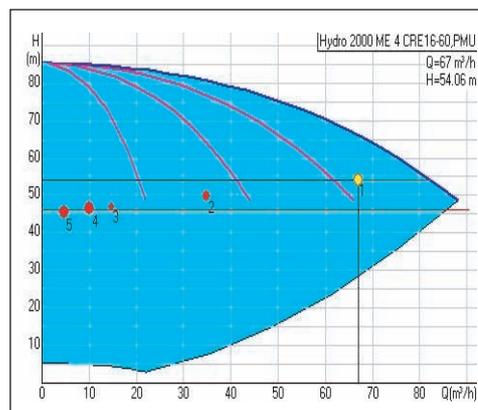
##### Исходные параметры:

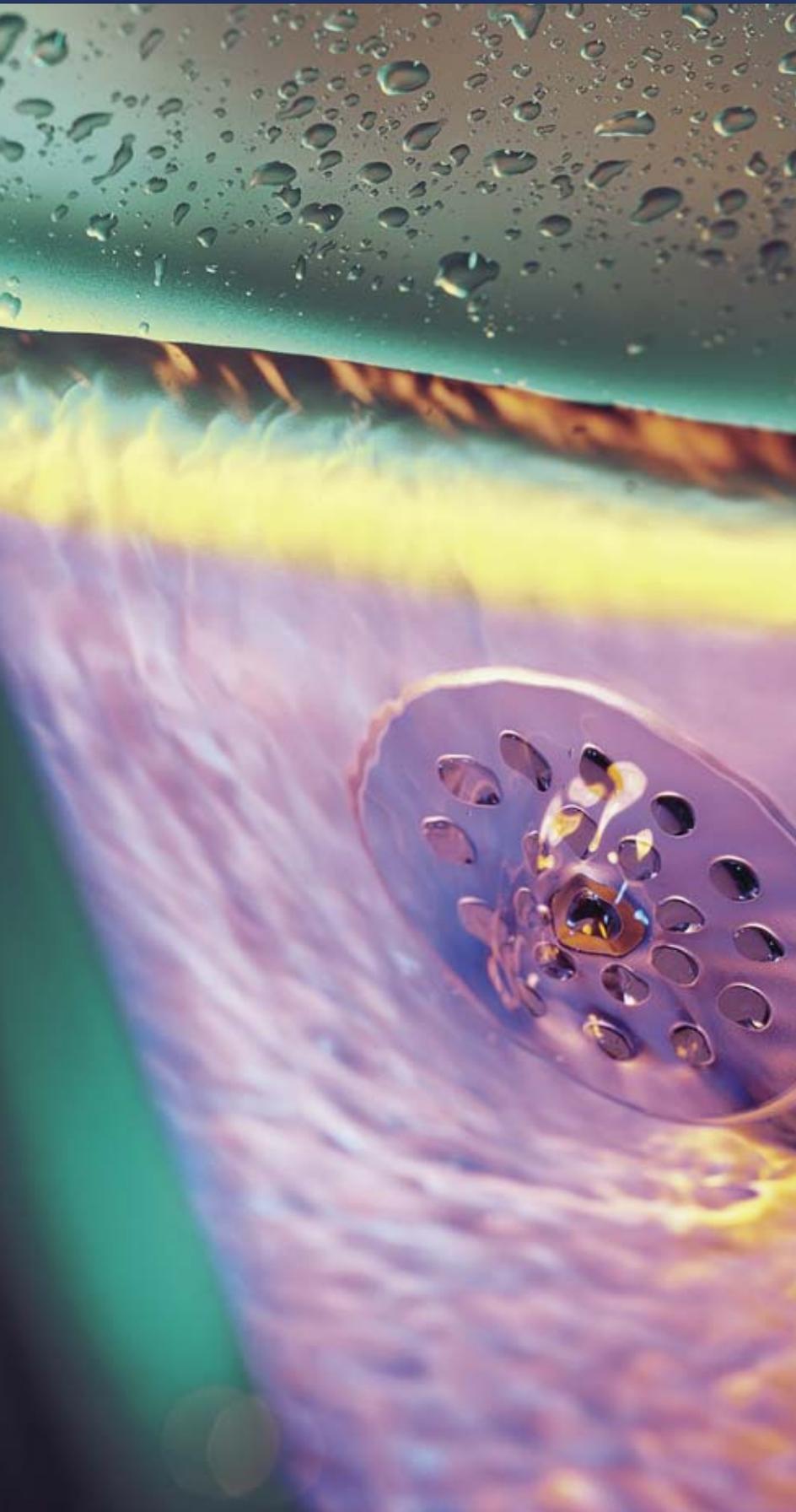
- Максимальный потребный расход
- Требуемое давление
- Подпор на входе в установку
- Изменение нагрузки системы

После ответа на все эти вопросы, программа выдаст Вам список установок, отсортированный по потребляемой мощности в течение года.

##### Пример:

Данные, приведенные на предыдущих страницах этого раздела, были занесены в программу **WinCaps**. На рисунке приведен результат работы программы.





### Обзор

- Система/оборудование
- Описание оборудования
  - KP
  - AP
  - DP, EF
  - SEG
  - Pomona
  - SE1, SEV
  - SV
  - S
  - Multilift
  - Sololift +
  - Liftaway
  - Комплектные канализационные станции

### Системы

- Дренаж
- Ливневая канализация
- Осушение резервуаров, бассейнов, отведение вод после пожаротушения
- Отведение сточных вод
- Перекачивание стоков

### Подбор

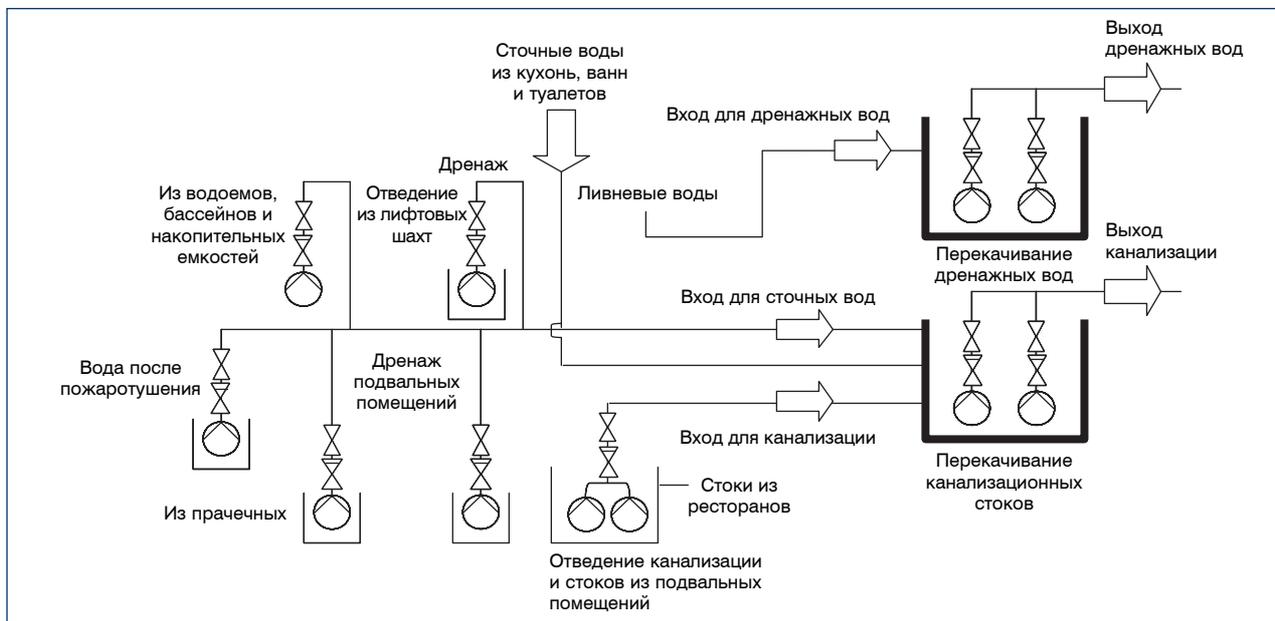
- Перекачивание стоков

# 5. Водоотведение и канализация

Обзор

FLOW THINKING

Системы/Оборудование



Тип насоса	Тип системы	KP	AP	DP	EF	SEG	SE1, SEV до 2,2 кВт	SE1, SEV 2,2 ÷ 11 кВт	SV	S	SEN	DW	Pomona	DME, DMS	DMM	Multilift	Sololift	Liftaway	KHC
	Ливневая канализация	X	X	X	X		X	X	X	X			X					X	X
	Дренаж подвальных помещений	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X					X	X
	Отведение вод после пожаротушения	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X					X	X
	Прачечные						X	X											X
	Осушение водоемов, бассейнов и накопительных емкостей	X	X	X	X		X	X			X	X							
	Отведение вод из туалетов						X	X	X	X						X	X		X
	Перекачивание канализационных стоков					X		X	X	X									
	Использование при затоплении, паводках	X	X	X	X							X	X						
	Системы водоочистки							X	X	X	X			X	X				
	Отведение стоков с автостоянок и автомоек							X					X						

# 5. Водоотведение и канализация

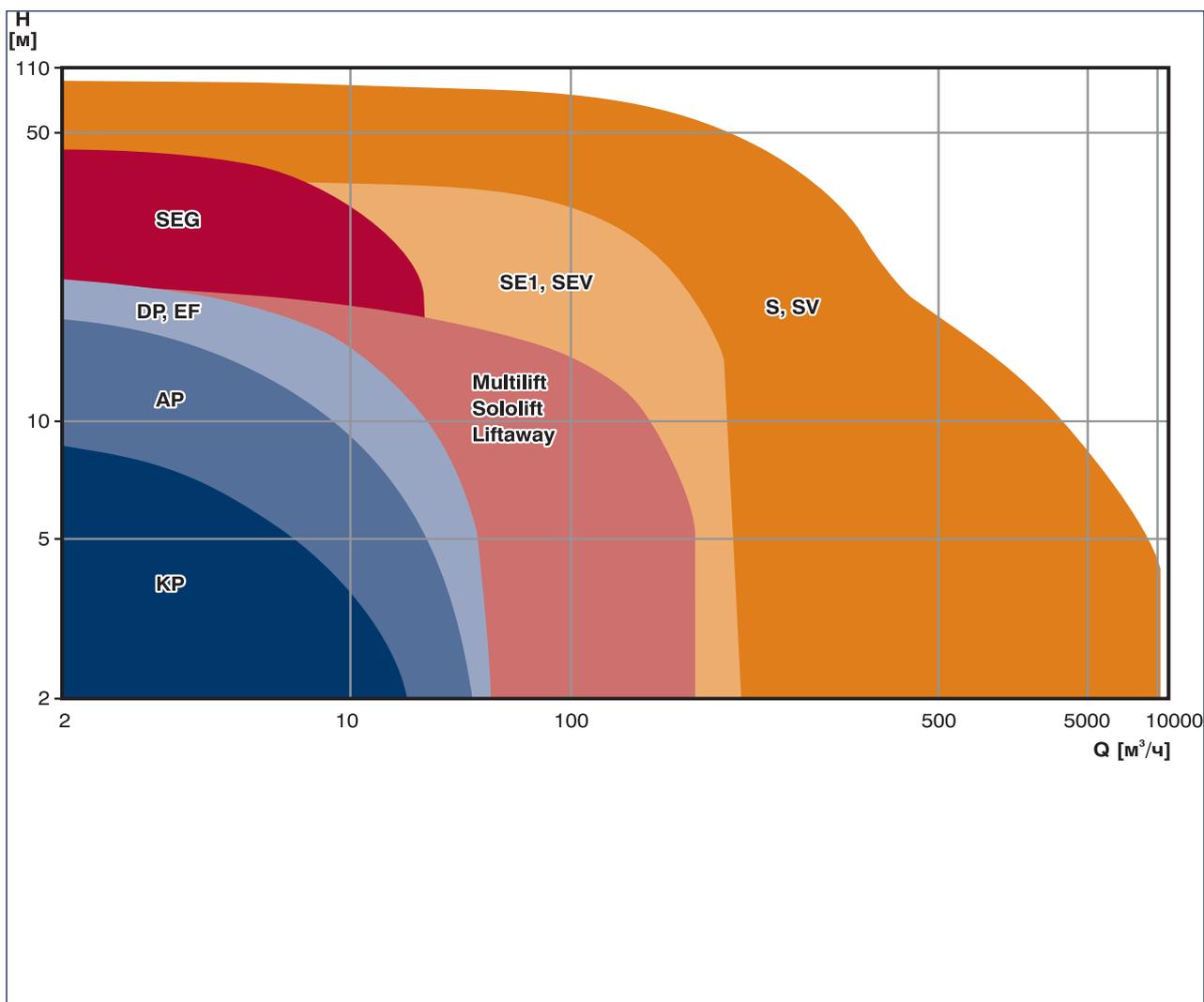
## Обзор

### Оборудование/Управление



	LC/LCD 107	LC/LCD 108	LC/LCD 110
<b>Описание</b>	Система управления с пневмоконтролем уровня	Система управления и контроля уровня с помощью поплавкового выключателя	Система управления и контроля уровня с помощью погружных электродов
<b>Применяется для управления насосами</b>	KP, AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV	KP, AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV	KP, AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV
<b>Максимальная мощность насоса, кВт</b>	11 кВт, прямой пуск	11 кВт, прямой пуск; 30 кВт звезда/ треугольник	11 кВт, прямой пуск

### Насосы для водоотведения и канализации Поля характеристик, 50 Гц



## Особенности

### ПОДБОР

- Широкий типовой ряд
- Широкий спектр применения
- Широкий диапазон рабочих характеристик



## Преимущества

### ПОДБОР

- Все от одного поставщика
- Удобство подбора
- Надежность подбора

### МОНТАЖ

- Компактная конструкция
- Несколько способов монтажа



### МОНТАЖ

- Удобство и простота монтажа
- Удовлетворяет любым требованиям

### РАБОТА

- Низкий уровень шума
- Высококачественные материалы
- Высокий КПД



### РАБОТА

- Удобство сервисного обслуживания
- Комфорт и экономичность
- Отсутствие засорений
- Надежность и долговечность
- Низкие эксплуатационные затраты

### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 12 м <sup>3</sup> /ч напор до 9 м
Температура:	от 0°C до +50°C (кратковременно до +70°C)
Мощность:	от 0,3 до 0,7 кВт
Материалы:	нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp1¼
Максимальный размер твердых включений:	10 мм

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Дренаж подвальных помещений
- Отведение стоков от стиральных машин
- Осушение колодцев, бассейнов, фонтанов и емкостей
- Отведение вод с небольших промышленных предприятий
- Молочные фермы и пивоварни
- Промышленные процессы

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Только высококачественные материалы
- Высокий КПД
- Может работать даже не полностью погруженным в воду
- Универсальное применение
- Наличие электроразъема под сменный кабель

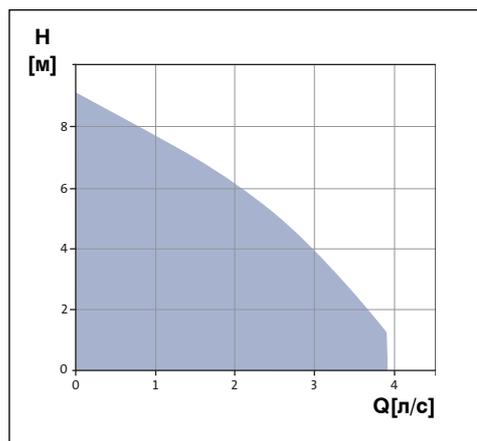
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Долговечность
- Простое техническое обслуживание
- Возможность переносного использования



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

AP12, AP35, AP50, AP35B, AP50B

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 33 м <sup>3</sup> /ч напор до 16 м
Температура:	от 0°C до +55°C (кратковременно до +70°C)
Мощность:	от 0,4 до 1,1 кВт
Материалы:	нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp1½' – Rp2
Максимальный размер твердых включений:	12мм (AP12) 35 мм (AP35, AP35 B ) 50 мм (AP50, AP50 B)

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение грунтовых вод
- Перекачивание в дренажные колодцы
- Отведение вод из сточных ям (ливневые воды), шахт тоннелей
- Осушение колодцев, бассейнов, фонтанов и емкостей
- Отведение вод с небольших промышленных предприятий
- Отведение вод с волокнистыми включениями (кроме AP12)
- Отведение бытовых стоков из септиков (кроме AP12)
- Отведение бытовых стоков, кроме стоков из туалетов (кроме AP12)

### Отличительные особенности:

- Малогабаритная конструкция
- Удобство в эксплуатации
- Низкий уровень шума
- Все узлы и детали из нержавеющей стали
- Высокий КПД
- Может работать даже не полностью погруженным в воду
- Универсальное применение
- Наличие электроразъема под сменный кабель
- Насос с вихревым рабочим колесом, исключая засорение грязью (кроме AP12)

### Основные преимущества ...

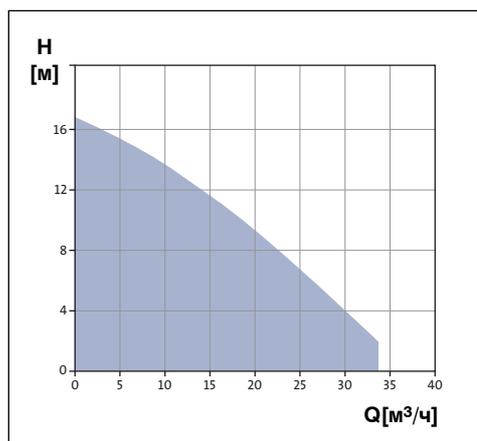
для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Длительный срок службы
- Простое техническое обслуживание
- Возможность переносного использования
- Износостойкие узлы и детали

### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 45 м <sup>3</sup> /ч напор до 25 м
Температура:	от 0°С до +40°С
Мощность:	от 0,9 до 2,6 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp2" или DN 65
Максимальный размер твердых включений:	10 мм

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение вод из подвальных помещений
- Понижение уровня грунтовых вод
- Осушение колодцев, бассейнов, фонтанов и емкостей
- Отведение вод без твердых и волокнистых включений с небольших промышленных предприятий

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высокоэффективное полуоткрытое многоканальное рабочее колесо
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Картриджное уплотнение вала
- Регулируемый зазор рабочего колеса
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция

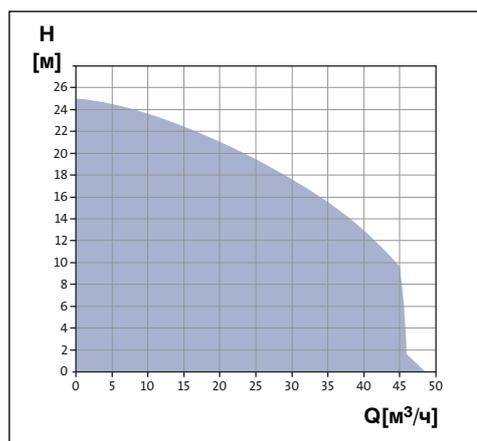
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

##### для монтажника:

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

##### для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла



### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 45 м <sup>3</sup> /ч напор до 22 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 0,6 до 1,5 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp2"
Максимальный размер твердых включений:	30 мм

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Дренаж и отведение поверхностных вод с небольшими включениями
- Отведение вод с волокнистыми включениями из прачечных
- Отведение бытовых стоков, исключая стоки из туалетов
- Отведение вод из зданий, исключая стоки из туалетов
- Отведение вод с небольшими включениями с промышленных предприятий

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высокоэффективное полуоткрытое одноканальное рабочее колесо
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Картриджное уплотнение вала
- Регулируемый зазор рабочего колеса
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция

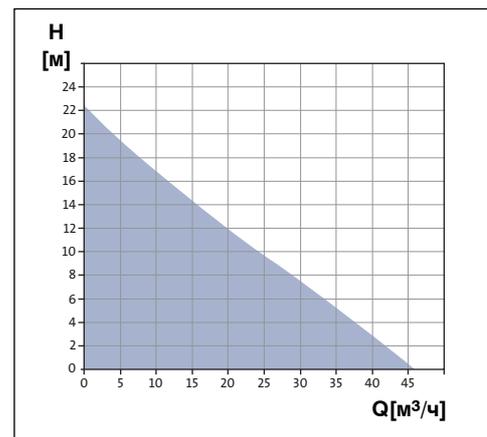
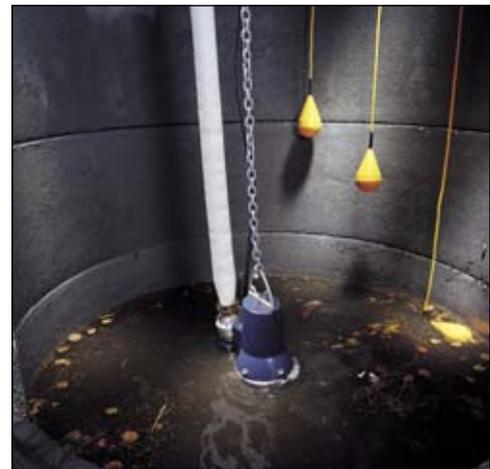
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

SEG

FLOW THINKING

### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА С РЕЖУЩИМ МЕХАНИЗМОМ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 18 м <sup>3</sup> /ч напор до 46 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 0,9 до 4,0 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN40/DN50

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение необработанных стоков
- Перекачивание воды с илистым осадком
- Перекачивание канализационных стоков по протяженному трубопроводу малого диаметра

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Режущий механизм
- Малогабаритная конструкция
- Легко разбираются для техобслуживания и промывки
- Регулирование зазора рабочего колеса SmartTrim (регулировка без разборки насоса)
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Картриджное уплотнение вала
- Высокий КПД

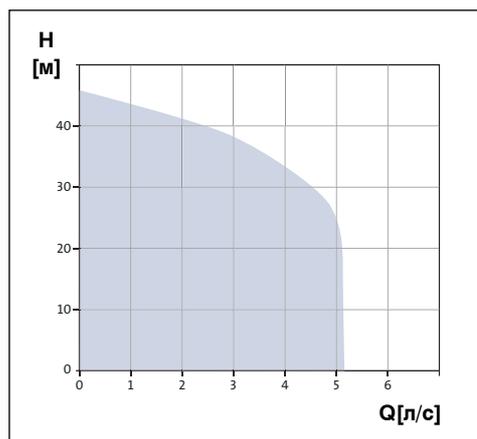
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

##### для монтажника:

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

##### для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Высокая надежность



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

SE1

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 250 м <sup>3</sup> /ч напор до 28 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 0,6 до 7,5 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN 65, DN 80, DN100, DN150
Максимальный размер твердых включений:	50–100 мм

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение вод после пожаротушения
- Отведение неочищенных стоков из жилых и офисных зданий, ресторанов, отелей и т.д.
- Отведение вод, содержащих илистый осадок, с фабрик, промышленных предприятий и водоочистных сооружений
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Отведение больших объемов поверхностных и грунтовых вод

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Не требуется охлаждающий кожух
- Незасоряемое одноканальное рабочее колесо для перекачивания жидкости с высоким содержанием включений
- Самоочищающееся рабочее колесо
- Высокий КПД
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Двойное механическое картриджное уплотнение вала
- Регулируемый зазор рабочего колеса
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция
- Ударопрочный кожух из нержавеющей стали

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

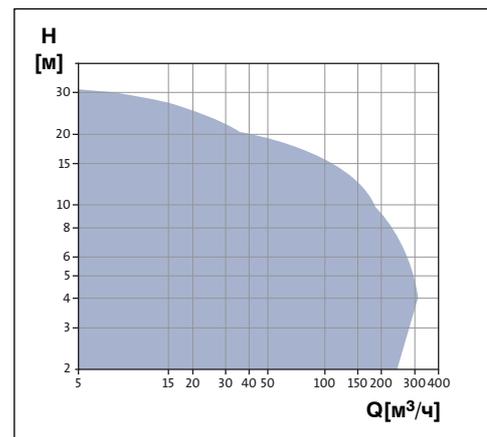
для монтажника:

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

для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла

### ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

SEV

FLOW THINKING

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 118 м <sup>3</sup> /ч напор до 42 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 0,6 до 11 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN 65, DN 80, DN100
Максимальный размер твердых включений:	60–100 мм

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение вод после пожаротушения
- Отведение неочищенных стоков из жилых и офисных зданий, ресторанов, отелей и т.д.
- Отведение вод, содержащих илистый осадок, с фабрик, промышленных предприятий и водоочистных сооружений
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Отведение больших объемов сточных вод, содержащих ветошь и волокнистые включения

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Не требуется охлаждающий кожух
- Рабочее колесо SuperVortex с режущим механизмом для перекачивания абразивосодержащих стоков, а также стоков с волокнистыми включениями
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Двойное картриджное уплотнение вала
- Регулируемый зазор рабочего колеса
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция
- Ударопрочный кожух из нержавеющей стали

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

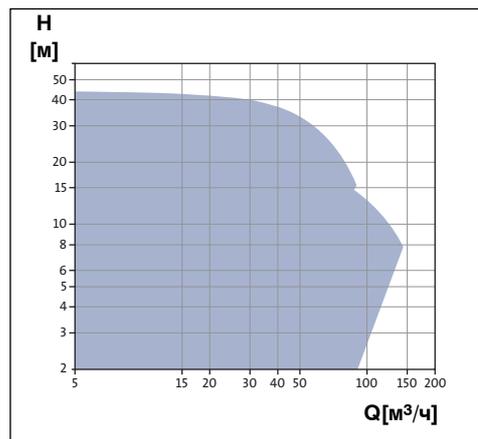
для монтажника:

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

для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла

### ПОГРУЖНЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ ДРЕНАЖА И СТОЧНЫХ ВОД



#### КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 180 м <sup>3</sup> /ч напор до 70 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 1,65 до 21 кВт
Материалы:	чугун
Присоединение:	DN 80, DN100

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение неочищенных стоков из жилых и офисных зданий, ресторанов, отелей и т.д.
- Отведение вод, содержащих илистый осадок, с фабрик, промышленных предприятий и водоочистных сооружений
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Отведение больших объемов сточных вод, содержащих ветошь и волокнистые включения

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Рабочее колесо SuperVortex с режущим механизмом для перекачивания абразивосодержащих стоков, а также стоков с волокнистыми включениями
- Двойное картриджное уплотнение вала
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция
- Различные варианты монтажа

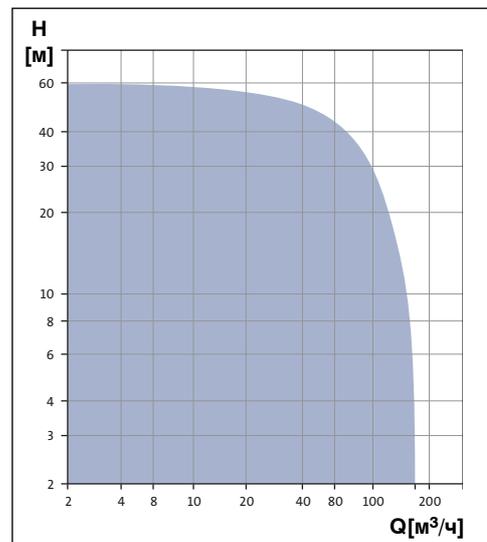
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

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

###### для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла



### КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 1000 м <sup>3</sup> /ч напор до 90 м
Температура:	от 0°C до +40°C
Мощность:	от 1,7 до 160 кВт
Материалы:	чугун
Присоединение:	DN100-DN600

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение неочищенных стоков из жилых и офисных зданий, ресторанов, отелей и т.д.
- Отведение вод, содержащих илистый осадок, с фабрик, промышленных предприятий и водоочистных сооружений
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Отведение больших объемов сточных вод, содержащих ветошь и волокнистые включения

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Незасоряемые одно- и многоканальные рабочие колеса для перекачивания жидкости с высоким содержанием включений
- Самоочищающееся рабочее колесо
- Высокий КПД
- Герметичный кабельный ввод
- Соединение насосной части и электродвигателя с помощью хомута облегчает обслуживание
- Двойное механическое картриджное уплотнение вала
- Регулируемый зазор рабочего колеса
- Автоматическое муфтовое соединение SmartSeal
- Температурная защита электродвигателя
- Модульная конструкция
- Типоразмеры с большими параметрами (мощность до 600 кВт) – по запросу

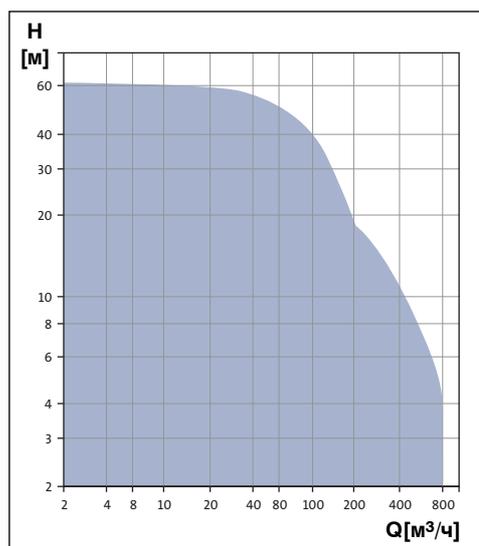
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Удобство сервисного и технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Низкая стоимость жизненного цикла



#### НАСОСЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ АГРЕССИВНЫХ СТОКОВ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Подача до	215 м <sup>3</sup> /ч
Напор до	50 м
Температура	от 0°C до +40°C
Диаметр напорного патрубка	от 80 до 250 мм

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

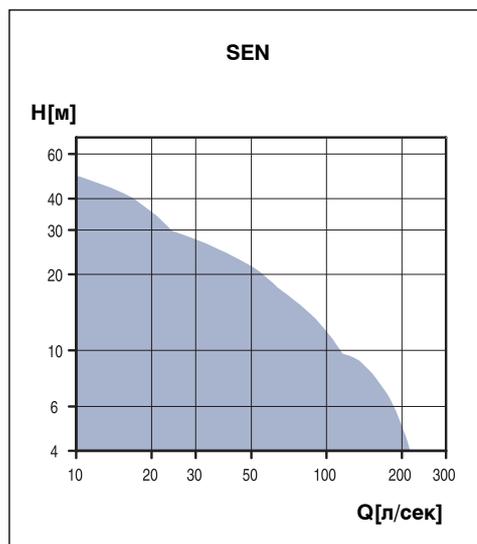
- Перекачка необработанной воды, сточных вод
- Перекачка агрессивных жидкостей
- Системы биологической очистки

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Система регулирования рабочего колеса SmartTrim
- Погружной и сухой способы установки
- Различные типы рабочего колеса
- Встроенная защита электродвигателя
- Значение pH перекачиваемой среды от 2 до 14
- Изготовлен из кислотостойкой нержавеющей стали

##### Опции:

- Системы контроля и защиты
- Система внешнего охлаждения
- Система защиты торцевых уплотнений от повышенного износа



### НАСОСЫ ДЛЯ ВОДООТВЕДЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

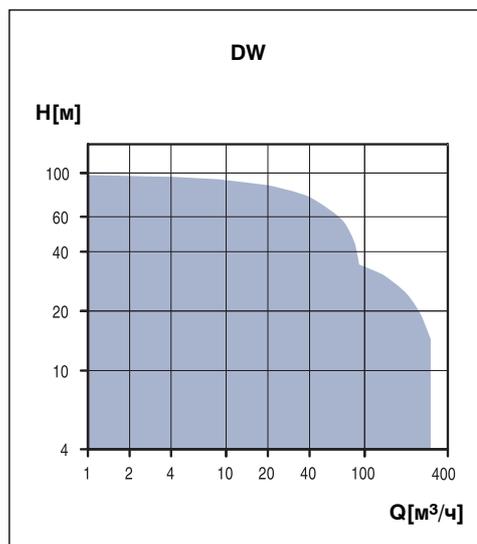
Подача до	360 м <sup>3</sup> /ч
Напор до	100 м
Температура	от 0° до 40°C

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Перекачивание загрязненной воды в туннелях, шахтах, на строительных площадках, прудовых хозяйствах

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Высокая износостойкость благодаря специально подобранным материалам
- Простота монтажа
- Удобство в обслуживании и эксплуатации



#### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ САМОВСАСЫВАЮЩИЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 130 м <sup>3</sup> /ч напор до 31 м
Высота всасывания	до 8 м (при подаче мазута до 6,5 м)
Температура:	от 0°C до +100°C (Ромона PO 07 до +60°C)
Мощность:	от 0,25 до 13,1 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	G 3/4 – G 4
Максимальное давление:	6 бар
Максимальный размер твердых включений:	от 3 до 30 мм (в зависимости от модели)



##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение вод из строительных котлованов
- Понижение уровня грунтовых вод
- Отведение вод после пожаротушения
- Отведение паводковых, грунтовых и ливневых вод.
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Для подачи мазута и дизельного топлива

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Возможность использования насоса с двигателем на дизельном или бензиновом топливе
- Возможность использования насоса в переносном варианте
- Нечувствительны к илу, грязи или песку

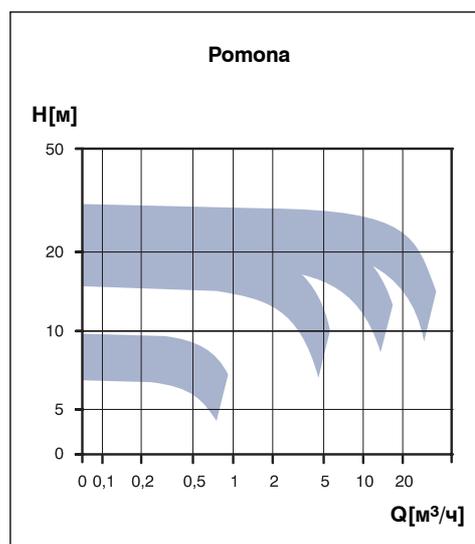
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность работы
- Длительный срок службы



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

DME, DMS

FLOW THINKING

### 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

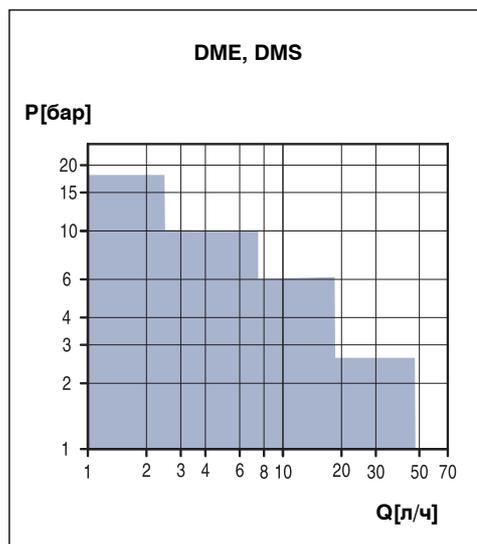
#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Удобство регулировки
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



#### ДИАФРАГМЕННЫЕ ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Подача	до 990 л/ч
Температура:	от 0°C до +50°C
Противодавление:	до 10 бар

##### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ:

Нет

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Подбор проточной части под тип перекачиваемой среды
- Напряжение питания 240, 380 В
- Ручная или автоматическая регулировка производительности
- Диафрагменная дозирующая головка
- Точность дозирования  $\pm 1\%$
- Класс защиты IP55
- Подпружиненные клапаны
- Взрывозащищенное исполнение
- Исполнение с частотным преобразователем

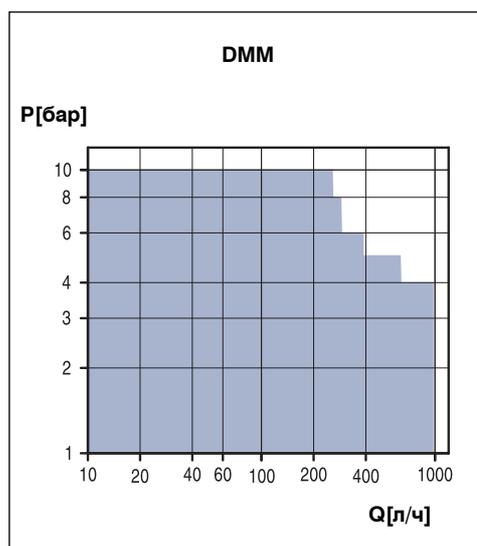
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простота эксплуатации



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

### Multilift

#### ПОЛНОСТЬЮ УКОМПЛЕКТОВАННАЯ КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 180 м <sup>3</sup> /ч напор до 28 м
Температура:	от 0°C до +40°C (кратковременно до +60°C)
Мощность:	от 1,5 до 7,5 кВт
Эффективный объем бака:	60–450 л
Материалы:	полиэтилен
Присоединение:	
всасывающий патрубок	DN100, DN150
напорный патрубок	DN80, DN100, DN150
вентиляционный патрубок	DN70

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Сбор и отведение канализационных стоков, образующихся ниже уровня канализационной системы;
- В одно- и многосемейных домах, цокольных этажах
- В сантехнических системах саун, фитнесклубах
- В гостиницах, отелях, офисах, кафе

Установки Multilift не предназначены для сбора дождевой воды, так как для этих целей необходим накопительный бак большого объема

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Установка полностью готова к подключению
- Полная изоляция неприятных запахов
- Резервуар изготовлен из ударопрочного полиэтилена
- Автоматическая работа
- Оборудована датчиком контроля уровня
- Двойное механическое уплотнение вала

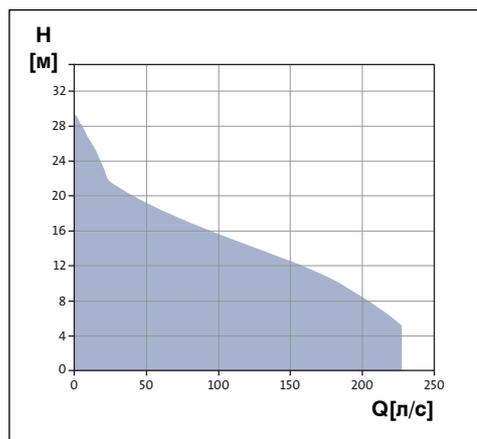
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Не требует технического обслуживания
- Длительный срок службы
- Высокий уровень комфорта



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

Sololift+

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 4 м <sup>3</sup> /ч напор до 6,5 м
Температура:	от 0°C до +40°C (Sololift+ C-3 до +70°C)
Мощность:	440 Вт
Эффективный объем бака:	60–450 л
Присоединение:	– всасывающий патрубок DN100 с уплотнительной манжетой – напорный патрубок DN25/DN32
Материалы:	ударопрочная пластмасса

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение бытовых стоков, расположенных ниже уровня канализационной системы
- Sololift+ WC – стоки от унитаза
- Sololift+ WC-1 – стоки от унитаза, дополнительный вход для стоков из раковины
- Sololift+ WC-3 – стоки от унитаза, 3 дополнительных входа для стоков из раковины, душа и биде
- Sololift+ CWC-3 – для настенного унитаза + 3 дополнительных входа для стоков из раковины, душа, биде
- Sololift+ C-3 – для стоков из стиральной машины, душа и раковины
- Sololift+ D-3 – для стоков из душа и раковины

Не рекомендуется использование в местах общего пользования

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Компактность
- Удобство промывки
- Непосредственно подключается к унитазу
- Угольный фильтр препятствует распространению неприятных запахов
- Эффективный режущий механизм из нержавеющей стали
- Стойкость к действию кислой среды с pH 4-10
- Встроенный обратный клапан

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА...

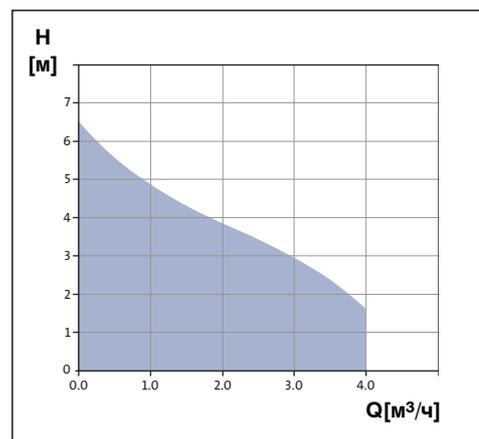
для монтажника:

- Простота монтажа
- Подключается непосредственно к унитазу
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Компактность
- Защита от неприятных запахов
- Не требует технического обслуживания
- Надежность

### КОМПАКТНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

Liwtaway B

FLOW THINKING

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон: расход до 22 м<sup>3</sup>/ч  
напор до 14 м  
Температура: от 0°C до +50°C  
(кратковременно до +70°C )  
Мощность: от 0,4 до 0,8 кВт  
Объем бака: 100 л  
Присоединение: – напорный патрубок R ¼"  
– всасывающие патрубки 3 x DN 100 сбоку  
– вентиляционный патрубок DN70  
Материалы: полиэтилен

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение загрязненной воды, которая не может удаляться самотеком
- Отведение стоков из раковин, моек, душа, ванн, стиральных и посудомоечных машин
- Отведение стоков из коллекторных водопроводов сантехнических помещений
- Откачивание воды с пола
- Использование в качестве дренажного колодца
- Отведение дождевой воды из слива подвальных помещений или стоянок автомобилей
- Перекачивание бытовых стоков, не содержащих фекалии

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Возможность регулировки по высоте после монтажа на месте эксплуатации благодаря наличию телескопической вставной части
- Верхняя крышка из нержавеющей стали снабжена решеткой и уплотнением
- Универсальное применение благодаря поворотной крышке колодца
- Отдельный фитинг для вентиляционной трубы и отдельный разъем для кабеля
- Обрезиненный обратный клапан из нержавеющей стали

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

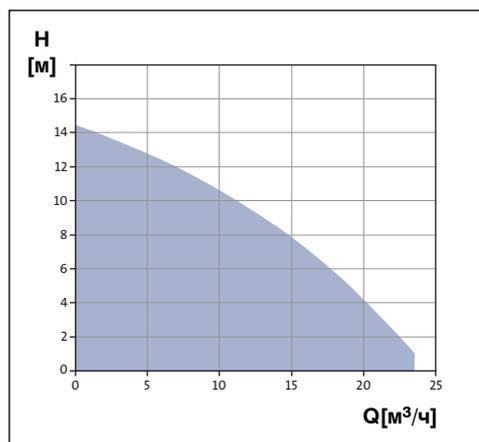
для монтажника:

- Простота монтажа
- Вращающаяся верхняя часть для подгонки по месту монтажа
- Простой пуск в эксплуатацию
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Защита от неприятных запахов
- Не требует технического обслуживания
- Верхняя крышка из нержавеющей стали

### АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ВОДЫ



#### КОМПАКТНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ВОДЫ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Рабочий диапазон:	расход до 10 м <sup>3</sup> /ч напор до 7 м
Температура:	от 0°C до +50°C (кратковременно до +70°C)
Мощность:	от 0,3 до 0,5 кВт
Объем резервуара:	30 л
Присоединение:	<i>всасывающий патрубок</i> 3 x DN 40, сбоку; 1 x DN40/50, сверху; 1 x ¾ — соединение со стиральной машиной, сбоку <i>напорный патрубок</i> 1 x DN 40
Материалы:	ABS – ударопрочная пластмасса

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Отведение загрязненной воды, которая не может удаляться самотеком
- Отведение стоков из раковин, моек, душа, ванн, стиральных и посудомоечных машин
- Перекачивание бытовых стоков, не содержащих фекалии

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Удобство подключения благодаря 4-м всасывающим патрубкам
- Левый и правый напорные патрубки
- Верхняя крышка из нержавеющей стали снабжена решеткой и уплотнением
- Возможен настенный вариант монтажа
- Удобство промывки
- Угольный фильтр препятствует распространению неприятных запахов

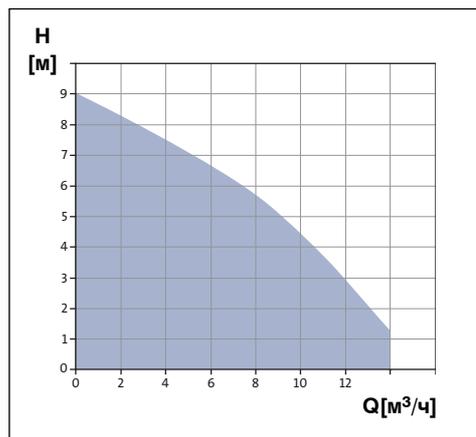
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

- Удобство подключения и монтажа
- Простой пуск в эксплуатацию
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

###### для потребителя:

- Защита от неприятных запахов
- Не требует технического обслуживания
- Полная изоляция от неприятных запахов



#### КОМПЛЕКТНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Размеры:	
Диаметр:	от 400 мм до 4000 мм
Высота:	PE Flex: до 6000 мм Стекловолокно: до 12000 мм
Типы насосов:	KP, AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, SV, S
Материалы:	полиэтилен, стекловолокно

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Канализование хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Длительный срок службы при работе с агрессивными жидкостями
- Применение погружных насосов различной модификации
- Удобство монтажа
- Комплектная поставка со шкафом управления
- Изготовление в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика

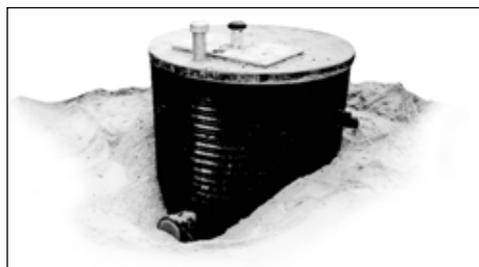
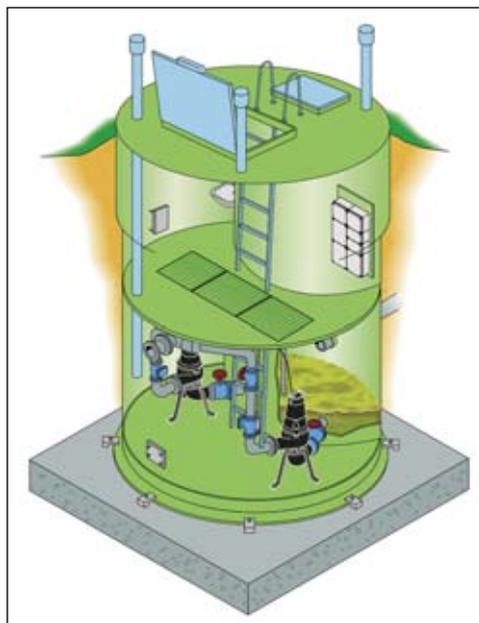
##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

- Удобство подключения и монтажа
- Простой пуск в эксплуатацию
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

###### для потребителя:

- Удобство обслуживания
- Длительный срок службы



#### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

##### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура окружающей среды:	от 0°C до +50°C
Напряжение питания:	1 x 230 / 3 x 400 В
Мощность подключаемого насоса:	от 0,3 до 11 кВт

##### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- Контроль работы одного или двух насосов с помощью измерительных датчиков в виде пневматических колоколов
- Контроль уровня жидкости при наполнении или опорожнении емкости
- Для стационарных насосов, используемых в водоотливных насосных станциях

##### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Автоматическое переключение насосов (LCD)
- Автоматический пробный запуск при длительном простое оборудования
- Установка уровня жидкости для подачи аварийного сигнала
- Регулировка автоматического повторного включения (при перегреве)
- Индикация уровня жидкости
- Аварийная индикация
- Встроенное реле защиты электродвигателя
- Регулировка задержки включения от 0 до 180 с
- Вывод для внешнего сигнала

##### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

###### для монтажника:

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

###### для потребителя:

- Удобство контроля и управления
- Увеличивает срок службы насосов
- Высокий комфорт



LC108/LCD108

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Температура окружающей среды:	от 0°C до +50°C
Напряжение питания:	1 x 230 / 3 x 400 В
Мощность подключаемого насоса:	от 0,3 до 11 кВт

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Контроль работы одного или двух насосов с мощностью поплавковых выключателей
- Контроль уровня жидкости при наполнении или опорожнении емкости
- Для стационарных насосов, используемых в водоотливных насосных станциях на земельных участках или в коммунальных канализационных системах

#### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Автоматическое переключение насосов (LCD)
- Автоматический пробный запуск при длительном простое оборудования
- Установка уровня жидкости для подачи аварийного сигнала
- Регулировка автоматического повторного включения (при перегреве)
- Индикация уровня жидкости
- Аварийная индикация
- Встроенное реле защиты электродвигателя
- Регулировка задержки включения от 0 до 180 с
- Вывод для внешнего сигнала

#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ...

для монтажника:

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

для потребителя:

- Удобство контроля и управления
- Увеличивает срок службы насосов
- Высокий комфорт



#### Функции

Обычно насосы используются для отведения ливневых вод из дренажных колодцев. Количество скапливающейся в колодцах воды зависит от площади самого здания, а также объектов, относящихся к зданию (парковки, детские площадки, лужайки).

Для аварийных ситуаций, таких как паводки или затопления, рекомендуется применять переносные насосы AP и KP.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 14	KP
0 – 34	AP
0 – 45	DP
0 – 45	EF
10 – 300	SE1
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
30 – 800	S
0 – 300	KHC

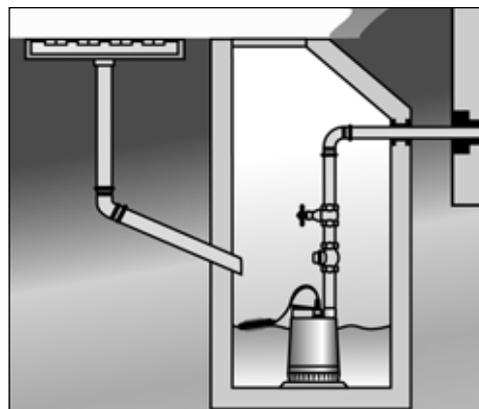
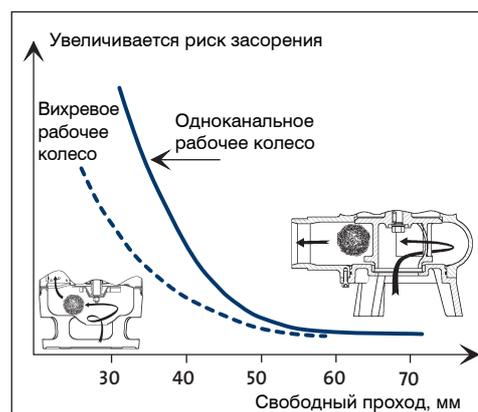
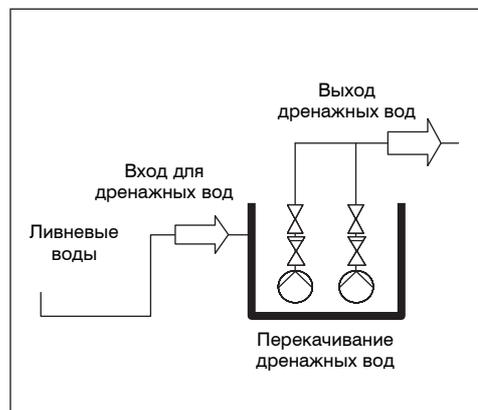
В системах отвода ливневых вод применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 25–30 мм.

Отказ насоса в таких системах обычно приводит к большим затратам на отведение воды из здания, его дезинфекцию и осушение. Поэтому Grundfos рекомендует 100% резервирование в системах отвода ливневых вод.

#### Монтаж

Будучи очень компактными и удобными в монтаже, насосы модели AP и KP идеально подходят для отведения ливневых вод. Оборудованные поплавковым выключателем, они могут работать в автоматическом режиме. Эти насосы могут использоваться как в переносном варианте, так и стационарно установленными в колодце.

Для отведения большого количества ливневых вод как изнутри так и снаружи здания Вам подойдет ряд насосов S, SE.



# 5. Водоотведение и канализация

## Система

### Дренаж

#### Функции

При стационарной установке в приемке или колодце насосы используются для дренажа и отведения стоков из подвальных помещений, бойлерных, лифтовых шахт и т.д.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 14	KP
0 – 34	AP
0 – 45	DP
10 – 300	SE1
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
0 – 300	KHC

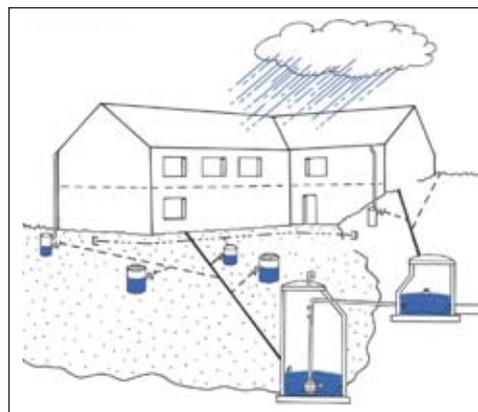
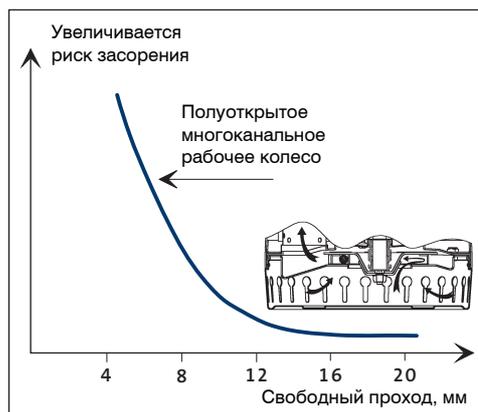
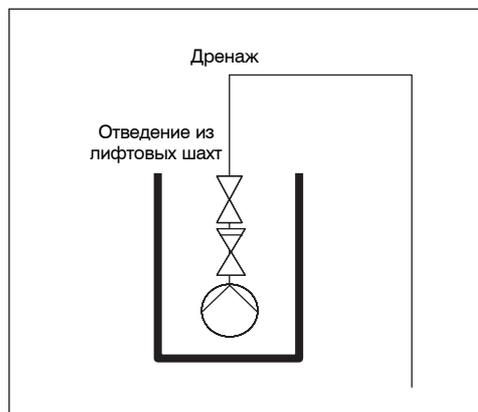
В дренажных системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 5–10 мм.

#### Монтаж

Насосы AP и KP идеально подходят для стационарной установки в колодце Liftaway B. Оборудованные поплавковым выключателем, они могут работать в автоматическом режиме.

Для отведения большого количества дренажных вод как изнутри, так и снаружи здания Вам подойдет ряд насосов S. Наиболее часто используемый способ монтажа таких насосов – установка в колодце на направляющих с помощью автоматического подключения к напорному трубопроводу.

Для предотвращения обратного тока перекачиваемой жидкости в систему устанавливается обратный клапан.



#### Функции

Для отведения воды после пожаротушения в здании устанавливается специальное оборудование. Обычно насосы для этих целей располагаются в небольших приемках в цокольных этажах здания и подземных автостоянках.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 14	KP
0 – 34	AP
0 – 45	DP
0 – 45	EF
10 – 300	SE1
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
30 – 800	S
0 – 300	KHC

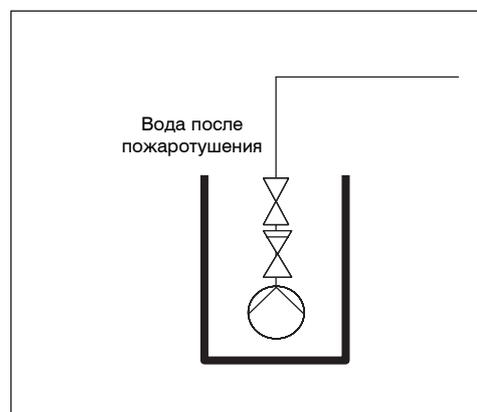
В таких системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 10 мм. Коррозионно-стойкие насосы из нержавеющей стали обеспечат надежную работу

#### Монтаж

Насосы AP и KP идеально подходят для стационарной установки в колодце Liftaway B. Оборудование поплавковым выключателем, они могут работать в автоматическом режиме.

Для отведения большого количества дренажных вод как изнутри, так и снаружи здания Вам подойдет ряд насосов S. Наиболее часто используемый способ монтажа таких насосов – установка в колодце на направляющих с помощью автоматического подключения к напорному трубопроводу.

Для предотвращения обратного тока перекачиваемой жидкости в систему устанавливается обратный клапан.



# 5. Водоотведение и канализация

## Система

### Прачечные

#### Функции

Для перекачивания стоков с волокнистыми включениями из прачечных необходимы такие насосы, которые бы не боялись засорения. Поэтому Grundfos рекомендует для этих целей устанавливать насосы AP или насосы с вихревым рабочим колесом SuperVortex, для перекачивания больших объемов воды. Если вам необходимо обеспечить наилучшее прохождение жидкости по системе трубопровода, то в системе следует установить насос с режущим механизмом.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 5	SEG
0 – 34	AP
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
0 – 300	KHC

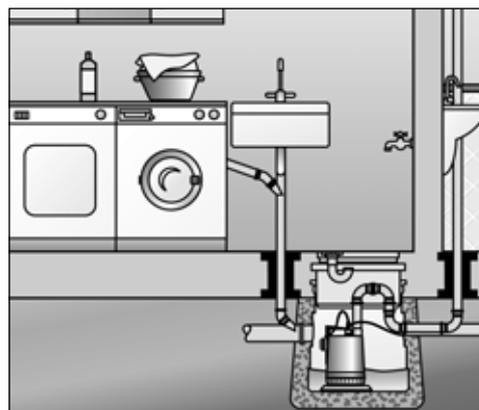
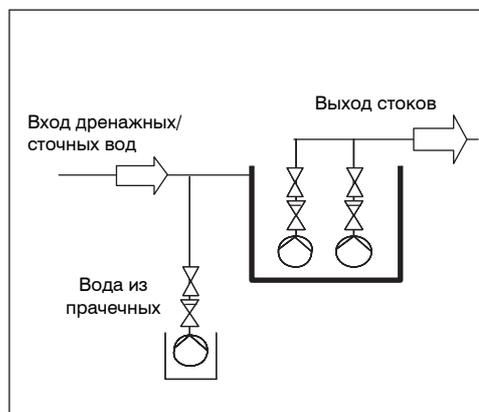
При подборе насосов для отведения стоков из прачечных следует учитывать высокую температуру перекачиваемой жидкости. Температура жидкости, перекачиваемой насосом, не должна превышать 40°C (для насосов SEV, SV), 55°C (для насосов AP)

#### Монтаж

Все насосы Grundfos удобны в монтаже. Рекомендуемый ряд насосов идеально подходит для стационарного монтажа в приемке или колодце, а оборудованные поплавковым выключателем они будут работать автоматически. Для предотвращения обратного тока жидкости в систему рекомендуется устанавливать обратный клапан.

Для отведения большого количества дренажных вод как изнутри, так и снаружи здания Вам подойдет ряд насосов S. Наиболее часто используемый способ монтажа таких насосов – установка в колодце на направляющих с помощью автоматического подключения к трубопроводу.

Для предотвращения обратного тока перекачиваемой жидкости в систему устанавливается обратный клапан.



# 5. Водоотведение и канализация

## Система

### Водоотведение и канализация с цокольных этажей здания

#### Функции

Multilift – комплектная канализационная станция, полностью готовая к подключению. Станция разработана для сбора и отведения стоков в общую систему канализации, где их отвод самотеком невозможен. Multilift может применяться в многоквартирных домах, ресторанах, барах и офисных зданиях.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 4	Sololift
0 – 220	Multilift
10 – 300	SE1
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
30 – 800	S
0 – 300	KHC

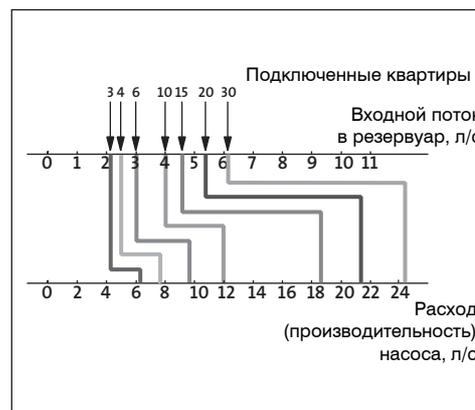
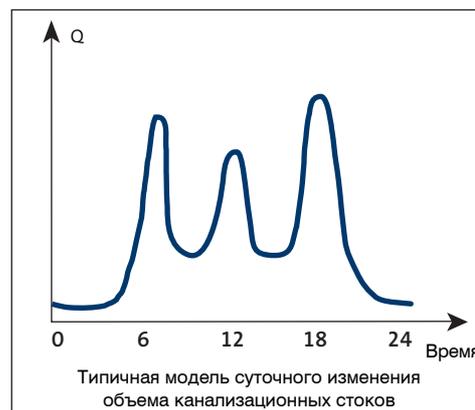
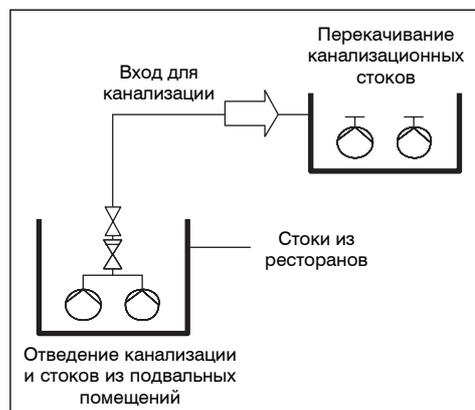
Максимальный свободный проход насоса, устанавливаемого в таких системах, не должен быть меньше 70 мм. В тех случаях, когда диаметр трубопровода имеет ограниченный диаметр, следует устанавливать в систему насос с режущим механизмом.

Компактная насосная станция Sololift+ с режущим механизмом предназначена для отведения стоков из одного туалета/ ванной комнаты.

#### Монтаж

Установка Multilift поставляется полностью укомплектованной и готовой к подключению. Она включает в себя накопительный бак, насос(ы) и датчик контроля уровня. Кроме того, установка оснащена эластичными соединительными муфтами для напорных и приемных патрубков с присоединительным размером DN100 и DN70 — для системы вентиляции.

Для предотвращения обратного тока перекачиваемой жидкости в систему устанавливается обратный клапан.



# 5. Водоотведение и канализация

## Система

### Отведение стоков

#### Функции

Насосная станция разработана для сбора и отведения канализационных и бытовых стоков в общую канализационную систему.

Насосы с вихревым рабочим колесом SuperVortex созданы для отвода необработанных стоков. Они необходимы в тех ситуациях, когда при небольших расходах требуется высокий напор.

Насосы с канальным рабочим колесом используются для перекачивания загрязненной воды, канализационных и дренажных стоков. Везде, где необходимо перекачивать большие объемы жидкости.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 220	Multilift
10 – 300	SE1
5 – 150	SEV
7 – 155	SV
30 – 800	S
0 – 300	KHC

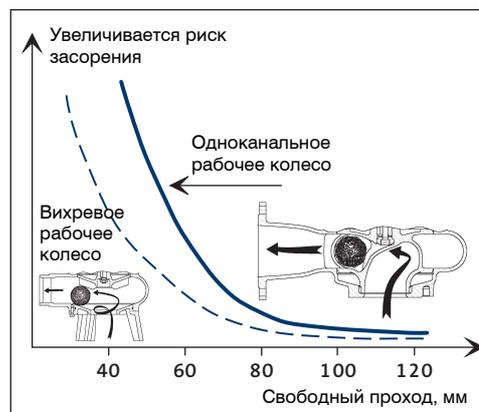
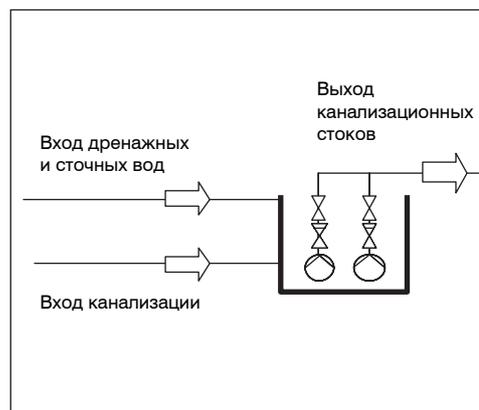
Поломка насоса в системе канализации может привести к отселению жильцов из дома и проведению мероприятий по дезинфекции здания. Поэтому Grundfos рекомендует 100% резервирование в системе канализации.

#### Монтаж

Для отведения больших объемов сточных вод наиболее часто используется способ монтажа насосов в погруженном положении в канализационной станции, где насосы устанавливаются в требуемое положение с помощью трубных направляющих и автоматически присоединяются к трубопроводу с помощью специальной муфты SmartSeal.

При сухом способе установки насосов возможны как вертикальный, так и горизонтальный варианты монтажа.

В городских канализационных станциях для увеличения объема перекачиваемой жидкости насосы устанавливаются параллельно.



# 5. Водоотведение и канализация

## Система

Осушение резервуаров, бассейнов, а также использование при авариях

### Функции

Для осушения прудов, резервуаров, бассейнов очень удобны легкие, удобные в эксплуатации насосы AP и KP. Они могут использоваться как в переносном варианте, так и стационарно установленные в колодце.

### РЕКОМЕНДАЦИИ

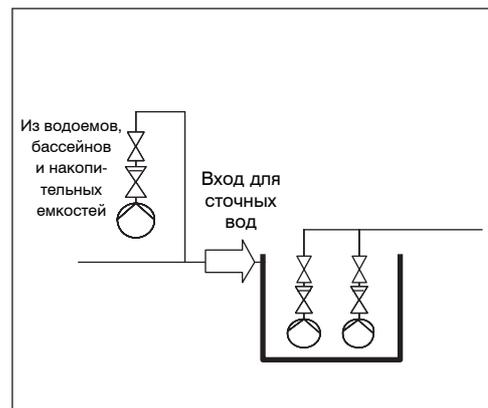
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 14	KP
0 – 34	AP
0 – 45	DP

В таких системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 10 мм. Коррозионно-стойкие насосы из нержавеющей стали обеспечат надежную работу

### Монтаж

Насосы AP и KP идеально подходят для стационарной установки в колодце Liftaway B. Оборудованные поплавковым выключателем, они могут работать в автоматическом режиме.

Для предотвращения обратного тока перекачиваемой жидкости в систему устанавливается обратный клапан.



#### МЕТОДИКА ПОДБОРА КАНАЛИЗАЦИОННОГО НАСОСА

**Шаг 1:**

**Определение потребного расхода**

**Шаг 2:**

**Определение гидростатического напора**

**Шаг 3:**

**Определение диаметра  
выходного трубопровода**

**Шаг 4:**

**Определение общего напора  
и рабочей точки насоса**

**Шаг 5:**

**Подбор насоса по каталогу  
или программе WinCaps**

**Шаг 6:**

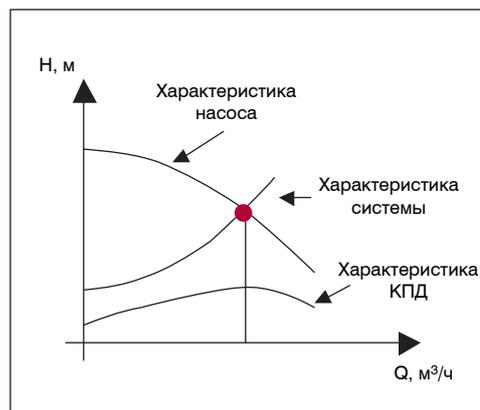
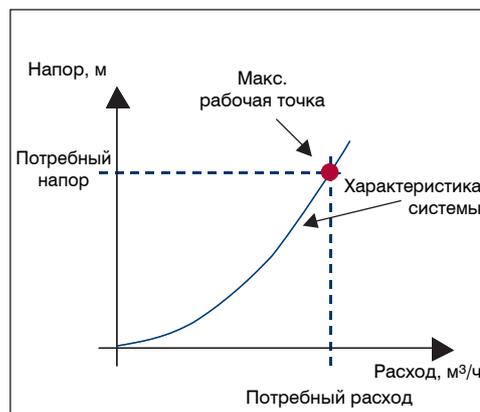
**Определение объема септика  
или колодца**

Подбор насоса всегда основан на требуемой рабочей точке. Производственный ряд канализационных насосов Grundfos позволяет подобрать тот насос, который удовлетворяет всем требованиям заказчика.

Информация, данная в методике по подбору, подходит для проектирования систем, но лишь на стадии предварительного подбора. Окончательный подбор должен проводиться в соответствии с индивидуальными техническими данными насоса.

При подборе насоса важно учитывать, что рабочая точка должна располагаться как можно ближе к точке максимального КПД насоса.

Не допускается расположение рабочей точки в крайней левой или крайней правой части рабочей зоны.



# 5. Водоотведение и канализация

## Подбор

### Отведение стоков

#### ШАГ 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА

Как правило, весь объем приточной воды формируется за счет следующих факторов:

- **Объема дренажной воды ( $Q_{др}$ )**
- **Объема дождевой (ливневой) воды ( $Q_{л}$ )**
- **Объема сточной воды ( $Q_{с}$ )**

#### РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА

Общий объем приточной воды  $Q_{п}$  в канализационную систему в единицу времени рассчитывается следующим образом:

$$Q_{п} = Q_{с} + Q_{л} + Q_{др}$$

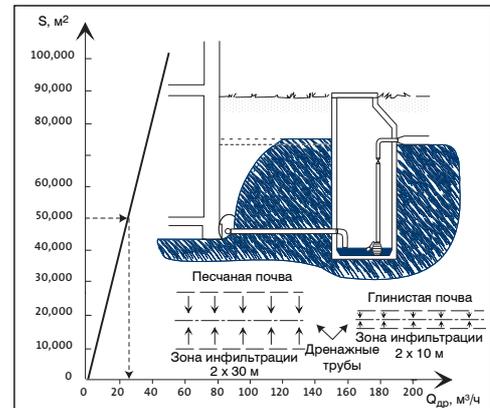
#### РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА для КАЖДОЙ СИСТЕМЫ ОТДЕЛЬНО

Потребный расход для каждой системы отдельно рассчитывается следующим образом:

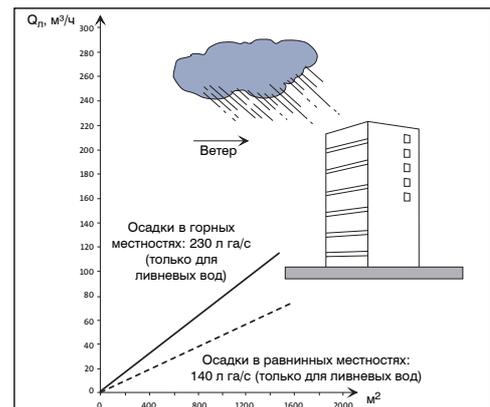
$$Q_{п} = Q_{к}, \quad \text{в трубопроводе системы канализации (л/с)}$$

$$Q_{п} = Q_{д}, \quad \text{в трубопроводе системы ливневки (л/с)}$$

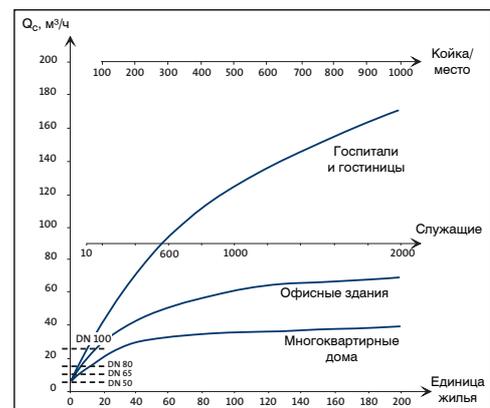
Если трубопровод рассчитан на транспортировку воды, перекачиваемой насосом и текущей самотеком, следует принимать во внимание возможность возникновения пиковых нагрузок. Поэтому для сглаживания пиков требуется использовать накопительную емкость.



+

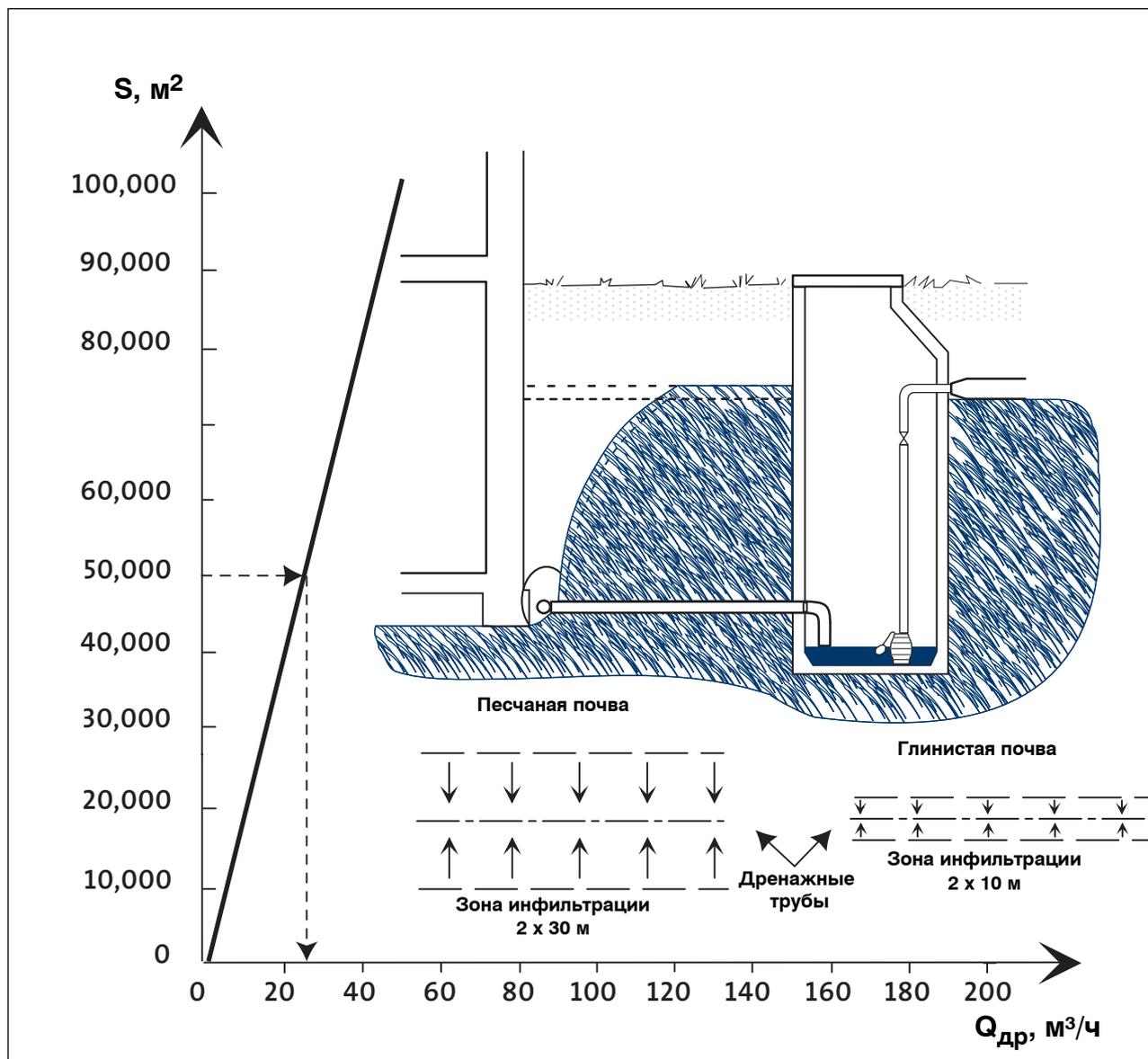


+

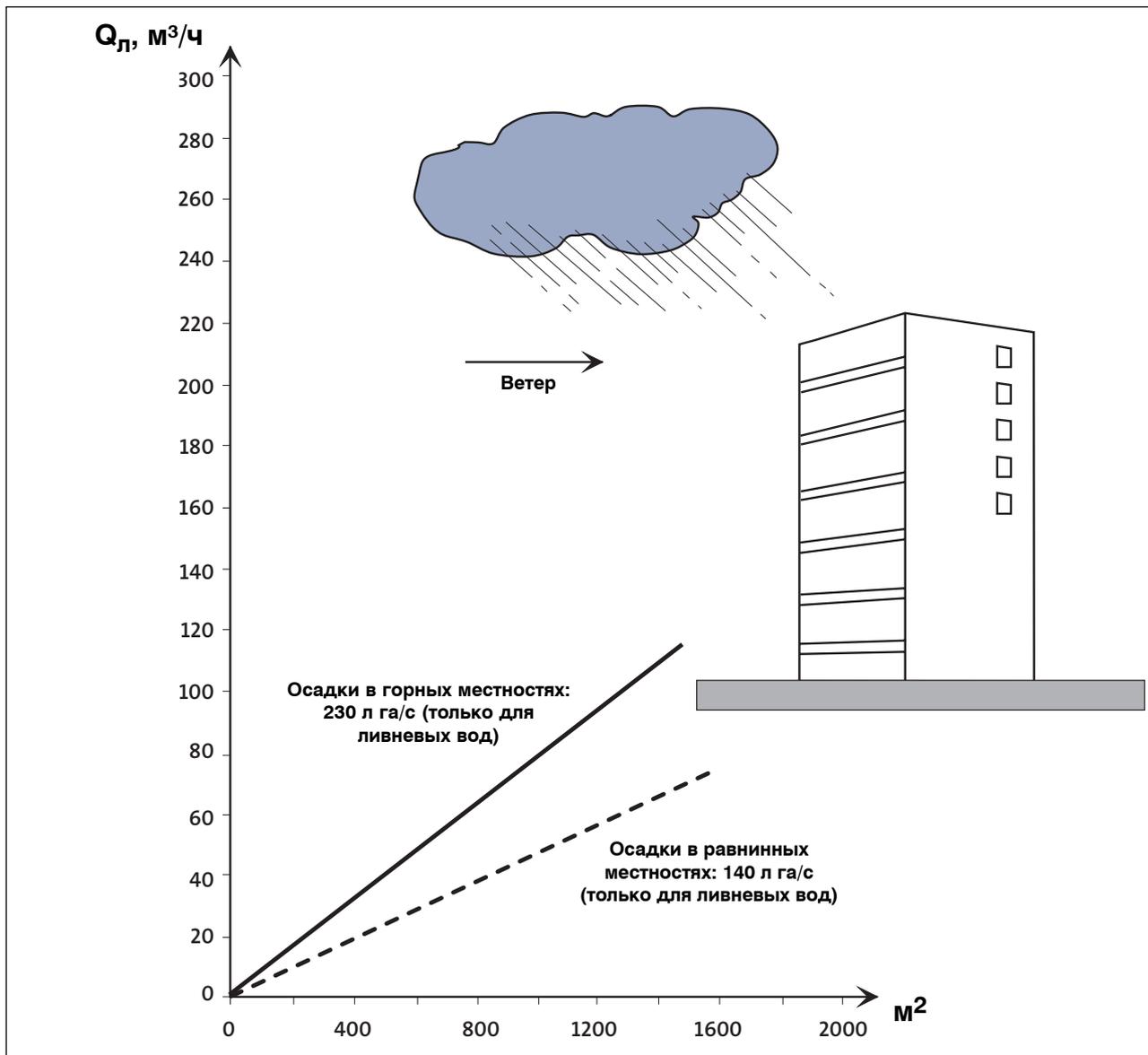


См. рисунки на следующих страницах

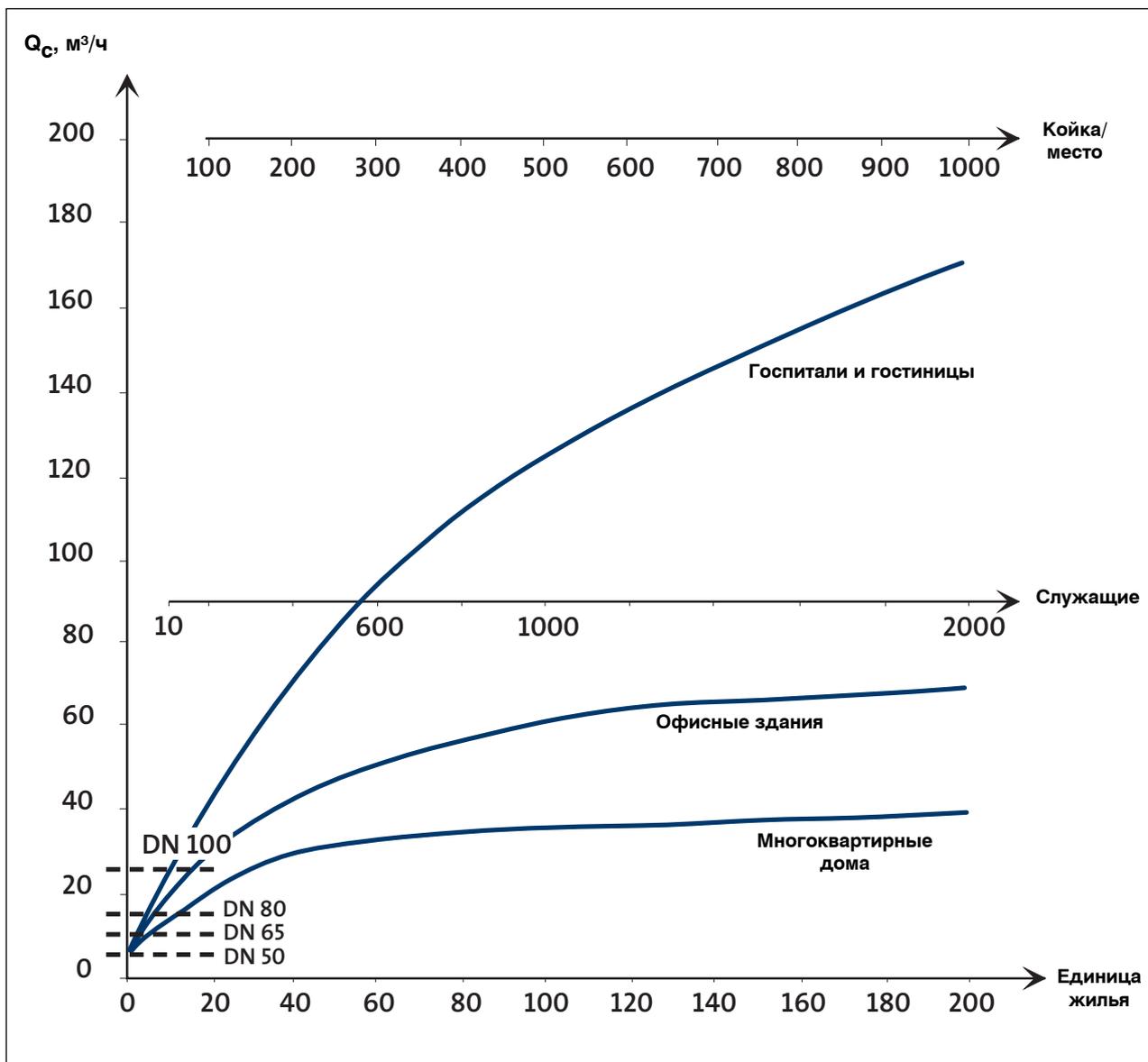
## Дренажные воды



## Ливневые воды



## Сточные воды



#### 1. Дренажные стоки

Объем дренажных стоков, с точки зрения гидравликов, обычно незначителен. Если почва рыхлая и дренажная система размещается ниже уровня грунтовых вод, номинальный объем дренажной воды должен определяться на основании гидрогеологических исследований.

Существует эмпирическое правило, согласно которому следующие значения можно использовать в случае анализа почвы с нормальными характеристиками (при отсутствии в непосредственной близости рек или других водных путей, а также болот) и если уровень поверхности почвы находится выше уровня моря.

**Песчаная почва:**  $Q_{др} = L \times 0,008 \text{ л/с}$

**Глинистая почва:**  $Q_{др} = L \times 0,003 \text{ л/с}$ , где  $L$  — протяженность дренажного трубопровода

#### Пример.

835 м дренажных труб пролегают в песчаной почве, площадь дренажа составляет 50 000 м<sup>2</sup>. Из этих условий находим потребный расход  $Q_{др} = 27 \text{ м}^3/\text{ч}$

#### 2. Ливневые стоки

Интенсивность притока дождевой воды рассчитывается следующим образом:

$$Q_{л} = i \times \varphi \times A, \text{ где}$$

$i$  — номинальная интенсивность дождя, (л/с/м<sup>2</sup>)  
 $A$  — площадь водосбора, в м<sup>2</sup>  
 $\varphi$  — коэффициент стока

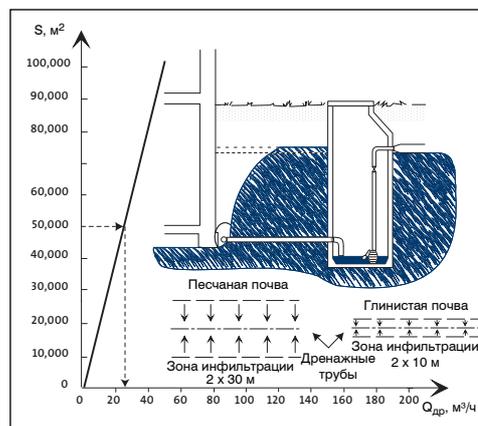
Расчет интенсивности выпадения осадков должен основываться на анализе последствий затопления.

Коэффициент стока — это замеренный расход поверхностного стока дождевой воды с площади водосбора. Коэффициент меняется в зависимости от типа поверхности и может быть определен с помощью таблицы, расположенной справа.

Площадь водосбора — это сумма площадей:

- горизонтальных поверхностей
- горизонтальных проекций наклонных поверхностей
- 1/3 часть вертикальной поверхности, стоящей напротив основного направления ветра.

Площадь водосбора — это область, откуда вода стекает в дренажную систему.



#### Коэффициент стока

Некоторые значения коэффициента стока для различных видов поверхностей:

Коэффициент стока	(φ)
Крыши и другие герметичные поверхности, например асфальтовые, бетонные или поверхности с герметичными стыками	1,0
Поверхности со стыками, заполненными гравием или засаженными травой	0,8
Гравий	0,6
Сады, газоны и т.п.	0,1

# 5. Водоотведение и канализация

## Подбор

### Отведение стоков

#### 3. Канализационные стоки

Количество канализационных стоков рассчитывается как сумма приведенного количества канализационных стоков  $q_k$  для каждого участка системы.

##### 3.1 Приведенный объем стоков

Приведенный объем стоков — это объем стока в систему канализации с каждой точки водозабора при нормальной эксплуатации.

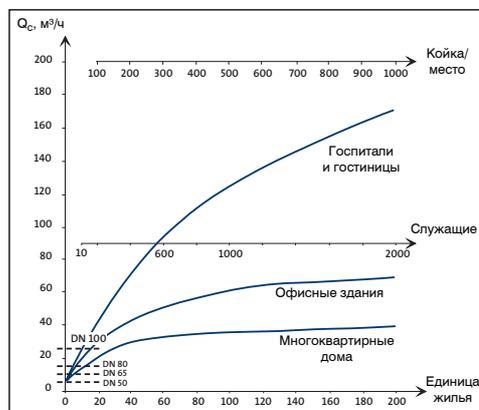
##### 3.2 Расчетный объем стоков

Расчетный объем стоков зависит от того, от какого числа точек идет сбор сточных вод.

- спаренный трубопровод для отвода стоков от одной точки водоразбора и от одной точки стока дождевой воды
- объединенный трубопровод для отведения общего объема сточной воды, если он не превышает 12 л/с. Объединенный трубопровод отводит стоки от нескольких точек водоразбора и нескольких точек сбора дождевой воды
- общий трубопровод, где общий объем стоков превышает 12 л/с.

#### ПРИВЕДЕННЫЙ ОБЪЕМ СТОКОВ ( $q_k$ )

Участок системы	$q_k$ , л/с
Ванна	0,9
Биде	0,3
Душ	0,4
Отвод воды с пола	0,9
Раковина в ванной комнате	0,3
Раковина на кухне	0,6
Раковина на кухне для объектов общественного питания	1,2
Писсуар	0,3 на каждый (макс 1,8)
Писсуар со смывом	0,4
Стиральная машина (для частных домов)	0,6
Посудомоечная машина	0,6
Водяной желоб	0,4 с метра или 0,3 с каждого крана
Унитаз со смывом (6–9 л за смыв)	1,8



# 5. Водоотведение и канализация

## Подбор

### Отведение стоков, пример

#### ДАННЫЕ О СИСТЕМЕ:

Гостиница на 360 номеров	540 койко/мест
Местоположение	равнина
Дренаж вокруг здания	180 м трубопровода
Почва	глина

#### РАСЧЕТНЫЙ ПРИТОК:

Приток в общую систему рассчитывается как:

$$Q = Q_c + Q_l + Q_{др}, \text{ л/с, где}$$

$Q_c$  — объем сточных вод, л/с

$Q_l$  — объем ливневых вод, л/с

$Q_{др}$  — объем дренажных вод, л/с

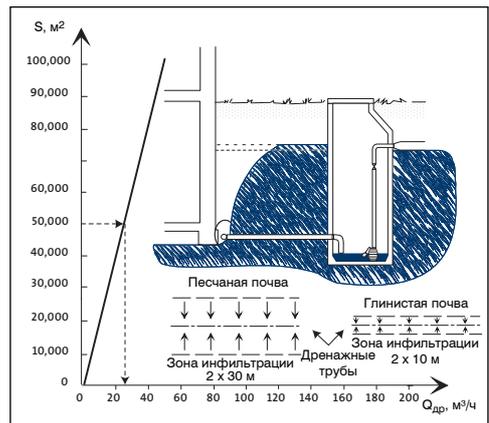
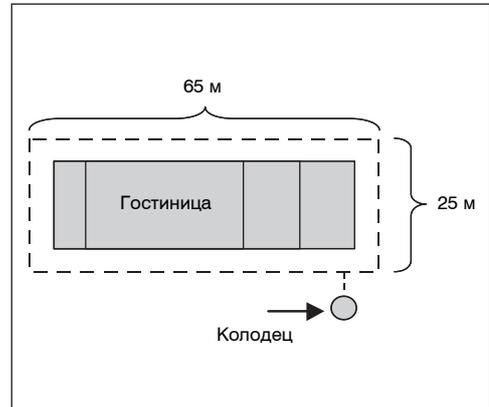
#### ДРЕНАЖ:

Площадь дренирования:  $180 \text{ м} \times (2 \times 10 \text{ м}) = 3600 \text{ м}^2$

Объем притока дренажных вод:

$$Q_{др} = 2 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,5 \text{ л/с}$$

В этом примере дренажные воды сразу направляются в канализационную станцию, т.к. канализационная система здесь является общей.



# 5. Водоотведение и канализация

## Подбор

### Отведение стоков, пример

#### ЛИВНЕВЫЕ ВОДЫ

##### Расчет площади водосбора:

Площадь  
крыши гостиницы:  $60 \text{ м} \times 30 \text{ м} = 1800 \text{ м}^2$   
Вертикальная площадь\*:  $30 \text{ м} \times 60 \text{ м} = 1800 \text{ м}^2$   
Площадь парковки:  $40 \text{ м} \times 30 \text{ м} = 1200 \text{ м}^2$

\* только по приоритетному направлению ветра

##### Расчет притока:

Площадь  
крыши гостиницы:  $1800 \times 1,00 = 1800 \text{ м}^2$   
Вертикальная площадь:  $1800 \times 1/3 \times 1,00 = 600 \text{ м}^2$   
Площадь парковки:  $1200 \times 1,00 = 1200 \text{ м}^2$

Общая площадь водосбора:  $3,600 \text{ м}^2$

##### Объем притока ливневых вод:

$$Q_{л} = 48 \text{ м}^3/\text{ч} \times 3,6 = 173 \text{ м}^3/\text{ч} = 48 \text{ л/с}$$

В этом примере ливневые воды сразу направляются в канализационную станцию, т.к. канализационная система здесь является общей.

#### Стоки

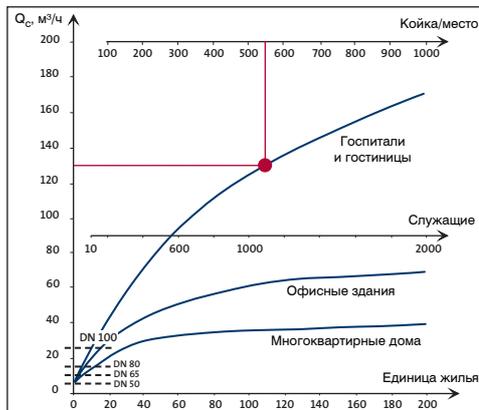
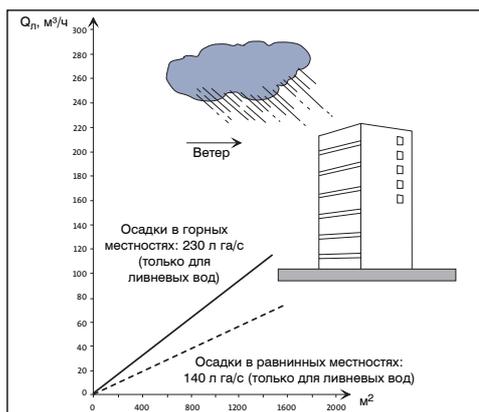
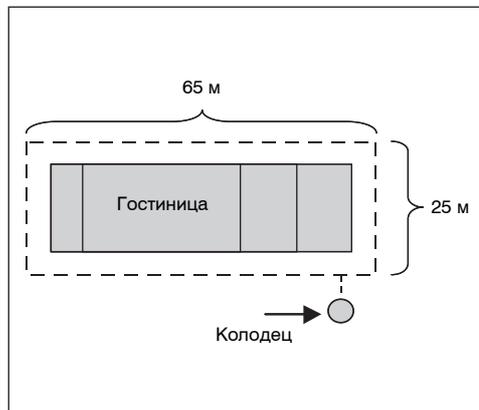
Общее количество стоков из отеля на 540 мест можно ориентировочно рассчитать исходя из таблицы справа:

Объем стоков:  $Q_c = 130 \text{ м}^3/\text{ч} = 36 \text{ л/с}$

##### Максимальный объем стоков из отеля:

$$Q = Q_c + Q_{л} + Q_{др} \text{ (л/с)},$$

$$Q = 36 + 48 + 0,5 \text{ л/с} = 84,5 \text{ л/с}$$



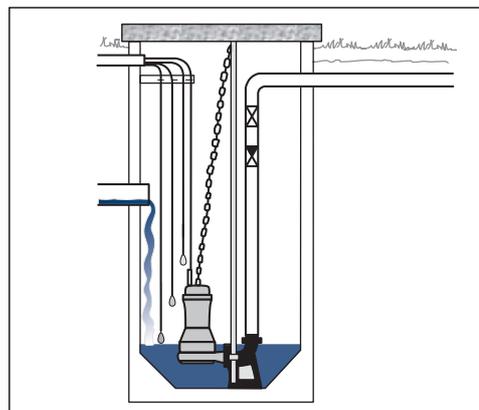
#### ШАГ 2: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО НАПОРА

Гидростатический напор — это разность высот между средним уровнем воды в коллекторном колодце и выходным отверстием отводящего трубопровода (конечный уровень) — при условии, что ни один участок трубопровода не находится выше конечного уровня, а выходное отверстие не погружено в воду. Гидростатический напор не зависит от расхода воды.

Гидростатический напор равен сумме геодезического напора и напора на изливе (на выходе из напорного трубопровода).

Напор на изливе обычно принимается равным 1,5–2 м.

Примем геодезический напор равным 6 м



#### ШАГ 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ВЫХОДНОГО ТРУБОПРОВОДА

Трубопровод системы отведения стоков делится на подводящий (в насосную станцию) и отводящий (состоящий из вертикальной и горизонтальной ветвей).

Диаметр подводящего трубопровода выбирается равным диаметру напорного патрубка насоса.

Из расчета был получен максимальный объем стоков, равный 84,5 л/с, из каталога оборудования находим, что типичный присоединительный размер напорного патрубка для такого расхода — DN200. Скорость движения сточных вод по вертикальному отводящему трубопроводу не должна быть менее чем 1,0 м/с.

В горизонтальном трубопроводе (как во внутреннем, так и в наружном) скорость потока должна быть не меньше 0,7–0,8 м/с. Во избежание чрезмерного падения давления в системе скорость потока не должна превышать 3 м/с.

**Скорость может быть рассчитана следующим образом:**

$$v = Q/A,$$

где

$v$  — скорость, м/с

$Q$  — расход, м<sup>3</sup>/с

$A$  — внутренняя площадь трубопровода, м<sup>2</sup>

Для этого примера скорость будет равна:

$$Q = 84,5 \text{ л/с} = 0,0845 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$A = \pi/4 \times 0,21512^2 = 0,03634$$

$$v = 0,0845 / 0,03634 = 2,33 \text{ м/с}$$

Эта скорость приемлема, и поэтому мы выбираем подводящий трубопровод и все принадлежности для присоединения DN200.

**Рекомендуемый диаметр отводящего трубопровода рассчитывается следующим образом:**

$$A = Q/v,$$

где

$v$  — требуемая скорость, м/с

$Q$  — расход, м<sup>3</sup>/с

$A$  — внутренняя площадь трубопровода, м<sup>2</sup>

Для данного примера получим:

$$Q = 84,5 \text{ л/с} = 0,0845 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$A = \pi/4 \times D^2$$

$$v = 1,2 \text{ м/с}$$

Отсюда получаем внутренний диаметр отводящего трубопровода равный 300 мм. Выбираем ПВХ трубу с внутренним диаметром 296,6 мм и наружным диаметром 315 мм.

# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

### Отведение стоков, пример

#### ШАГ 4: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ В ФИТИНГАХ И НА ПРЯМЫХ УЧАСТКАХ ТРУБОПРОВОДА

При прохождении воды через клапаны, колена и т.п. в трубопроводе, поток теряет часть своей кинетической энергии. Эти потери зависят от скорости потока и, следовательно, от номинального расхода.

Приведенная ниже таблица содержит некоторые приблизительные значения падения давления в различных элементах, вызывающих гидродинамическое сопротивление в трубопроводе.

Диаметр трубопровода		Эквивалентная гидродинамическому сопротивлению длина трубы					
Дюймы	мм	Колено 90°	Выходное отверстие	Тройник	Клиновья задвижка	Обратный клапан (пластинчатый)	Обратный клапан (шариковый)
1	27,0	1,1	2,2	4,0	1,1	1,1	2,2
1¼	35,8	1,2	2,4	5,0	1,2	1,2	2,4
1½	41,3	1,3	2,6	5,0	1,3	1,3	2,6
2	52,5	1,4	2,8	5,0	1,4	1,4	2,8
2½	68,0	1,5	3,0	6,0	1,5	1,5	3,0
3	80,3	1,6	3,2	6,0	1,6	1,6	3,2
4	105,0	1,7	3,4	6,0	1,7	1,7	3,4

Значения длины трубы, эквивалентное элементу, вызывающему гидродинамическое сопротивление.

#### ПРИМЕР:

Канализационная система включает в себя следующие элементы, вызывающие гидродинамическое сопротивление:

- отводящий трубопровод диаметром 80 мм и длиной 200 м
- 2 прямоугольных колена
- 1 выпускное отверстие
- 1 клиновую задвижку
- 1 обратный шариковый клапан

Расчетное падение давления согласно вышеприведенной таблице:

- 2 прямоугольных колена =  $2 \times 1,6 = 3,2$  м
- 1 выпускное отверстие =  $1 \times 3,2 = 3,2$  м
- 1 клиновья задвижка =  $1 \times 1,6 = 1,6$  м
- 1 обратный шариковый клапан =  $1 \times 3,2 = 3,2$  м

**Итого 11,2 м**

#### Результат:

Эквивалентная длина отводящего трубопровода составила **211,2 м** (вместо 200 м).

#### ПОТЕРИ НА ПРЯМЫХ УЧАСТКАХ ТРУБОПРОВОДА

Потери на трение на прямых участках трубопровода зависят от расхода в трубопроводе, а также от множества других факторов.

Наиболее важным с точки зрения определения параметров и выбора насоса является наружный отводящий трубопровод. Задачи выбора насоса можно считать полностью и успешно выполненными лишь в том случае, если наружный отводящий трубопровод рассматривался при этом как неотъемлемая часть насосной станции.

Фирма Grundfos разработала таблицу для определения падения давления в результате потерь на трение на прямых участках отводящего трубопровода.

В таблице представлены значения потерь на трение на прямых участках трубопровода в метрах потери напора на 1 метр трубопровода.

Диаметр трубопровода	Влагосодержание, л/м	Внутренний диаметр, мм	Расход в, л/с											
			1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
Стальная труба	1	0,57	29,0	0,400	0,750									
	1¼	1,00	35,8	0,085	0,170	0,340	0,550							
	1½	1,34	41,3	0,037	0,070	0,150	0,240	0,340	0,460					
	2	2,16	52,5		0,022	0,040	0,070	0,090	0,140	0,170	0,200	0,250	0,300	0,360
	2½	3,63	68,0			0,010	0,015	0,023	0,030	0,040	0,050	0,065	0,075	0,090
	3	5,06	80,3					0,010	0,014	0,019	0,024	0,028	0,034	0,040
Труба из ПЭМ	50	1,31	40,8	0,019	0,04	0,065	0,1	0,14	0,18	0,24				
	63	2,07	51,4		0,011	0,018	0,028	0,038	0,05	0,065	0,08	0,1	0,12	0,14
	75	2,96	61,4			0,009	0,013	0,017	0,022	0,028	0,034	0,042	0,05	0,06
Труба из ПП	50	1,53	44,2	0,012	0,025	0,043	0,065	0,08	0,12	0,15				
	63	2,46	56,0		0,009	0,014	0,022	0,03	0,04	0,05	0,6	0,075	0,09	0,1
	75	3,48	66,6			0,006	0,009	0,012	0,017	0,022	0,026	0,03	0,036	0,042
	90	5,03	80,0					0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018
	110	7,51	97,8								0,004	0,005	0,006	0,007

#### Шаг 5: Подбор насосов

Фирма Grundfos предлагает потребителю различные насосы в представленном диапазоне значений производительности и указывает на необходимость подбора насоса с оптимальными для конкретных условий параметрами.

#### Выбор насоса должен обеспечивать:

- Соответствие насоса требованиям производительности.
- Оптимальные параметры рабочей точки насоса.
- Насос должен работать с максимальным КПД.
- Самоочистку трубопровода даже при параллельной эксплуатации двух насосов.
- Свободный проход твердых и длинноволокнистых включений, содержащихся в перекачиваемой жидкости, через рабочее колесо.

Для выбора насосов просьба пользоваться техническими каталогами, программой по подбору насосов **WinCAPS/WebCAPS** фирмы **Grundfos** или непосредственно связываться с Вашим поставщиком насосов.

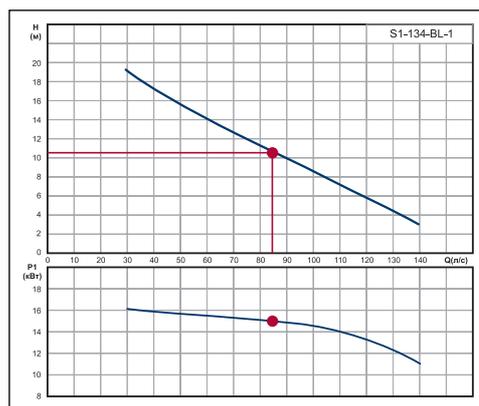
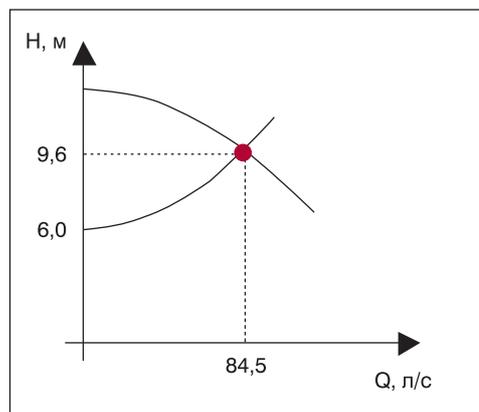
Определив потери в трубопроводе при разных значениях расхода, строим характеристику системы. В точке пересечения характеристики системы и характеристики насоса (взятой из каталога) находим рабочую точку насоса.

$$Q = 84,5 \text{ л/с}$$

$$H = 9,6 \text{ м}$$

$$H_{\text{гео}} = 6 \text{ м}$$

Выбираем насос: S1-134-BL-1



# 5. Водоотведение и канализация

## Обзор

### Отведение стоков, пример

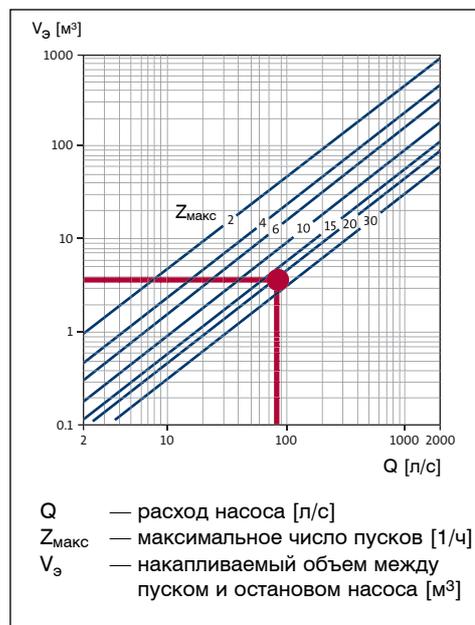
#### ШАГ 6: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА СЕПТИКА ИЛИ КОЛОДЦА

Эффективным объемом септика (выгребной ямы) считается объем между уровнями включения и отключения насоса.

На предыдущем шаге мы рассчитали, что расход насоса будет приблизительно 85 л/с

Для стандартных канализационных насосов существует ограничение по числу пусков/остановов в час, оно равно 20.

Из номограммы, изображенной справа, определим эффективный объем ямы, он равен 4 м<sup>3</sup>. Этот объем также может быть рассчитан с помощью формул. Для больших систем, где несколько насосов работают параллельно, эффективный объем также можно рассчитать с помощью формул.



Минимальный эффективный объем септика			
6 насосов, включенных параллельно (коэф. 0,2)	4 насоса, включенных параллельно (коэф. 0,5)	2 насоса, включенных параллельно (коэф. 0,5) $Q_{\text{вх}}/Q < 1$	Один насос $Q_{\text{вх}}/Q \leq 1$
$V_{\text{э}} = \frac{Q \times 3,6}{24 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_{\text{э}} = \frac{Q \times 3,6}{16 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_{\text{э}} = \frac{Q \times 3,6}{8 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_{\text{э}} = \frac{Q \times 3,6}{4 \times Z_{\text{макс}}}$

# 5. Водоотведение и канализация

## Подбор

### Отведение стоков, пример

#### Конструкция колодца

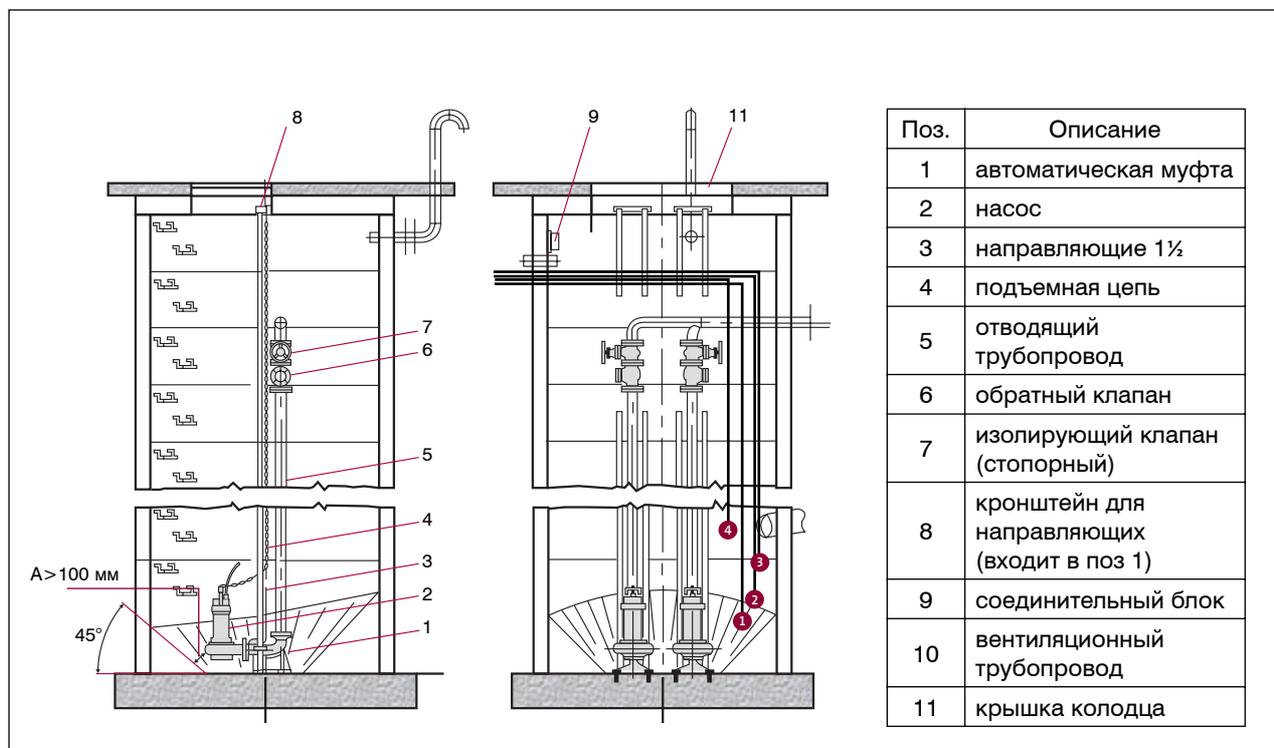
Для эффективного сбора отвода сточных вод необходим канализационный колодец.

Общий вид колодца со смонтированными в нем двумя насосами приведен на рисунке ниже.

Для данного типа монтажа рекомендуется использовать 4 поплавковых выключателя.

Для всех видов стационарного монтажа рекомендуется использование автоматической трубной муфты. Благодаря ей обслуживание и монтаж насоса становится более удобным.

Номер поплавкового выключателя	Функция
1	Останов
2	Пуск первого насоса
3	Авария
4	Пуск второго насоса



## Теория

- Основные теоретические сведения о насосах
- Смесительные контуры

## Отопление

- Общие сведения

## Стоимость жизненного цикла

- Расчет затрат
- Пример

## Регулирование частоты вращения насоса

- Обзор методов регулирования
- По постоянной характеристике
- По постоянному перепаду давления
- Пропорциональное регулирование напора (косвенное)
- Пропорциональное регулирование напора (прямое)
- По температуре
- По постоянному расходу
- По постоянному давлению

# 6. Полезные сведения

## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах

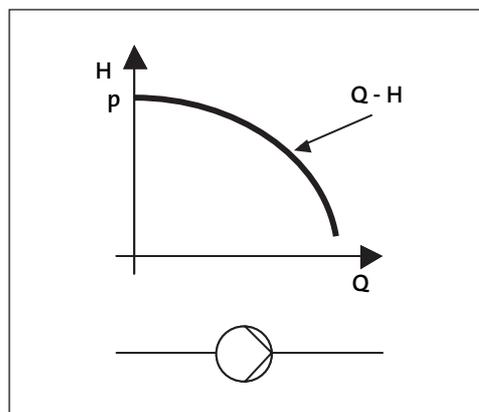
#### ХАРАКТЕРИСТИКА Q - H

Характеристика насоса отображается в виде диаграммы Q-H, где по оси Q откладывается объемная подача, а по оси H – соответствующий напор или давление (p), создаваемое насосом.

Q измеряется в м³/ч; л/с; м³/с

H измеряется в м

p измеряется кПа



#### ХАРАКТЕРИСТИКА МОЩНОСТИ

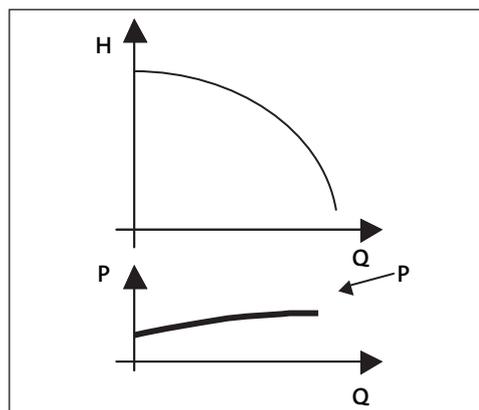
На характеристике мощности приводится зависимость потребной механической мощности на валу P<sub>2</sub> или потребной электрической мощности P<sub>1</sub> от объемной подачи Q.

$$P = \frac{Q \times p}{\eta} \quad \text{or} \quad P = \rho \times g \times \frac{Q \times H}{\eta}$$

η — КПД; ρ — плотность, кг/м³;

g – ускорение свободного падения, м/с²

P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> измеряются в Вт или кВт



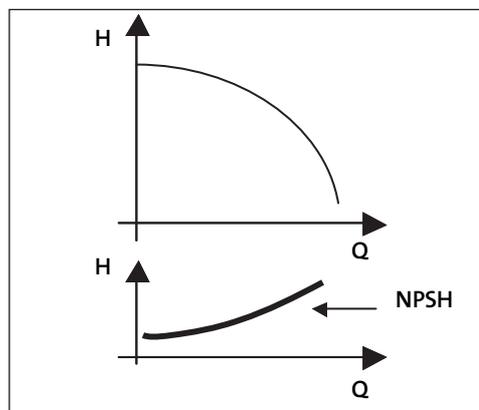
#### ХАРАКТЕРИСТИКА NPSH

Характеризует способность насоса работать без кавитации в условиях разряжения на входе.

Значение NPSH, а также давление насыщенных паров жидкости используются для расчета минимального давления на входе в насос, необходимого для отсутствия кавитации.

NPSH изображается так же, как напор H или мощность P, в виде зависимости от объемной подачи Q.

NPSH измеряется в метрах водяного столба.



# 6. Полезные сведения

## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах

#### КПД

КПД обозначается как  $\eta$  и измеряется в %. Каждый насос имеет “точку максимального КПД”  $\eta_{\text{макс}}$ , показывающую при какой объемной подаче или расходе КПД насоса имеет максимальное значение. КПД насоса зависит от его мощности, конструктивных особенностей и качества обработки деталей. Маленькие насосы имеют меньшие значения КПД, чем большие насосы.

#### ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

P1 — общая, потребляемая насосом электрическая мощность (входная мощность)

P2 — механическая мощность на валу электродвигателя

Разность между P1 и P2 показывает КПД электродвигателя ( $\eta_{\text{двиг}}$ ), или КПД привода, включающий в себя КПД электродвигателя ( $\eta_{\text{двиг}}$ ) + КПД частотного преобразователя ( $\eta_{\text{преобр}}$ ).

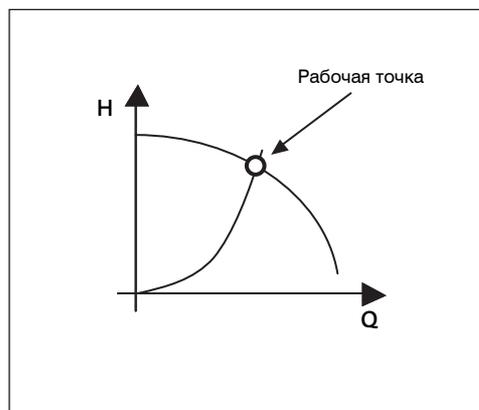
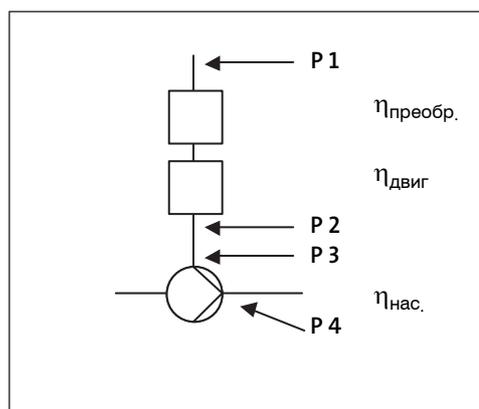
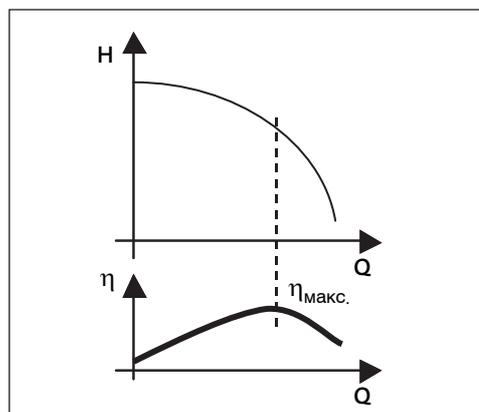
P3 — потребная механическая мощность на валу насоса. Разница между P2 и P3 представляет собой потери в передающем устройстве при передачи мощности с вала электродвигателя на вал насоса (например, потери в редукторе, муфте и т.д.). Для насосов без гибкой муфты или редуктора  $P2 = P3$

P4 — гидравлическая мощность (Q-H), определяемая напором и подачей насоса.

Разность между P3 и P4 показывает КПД насосной части ( $\eta_{\text{нас}}$ ).

#### РАБОЧАЯ ТОЧКА

Рабочая точка – это точка пересечения характеристики насоса (Q x H) и характеристики системы (кривой, показывающей гидравлическое сопротивление системы).



# 6. Полезные сведения

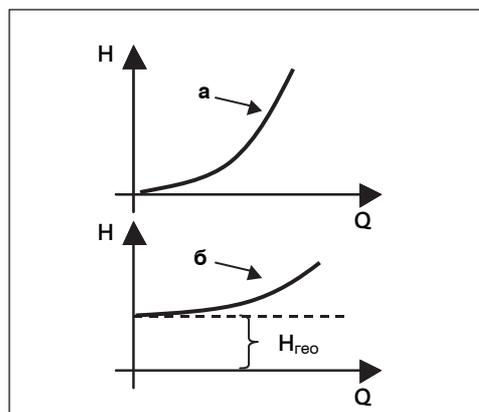
## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах

#### ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ

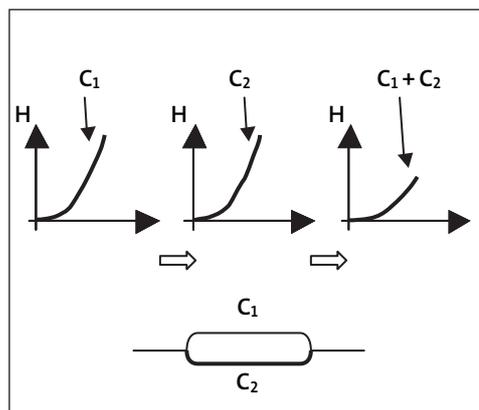
Характеристика системы отражает потери давления в системе в зависимости от расхода. Нулевому значению расхода в разных случаях соответствуют различные значения потерь.

- а. В закрытой системе (контуре циркуляции) начальное значение всегда будет нулевым (нулевой напор при нулевом расходе)
- б. В открытых системах (перекачивание жидкости из одной точки в другую) значение напора при нулевом расходе зависит от перепада высот  $H_{гео}$



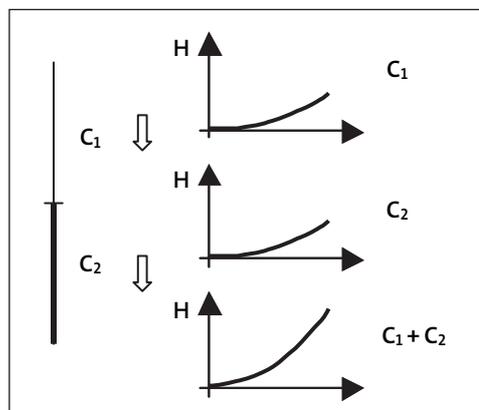
#### ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

При параллельном соединении двух гидравлических систем их общее гидравлическое сопротивление **уменьшается**.



#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

При последовательном соединении двух гидравлических систем их общее гидравлическое сопротивление **увеличивается**.



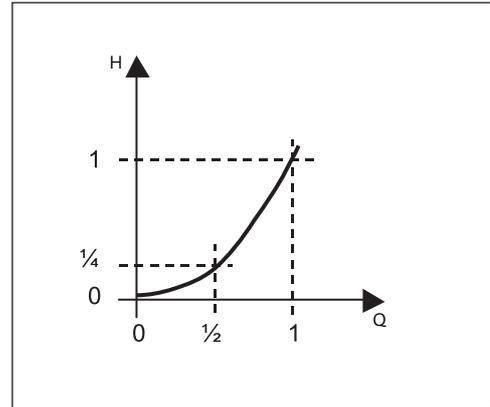
# 6. Полезные сведения

## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах

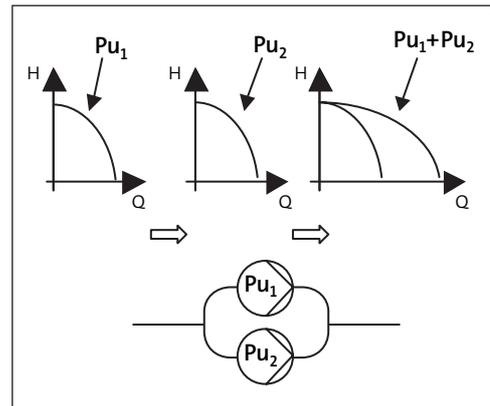
#### ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ

Характеристика системы представляет собой параболу, то есть подчиняется соотношению:  $H \sim Q^2$ . Таким образом, при увеличении расхода в системе в 2 раза гидравлическое сопротивление увеличивается в 4 раза.



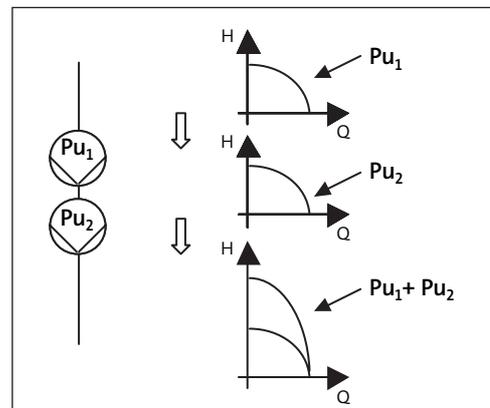
#### ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ НАСОСОВ

При параллельном соединении насосов их суммарный **расход (Q) увеличится**. При параллельном соединении двух одинаковых насосов их общий максимальный расход  $Q_{\text{макс}}$  будет равен удвоенному расходу одного насоса  $2 Q_{\text{макс1}}$ , а максимальный напор останется тем же. Обычно такой способ соединения используется в насосных станциях.



#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ НАСОСОВ

При последовательном соединении насосов их суммарный **напор (H) увеличится**. При последовательном соединении двух одинаковых насосов их общий максимальный напор  $H_{\text{макс}}$  будет равен удвоенному напору одного насоса  $2 H_{\text{макс1}}$ , а максимальный расход останется тем же. Этот принцип используется в многоступенчатых насосах.



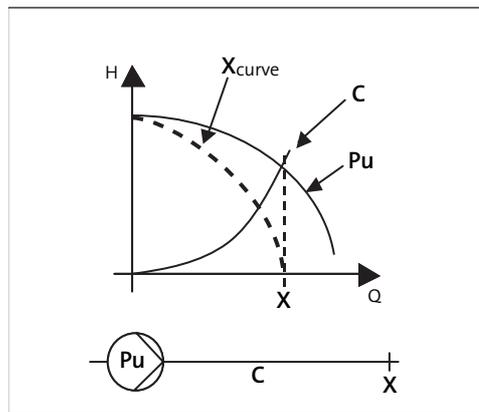
# 6. Полезные сведения

## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах

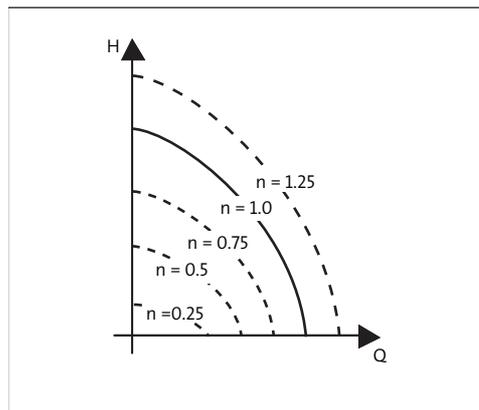
#### ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНОГО НАПОРА В СИСТЕМЕ

Эта характеристика является графическим вычитанием графика гидравлических потерь из характеристики насоса ( $H_{\text{нас}} - H_{\text{сист}} = X$ )



#### ОБОРОТЫ ВАЛА НАСОСА

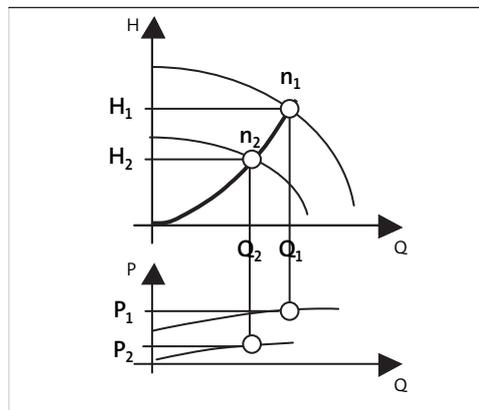
При изменении частоты вращения вала насоса ( $n$ ) в большую или меньшую сторону, его характеристика тоже изменяется.



#### Точка пересечения

Законы подобия характеристик насоса при различных частотах вращения:

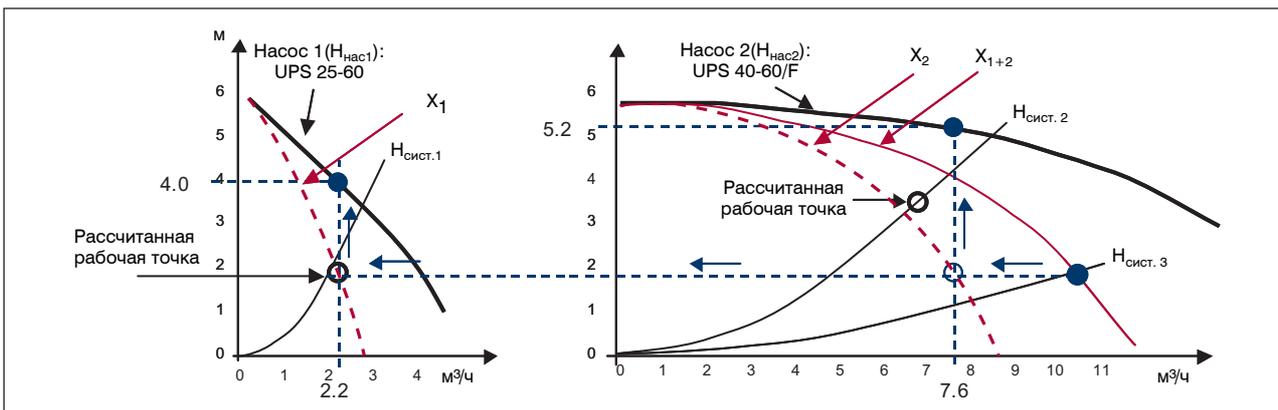
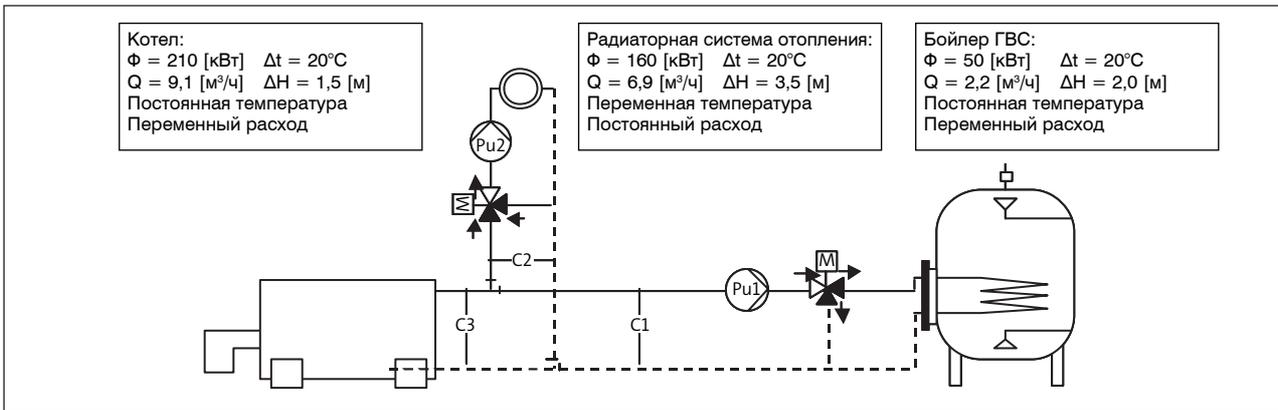
$$\begin{aligned} Q_1/Q_2 &= n_1/n_2 \\ H_1/H_2 &= (n_1/n_2)^2 \\ P_1/P_2 &= (n_1/n_2)^3 \end{aligned}$$



# 6. Полезные сведения

## Теория

### Основные теоретические сведения о насосах



#### ПОДБОР НАСОСОВ

В данном примере приведен графический метод подбора насосов по эффективному напору, создаваемому более чем одним насосом. В данном случае рассматривается система циркуляции с двумя насосами. На диаграмме показан максимальный напор насосов, который необходимо создать для получения требуемого максимального расхода. Радиаторная система отопления должна быть отрегулирована для ограничения расхода.

#### ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ:

Насос 1 = UPS 25-60

$H = 4,0$  м

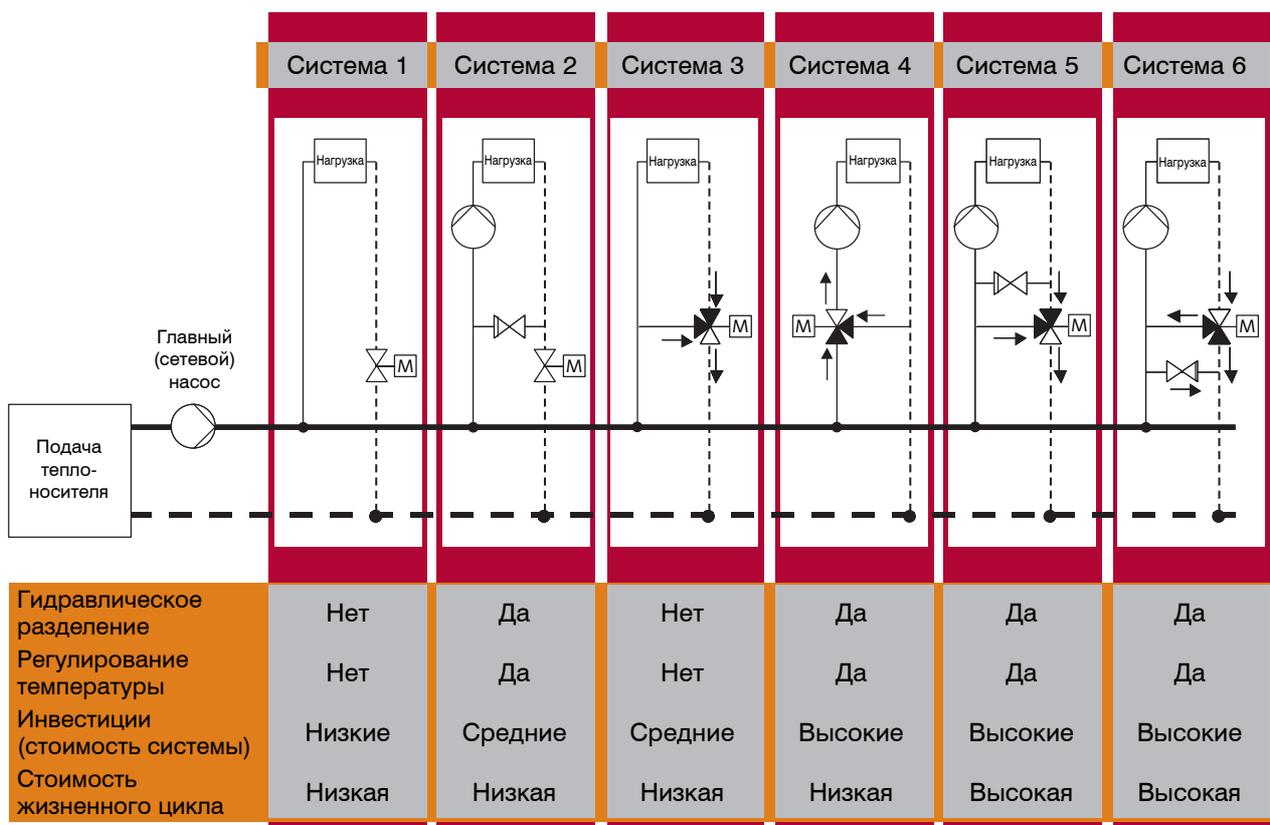
$Q = 2,2$  м<sup>3</sup>/ч

Насос 2 = UPS 40-60/F

$H = 5,2$  м

$Q = 7,6$  м<sup>3</sup>/ч (без регулирования)

### Смесительные контуры и регулировочные клапаны



#### СИСТЕМА 1

##### ПРИНЦИП РАБОТЫ

###### Вторичный контур:

Для таких систем температура воздуха в помещении – установленная величина. Расход снижается, когда регулирующий клапан прикрывается. Клапан можно располагать как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

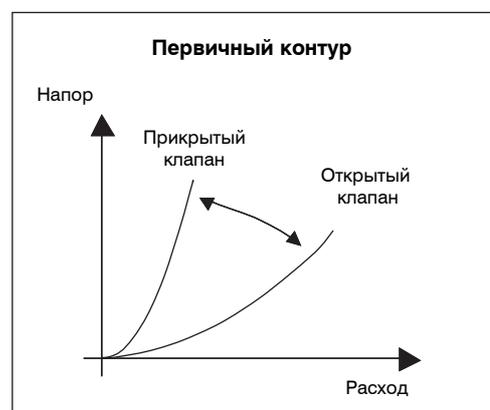
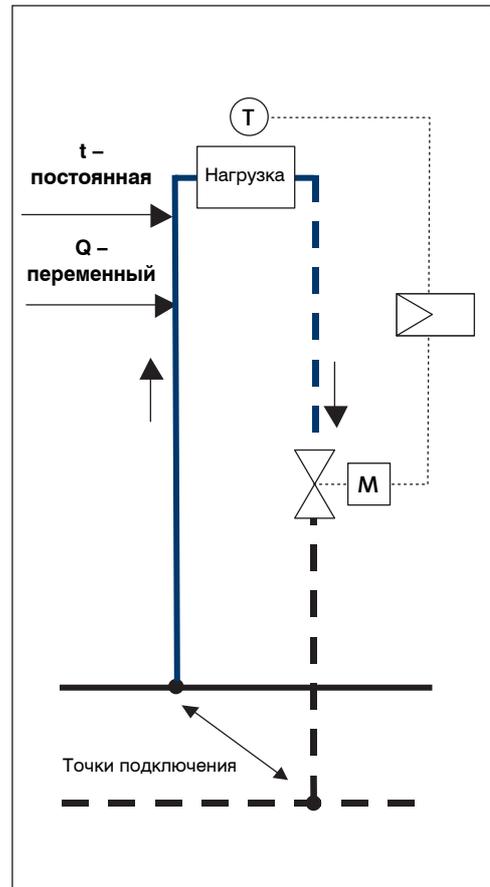
###### Первичный контур:

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

##### Если в контуре установлен РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС:

###### Первичный контур:

Насос снижает скорость при закрытии клапана. Если потери давления на клапане и в трубах – сравнимые величины, рекомендуется пропорциональное регулирование напора. Также следует устанавливать регулирующие клапаны.



#### СИСТЕМА 2

##### Принцип работы

###### Вторичный контур:

Такие схемы характерны для радиаторных систем отопления, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре для данной схемы — выше, чем в других схемах, так как температура теплоносителя здесь несколько ниже. Расход может быть переменным или постоянным, это зависит от системы. Регулирующий клапан может располагаться как на подающем, так и на обратном трубопроводах.

###### Первичный контур:

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

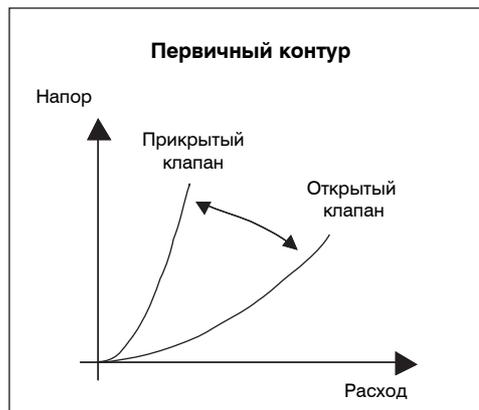
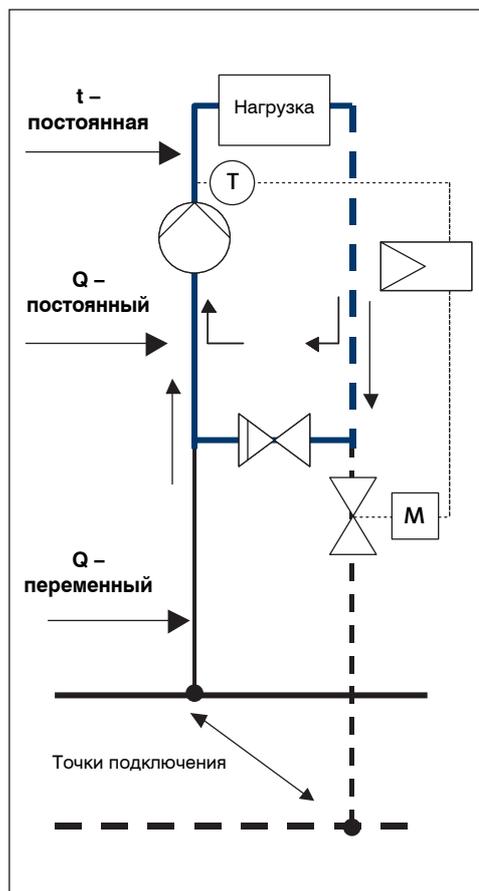
##### Если в контуре установлен регулируемый насос:

###### Вторичный контур:

Так как расход во вторичном контуре повышенный, то в нем полезно устанавливать регулируемый насос.

###### Первичный контур:

Насос снижает скорость при закрытии клапана. Если потери давления на клапане и в трубах — сравнимые величины, рекомендуется пропорциональное регулирование напора. Также следует устанавливать регулирующие клапаны.



#### СИСТЕМА 3

##### Принцип работы

###### Вторичный контур:

Для таких систем температура воздуха в помещении – установленная величина. Расход снижается, когда регулирующий клапан прикрывается. Клапан можно располагать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. Для улучшения условий регулирования потери давления на байпасе должны быть близки к потерям давления в контуре в целом.

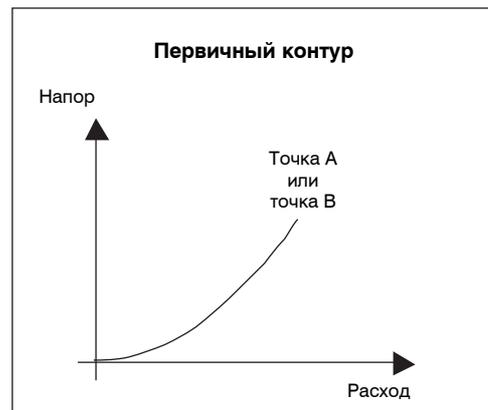
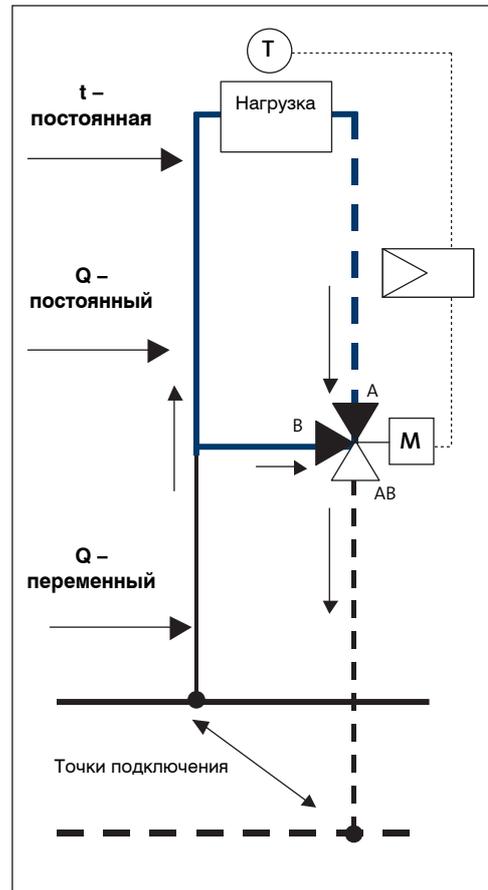
###### Первичный контур:

Расход остается постоянным, а перепад температур между прямым и обратным трубопроводами меняется при помощи регулирующего клапана.

##### Если в контуре установлен регулируемый насос:

###### Первичный контур:

Регулируемый по перепаду давления насос не будет реагировать на изменение положения штока регулирующего клапана, но возможно использование насоса, который будет регулироваться по постоянной температуре, либо по постоянному перепаду температур.



#### СИСТЕМА 4

##### Принцип работы

###### Вторичный контур:

Такие схемы характерны для радиаторных систем отопления, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре для данной схемы - выше, чем в других схемах, так как температура теплоносителя здесь несколько ниже. Расход может быть переменным или постоянным, это зависит от системы. Регулирующий клапан может располагаться как на подающем, так и на обратном трубопроводах.

###### Первичный контур:

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

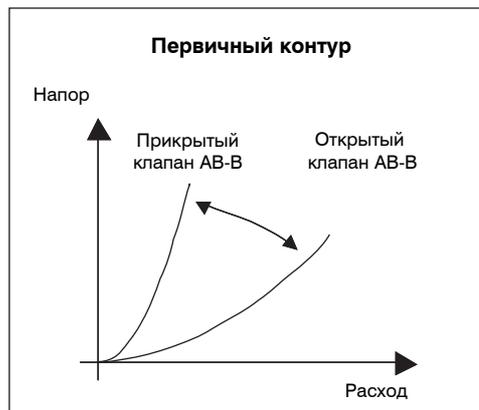
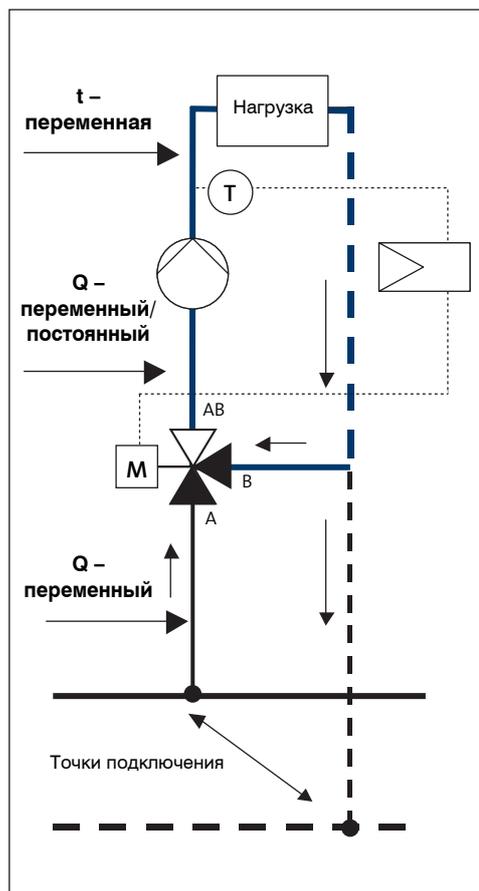
##### Если в контуре установлен регулируемый насос:

###### Вторичный контур:

Так как расход во вторичном контуре повышенный, то в нем полезно устанавливать регулируемый насос.

###### Первичный контур:

Насос снижает скорость при закрытии клапана. Если потери давления на клапане и в трубах – сравнимые величины, рекомендуется пропорциональное регулирование напора. Также следует устанавливать регулирующие клапаны.



#### СИСТЕМА 5

##### Принцип работы

###### Вторичный контур:

Такие схемы характерны для радиаторных систем отопления, где существует потребность в изменении температуры в помещении. Расход во вторичном контуре для данной схемы - выше, чем в других схемах, так как температура теплоносителя здесь несколько ниже.

Расход может быть переменным или постоянным, это зависит от системы. Регулирующий клапан может располагаться как на подающем, так и на обратном трубопроводах.

###### Первичный контур:

Расход остается постоянным, а перепад температур между прямым и обратным трубопроводами меняется при помощи регулирующего клапана.

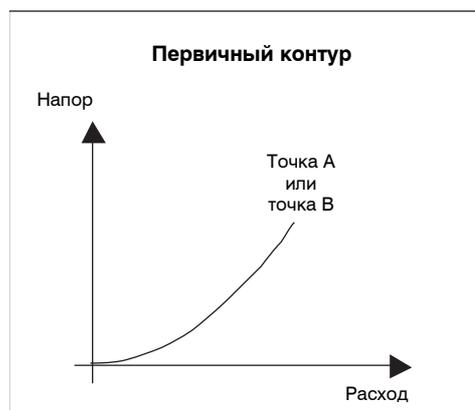
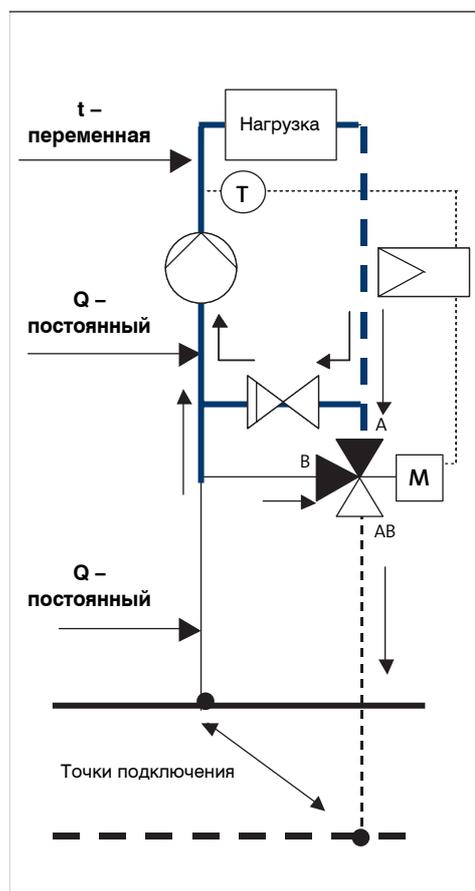
##### Если в контуре установлен регулируемый насос:

###### Вторичный контур:

Так как расход во вторичном контуре повышенный, то в нем полезно устанавливать регулируемый насос.

###### Первичный контур:

Регулируемый по перепаду давления насос не будет реагировать на изменение положения штока регулирующего клапана, но возможно использование насоса, который будет регулироваться по постоянной температуре, либо по постоянному перепаду температур.



#### СИСТЕМА 6

##### Принцип работы

###### Вторичный контур:

Такие системы характерны для нагревательных поверхностей или систем радиаторов, где температура теплоносителя, выходящего из теплообменника, — установленная величина. Так как температура теплообменника в обратном трубопроводе ниже, то расход обычно здесь выше. Расход может быть как переменным, так и постоянным, в зависимости от типа системы. Клапан может устанавливаться на подающем или обратном трубопроводе.

###### Первичный контур:

Расход остается постоянным, а перепад температур между прямым и обратным трубопроводами меняется при помощи регулирующего клапана.

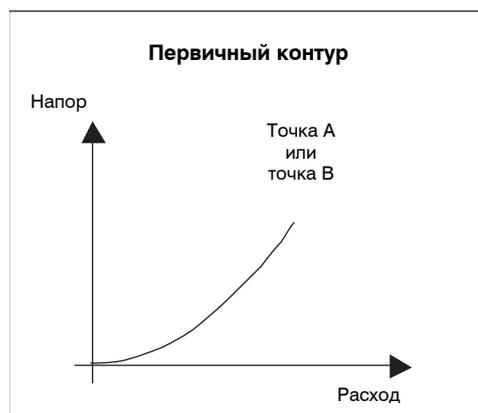
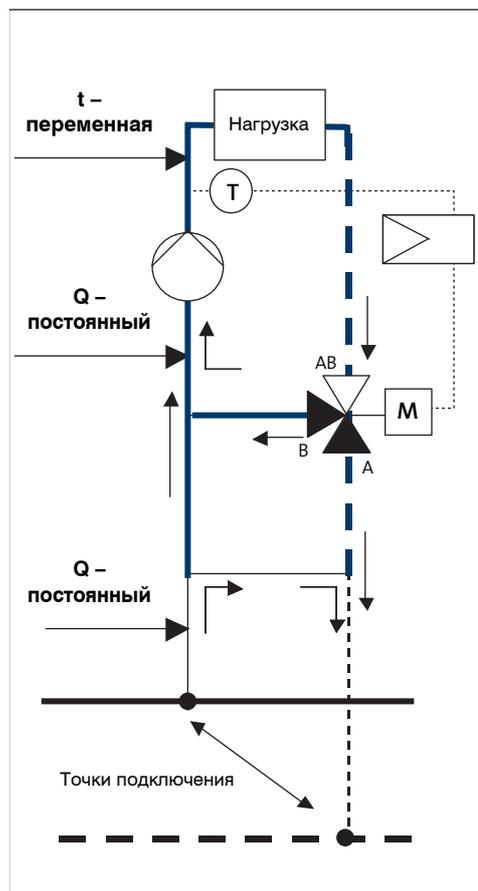
##### Если в контуре установлен регулируемый насос:

###### Вторичный контур:

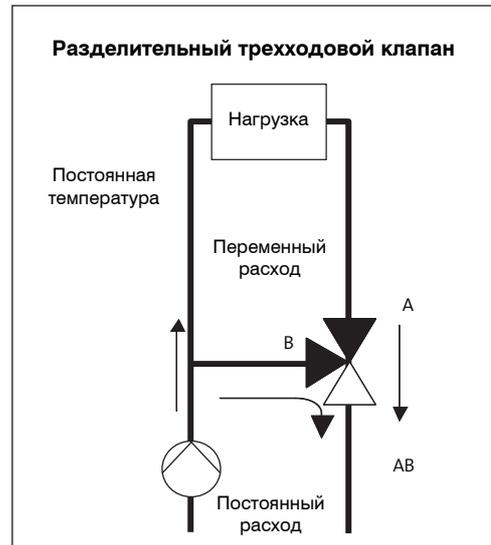
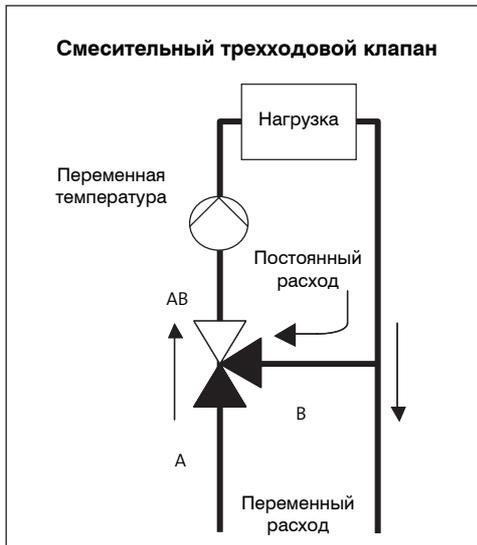
Так как расход во вторичном контуре повышенный, то в нем полезно устанавливать регулируемый насос.

###### Первичный контур:

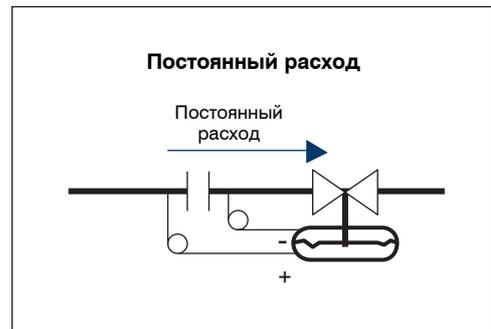
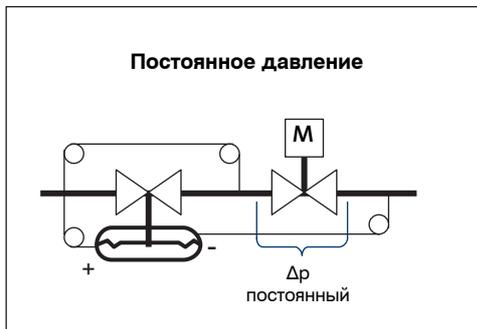
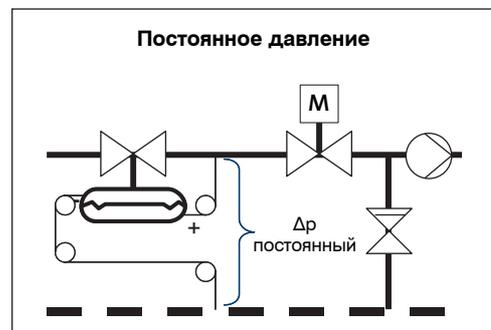
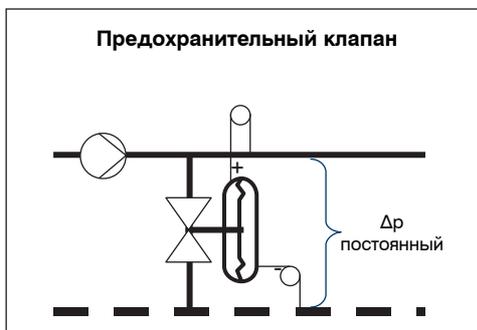
Регулируемый по перепаду давления насос не будет реагировать на изменение положения штока регулирующего клапана, но возможно использование насоса, который будет регулироваться по постоянной температуре, либо по постоянному перепаду температур.



#### Трехходовые клапаны



#### Регулирующие клапаны



#### ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ

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

Для учета тепловых потерь можно воспользоваться следующей формулой:

$$\Phi = U \times A \times (T_K - T_H)$$

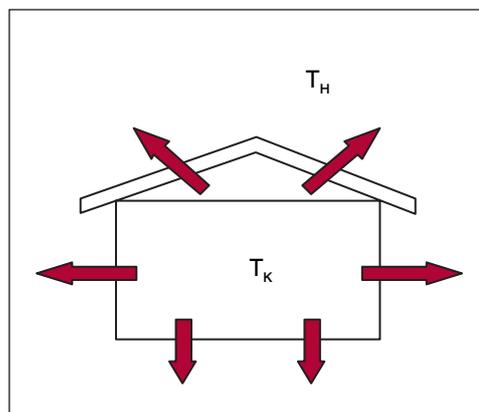
$\Phi$  – тепловой поток (тепловые потери), Вт

$U$  – коэффициент теплопередачи, Вт/м<sup>2</sup> К

$A$  – площадь, м<sup>2</sup>

$T_K$  – комнатная температура, °С

$T_H$  – температура наружного воздуха, °С



#### РАСЧЕТ РАСХОДА

Если тепловой поток  $\Phi$  известен, то для расчета расхода необходимо определить температуры в подающем ( $T_H$ ) и обратном трубопроводе ( $T_O$ ). От отношения этих температур зависит не только объемный расход, но и подбор нагревательных приборов (радиаторов, калориферов и т.п.).

Расход (объемная подача) определяется следующей формулой:

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

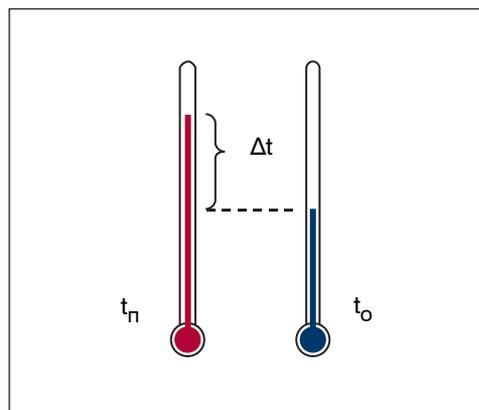
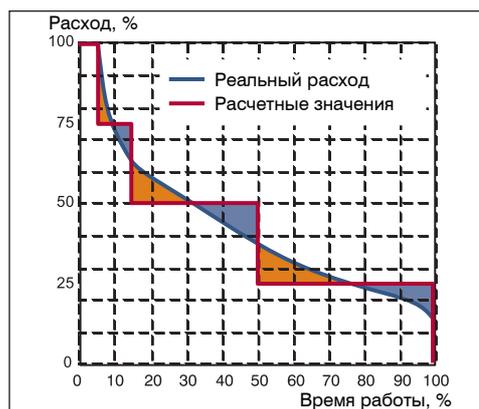
$\Phi$  – потребная тепловая мощность, кВт

$Q$  – расход, м<sup>3</sup>/ч

$t_n$  – температура в подающем трубопроводе, °С

$t_o$  – температура в обратном трубопроводе, °С

0,86 – коэффициент пересчета ккал/час в кВт



#### РАСЧЕТ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ

Для правильного подбора насоса и соблюдения в системе баланса, необходимо рассчитать потери давления в каждой части системы.

Система отопления делится на 3 части:

**Источники тепла:** котел, теплообменник, солнечный подогреватель и т.д.

**Распределение тепла:** трубы, фитинги, клапаны, вентили, насосы.

**Потребители тепла:** радиаторы, калориферы, нагревательные поверхности, фанкойлы, бойлер ГВС.

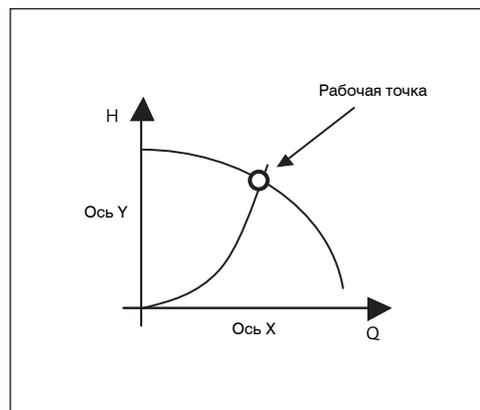
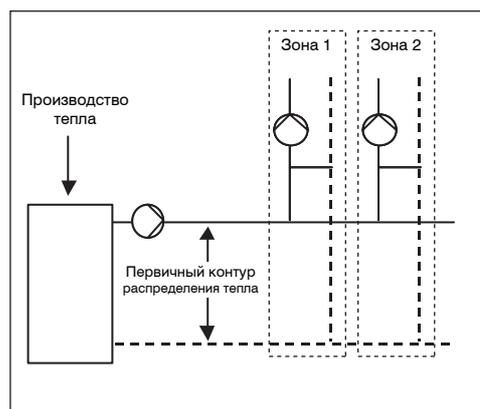
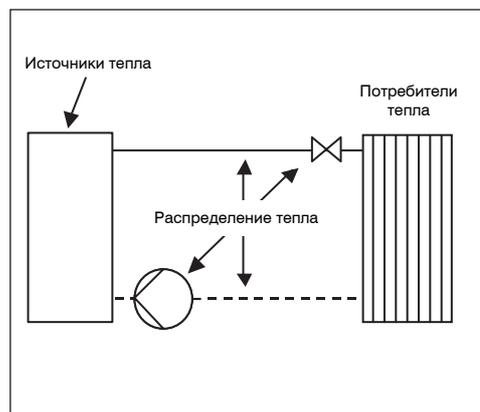
Для расчета системы должен быть сделан расчет потерь давления (напора) в контуре с максимальным гидравлическим сопротивлением. Эти потери и будут являться основными данными при выборе насоса.

Большие системы отопления рекомендуется разбивать на зоны, это упростит расчет потерь давления.

При разделении на зоны важно установить, какие компоненты отвечают за распределение тепла в каждую зону. После расчетов полезно изобразить на диаграмме Q-N характеристику системы.

Обычно диаметр трубы рассчитывают исходя из максимальных потерь давления на погонный метр трубопровода. Потери в трубопроводе диаметром до 100 мм не должны превышать 100 Па на метр длины трубопровода. Можно также использовать ограничение по скорости теплоносителя в трубопроводе. Рекомендованное значение скорости для трубы диаметром до 100 мм = 1 м/с (примерно  $28 \text{ м}^3/\text{ч}$ ).

Для трубопровода, диаметр которого превышает 100 мм, требуется технико-экономическое обоснование выбора соответствующего диаметра.



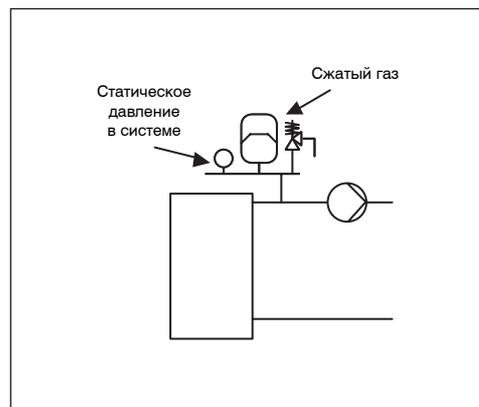
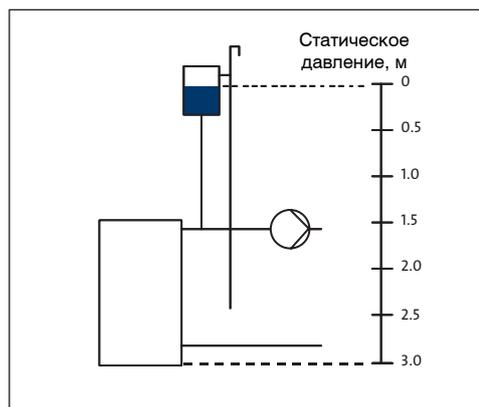
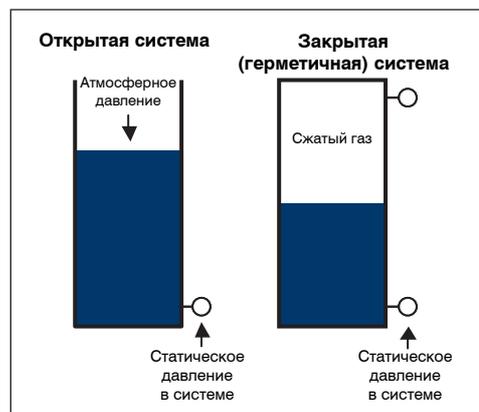
#### СТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ

Статическое давление не создается циркуляционным насосом, оно зависит от конструкции системы. Существуют два типа систем: открытая система и закрытая система.

Статическое давление оказывает большое влияние на насосы и клапаны. При слишком низком статическом давлении возрастает риск кавитации, особенно при высоких температурах. Для насосов с мокрым ротором минимальное давление на входе имеет определенное значение, которое указывается в технических данных. Для больших насосов минимальное давление на входе определяется исходя из значения NPSH насоса и давления насыщенных паров теплоносителя при данной температуре.

Высота уровня воды в расширительном баке обеспечивает статическое давление в открытой системе и давление на входе в насос. В примере, приведенном на рисунке, статическое давление перед насосом составляет около 1,6 м. Открытые системы в наше время используются редко. Они применяются обычно для небольших систем на твердом топливе (дрова или уголь).

Закрытая система имеет расширительный напорный бак с резиновой мембраной, которая разделяет сжатый газ (как правило азот) и жидкость в системе. Статическое давление в системе должно быть приблизительно на 10% выше давления в баке. При более высоком статическом давлении расширительная способность бака падает, что может вызвать неконтролируемый рост давления в системе при повышении температуры. Если статическое 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, что влечет за собой риск завоздушивания системы.



# 6. Полезные сведения

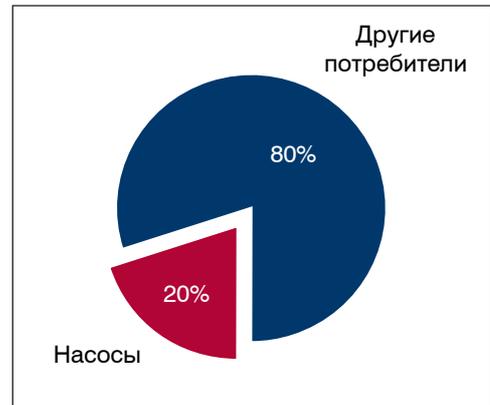
## Стоимость жизненного цикла

### Расчет затрат

#### ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

Около 20% мирового энергопотребления приходится на насосное оборудование.

В некоторых инженерных системах установка регулируемых насосов позволяет сэкономить до 50% электроэнергии.



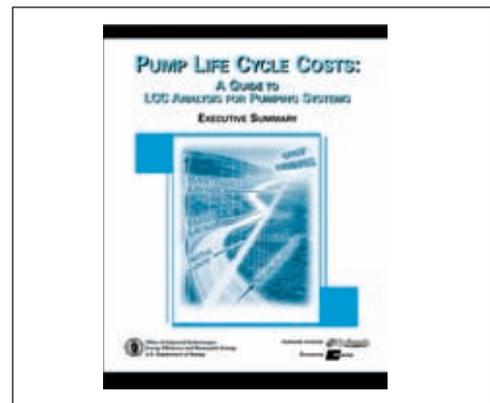
#### СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ

“Пособие по анализу стоимости жизненного цикла насосных систем” – результат совместной работы

- Института гидравлики, США
- Компании “Euroimp”, Великобритания
- Отдела промышленных технологий министерства энергетики США

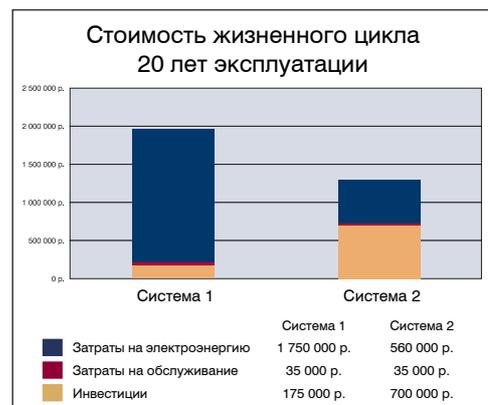
Стоимость жизненного цикла любого оборудования включает в себя затраты на покупку, монтаж, эксплуатацию, обслуживание и утилизацию.

Методика определения и измерения стоимостей всех компонентов жизненного цикла будет описана в этой части.



#### СРАВНЕНИЕ

Использование данной методики для сравнения систем позволяет найти наиболее экономичное решение для существующих исходных данных.



# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Расчет затрат

#### ФОРМУЛА РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ( $C_{жц}$ )

Стоимость жизненного цикла рассчитывается следующим образом

$$C_{жц} = Z_{и} + Z_{м} + Z_{эл} + Z_{т} + Z_{то} + Z_{п} + Z_{эко} + Z_{утил}$$

где:

- $C_{жц}$  – стоимость жизненного цикла
- $Z_{и}$  – инвестиционные затраты (затраты на покупку)
- $Z_{м}$  – затраты на монтаж и пуско-наладочные работы
- $Z_{эл}$  – затраты на электроэнергию
- $Z_{т}$  – эксплуатационные затраты (трудоzатраты)
- $Z_{то}$  – ремонт и техническое обслуживание
- $Z_{п}$  – простои оборудования
- $Z_{эко}$  – экологические затраты
- $Z_{утил}$  – демонтаж и утилизация

Далее будут подробно описаны все вышеперечисленные затраты. Как видно из иллюстрации, наиважнейшими для насосов инженерных систем зданий являются затраты на электричество, покупку и обслуживание.

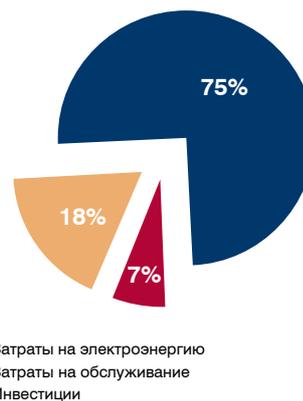
#### ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ (ЗАТРАТЫ НА ПОКУПКУ) ( $Z_{и}$ )

Эти затраты включают в себя все затраты на приобретение оборудования и принадлежностей, необходимых для работы насосных станций, например:

- Насосы
- Частотные преобразователи
- Устройства управления
- Датчики

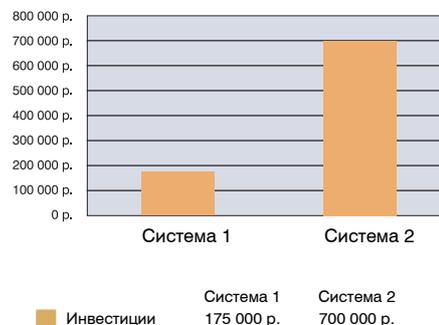
Часто более дорогое оборудование имеет более длительный срок службы и является более экономичным, как в случае регулируемых насосов. Таким образом, от того, какое оборудование будет приобретено, зависит соотношение затрат в течение жизненного цикла.

Типичное распределение затрат в течение жизненного цикла для насосного оборудования



Данные приведены для насоса CR 3-17, для расчетов взят средний срок службы этого насоса — 10 лет

Пример показывает затраты на инвестиции для системы с нерегулируемым (система 1) и регулируемым (система 2) насосом



# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Расчет затрат

#### ЗАТРАТЫ НА МОНТАЖ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ ( $Z_m$ )

Включают в себя такие затраты как:

- монтаж насоса
- сооружение фундамента (при необходимости)
- электроподключение
- установка датчиков и частотных преобразователей
- подключение к системе управления зданием
- настройка оборудования

В некоторых случаях регулируемые насосы оснащены встроенными устройствами управления и регулирования, поэтому, при высоких инвестиционных затратах, затраты на монтаж и наладку будут невелики. При сопоставлении различных видов затрат в течение жизненного цикла циркуляционных насосных систем, затраты  $Z_m$  достаточно невелики.

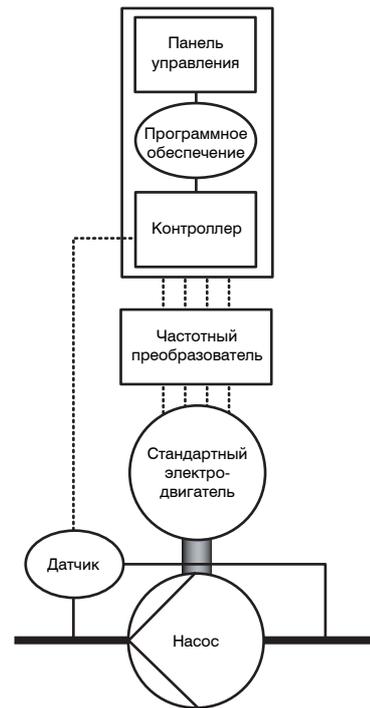
#### ЗАТРАТЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ( $Z_{эл}$ )

Затраты на электроэнергию обычно составляют наибольшую часть затрат в течение жизненного цикла насосов инженерных систем здания, если насос работает более 2000 часов в год.

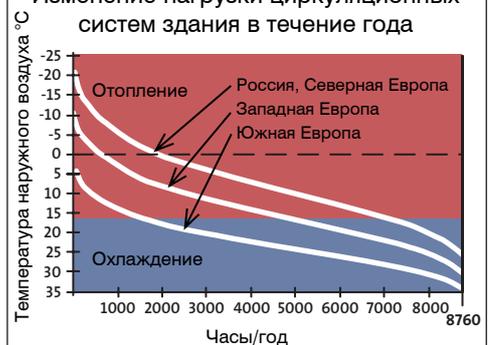
На энергопотребление влияют такие факторы, как:

- График нагрузки
- Частотное регулирование насосов
- КПД насоса (тщательный подбор насоса по параметрам рабочей точки)
- КПД электродвигателя (КПД при частичной нагрузке сильно отличается для стандартных электродвигателей и для двигателей 1-го класса энергоэффективности EFF 1)
- Мощность насоса (иногда излишний запас и округления приводят к ошибочному подбору переразмеренного насоса)
- Другие компоненты системы, такие как трубы и клапаны

Встроенные в регулируемые насосы компоненты уменьшают затраты на монтаж и пуско-наладочные работы



Изменение нагрузки циркуляционных систем здания в течение года



# 6. Полезные сведения

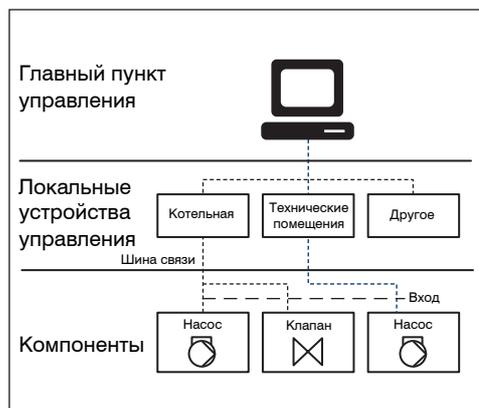
## Стоимость жизненного цикла

## FLOW THINKING

### Расчет затрат

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ ( $Z_r$ )

Включают в себя трудозатраты на контроль работы инженерных систем здания. Эти затраты невелики. Регулируемые насосы Grundfos (E-насосы) предусматривают широкие возможности для регулировки и управления, например контроль насосами можно осуществлять с помощью шины связи через систему диспетчеризации здания.



#### РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ( $Z_{то}$ )

Затраты на ремонт и техническое обслуживание включают в себя:

- Оплату труда обслуживающего персонала
- Запчасти
- Промывку
- Транспортировку

Для увеличения срока эксплуатации и предотвращения незапланированных простоев оборудования, необходимо проводить плановое техническое обслуживание.

Насосы с мокрым ротором работают, не требуя технического обслуживания в течение 10 лет.

Насосы с сухим ротором в течение 20-летней эксплуатации нуждаются в замене уплотнения вала 4 раза, а подшипников электродвигателя — 3 раза. Ожидаемая стоимость жизненного цикла — 1500 EUR на каждый насос.

# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Расчет затрат

#### Простои оборудования и упущенная прибыль ( $Z_p$ )

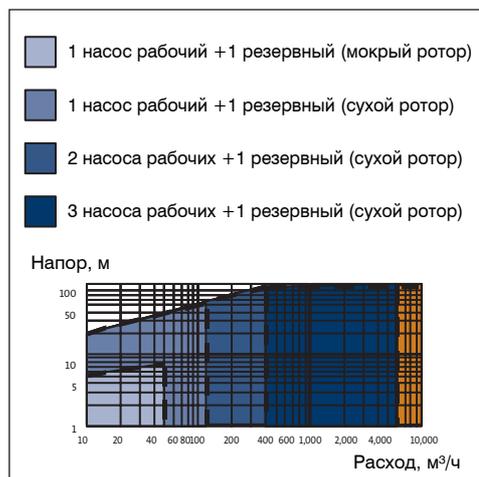
Эти затраты значительны для промышленных насосов. В инженерных системах зданий остановка насоса чаще ведет не к производственным потерям или упущенной прибыли, а к снижению комфорта. Поэтому эти затраты для большинства зданий незначительны, но не в случае гостиниц, когда отсутствие воды или отопления ведет к уменьшению числа постояльцев (потери клиентов). Поэтому Grundfos рекомендует устанавливать в системе резервные насосы. Система диспетчеризации здания в случае установленных в системе регулируемых насосов позволяет быстро обнаружить и устранить поломку.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ ( $Z_{эко}$ )

Отчисления за загрязнения окружающей среды утечками перекачиваемой жидкости, вывоз мусора. Эти затраты для насосных станций незначительны.

#### ЗАТРАТЫ НА ДЕМОНТАЖ И УТИЛИЗАЦИЮ ( $Z_{утил}$ )

Эти затраты значимы в том случае, если в системе перекачивается опасная для человека жидкость, что не относится к инженерным системам здания



# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Расчет затрат

#### РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Стоимость жизненного цикла системы рассчитывается путем суммирования всех вышеприведенных слагаемых. Срок службы системы обычно составляет от 10 до 20 лет. Так как расчет производится для величин, относящихся к разным срокам службы и на протяжении длительного времени, то наиболее корректным представляется метод, учитывающий инфляцию и эффективность инвестиций.

Рассчитывая стоимость жизненного цикла на 10–20 лет, необходимо учитывать, что стоимость кВт ч электроэнергии будет расти. Как правило, рост цен на электроэнергию превышает уровень инфляции.

Таблица на следующей странице может быть использована для расчета и сравнения затрат за жизненный цикл двух систем.

$$C_p = \frac{Z_n}{[1 + (i - p)]^n}$$

где:

$C_p$  — расчетная стоимость жизненного цикла

$n$  — число лет

$p$  — средний уровень инфляции

$i$  — банковский процент по депозиту, учитывающий эффективность инвестиций

$i - p$  — процент за вычетом инфляции

$Z_n$  — затраты после  $n$  лет эксплуатации

$Z_{\text{тек}}$  — текущие приведенные затраты для слагаемого  $Z_n$

# 6. Полезные сведения

Стоимость жизненного цикла

Расчет затрат

	Система 1	Система 2
<b>Данные</b>		
Инвестиционные затраты		
Цена кВт·ч (в настоящее время)		
Средняя мощность оборудования, кВт		
Среднее количество часов работы в год		
Затраты на электроэнергию в год (расчетные) = цена кВт·ч x потребляемую мощность оборудования x кол-во часов работы		
Затраты на текущее техническое обслуживание		
Затраты на текущий ремонт (каждые 2 года)		
Другие ежегодные затраты		
Производственные затраты, упущенная прибыль		
Экологические затраты		
Затраты на демонтаж/утилизацию		
Срок службы, лет		
Ставка по депозиту, %		
Инфляция, %		
<b>Итог</b>		
Стоимость жизненного цикла		

При проектировании любых систем следует стремиться к минимизации стоимости жизненного цикла. Специалисты Grundfos всегда готовы подсказать возможные способы снижения затрат.

# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Пример

#### ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ

Новое офисное здание находится на стадии проектирования. Одним из критериев принятия решения по проекту является оценочная стоимость жизненного цикла устанавливаемого в здании оборудования.

Оцениваются 3 варианта системы

#### СИСТЕМА 1

**Два нерегулируемых рабочих насоса  
+ 1 нерегулируемый резервный насос.**  
Работа по принципу пуск/останов

Выбранные насосы: 3 x NK 250-400/409  
Мощность электродвигателя 3 x 200 кВт

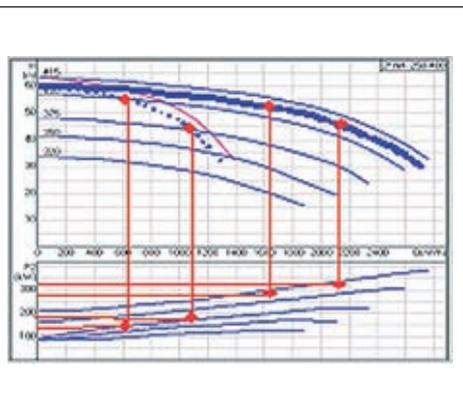
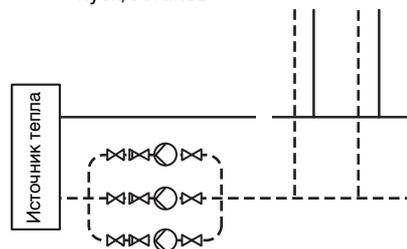
#### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	438	342	149 796
75	876	308	269 808
50	3 066	187	573 342
25	4 380	164	718 320
Итого	8 760	Итого	1 711 266

#### Данные для системы отопления:

Потребляемое количество тепла	100 000 кВт
Расчетный расход	1250 м <sup>3</sup> /ч
Расчетный напор	45 м

Управление по принципу пуск/останов



# 6. Полезные сведения

Стоимость жизненного цикла

## Пример

### СИСТЕМА 2

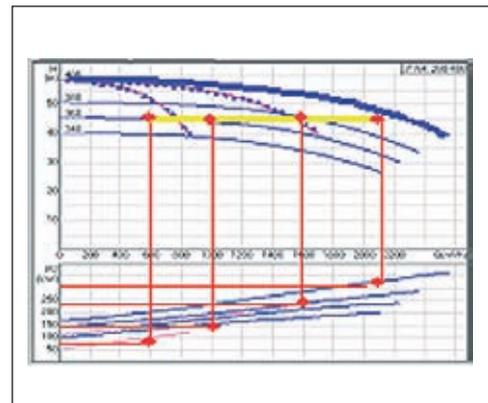
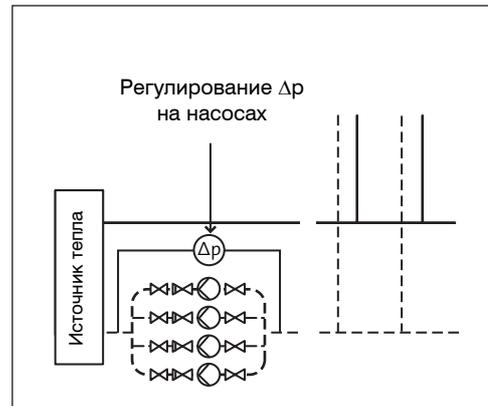
**Три рабочих регулируемых насоса  
+ 1 регулируемый резервный насос.**

Регулирование насосов по постоянному давлению

Выбранные насосы: 4 x NK 200-400/400  
Мощность электродвигателя 4 x 132 кВт

#### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	438	349	152 862
75	876	260	227 760
50	3 066	178	545 748
25	4 380	100	438 000
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>1 364 370</b>

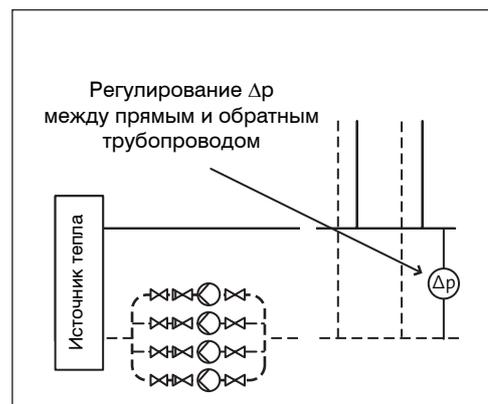


### СИСТЕМА 3

**Три рабочих регулируемых насоса  
+ 1 регулируемый резервный насос.**

Регулирование насосов по пропорциональному давлению

Выбранные насосы: 4 x NK 200-400/400  
Мощность электродвигателя 4 x 132 кВт



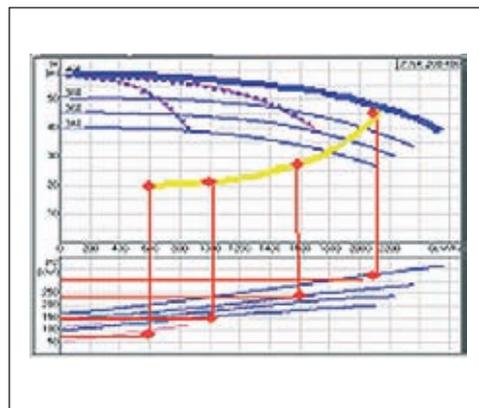
# 6. Полезные сведения

## Стоимость жизненного цикла

### Пример

#### РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт ч
100	438	349	152 862
75	876	135	118 260
50	3 066	79	242 214
25	4 380	47	205 860
Итого	8 760	Итого	719 196



#### РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ( $C_{жц}$ ) И ЭКОНОМИИ

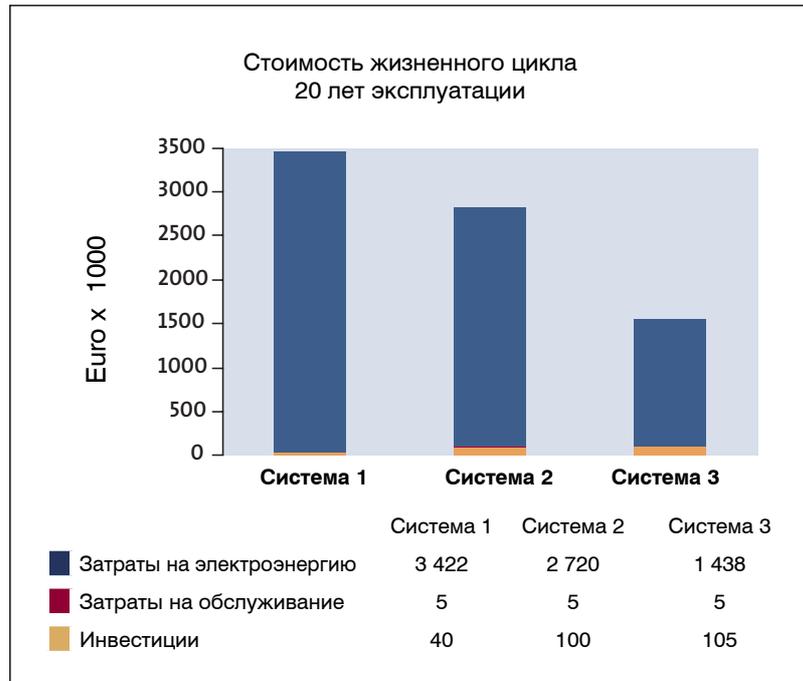
Срок эксплуатации — 20 лет									
	Система 1	%	Система 2	%	Система 3	%	Экономия 1-й сравнению с 3-й	%	Замечания
	EUR	$C_{жц}$	EUR	$C_{жц}$	EUR	$C_{жц}$	EUR	Экономия	
$Z_{и}$	40 000	1,2%	100 000	3,5%	105 000	6,8%	-65 000	-163%	Цена для конечного потребителя
$Z_{м}$	2 000	0,1%	3 500	0,1%	3 500	0,2%	-1 500	-75%	монтаж и пуско-наладочные работы
$Z_{эл}$	3 422 532	98,6%	2 720 740	96,1%	1 438 380	92,6%	1 984 152	58%	Расценки за электричество 0,2 EURO/кВтч
$Z_{т}$							0		
$Z_{то}$	4 500	0,1%	6 000	0,2%	6 000	0,3%	0	0%	Новые уплотнения вала/подшипники электродвигателя
$Z_{п}$							0		
$Z_{эко}$							0		
$Z_{утил}$	2 000	0,1%	2 000	0,1%	2 000	0,1%	0		
$C_{жц}$	3 471 032	100%	2 832 240	100%	1 554 880	100%	1 918 652	55%	

# 6. Полезные сведения

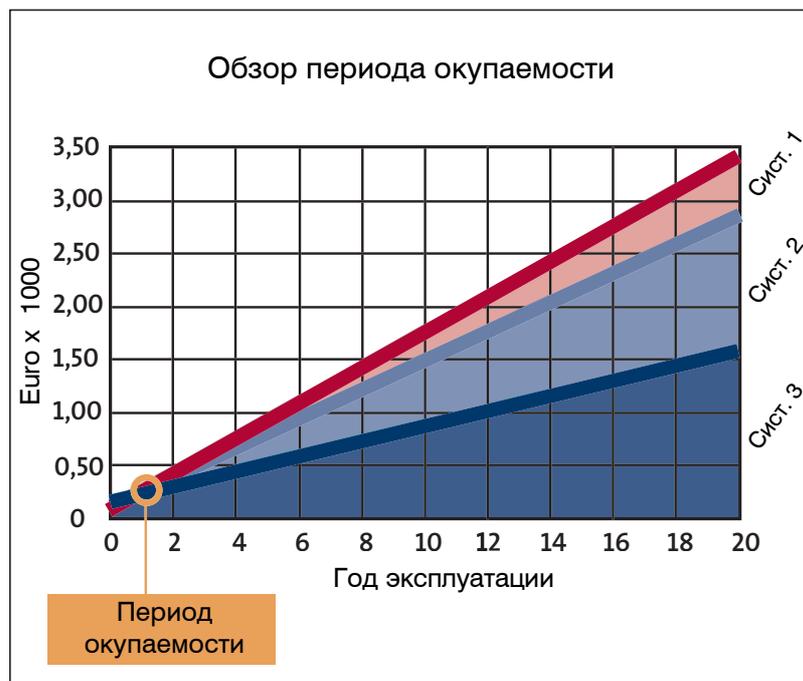
## Стоимость жизненного цикла

Пример

### Стоимость жизненного цикла



### Период окупаемости



# Обзор режимов управления



	По постоянной характеристике	По постоянному перепаду давления	Пропорциональное регулирование напора (косвенное)	Пропорциональное регулирование напора (прямое)	По температуре	По постоянному расходу	По постоянному давлению
Однотрубная система отопления	OX				X		
Система с двухходовыми клапанами		OX	O	X			
Система с трехходовыми клапанами	OX				X	X	
Охлаждающие и нагревательные теплообменники	OX					X	
Градирни					X		
Насосы чиллера	OX				X	X	
Система фильтрации							
Циркуляция ГВС					X		
Повышение давления							X

O — Насосы TPE/TPED серии 2000 (с датчиком перепада давления)

X — Насосы TPE/TPED серии 1000 (без датчиков)

# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Регулирование по постоянной характеристике

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Если необходимо поддерживать постоянный расход, то для регулирования расхода можно использовать частотно-регулируемый насос вместо регулирования при помощи дроссельного клапана. Требуемая частота вращения насоса устанавливается вручную в пределах 100 – 25 % от номинальной частоты вращения. Такой режим регулирования применим в системах:

- Нагревательных теплообменников, радиаторных системах отопления
- Охлаждающих теплообменников
- Системах отопления с трехходовыми клапанами
- Системах кондиционирования с трехходовыми клапанами
- Насосов чиллера

#### Типы насосов:

Серия 2000:

- UPE(D)/TPE

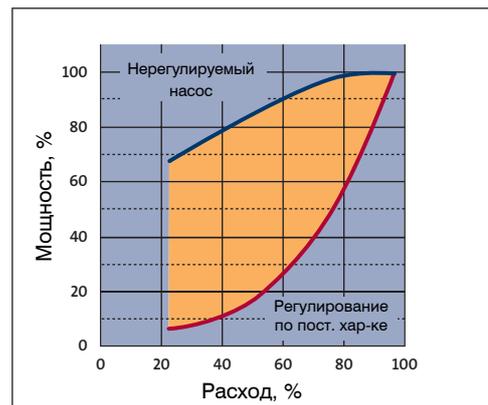
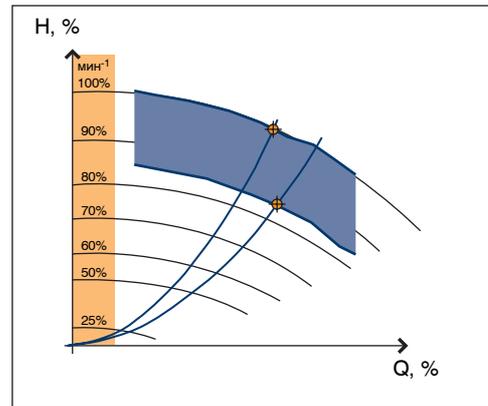
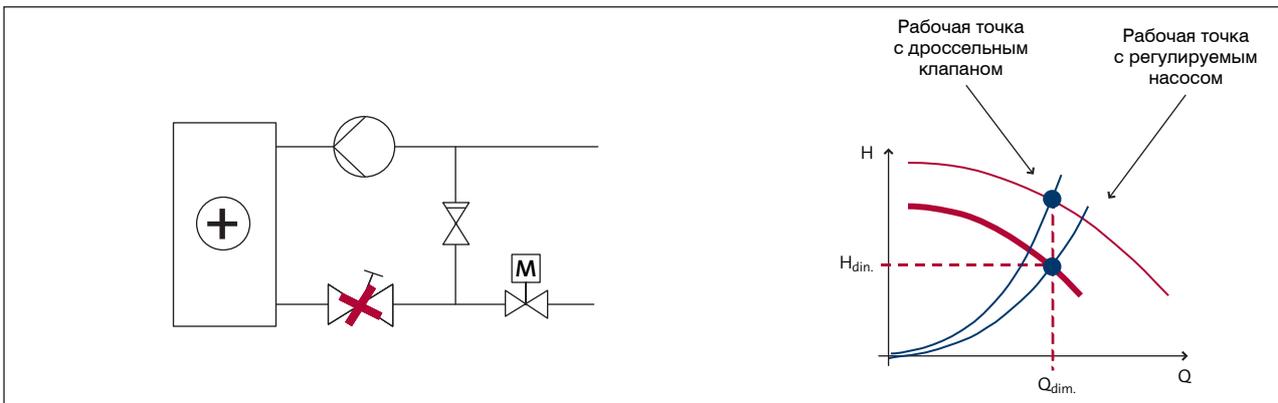
Серия 1000:

- TPE(D)
- NBE/NKE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100

#### КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Регулирование частоты вращения по постоянному перепаду давления

#### Области применения

Используется в циркуляционных системах, где перепад давления невелик и регулирование расхода производится регулирующими клапанами. Падение давления на регулирующем клапане должно быть больше 50% величины падения давления в системе в целом. Такой режим регулирования применим в:

- Системах отопления с двухходовыми клапанами
- Системах кондиционирования с двухходовыми клапанами (только TPE серии 2000)

#### Типы насосов:

Серия 2000:

- UPE(D)/TPE

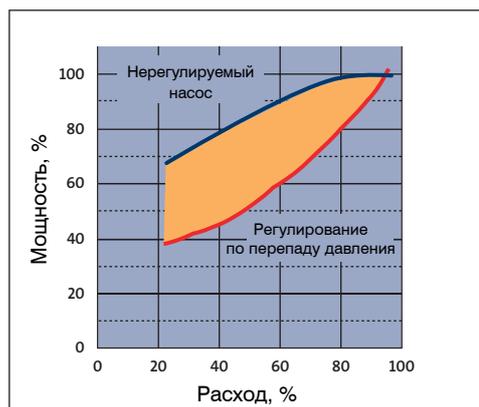
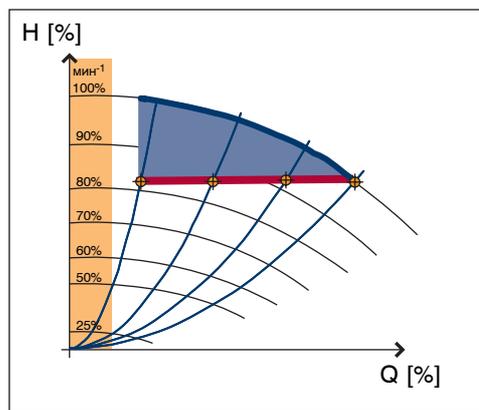
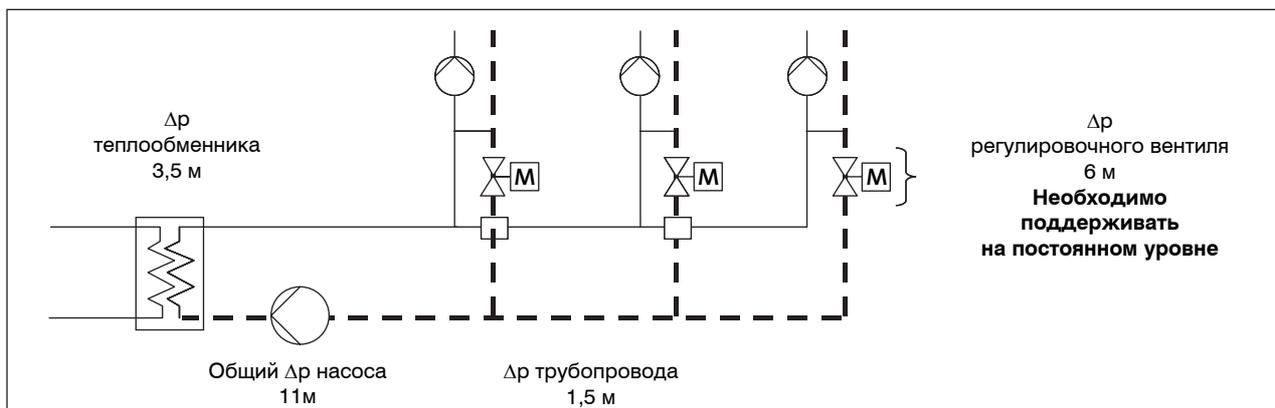
Серия 1000:

- TPE(D)
- NBE/NKE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100

#### Как использовать



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Пропорциональное регулирование напора (косвенное)

#### Области применения

Используется в циркуляционных системах, где перепад давления невелик и регулирование расхода производится регулирующими клапанами. Падение давления на регулирующем клапане должно быть меньше 50% величины падения давления в системе в целом.

Разница давлений на насосе в этом случае рассчитывается контроллером по электрическим параметрам двигателя и частоте вращения вала, т.е. рассчитывается косвенно.

Такой режим регулирования применим в:

- Системах отопления с двухходовыми клапанами
- Системах кондиционирования с двухходовыми клапанами (только TPE серии 2000)

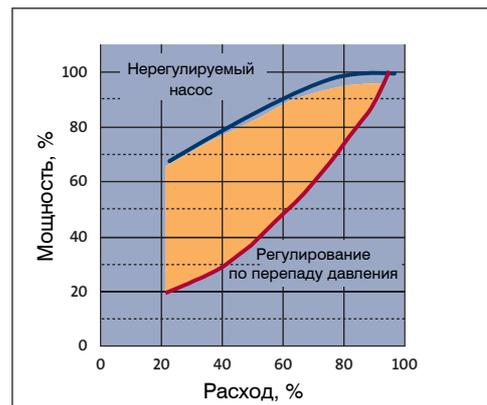
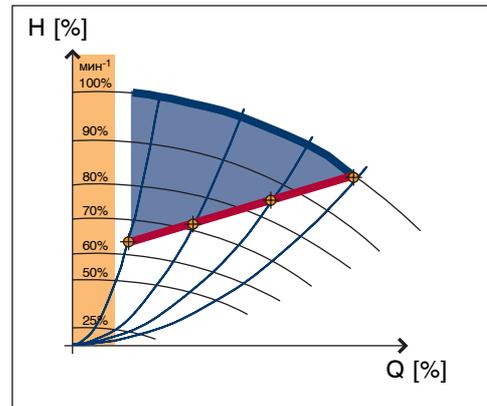
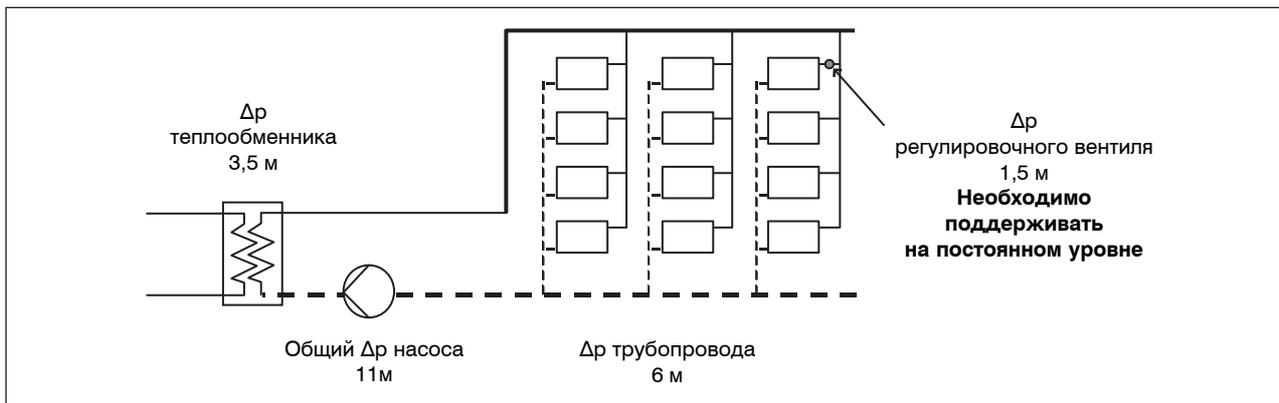
#### Типы насосов:

- UPE(D)/TPE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100

#### Как использовать



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Пропорциональное регулирование напора (прямое)

#### Области применения

Используется в циркуляционных системах, где перепад давления невысок и регулирование расхода производится регулируемыми клапанами. Падение давления на регулирующем клапане должно быть меньше 50% величины падения давления в системе в целом.

В отличие от косвенного расчета, в этом случае перепад давления измеряется непосредственно с помощью датчика.

Такой режим регулирования применим в:

- Системах отопления с двухходовыми клапанами
- Системах центрального теплоснабжения
- Системах кондиционирования с двухходовыми клапанами

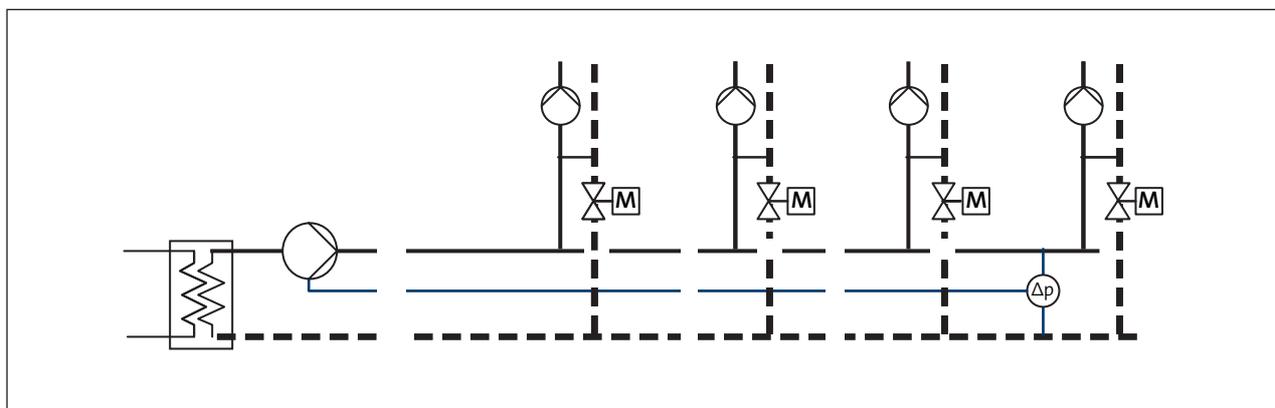
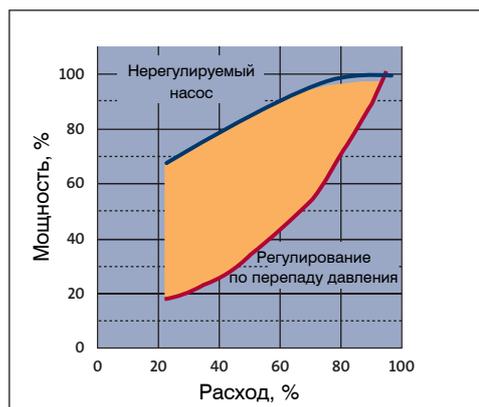
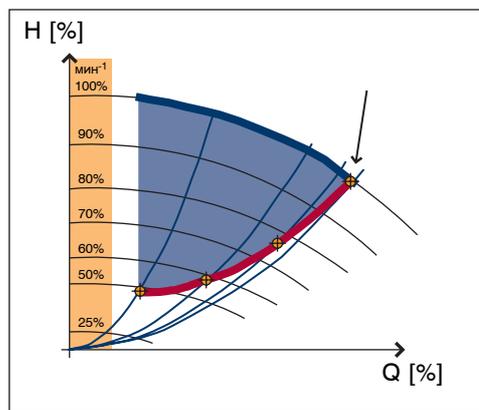
#### Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE/NKE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Датчик перепада давления

#### Как использовать



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Регулирование частоты вращения по температуре

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы циркуляции без регулирующих расход клапанов, а также системы, где важно поддерживать постоянную температуру, например:

- Однотрубные системы отопления
- Рециркуляция котла
- Системы отопления с трехходовыми клапанами
- Системы кондиционирования с трехходовыми клапанами
- Циркуляция ГВС

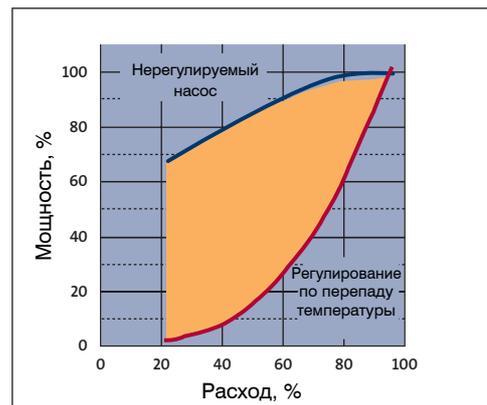
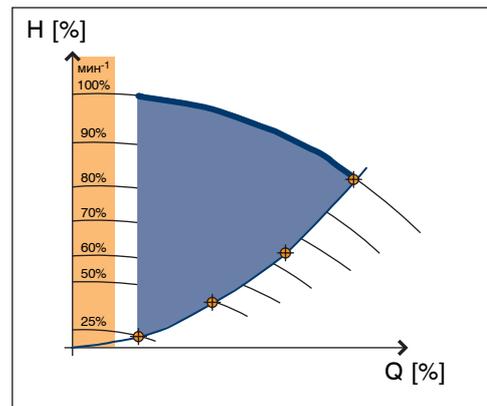
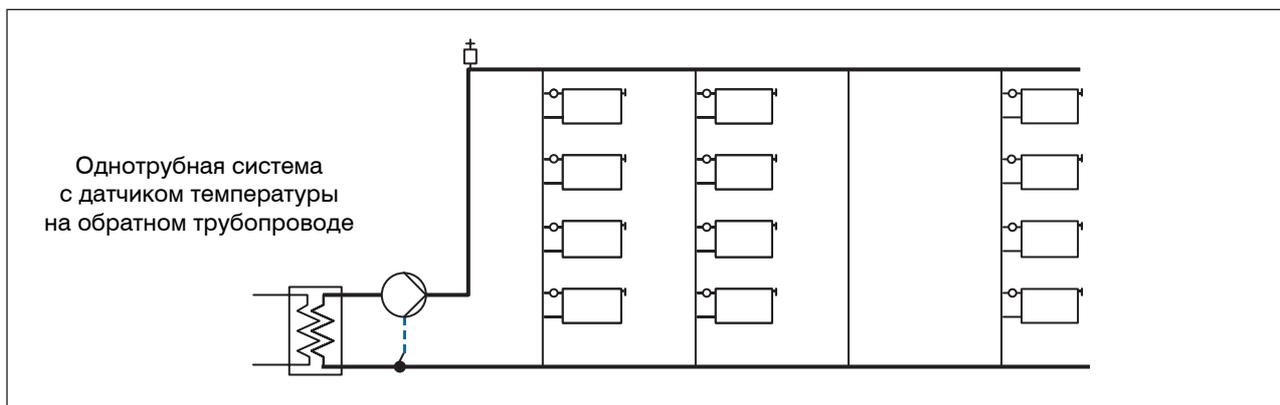
#### Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Датчик температуры
- Датчик перепада температуры

#### КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Регулирование частоты вращения по постоянному расходу

#### Области применения

Системы циркуляции без регулирующих расход клапанов, а также системы где важно поддерживать постоянную температуру, например:

- Однотрубные системы отопления
- Рециркуляция котла
- Системы отопления с трехходовыми клапанами
- Системы кондиционирования с трехходовыми клапанами
- Циркуляция ГВС

#### Типы насосов:

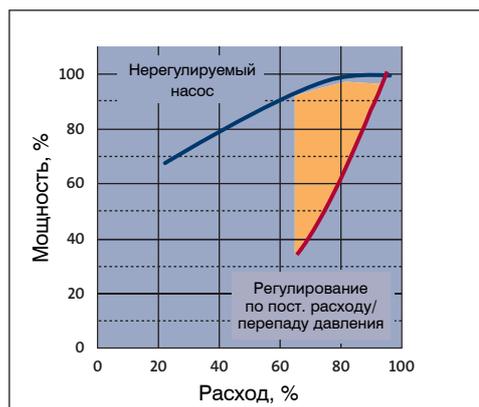
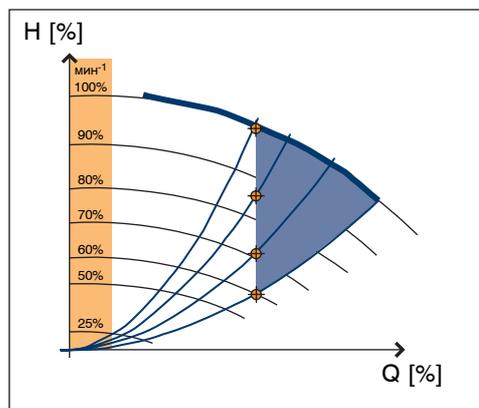
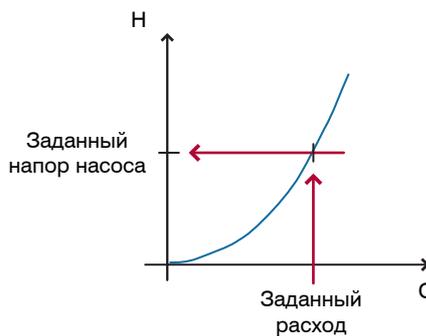
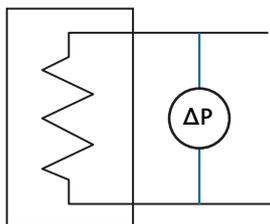
- TPE(D)
- NBE/NKE

#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Расходомер с аналоговым выходом
- Датчик перепада давления

#### Как использовать

Датчик перепада давления используется для контроля  $\Delta p$ . Зная характеристику нагрузки, можно точно определить  $\Delta p$  для заданного расхода



# 6. Полезные сведения

## Режим управления

### Регулирование частоты вращения по постоянному давлению

#### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы циркуляции без регулирующих расход клапанов, а также системы, где важно поддерживать постоянную температуру, например:

- Однотрубные системы отопления
- Рециркуляция котла
- Системы отопления с трехходовыми клапанами
- Системы кондиционирования с трехходовыми клапанами
- Циркуляция ГВС

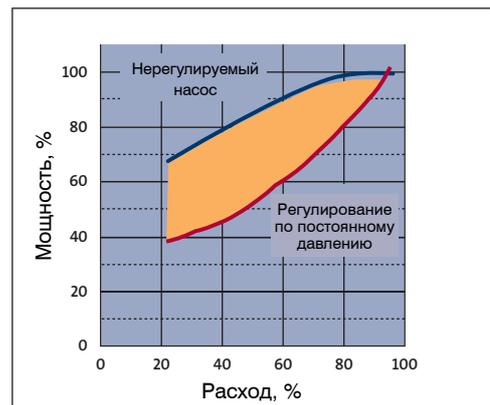
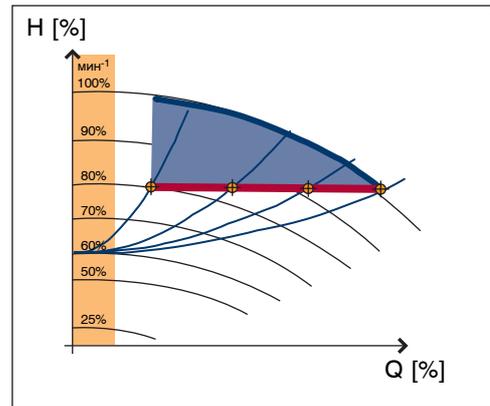
#### Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE/NKE

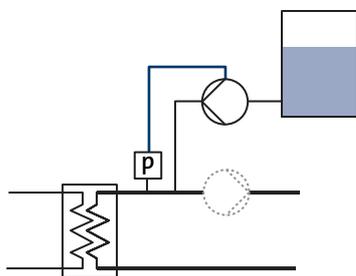
#### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Расходомер с аналоговым выходом
- Датчик перепада давления

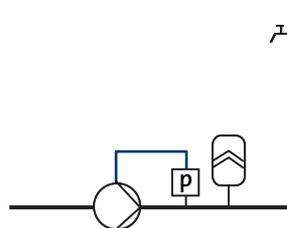
#### КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ



Поддержание давления



Повышение давления



## 7. Наши объекты

Офис банка "Петрокоммерц"

Торгово-развлекательный комплекс "Парк-Хаус"

Черноголовский завод алкогольной и безалкогольной продукции

Комплекс "Москва-Сити"

Очистные сооружения Центральной станции аэрации Санкт-Петербурга

Предприятие "Вито"

Квартальный ЦТП

Российский государственный Большой театр

Жилой дом

ОАО "Уралэлектромедь"

Жилой дом

Храм-на-Крови

Жилой дом

Завод "Пепси-Кола", котельная

Газовая котельная

Жилой комплекс

Балтийский Балкерный Терминал

Вантовый мост

Кондитерская фабрика "Ударница"

Центральный тепловой пункт

Дом Шастиных

Байкальский музей РАН

ООО "Пермнефтегазпереработка", котельная

Гипермаркет "Семья"

Завод "РОСТАР-Всеволожск"

Жилой комплекс "ЗВЕЗДНЫЙ"

Санаторий "Архангельское"

# 7. Наши объекты

Офис банка "Петрокоммерц"

г. Волгоград

## ОПИСАНИЕ:

Филиал Открытого акционерного общества Коммерческий банк "Петрокоммерц" в городе Волгограде

Год ввода в эксплуатацию: 2003

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Дизайн – Агентство Арсентьев А.В.
- Монтаж оборудования – фирма ООО "Тепло-импорт-Юг"

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

### Холодное водоснабжение:

- установка повышения давления HydroMulti 3CH1 4-30 В - 1 шт.
- электрическая мощность 3 300 кВт

### Насосы системы пожаротушения:

- многоступенчатые насосы CR 32-1-1 - 2 шт.
- электрическая мощность 1 500 кВт



# 7. Наши объекты

Торгово-развлекательный комплекс "Парк-Хаус"

г. Волгоград

## ОПИСАНИЕ:

Эксплуатация комплекса началась в декабре 2003 г. Площадь здания торгового комплекса составляет 52 800 м<sup>2</sup>. Территория комплекса (включая прилегающий участок, на котором планируется создать парк развлечений) – 18,2 га, вместимость парковки 1 200 автомашин.

Инвесторами-заказчиками площадей трехуровневого комплекса "Парк Хаус" в Волгограде являются: "Техносила", "Спортмастер", "Л'Этуаль", "Карло Пазолини", "Перекресток", "Старик Хоттабыч". В аренду сдается более 100 магазинов различного формата.

Развлекательная зона комплекса "Парк Хаус" функционирует в полном объеме с лета 2004 г.

В декабре 2003 г. – марте 2004 г. ТРК "Парк Хаус" посещало в среднем 115 000 человек в неделю. Аналогичные проекты осуществлены в городах: Самара, Екатеринбург, Казань, Тольятти.

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Инвестор – группа компаний "Время"
- Монтаж оборудования – ООО "Югтеплонадка"

## ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

### Сетевые насосы системы отопления:

- LPD 125-160/152 мощность 11 кВт - 2 шт.
- UPSD 50-120 F мощность 0,7 кВт - 2 шт.

### Циркуляционный насос системы ГВС:

- UPSD 50-180 F мощность 1 кВт - 2 шт.

### Подпиточный насос:

- JP6 - 2 шт.



# 7. Наши объекты

Черноголовский завод алкогольной и безалкогольной продукции

г. Черноголовка, Московская обл.

## ОПИСАНИЕ:

Черноголовский завод компании "ОСТ-АЛКО" является одним из крупнейших в России предприятий по производству ликеро-водочных изделий, безалкогольных и слабоалкогольных напитков.

Завод оснащен самым современным оборудованием от ведущих мировых производителей.

На территории предприятия в экологически чистом горизонте подземного водного бассейна располагаются три артезианские скважины: одна глубиной 105 метров и две по 170 метров. Вода из скважин проходит обязательную многоступенчатую очистку от механических и химических примесей.

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

### Насосы системы ГВС:

- LM 80-200/180 A-F-A-BBUE
- LP 80-200/180 A-F-A-BBUE

### Подпитка системы отопления:

2 насоса CR 4-100 A-F-A-AUUE

### Система обратного осмоса:

- CR 32-14 A-F-K-AUUE
- DMS

Насосы питательной воды котла CR 30-130.

Система ГВС.

Насосы системы вентиляции LPD 80-125.



# 7. Наши объекты

## Комплекс "Москва-Сити"

г. Москва

### ОПИСАНИЕ:

**Офисный комплекс "Башня 2000"** является одним из самых высоких офисных зданий в Москве.

Конструктивная часть Здания выполнена по технологии монолитного строительства, общая площадь помещений – 1 245,00 м<sup>2</sup>. В комплекс входят: ресторан в атриуме и на набережной, бары, боулинг-клуб, подземный гараж, наземная автостоянка.

Инженерно-техническое оснащение комплекса осуществлялось по концепции "Интеллектуального Здания":

- независимое теплоснабжение;
- центральное кондиционирование воздуха и приточно-вытяжная вентиляция;
- полная автоматизация всех инженерных систем.

В Башне Сити применяется разделение на зоны систем отопления, водоснабжения, пожаротушения и ГВС.

**Система холодоснабжения** работает на все здание. Здесь применены насосы 3 x LPD 125-120, которые работают попеременно. Насосы отключаются по мере нагревания охлаждающей жидкости в контуре. На подпитке системы стоит установка: Hydro 2000 MES CR 4-160.

**В системе теплоснабжения** установлены насосы CLM 125-264. Летом эти насосы отключаются и работают только насосы ГВС – LPD 80-125.

**В системе кондиционирования** установлены насосы 3 x CLM 200-290, которые работают попеременно, и отключаются по мере нагревания хладагента.

#### **Система пожаротушения:**

- насос-жокей CR 4;
- 1 зона: 2 насоса CR 45-8 – спринклерное пожаротушение + 2 насоса NK 80 (основной и резервный) на тушение гидранами до 16 этажа;
- 2 зона: спринклерное пожаротушение CR 64 + 2 насоса CV125 (основной и резервный) на тушение гидранами с 16 по 30 этаж;
- 3 зона: 2 насоса NK 80 (основной и резервный) на тушение гидранами и спринклерное пожаротушение нижних этажи и автостоянки.

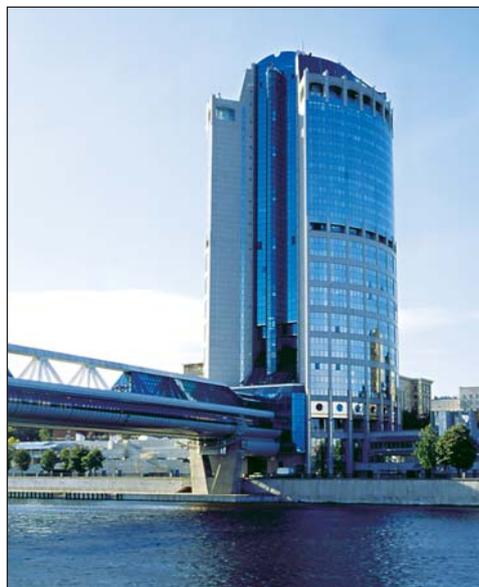
**Канализация:** применены установки Multilift MD. В здании их установлено 5 штук: 3 установки обслуживают нижние этажи и 2 – верхние.

#### **Холодное водоснабжение:**

- 1 зона – до 2 этажа Hydro 2000 MF 3 CR32-2
- 2 зона – до 16 этажа Hydro 2000 MF 3 CR8-100
- 3 зона – до 30 этажа Hydro 2000 MF 3 CR8-140

#### **Крышная котельная**

В здании установлена отдельная котельная на отопление зимнего сада. Это самая крупная крышная котельная в Европе. Здесь установлены насосы UPS 32-120/F.



Общая площадь проекта  
Разработка проекта

150.000 м<sup>2</sup>  
"Моспроект-2"

# 7. Наши объекты

Очистные сооружения Центральной станции аэрации Санкт-Петербурга

остров Белый

## ОПИСАНИЕ:

Очистные сооружения Центральной станции аэрации Санкт-Петербурга находятся на искусственно намытом острове Белый. Площадь застройки 57 га.

Станция введена в эксплуатацию в 1978 г. Полная мощность составляет 1,5 млн. куб. м очищенной воды в сутки.

В ходе переоборудования станции на ней были установлены 12 насосов S3 658 E3 (65 кВт каждый, сухая установка) на сооружениях биологической очистки для обеспечения циркуляции активного ила.

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

### Рабочее колесо:

Трех канальное свободно-вихревое

### Эл. двигатель:

65 кВт, 8-полюсный, 3 х 380 В, 50 Гц, (700 об/мин)

## В результате переоборудования станции:

- увеличена общая эффективность и надежность работы канализационной станции
- значительно снизились расходы на электроэнергию и техническое обслуживание



# 7. Наши объекты

Предприятие "Вито"

г. Лыткарино, Московская обл.

## ОПИСАНИЕ:

Предприятие "Вито", специализирующееся на ректификации этилового спирта, производстве водки, ликеров, винных и слабоалкогольных напитков, основано в 1997 году в подмосковном городе Лыткарино. Оснащенное современным оборудованием предприятие обеспечивает высочайшее качество производимой продукции и надежную экологическую безопасность производственного процесса.

В соответствии с установленными технологическими требованиями артезианская вода, используемая для производства, помимо обычной тройной очистки, проходит дополнительный очистной цикл на мощной электродиализной установке, разработанной специально для предприятия по уникальному проекту.

Мощности завода позволяют выпускать ежедневно до 2000 декалитров спирта класса "Экстра" и "Люкс", на базе которого производятся водки под торговой маркой "Русская забава", а также серия классических водок. В широкий ассортимент продукции предприятия входит большое количество водок, 8 сортов слабоалкогольной продукции.

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- насосы CR установлены на подпитке котла
- насосы LP, UPS серии 100 установлены на циркуляции в системе отопления



# 7. Наши объекты

Квартальный ЦТП

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. Чкалова, 3

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: УВД Свердловской области
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-промсервисстрой"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: август 2001

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- LP 80-60, 7,5 кВт, 2 шт., система ГВС, рабочая жидкость вода  $t = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- насос LP 100-200/210 ВУВЕ, 30 кВт, 2 шт., система отопления, рабочая жидкость вода  $t = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$



# 7. Наши объекты

Российский государственный  
Большой театр

г. Москва

## ОПИСАНИЕ:

История Большого театра, который отмечает свое 225-летие, столь величественна, столь же и запутана. Театр неоднократно горел, восстанавливался, перестраивался. Изначально свои годы Большой театр отсчитывал с начала XIX века. Его открытие состоялось 6 (18) января 1825 года. Последнее переоборудование и расширение Большого началось в 1994 году. Сейчас площадь, занимаемая Большим театром, составляет около 70000 м<sup>2</sup>.

Около 70 насосов GRUNDFOS установлены в РГБТ: в системе отопления, кондиционирования, вентиляции, пожаротушения и повышения давления.

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Инвестор – Правительство Москвы
- Проект – "Спецавтоматика"

## ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

### Система пожаротушения:

В автоматическую систему пожаротушения входят:

- 7 насосов SP 215-5-2
- 3 насоса SP 77-10

Для пожаротушения с помощью гидрантов

- 2 насоса DNP 65-200/210

### Отопление и вентиляция:

- 4 насоса LP
- 2 насоса DNM 32-200
- 2 насоса NK 80-315
- 40 насосов UPS(D)

### Дренаж:

- 5 насосов AP 10

### Система диспетчеризации здания:

- Control 2000



# 7. Наши объекты

Жилой дом

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. Маршала Жукова, 13

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ЗАО Корпорация "Атомстройкомплекс"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ООО "Апартамент"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"
- Проектирование ИТП – фирма ООО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: октябрь 2002

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

В цокольном этаже здания находится индивидуальный тепловой пункт (ИТП) на базе теплообменников Альфа Лаваль, насосного оборудования фирмы ГРУНДФОС и теплоавтоматики Данфосс, также система повышения давления ХВС и летнего ГВС:

- UPSD 50-180 F, 1 шт. – циркуляционный насос внутреннего контура системы отопления. Рабочая жидкость вода,  $t = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Hydro 2000 MS 3 CR 5-10. Станция повышения давления холодного водоснабжения Hydro 2000 MS, 3 CR 5-10 входит в систему водоснабжения дома, II зона (8-14 этаж). Рабочая жидкость вода,  $t = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Диапазон работы по давлению:  $P_{\text{вкл}} = \text{м в. ст.}$ ,  $P_{\text{выкл}} = \text{м в. ст.}$ . Установлена защита по сухому ходу



# 7. Наши объекты

ОАО "Уралэлектромедь"

г. Верхняя Пышма

## ОПИСАНИЕ:

АБК ОАО "Уралэлектромедь"

## Адрес объекта:

г. Верхняя Пышма, ул. Ленина, 1

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ОАО "Уралэлектромедь"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-промсервисстрой"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"
- Проектирование ИТП – фирма ООО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: февраль 2000

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- UPS 32-80 180, предназначенный для циркуляции ГВС
- UPSD 40-120F, 3 x 380 В



# 7. Наши объекты

Жилой дом

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 78

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ТСЖ "Трианон"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-промсервисстрой"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"
- Проектирование ИТП – ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: июль 2002

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

В цокольном этаже жилого здания находится индивидуальный тепловой пункт (ИТП) на базе теплообменников Альфа Лаваль, насосного оборудования фирмы ГРУНДФОС и теплоавтоматики Данфосс:

- UPS 32-80 180, предназначенный для циркуляции ГВС
- UPS 40-120 F, 3 x 320 В, управление частотой вращения электродвигателя насоса производится частотным преобразователем фирмы Данфосс по сигналу с датчика перепада давления в системе



# 7. Наши объекты

## Храм-на-Крови

г. Екатеринбург

### ОПИСАНИЕ:

#### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: Проектное бюро "Энергостройпроект"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-энергосантехмонтаж"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"
- Проектирование ИТП – ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования GRUNDFOS: февраль 2002

#### ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

В цокольном этаже здания находится индивидуальный тепловой пункт (ИТП) на базе теплообменников Альфа Лаваль, насосного оборудования фирмы GRUNDFOS и теплоавтоматики Данфосс, а также система повышения давления летнего ГВС:

- HydroDome 2 CHV 2-50 – станция подпитки системы отопления ГВС HydroDome 2 CHV 2-50. В зимний период станция работает на подпитку системы отопления, а в летний период поддерживает постоянное давление в системе ГВС
- UPSD 50-120 F – циркуляционный насос внутреннего контура системы отопления. Рабочая жидкость вода,  $t = 95 \text{ }^{\circ}\text{C}$



# 7. Наши объекты

Жилой дом

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 181

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ООО "Стин-Вест"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-промсервисстрой"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"
- Проектирование ИТП – ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: январь 2002

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

В цокольном этаже жилого здания находится индивидуальный тепловой пункт (ИТП) на базе теплообменников Альфа Лаваль, насосного оборудования фирмы ГРУНДФОС и теплоавтоматики Данфосс:

- UPED 40-120F, предназначенный для циркуляции теплоносителя в контуре отопления
- UPS 32-60, рециркуляция ГВС
- Насосная станция Hydro Dome 2CHV 2-50 – осуществляет управление подпиткой системы отопления здания



# 7. Наши объекты

Завод "Пепси-Кола", котельная

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 13

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: "Пепси Боттлинг Групп"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"

### ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

- CR 4-50 – циркуляционный насос системы вентиляции, 1,1 кВт, 1 шт.
- LP 50-200/185, 4 кВт, 1 шт. – система циркуляции отопления
- CR 4-60, 1,1 кВт, 4 шт. – система циркуляции котла
- CR 2-40, 0,55 кВт, 1 шт., – подготовка воды для нужд производства
- CR 16-3, 3,0 кВт, 1 шт., – подача сиропа в теплообменник для охлаждения



# 7. Наши объекты

## Газовая котельная

г. Екатеринбург

### ОПИСАНИЕ:

#### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ж/д станция Свердловск-Сортировочный

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ФГУП "Свердловская железная дорога МПС России"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ООО "7 МУ треста Уралметаллургмонтаж"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: май 2002

#### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- сетевой насос циркуляции NK 100-250, 75,0 кВт
- CR 8-50 – насосы подпитки системы отопления
- LP – насос системы циркуляции котла



#### ОПИСАНИЕ:

Расположенный в живописном месте "зеленого пояса" столицы, Долгопрудный начал свою историю как селение, через которое провели железную дорогу. Сегодня он широко известен как крупный научный центр, привлекающий и новых жителей и, как следствие, застройщиков.

В городе реализуется программа развития на 2002–2008 годы, в ходе которой будет построено более 600 тыс. м<sup>2</sup> жилья (из расчета на 20 тыс. человек населения) и около 300 тыс. м<sup>2</sup> объектов социальной инфраструктуры.

Наиболее крупный инвестиционный проект (около \$350 млн), реализуемый в Долгопрудном в настоящий момент, – комплексная застройка микрорайона "Центральный", расположенного вдоль Лихачевского шоссе, между каналом им. Москвы и улицей Дирижабельной.

В новом жилом квартале будут построены школа, детский сад, поликлиника, торгово-развлекательный комплекс, стадион, а также подземные и многоярусные надземные гаражи-автостоянки. В "Центральном" обустраивают парк, спортивные площадки, зоны отдыха и скверы.

Проектом предусмотрены различные типы зданий, отличающиеся по своей стилистике, этажности и комфортности. Первая очередь застройки состоит из семи 11–25-этажных жилых домов.

#### ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

- на системе горячего водоснабжения Hydro 2000
- на системе холодного водоснабжения Hydro 2000
- в системе водоснабжения и пожаротушения на Новом бульваре установлена совмещенная станция холодного водоснабжения и пожаротушения: водоснабжение – Hydro 2000 с тремя насосами CRE 32
- пожаротушение 2 насоса CR 45
- на системе отопления в качестве сетевых установлены насосы TP



# 7. Наши объекты

## Балтийский Балкерный Терминал

г. Санкт-Петербург

### ОПИСАНИЕ:

Перегрузочный комплекс минеральных удобрений в морском торговом порту Санкт-Петербурга.

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ЗАО "Балтийский Балкерный Терминал"
- Подрядчик и поставщик – ЗАО "Промэнерго", Санкт-Петербург

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА И ПОСТАВЛЕННОГО

#### ОБОРУДОВАНИЯ:

Смонтировано 4 погружных насоса SP 215-5A N (GRUNDFOS) – 3 рабочих, 1 резервный.

Номинальные характеристики одного насоса:

производительность (Q) - 66,7 л/с  
напор (H) - 100,0 м.в.ст.  
мощность (P2) - 92 кВт

Водозабор происходит из залива через специальные водоприемные колодцы, оборудованные под зданием насосной станции первого подъема. Разбор на противопожарные цели осуществляется из кольцевого пожарного трубопровода, находящегося под давлением. При снижении давления в напорном коллекторе либо по внешнему командному импульсу происходит включение насосов. Для предотвращения гидравлических ударов в сети в момент включения насосов в комплект включены мембранные гидробаки и автоматически открывающиеся при пуске электродвигжки. Для поддержания давления в сети в режиме ожидания (9-10 кг/см<sup>2</sup>) используется вспомогательный насос SP 5A-25 N.

Каждый насос комплектуется шкафом управления с блоком SPCU-3 93.0-188.0 SD. Выдача сигналов на пуск основных насосов, последовательность включения насосов, необходимость запуска резервного насоса определяется устройствами, входящими в состав панели управления насосами (ПУН). В комплект устройств автоматизации входит также пульт контроля.



# 7. Наши объекты

## Вантовый мост

г. Санкт-Петербург

### ОПИСАНИЕ:

Первая очередь кольцевой автомобильной дороги вокруг г. Санкт-Петербург. Мостовой переход через реку Неву (вантовый мост).

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: Московская территориальная фирма Мосто-отряд 114, ОАО "Мостотрест"
- Подрядчик – ЗАО "Промэнерго", Санкт-Петербург

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА И ПОСТАВЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

Водозабор происходит из реки Невы через специальные водоприемные скважины, оборудованные под пирсом. Разбор на противопожарные цели осуществляется из подающих трубопроводов, расположенных в шахтах пирса. Подключение пожарных шлангов к подающим трубопроводам предусмотрено через шторц-соединение, находящееся под люком колодца.

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- Два насоса SP 77-5 с двигателем 18,5 кВт, включение по схеме "звезда-треугольник"
- Принадлежности для насосов SP 77-5 в комплекте:
  - защитный кожух, 1 шт.;
  - фильтр (сетка), 1 шт.;
  - переходной фланец R5 x 100, 1 шт.;
  - манометр;
  - кабельная муфта КМА, 2 шт.;
  - хомуты крепления кабеля, 1 компл.;
  - кабель для подключения 4 x 10 мм<sup>2</sup>, 2 x 5 п.м. = 10 п.м.



# 7. Наши объекты

## Кондитерская фабрика "Ударница"

г. Москва

### ОПИСАНИЕ:

Кондитерская фабрика "Ударница" была основана в 1929 году и на протяжении многих лет входит в число крупнейших предприятий кондитерского рынка России. Фабрика обладает уникальной специализацией по выпуску зефира, мармелада и пастилы и является абсолютным лидером рынка, постоянно укрепляя свои позиции. На протяжении всей своей истории марка "Ударницы" является символом высочайшего качества продукции. Продукцию фабрики знают и любят по всей России и во многих странах мира. В 2004 году "Ударница" отмечает 75-летний юбилей.

### Адрес объекта:

г. Москва, ул. Шаболовка, 13

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

#### Дренаж:

насосы POMONA

#### Пожаротушение:

2 насоса CV 125-10

#### Отопление:

CR 90, CR 45, CR 32

#### Конденсатные насосы:

3 x CR 32-2



# 7. Наши объекты

Центральный тепловой пункт

г. Екатеринбург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Екатеринбург, ул. Урицкого, 7

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Организация-заказчик: ФСК "Инвестгражданстрой"
- Поставка насоса – фирма ЗАО "Акватерм"
- Монтаж оборудования – фирма ЗАО "Урал-промсервисстрой"
- Настройка шкафа управления – фирма ЗАО "Акватерм"

Дата установки оборудования ГРУНДФОС: июнь 1999

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

- циркуляционный насос LPD 65-160/152 VUBE, 2,2 кВт, 1 шт., система ГВС, рабочая жидкость вода  $t = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- циркуляционный насос LP 65-200/210 VUBE, 7,5 кВт, 2 шт., система отопления, рабочая жидкость вода  $t = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$



# 7. Наши объекты

## Дом Шастиных

г. Иркутск

### ОПИСАНИЕ:

Этот дом, расположенный в центральной части Иркутска является памятником архитектуры и достопримечательностью города. Центральное здание в усадьбе – деревянный "Кружевной дом" Шастиных, построенный в конце XIX века. Такое название дом этот получил за оформление деревянной резьбой карниза и наличников окон. Реконструкция этого старинного здания была закончена в 1999 году.



### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

В составе теплового пункта усадьбы Шастиных установлен насос Magna 32-120F.



# 7. Наши объекты

Байкальский музей РАН

пос. Листвянка, Иркутская обл.

## ОПИСАНИЕ:

Байкальский музей был создан в 1993 г. на базе Лимнологического института, а сама выставочная экспозиция Байкальского музея была организована почти 50 лет назад. Сейчас лимнологический музей является одной из визитных карточек Прибайкалья, куда ежегодно приезжают тысячи туристов со всех уголков мира. Основу живой экспозиции музея составляют нерпа, озерные моллюски, эндемики-ракообразные, различные виды рыб.

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

Байкальский музей ИНЦ СО РАН (пос. Листвянка Иркутской области). Снабжение байкальской водой аквариумов для нерпы и ихтиофауны оз. Байкал (общим объемом 70 т) с помощью горизонтально расположенных скважинных насосов. Насосы: SP 14A-10 и SP 17-7. Шкафы управления: SP PKZEL. Насосы расположены в шахте берегового водозаборного сооружения, расположенного на берегу озера.



# 7. Наши объекты

ООО "Пермнефтегазпереработка",  
котельная

г. Пермь

## ОПИСАНИЕ:

Установка (котельная) по выработке технологического пара для производственных нужд ООО "Пермнефтегазпереработка"

## Основные технологические параметры установки:

Производительность – более 90 тонн пара в час, температура пара – до 195 °С, давление пара – до 14 кгс. Вырабатываемый пар используется как для основных технологических процессов, так и для вспомогательных производственных систем (отопление). ООО "Пермнефтегазпереработка", созданное в 1968 году, является крупным российским предприятием по переработке попутного нефтяного газа, долгое время считавшегося малопригодным для утилизации и использования в народном хозяйстве, с получением ценного сырья для химической промышленности. Объект введен в эксплуатацию в марте 1997 года.

Надёжную и экономичную работу системы производства технологического пара на предприятии обеспечивают более 15 насосов фирмы ГРУНДФОС.

## Сервисное обслуживание оборудования ГРУНДФОС:

ООО "НАСОСМАРКЕТ" г. Пермь

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

### Система перекачки конденсата:

- CR 30-30 (4 x кВт)

### Система перекачки питательной воды для котлов:

- CR 30-160/15 (5 x кВт)
- CR 65-160 (1 x кВт)

### Система подпитки сырой водой:

- LP 100-160 (2 x кВт)



### Система водоподготовки (подачи соляного раствора для установки обратного осмоса):

- CHI 4-30 (1 x кВт)

### Система отопления объекта:

- UPS 80-120 (2 x кВт)

Насосы интегрированы в автоматическую систему управления и регулирования технологических процессов на объекте.

# 7. Наши объекты

Гипермаркет "Семья"

г. Пермь

## ОПИСАНИЕ:

Самый большой торговый комплекс на территории Пермского края – Гипермаркет "Семья", находящийся в центре г. Перми на пересечении основных транспортных магистралей (ул. Революции, 13). Введен в эксплуатацию 1 апреля 2004 года. Строительство осуществляла турецкая фирма "SUMMA". Общая стоимость объекта – 725 млн. рублей. Общая площадь объекта составляет 30 000 м<sup>2</sup>, и он состоит из трех блоков: торговая промышленная галерея – 4 этажа, 15 000 м<sup>2</sup>, супермаркет – 1 этаж, 5 000 м<sup>2</sup> и вспомогательные офисные помещения – 3 этажа, 10 000 м<sup>2</sup>. Площадь прилегающей парковки рассчитана на 600 автомобилей. Ежедневно гипермаркет посещают более 10 000 человек.

Надёжную, экономичную и бесшумную работу систем отопления, кондиционирования, пожаротушения, горячего и холодного водоснабжения этого комплекса обеспечивают более 40 насосов фирмы ГРУНДФОС.

## Сервисное обслуживание оборудования ГРУНДФОС:

ООО «НАСОСМАРКЕТ» г. Пермь

## ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

### Система водоснабжения:

- LP 100-160/168 (5 x кВт)
- CHV 4-50 (2 x кВт)
- Hydro 1000 G CS 3 CR 16-60 (1 x кВт)
- Hydro 1000 G CS 2 CR 16-40 (1 x кВт)

### Система отопления:

- LP 65-125/104 (4 x кВт)
- UPS 65-120 (6 x кВт)
- UPS 50-180 (2 x кВт)
- UPS 65-180 (2 x кВт)
- LM 80-200/187 (2 x кВт)

### Система кондиционирования-отопления (климат контроль АНУ):

- LPD 65-125/132 (1 x кВт)
- LPD 80-125/117 (2 x кВт)
- LPD 80-125/128 (1 x кВт)
- LPD 100-125/124 (1 x кВт)
- TPD 40-190/2 (1 x кВт)
- TPD 40-230/2 (3 x кВт)

### Система пожаротушения:

- NK 100-200 (3 x кВт)
- Hydro 1000 G CS 1 CR 3-15 (1 x кВт)

Автоматизированная система пожаротушения с применением шкафа управления Control 2000.

Насосы включены в автоматическую систему управления и регулирования инженерных коммуникаций объекта.



# 7. Наши объекты

## Завод "РОСТАР-Всеволожск"

г. Всеволожск, Ленинградская обл.

### ОПИСАНИЕ:

Завод РОСТАР по производству алюминиевых банок, проектная мощность 1,7 млрд банок емкостью 0,5 л в год. В декабре 2003 года введена в эксплуатацию первая линия годовой производительностью 850 млн. банок. В системе пожаротушения завода применена автоматизированная установка пожаротушения с использованием насосных агрегатов с электрическим и дизельным приводами. Установка предназначена для обеспечения подачи 200 м<sup>3</sup>/ч воды в системе пожаротушения с напором 47 м.в.с. Система управления обеспечивает резервирование насосных агрегатов при неисправности и запуск дизельного привода при перебоях с электроснабжением.

### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Инвестор – РОСТАР
- Проект – СИНТО
- Подрядчик – Стэп

### ОБОРУДОВАНИЕ ГРУНДФОС:

#### Пожаротушение:

- НК консольный насос
- FK дизельная установка (FIRE SYSTEM)
- CR центробежный насос



# 7. Наши объекты

Жилой комплекс "ЗВЕЗДНЫЙ"

г. Санкт-Петербург

## ОПИСАНИЕ:

### Адрес объекта:

г. Санкт-Петербург, пр. Космонавтов, 63

Жилой комплекс состоит из двух зданий. Элитный корпус 1 (6-9 этажей) и высотный корпус 2 (21 этаж). Высотный корпус 2 жилой площадью 18 000 м<sup>2</sup> сдается осенью 2004 года. Для высотного корпуса применена двух-зональная схема систем отопления и горячего водоснабжения.



## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТЕ:

- Проект – СИНТО
- Подрядчик – Строймонтаж
- Установка – СИНТО

## ОБОРУДОВАНИЕ GRUNDFOS:

### Отопление:

- TPD
- MAGNA

### Горячее водоснабжение:

- 2 насоса CR
- 2 насоса TP
- ALPHA



# 7. Наши объекты

## Санаторий "Архангельское"

Московская область

### ОПИСАНИЕ:

Центральный военный клинический санаторий Министерства обороны "Архангельское" расположен к западу от Москвы на берегу Москвы-реки в живописной заповедной зоне на территории музея-усадьбы Голицыных-Юсуповых.

Нынешняя история санатория ведет отсчет с 1933 года, когда здесь был организован дом отдыха РККА для старшего и высшего начальствующего состава.

"Архангельское" – климатический курорт, одна из лучших здравниц Минобороны. За долгий период работы по восстановлению здоровья военнослужащих прошли лечение более 400 тысяч человек.

На территории санатория имеются: собственный источник минеральной воды, а также бассейн с морской водой.

Для добычи соленой воды подземного моря используется насос SP, а для циркуляции морской воды в бассейне – 4 титановых насоса CRT.



BE > THINK > INNOVATE >



GMO 115/11.04