

Инженерные системы зданий

# Инженерные системы зданий

91830080/1213

ООО «Грундфос»  
109544, Москва,  
ул. Школьная, 39-41  
Тел.: +7 495 737-30-00  
Факс: +7 495 564-88-11  
Email: grundfos.moscow@grundfos.com  
www.grundfos.ru

**GRUNDFOS** 

**GRUNDFOS** 

  
be  
think  
innovate

**GRUNDFOS** 



**ВВЕДЕНИЕ**

**ОТОПЛЕНИЕ**

**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

**ВОДООТВЕДЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ**

**ТЕОРИЯ**

**НАШИ ОБЪЕКТЫ**

ВВЕДЕНИЕ



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

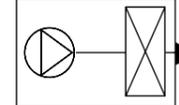
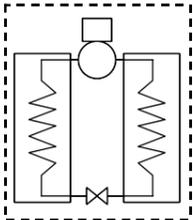
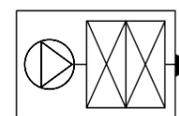
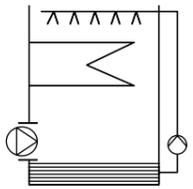
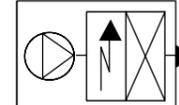
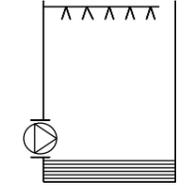
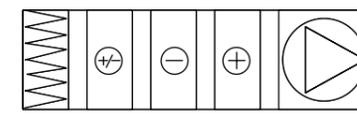
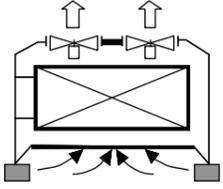
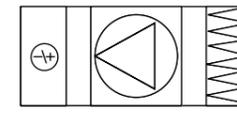
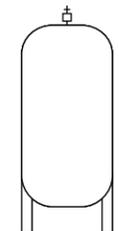
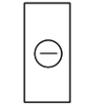
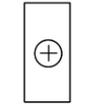
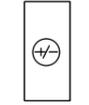
**Обзор:** в этом параграфе дана общая схема системы и таблица соответствия предлагаемых насосов для ее отдельных элементов, а также особенности и преимущества насосного оборудования Grundfos и его краткие технические характеристики.

**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-х трубного типа</p> 
<p>Чиллер</p> 	<p>Фанкойл 4-х 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>Воздуонагреватель</p>  <p>Охлаждающий/нагревающий теплообменник</p> 

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

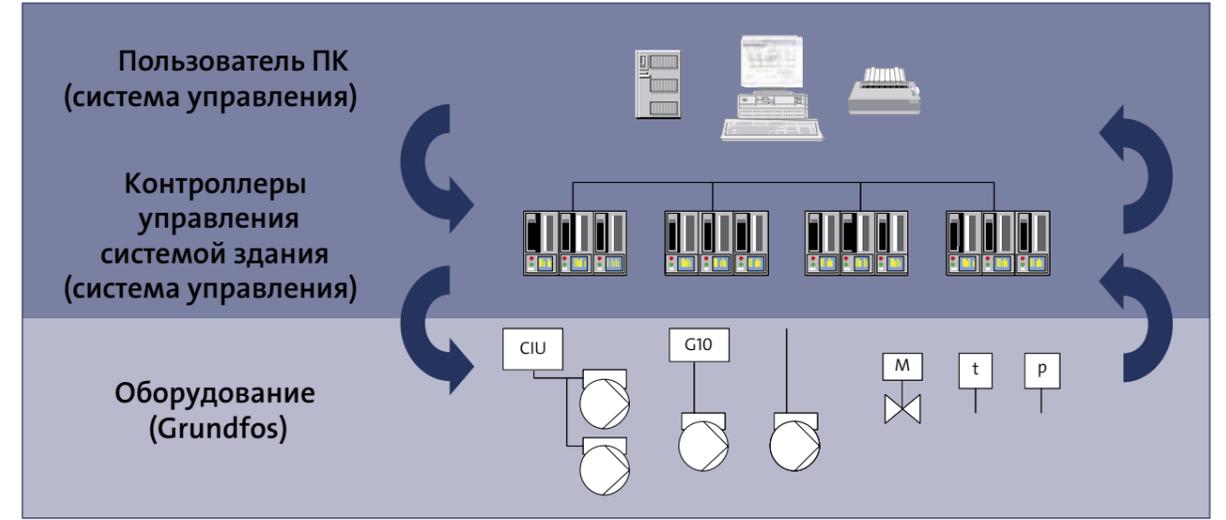
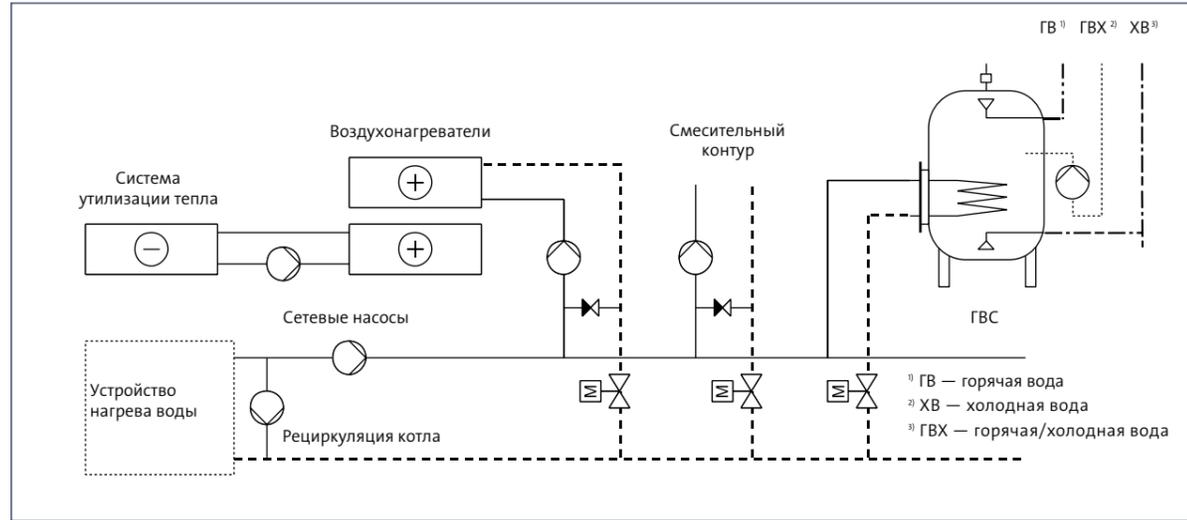
№ Обзор систем и оборудования

## СИСТЕМА

- № Сетевые насосы
- № Контур рециркуляции котла
- № Смесительные контуры
- № Нагревательные поверхности
- № Утилизация тепла
- № Циркуляция ГВС
- № Подогрев воды в системе ГВС

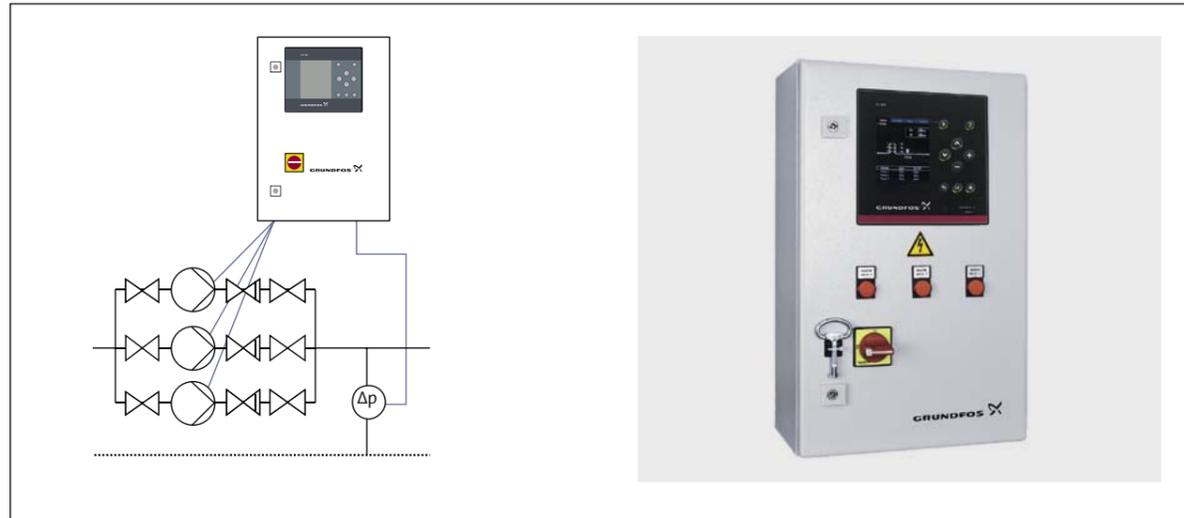
## ПОДБОР

- № Сетевые насосы
- № Контур рециркуляции котла
- № Смесительные контуры
- № Теплообменник приточного модуля
- № Система утилизации тепла
- № Циркуляция горячей воды
- № Подогрев воды в системе ГВС



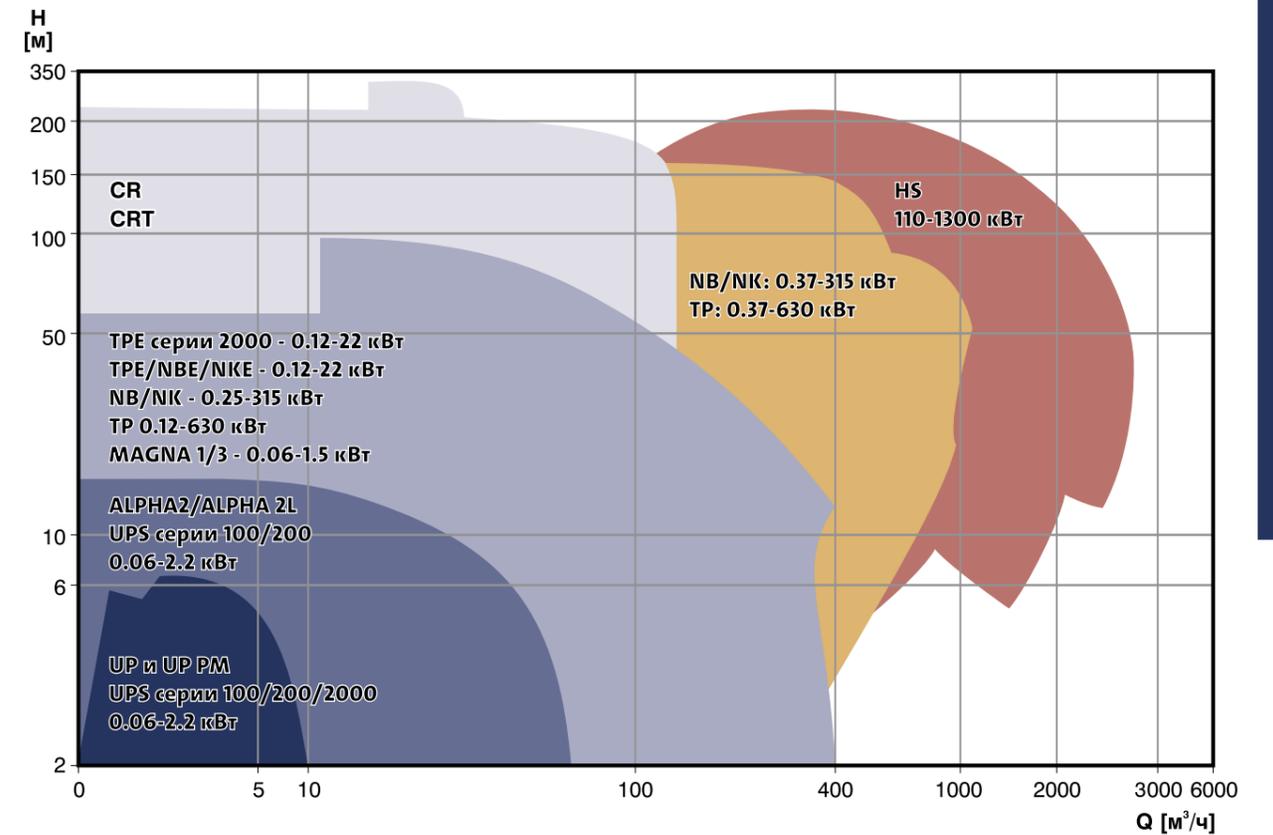
Тип насоса	ALPHA2 (N) L, UPS (N) серии 100	UP (N), UP PM, UP-N	UPS(D) серии 200, MAGNAT1	MAGNA3	TPE(D) серии 2000	TPE(D) серии 1000 NBE	TP, NB	NK, HS	CR	DME, DMS, установки дозирования	CRT	Conlift	UPA
Сетевые насосы первичного контура	X	X	X	X	X	X	X	X					
Рециркуляция котла	X	X	X		X	X	X						
Питательные насосы для паровых котлов									X				
Вторичные контуры циркуляции	X	X	X	X	X	X	X						
Циркуляция ГВС	X	X	X	X		X	X						
Циркуляционно-повысительные насосы в ГВС							X	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	

Тип насоса	UPS серии 100	UPS(D) серии 200, MAGNAT1	MAGNA3	TPE серии 2000	TP	TPE	NK/NB	NK/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
MPC	Устройство ввода/вывода данных (до 8 насосов)	TPE серии 2000	22 кВт
	Контроллер (до 4 насосов)	TPE (D) серии 1000 NBE	22 кВт
	Шкаф управления насосами (до 4 насосов)	TPE (D) серии 1000, NBE TP, NB, NK, HS	22 кВт 630 кВт

### 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

## ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ

### Технические данные:

Температура:	от -250° С до + 110° С
Давление:	PN 10 (10 бар)
Мощность:	от 5 Вт до 270 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



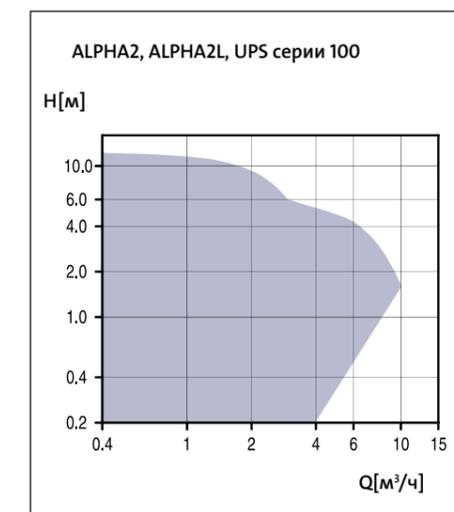
### Диспетчеризация

Нет

- Автоматическое регулирование с помощью функции *AUTOADAPT* для ALPHA2
- 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 для ALPHA2 и ALPHA2L — 5 лет для UPS серии 100 — 2 года
- для потребителей:
- Не требуют обслуживания
  - Длительный срок службы
  - Экономичность
  - Высокий уровень комфорта



**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ  
БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ГВС**

**Технические данные:**

Температура:	от +2° С до + 95° С
Давление:	PN 10 (10 бар)
Мощность:	от 25 Вт до 115 Вт
Скорость:	1 скорость для UP, UP PM, UP N; 3 — для UPS (N)
Присоединения:	резьбовое
Монтажная длина:	от 80 до 250 мм
Корпус насоса:	латунь (UP, UP PM исполнение В); нержавеющая сталь (UPS (N), UP N)



**Диспетчеризация**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Простое электрическое подключение
- Долговечные керамические подшипники (UPS (N) серии 100)
- Очень низкий уровень шума
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Высокая надежность
- Защита электродвигателя не требуется
- Отсечной вентиль UP и UP PM (исполнение X)
- Коррозионно-стойкий корпус насоса
- Нержавеющая гильза без дополнительных уплотнений (UPS (N) серии 100)

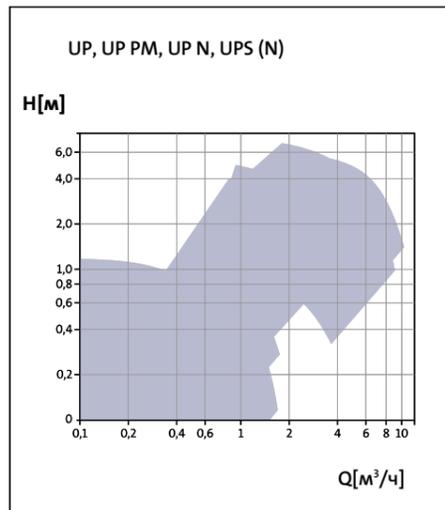
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

**для потребителя:**

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



**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ  
БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ГВС**

**Технические данные:**

Температура:	от -10° С до + 110° С
Давление:	PN 10 (10 бар) специального исполнения PN 16
Мощность:	от 250 Вт до 2,2 кВт
Скорость:	3 скорости
Присоединения:	фланцевое (PN 6/10)
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

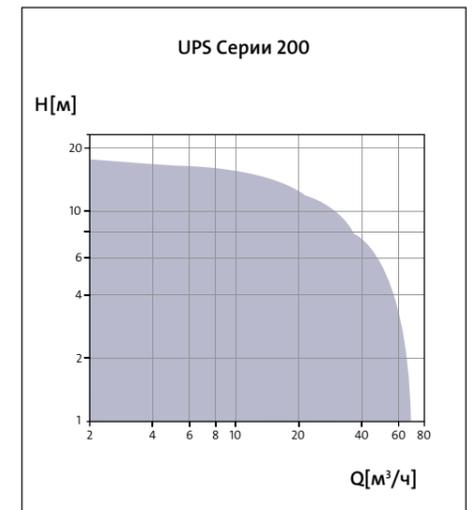
**Основные преимущества:**

**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

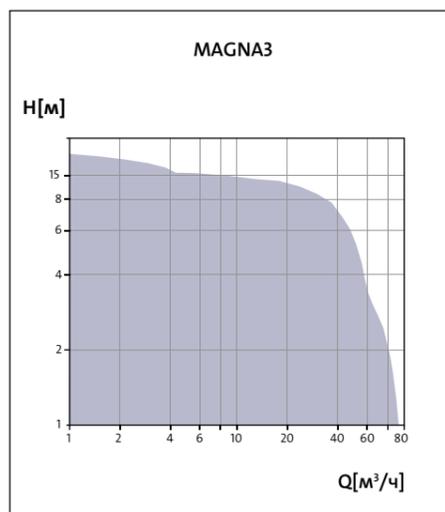
Технические данные:

Подача:	до 150 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 18 м
Температура перекач. жидкости:	от -10° С до +110° С
Макс. рабочее давление:	16 бар
Скорость вращения вала электродвигателя:	переменная
Присоединение:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун, нержавеющая сталь



Диспетчеризация

Два цифровых входа  
Два релейных выходы  
Аналоговый вход  
Модули передачи данных Grundfos (модули расширения CIM) для: GENIbus, LonWorks, Profibus DP, Modbus RTU, BACnet MS/TP, Grundfos Remote Management  
Управление с помощью Grundfos GO



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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Не требуют дополнительной настройки
- Диспетчеризация

Основные преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Все насосы MAGNA3 соответствуют европейским требованиям энергопотребления EuP 2015
- Режим управления FLOWADAPT, являющийся комбинацией хорошо известного режима AUTOADAPT и новой функции FLOWlimit
- Электронный журнал работы
- Встроенный счетчик тепловой энергии
- Функция совместной работы нескольких насосов

Опции:

- Исполнение со стальным корпусом
- Сдвоенные модели насосов
- Удаленное управление с помощью Grundfos GO

**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

**Технические данные:**

Подача: до 120 м<sup>3</sup>/ч  
 Напор: до 18 м  
 Температура перекач. жидкости: от -10° С до +110° С  
 Макс. рабочее давление: 16 бар  
 Скорость вращения вала электродвигателя: 9 режимов  
 Присоединение: резьбовое, фланцевое  
 Корпус насоса: чугун, нержавеющая сталь



**Диспетчеризация**

3 режима работы по постоянному давлению  
 3 режима работы по постоянному давлению  
 3 режима работы по постоянной характеристик

**Отличительные особенности:**

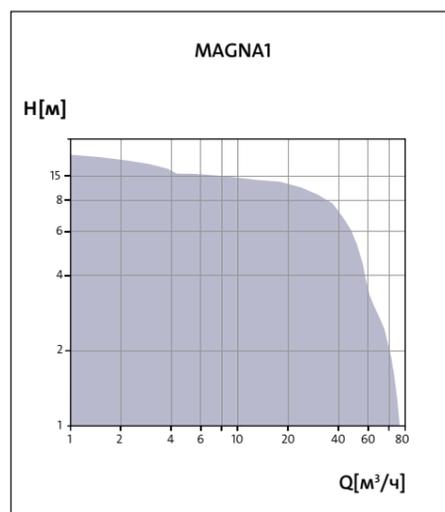
- Удобство электроподключения
- Долговечные керамические подшипники
- 9 режимов работы
- Низкий уровень энергопотребления
- Низкий уровень шума
- Высокая надежность
- Широкий спектр применения

**Основные преимущества:**

- Все насосы MAGNA1 соответствуют европейским требованиям энергопотребления EuP 2015

**Опции:**

- Исполнение со стальным корпусом
- Сдвоенные модели насосов



**УСТАНОВКА ПЕРЕКАЧИВАНИЯ КОНДЕНСАТА**

**Технические данные:**

Расход: до 0,165 м<sup>3</sup>/ч  
 Напор: до 5,5 м  
 Температура: до +50° С  
 Потребляемая мощность: 80 Вт  
 Корпус насоса: пластик

**Диспетчеризация**

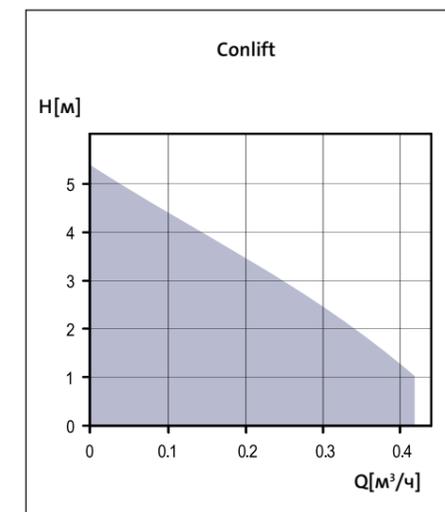
Нет

**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



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

**Технические данные:**

Температура:	от -25° C до + 140° C
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,12 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 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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Диспетчеризация
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

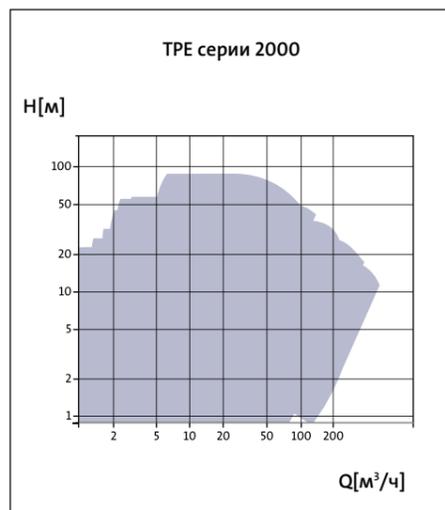
**Основные преимущества:**

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:**

- Широкий выбор параметров
- Широкий выбор исполнений для различных условий эксплуатации
- Насосы оснащены электродвигателями высшего класса энергоэффективности
- Удобство электроподключения
- Высокая надежность
- Высокий КПД
- Только высококачественные материалы
- Стандартный электродвигатель
- Широкая номенклатура
- Чугунный корпус насоса имеет коррозионно-стойкое катафорезное покрытие

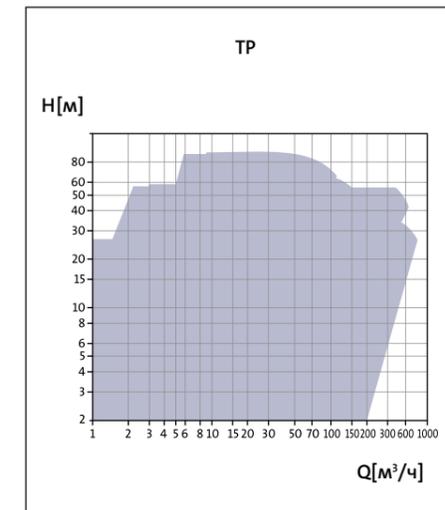
**Основные преимущества:**

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° С до + 140° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,12 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
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

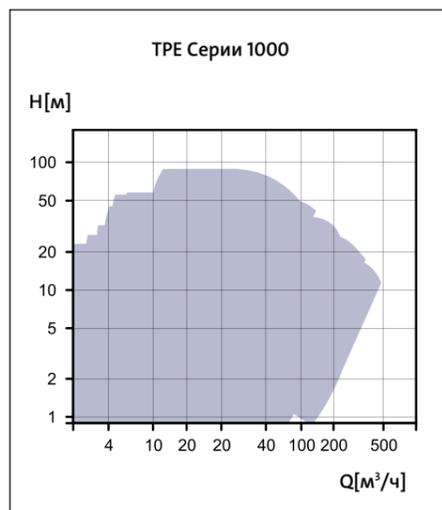
**Основные преимущества:**

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° С до + 140° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,25 Вт до 315 кВт
Присоединения:	DN 32-300
Корпус насоса:	чугун для систем отопления; бронза – для систем ГВС; нержавеющая сталь

**Диспетчеризация**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Высококачественные материалы
- Размеры по стандартам DIN-EN 733
- Небольшие габариты
- Стандартный электродвигатель
- Одинарное торцевое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения

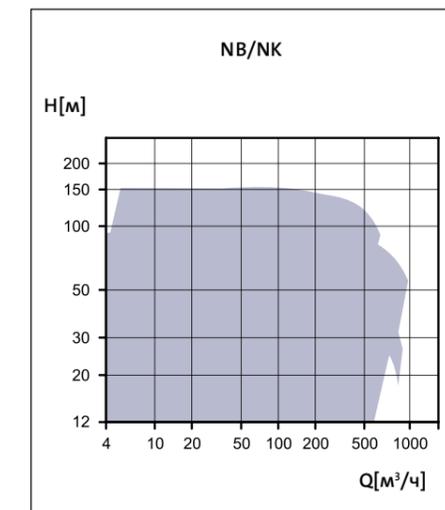
**Основные преимущества:**

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



**КОНСОЛЬНО-МОНОБЛОЧНЫЕ И КОНСОЛЬНЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

**Технические данные:**

Температура:	от -25° C до +140° C
Давление:	PN 16 (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 торцевое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Настройка и контроль работы с помощью пульта дистанционного управления R100 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Простота интегрирования в компьютерные системы контроля и управления
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

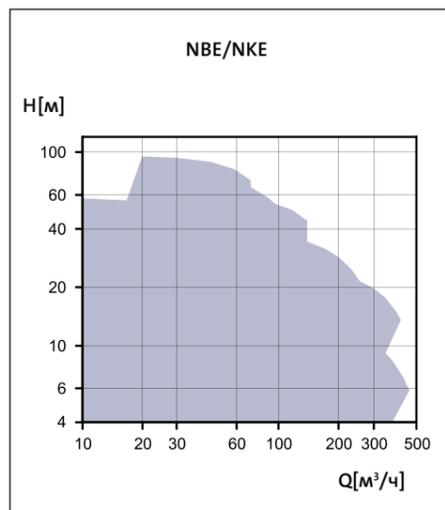
**Основные преимущества:**

**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



**НАСОСЫ ДВУХСТОРОННЕГО ВХОДА**

**Технические данные:**

Расход	до 2500 м³/ч
Напор	до 148 м
Температура:	от 0° C до 100° C
Давление:	PN 10/16 (10/16 бар)
Мощность:	от 1,5 кВт до 600 кВт
Присоединения:	DN 65-400
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 торцевое уплотнение по стандарту DIN24960
- Модификация торцевых 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

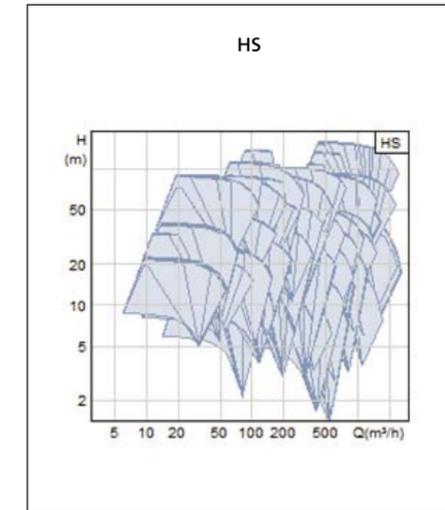
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Конструкция насоса с защитной втулкой позволяет гарантировать правильную установку и отсутствие повреждений торцевого 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



### ЦИФРОВЫЕ ДИАФРАГМЕННЫЕ ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ

#### Технические данные:

Подача:	от 0,002 л/ч до 940 л/ч
Температура:	от 0° С до +50° С
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

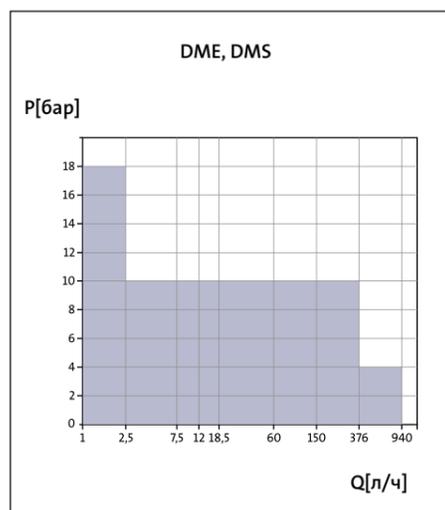
#### Основные преимущества:

##### 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



### ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МНОГООРУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ

#### Технические данные:

Температура:	от - 30° С до + 120° С
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача:	до 185 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 332 м
Мощность:	до 75 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 катодным покрытием
- Картриджное торцевое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

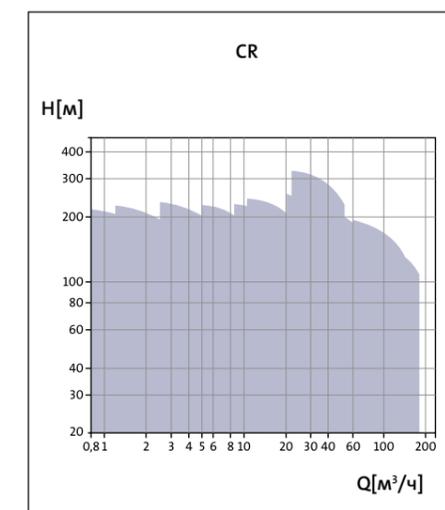
#### Основные преимущества:

##### 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° С до + 120° С  
 Давление: PN 25 (25,6бар)  
 Подача: до 22 м³/ч  
 Напор: до 240 м  
 Мощность: до 18,5 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

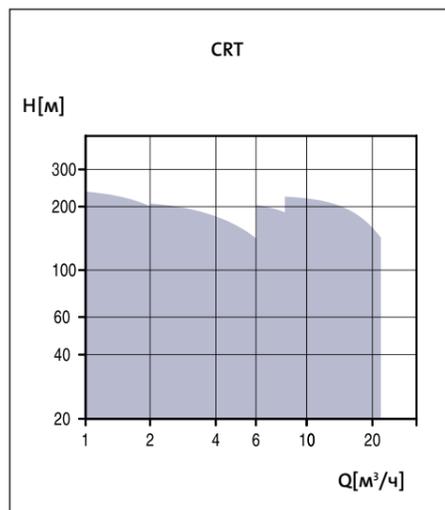
Основные преимущества:

для монтажника:

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

для потребителя:

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



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 насосами.

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

Параметры

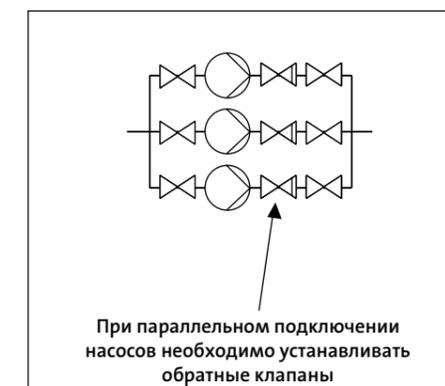
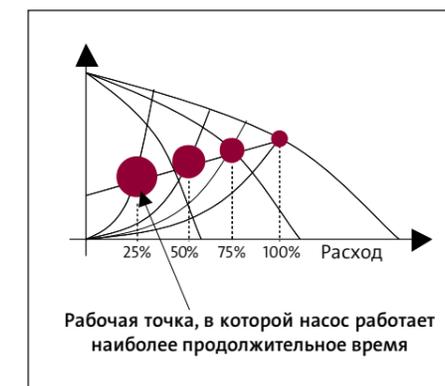
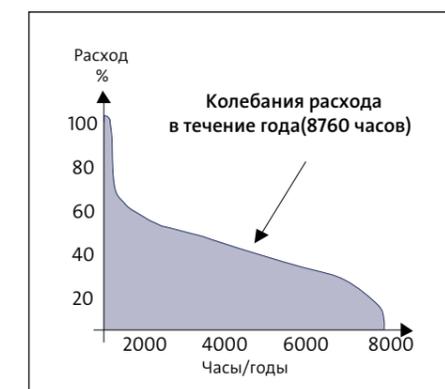
Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 ÷ 70	MAGNA3
70 ÷ 1 00	TPE серии 2 000
100 ÷ 3 00	TPE серии 1 000 NBE серии 1 000
300 ÷ 1 000	NK + внешний частотный преобразователь
300 ÷ 3 600	TR+внешний частотный преобразователь

Монтаж

При использовании насосов MAGNA3 и TPE серии 2000 нет необходимости в установке датчика давления и дополнительной защиты электродвигателя, параллельном подключении насосов в системе, необходимо установить устройство ввода/вывода РМУ.

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

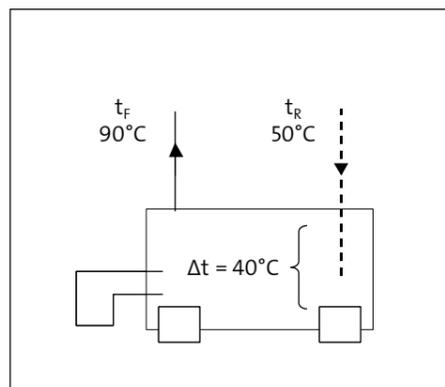
Для насосов мощностью свыше 22 кВт требуются дополнительная защита электродвигателя, внешний датчик и блок управления.



## 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.

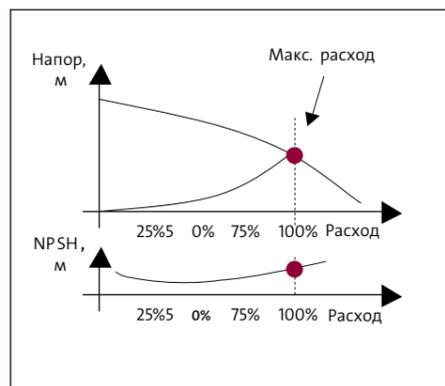
При использовании некоторых видов топлива при низких температурах возможно возникновение коррозии на дне котла. Наибольшая надежность этого участка системы обеспечивается при использовании регулируемого насоса, кроме того, такой насос более экономичен.



## Параметры

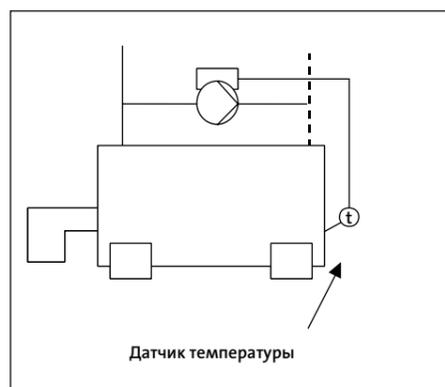
Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	TPE
150 – 1000	TP + внешний частотный преобразователь
150 – 3600	TP/NB/NK + внешний частотный преобразователь

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



## Монтаж

Насосы TPE 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 удобна настройка и контроль рабочих параметров. Для управления скоростью вращения насосов TP/NB/NK требуется установка дополнительного внешнего частотного преобразователя и внешнего контроллера.



## 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 достичь лучшей гидравлической балансировки системы в целом. При использовании регулируемых насосов на этом участке системы достигается максимальная экономичность.

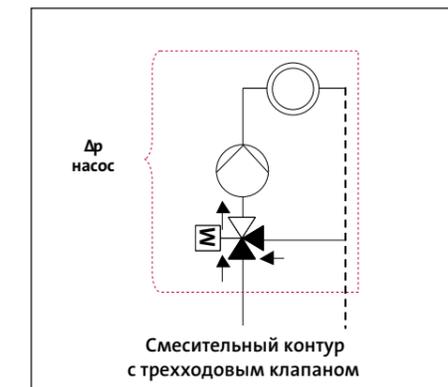
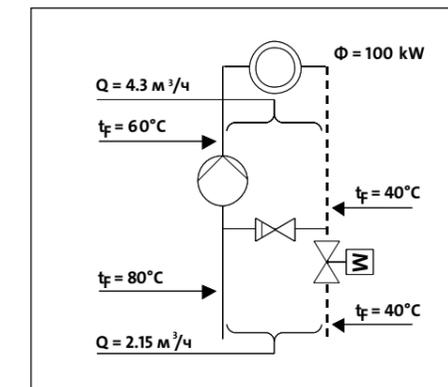
## Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
5 – 70	MAGNA3
70 – 100	TPE серии 2000

При использовании двухходового клапана на перепад давления в клапане влияет сетевой насос, а при использовании трехходового клапана перепад будет зависеть также и от насоса в смесительном контуре.

## Монтаж

При использовании насосов MAGNA3 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**

Воздухонагреватели нагревают воздух, проходящий через приточный модуль системы вентиляции. Температура воздухонагревателей зависит от температуры наружного воздуха и регулируется пультом управления вентиляционной системы. 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**

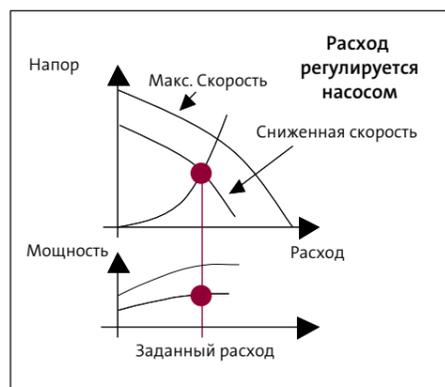
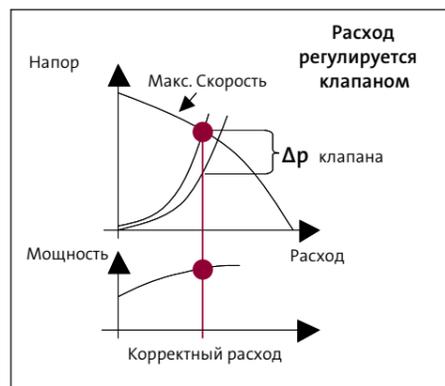
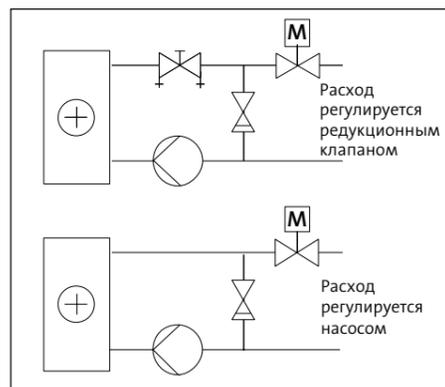
Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 – 70	MAGNA3
70 – 300	TPE

**Монтаж**

При монтаже **MAGNA3** 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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.



**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 воздухонагревателями. 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 м³/ч	Тип насоса
0 – 300	MAGNA3, TPE

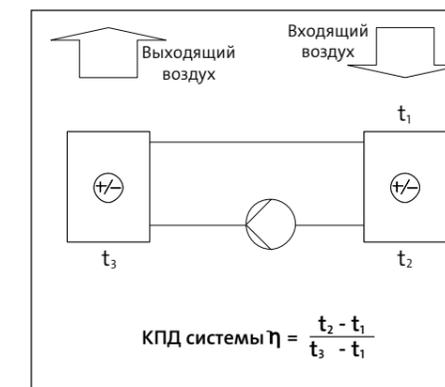
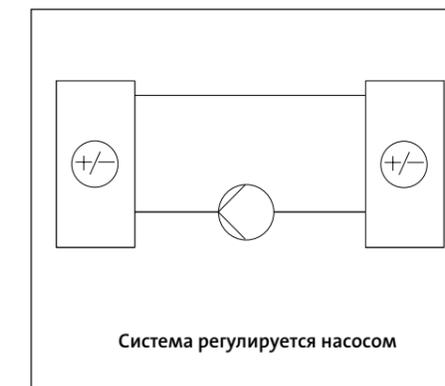
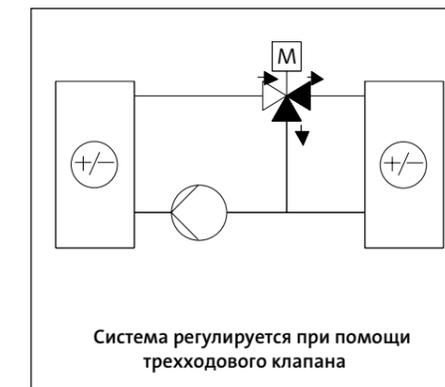
Общая эффективность системы зависит от того, насколько правильно подобрано значение расхода теплоносителя.

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

**Монтаж**

Насос устанавливается в режим управления внешним аналоговым сигналом. Сигнал от центрального пульта управления подается на аналоговый вход (05–10 В или 04–20 мА).

Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.



**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.

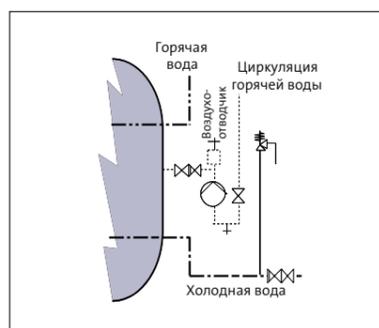
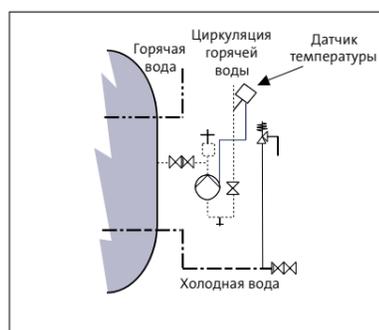
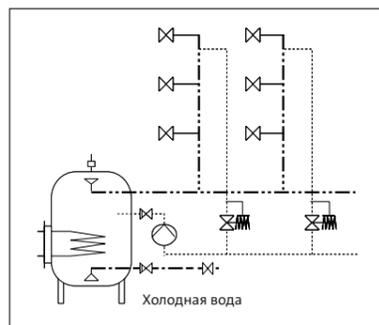
**Параметры**

Расход насоса м³/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.



**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.

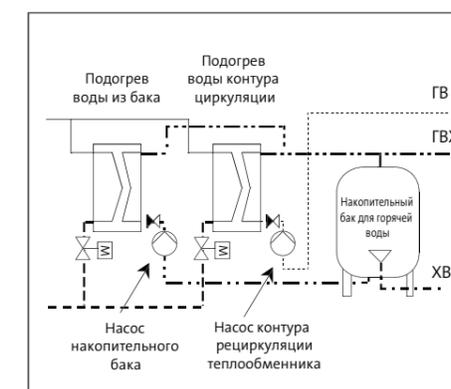
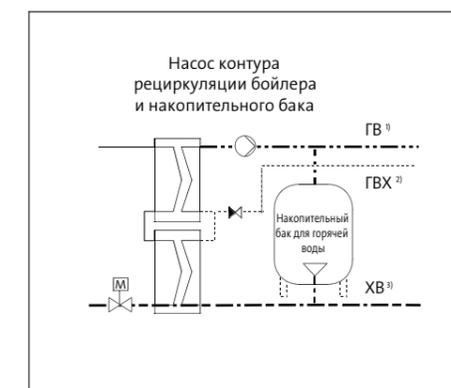
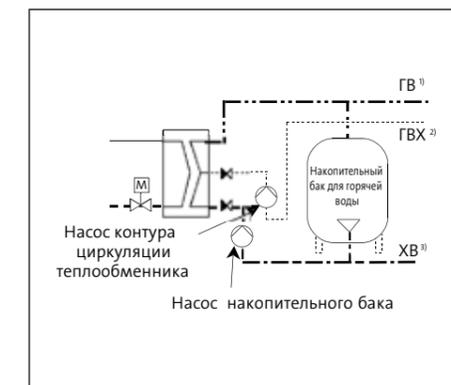
**Параметры**

Расход насоса м³/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**

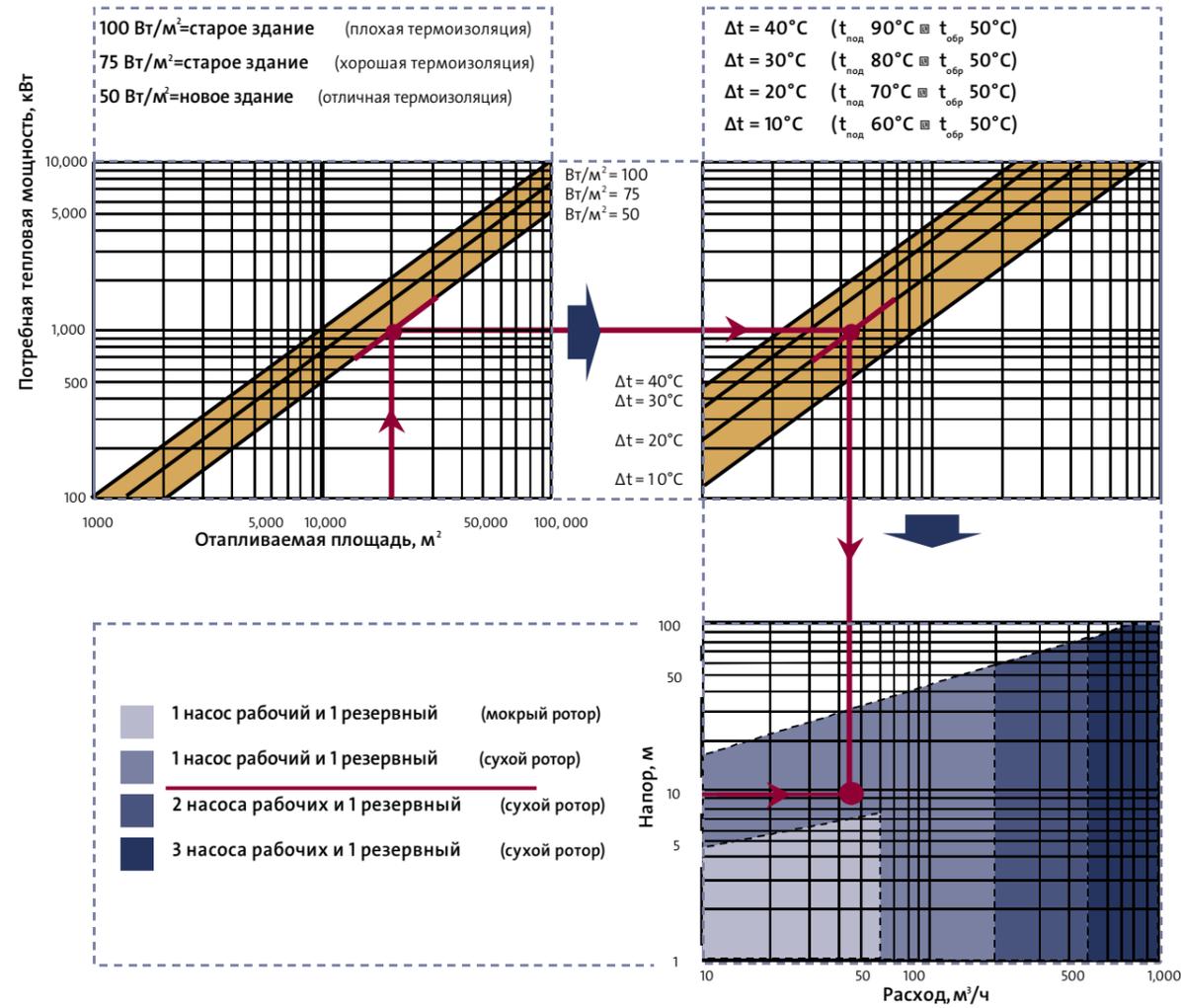
Если насос установлен на выходе котла (со стороны горячей воды), необходимо убедиться, что температура воды не превышает максимально допустимую для данного насоса. Кроме того, важно, чтобы газ, растворенный в воде, не скапливался в насосе, так как это снижает его срок службы. Поэтому рекомендуется устанавливать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



<sup>1)</sup> ГВ — горячая вода  
<sup>2)</sup> ХВ — холодная вода  
<sup>3)</sup> ГВХ — горячая/холодная вода

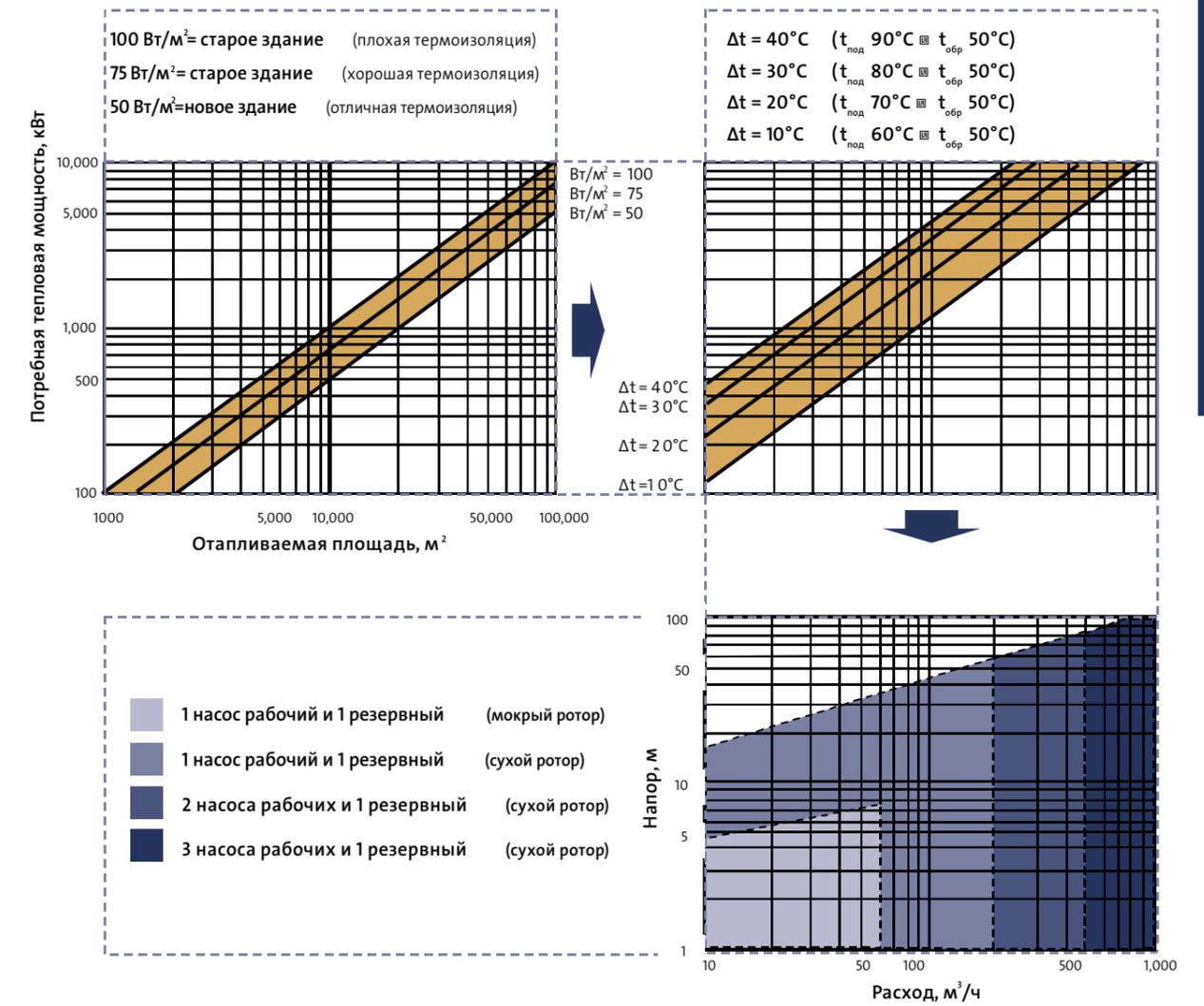
Методика подбора насоса

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| Шаг 1: определение общей отапливаемой площади, м <sup>2</sup> | 20000 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  | ТРЕ 80-180 3,0 кВт             |



Методика подбора насоса

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| Шаг 1: определение общей отапливаемой площади, м <sup>2</sup> | 20000 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  | ТРЕ 80-180 3,0 кВт             |



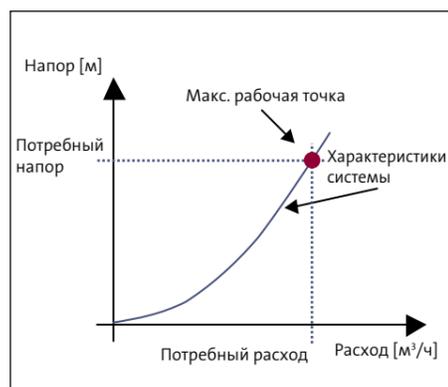
Шаг 1

Расход (объемная подача) определяется по следующей формуле:

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

- $\Phi$  — потребная тепловая мощность, кВт
- $Q$  — расход, м<sup>3</sup>/ч
- $t_{\text{под}}$  — температура в подающем трубопроводе, °C
- $t_{\text{обр}}$  — температура в обратном трубопроводе, °C
- 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.

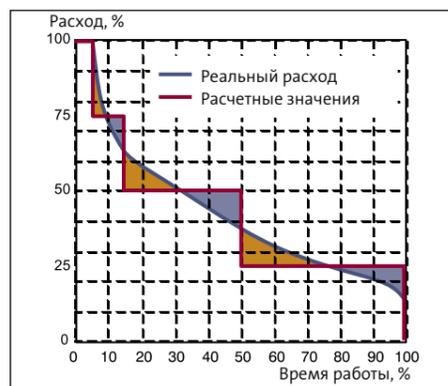


Шаг 2

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



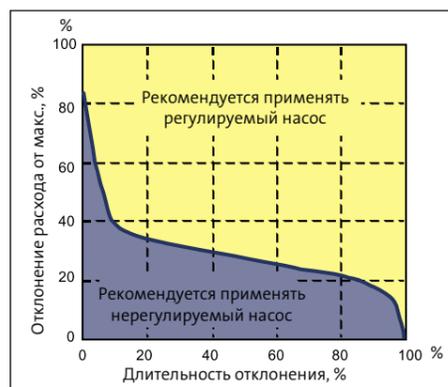
Шаг 3

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.

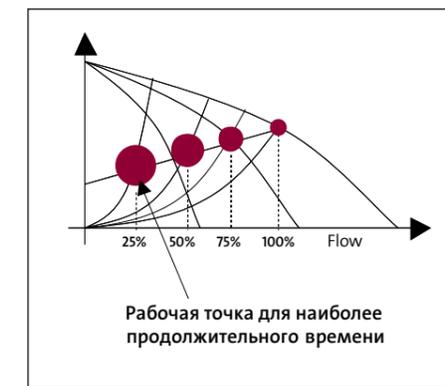
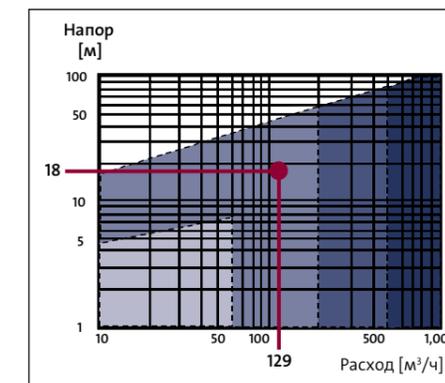


Шаг 5

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.

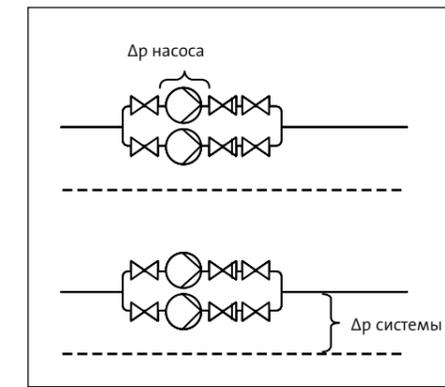
**Система с переменным расходом:**  
Если есть значительные изменения расхода, то рекомендуется использовать несколько насосов. В этом случае должно быть максимальным КПД той точки, в которой насос работает наиболее продолжительное время.



Шаг 6

Определение положения датчика:

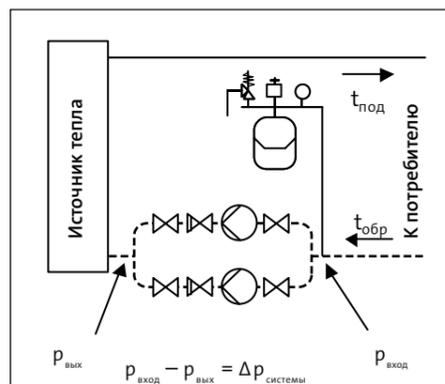
Для небольших систем можно использовать насосы (с мощностью до 7,5 кВт) со встроенным датчиком и блоком управления; насос будет регулироваться по перепаду давления. В больших системах датчик должен располагаться на насосе или между прямой и обратной линией трубопровода.



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>)  
 6000 кВт  
 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 ((6 000 x 0,86)/40)  
 129 м<sup>3</sup>/ч  
 Δр: при макс. расходе (129 м<sup>3</sup>/ч)  
 18 м



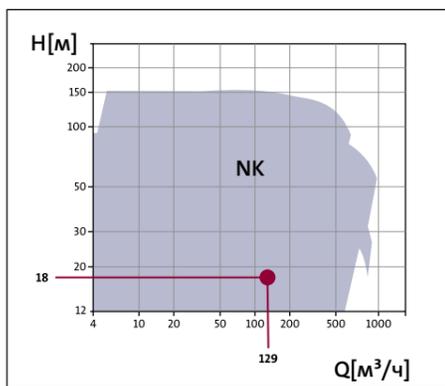
Подбор:

1 рабочий нерегулируемый насос + 1 резервный  
 Выбранный насос: 2 x NK 80-160/147-127  
 Мощность двигателя: 2 x 11 кВт

Изменение расхода:

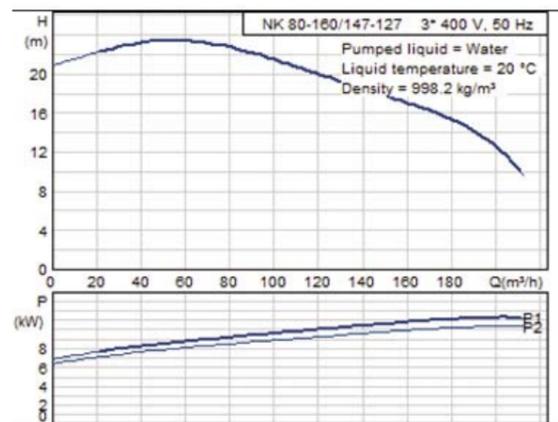
100% расход	—	5% времени
75% расход	—	10% времени
50% расход	—	35% времени
25% расход	—	50% времени

Время работы в год — 8760 часов



Расчет энергопотребления:

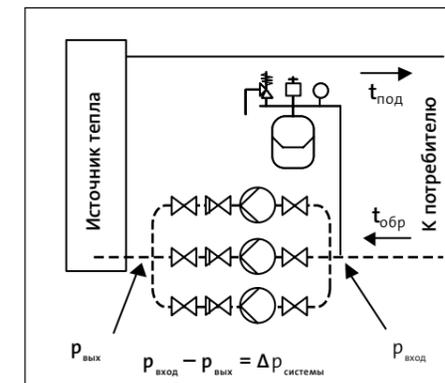
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	438	9,8	4 292
75	876	8,3	7 270
50	3 066	6,6	20 235
25	4 380	4,8	21 024
Итого	8 760	Итого	52 821



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>)  
 6000 кВт  
 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 ((6 000 x 0,86)/40)  
 129 м<sup>3</sup>/ч  
 Δр: при макс. расходе (129 м<sup>3</sup>/ч)  
 18 м

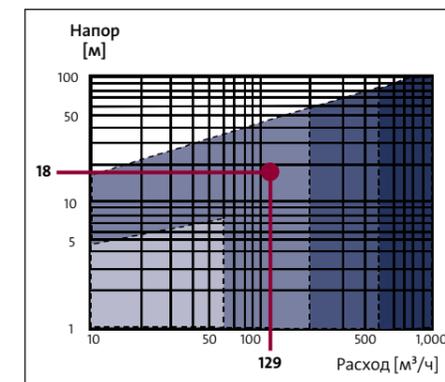


Подбор:

2 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный  
 Выбранный насос: 3 x TPE 80-240  
 Мощность двигателя: 3 x 5,5 кВт

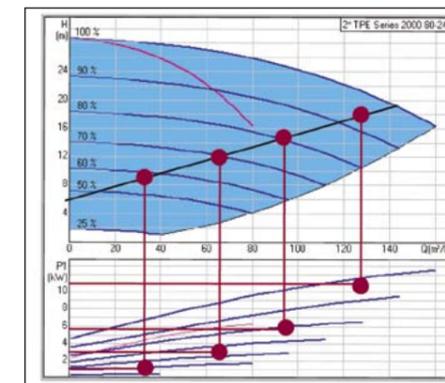
Изменение расхода:

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



Система 1:

**1 нерегулируемый рабочий насос + 1 резервный**  
 Выбранный насос : 2 x NK 80-250/257  
 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 (5159 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:

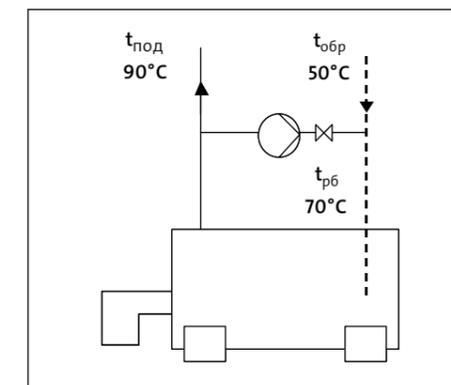
Сравнение двух систем ясно дает понять, что 2-я система более экономична. При снижении расхода в системе до 75% от максимального, экономия электроэнергии составляет 29%. Кроме того, при использовании регулируемых насосов давление в системе будет снижаться при снижении потребного расхода, следовательно шум в клапанах существенно снижается. Срок окупаемости системы с регулируемыми насосами будет тем короче, чем выше расценки за электроэнергию. При цене 0,1 за Евро за 1 кВт·ч, срок окупаемости будет равен 1,1 года.

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

НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ 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  
 Др: при макс. расходе (86 м³/ч) 8 м

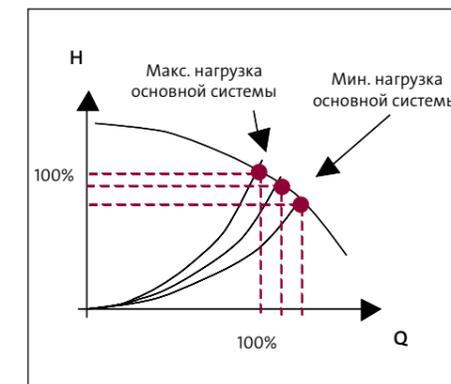


Подбор:

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

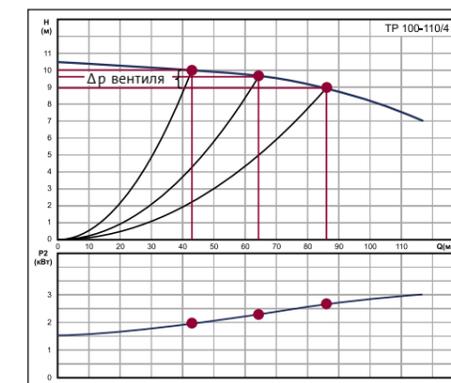
Изменение расхода:

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



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 м <sup>3</sup> /ч
Др: при макс. расходе (86 м <sup>3</sup> /ч)	8 м

Подбор:

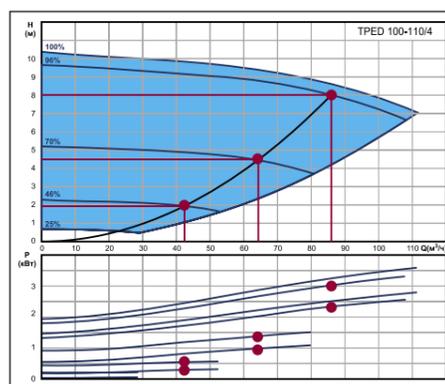
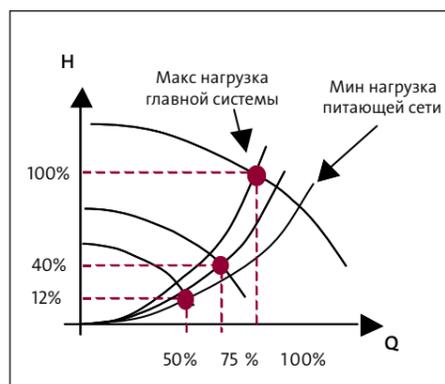
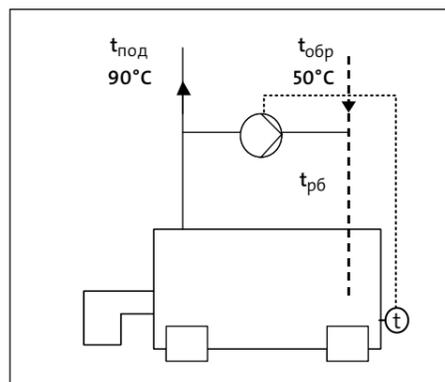
1 регулируемый насос  
 Выбранный насос: 1 x TPE 100-110/4  
 Мощность двигателя: 1 x 3 кВт

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	1,4 0	4 088
50	2 920	0,54	1 577
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>14 571</b>



СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ. РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

Параметры системы:

Энергоэффективность	класс A
Потребляемая тепловая мощность зоны	60 кВт
Температура питающей сети ( $t_{под}$ )	90° C
Температура подающего трубопровода в зоне ( $t_{под\ зоны}$ )	70° C
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{обр\ зоны}$ )	40° C
Расход ((60 x 0,86)/30)	1,72 м <sup>3</sup> /ч
<b>Др зоны при макс. расходе (1,72 м<sup>3</sup>/ч):</b> (радиаторы + трубы/обратные клапаны + вентили)(0,2+0,8+1,0):	<b>2 м</b>

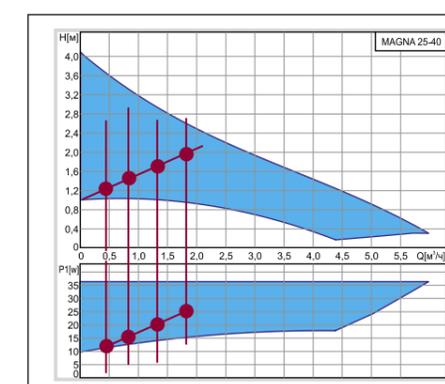
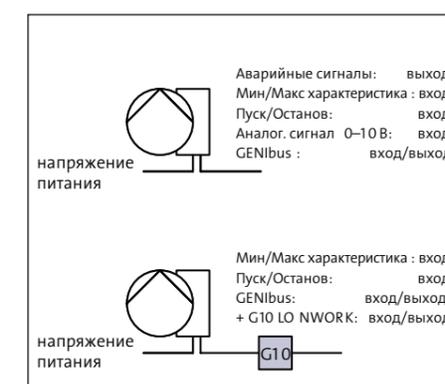
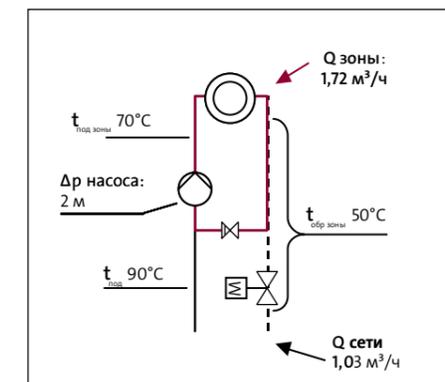
Подбор:

1 регулируемый насос  
 Выбранный насос: **MAGNA 25-40**  
 Мощность двигателя: 37 Вт  
 Количество часов работы в год: 5500  
 Класс энергоэффективности: A

Насос оснащен встроенной системой диспетчеризации с протоколом GENibus. Кроме того, можно использовать протокол LonWork или набор беспотенциальных контактов при применении модулей расширения GENibus.

Расчет энергопотребления:

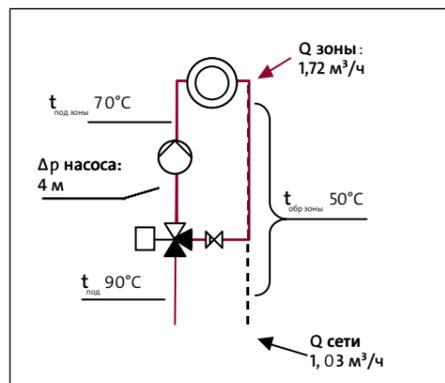
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, Вт	Энергопотребление, кВт·ч
100	275	27	7,4
75	550	22,2	12,2
50	1 925	17,6	33,9
25	2 750	12,6	34,7
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>88,2</b>



**СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМ ВЕНТИЛЕМ. РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС**

**Параметры системы:**

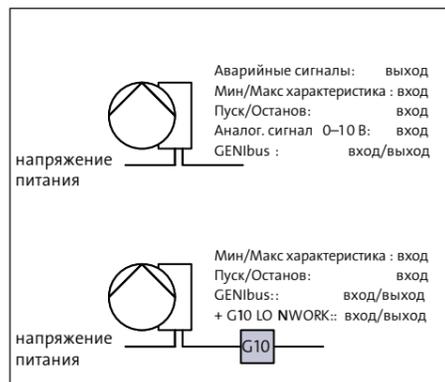
Потребляемая тепловая мощность зоны	60 кВт
Температура питающей сети ( $t_{под}$ )	90° C
Температура подающего трубопровода в зоне ( $t_{под зоны}$ )	70° C
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{обр зоны}$ )	40° C
Расход ((60 x 0,86)/30)	1,72 м³/ч
Др зоны при макс. расходе (1,72 м³/ч):	2 м
Трехходовой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



**Подбор:**

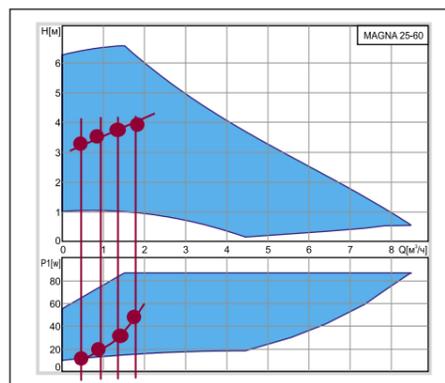
**1 регулируемый насос**  
 Выбранный насос: **MAGNA3 25-60**  
 Мощность двигателя: 85 Вт  
 Количество часов работы в год: 5 500

Насос оснащен встроенной системой диспетчеризации с протоколом GENIbus. Кроме того, можно использовать протокол LonWork или набор беспотенциальных контактов при применении модулей расширения GENIbus.



**Расчет энергопотребления:**

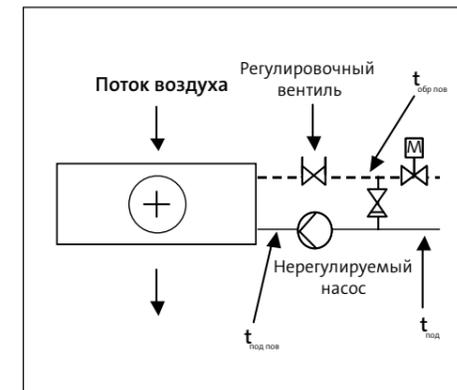
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, Вт	Энергопотребление, кВт·ч
100	275	53	14,6
75	550	28	15,4
50	1 925	13	25,0
25	2 750	11,5	31,6
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>86,6</b>



**НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ**

**Параметры системы:**

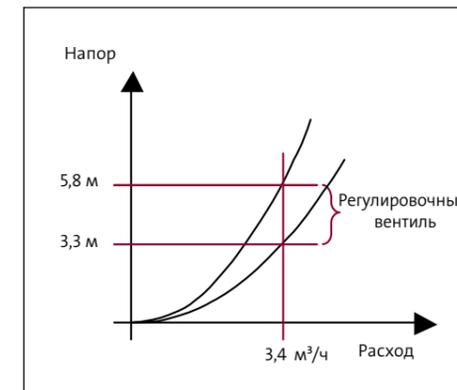
Потребляемая мощность	100 кВт
Температура питающей сети ( $t_{под}$ )	75° C
Температура подающего трубопровода к теплообменнику ( $t_{под пов}$ )	50° C
Температура обратного трубопровода от теплообменника ( $t_{обр пов}$ )	25° C
Расход ((100 x 0,86)/25)	3,4 м³/ч
Др зоны при макс. расходе (3,4 м³/ч):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



**Подбор:**

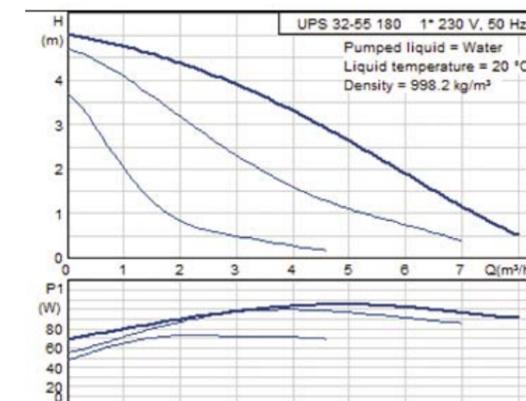
**1 нерегулируемый насос**  
 Выбранный насос: **UPS 32-55**  
 Мощность двигателя : 105 Вт  
 Количество часов работы в год : 5 500

Насос установлен для работы на 3 скорости вращения. Требуемое значение расхода достигается с помощью регулировочного вентиля. На скорости 3 при расходе 3,4 м³/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:**

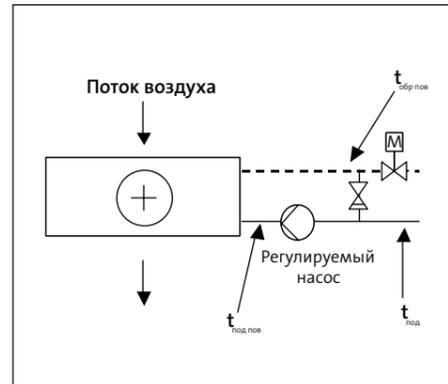
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, Вт	Энергопотребление, кВт·ч
100	5 500	105	594
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>594</b>



РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

Параметры системы:

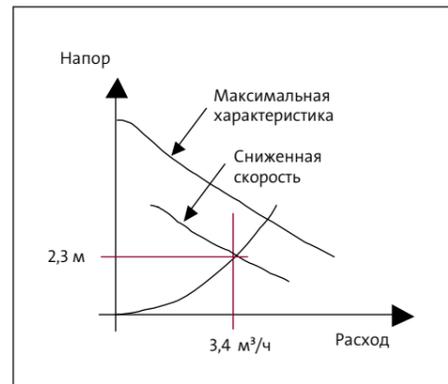
Потребляемая мощность	100 кВт
Температура питающей сети ( $t_{под}$ )	75° С
Температура подающего трубопровода к теплообменнику ( $t_{под\ пов}$ )	50° С
Температура обратного трубопровода от теплообменника ( $t_{обр\ пов}$ )	25° С
Расход ((100 x 0,86)/25)	3,4 м³/ч
Др зоны при макс. расходе (3,4 м³/ч):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



Подбор:

<b>1 регулируемый насос</b>	
Выбранный насос:	<b>MAGNA3 25-60</b>
Мощность двигателя:	85 Вт
Количество часов работы в год:	5 500

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 регулируемым вентилем. Кроме того, возможна диспетчеризация системы.



Расчет энергопотребления:

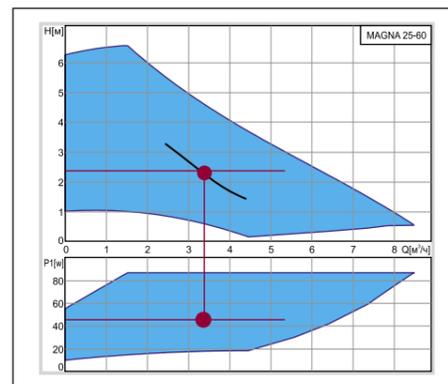
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энерго-потребление, кВт·ч
100	5 500	45,6	250,8
<b>Итого</b>	<b>5 500</b>	<b>Итого</b>	<b>250,8</b>

Экономия:

Сравним эту схему с предыдущей:  
Экономия составит:

$(1216 - 250,8) = 965,2 \text{ кВт·ч} = 79,4\%$

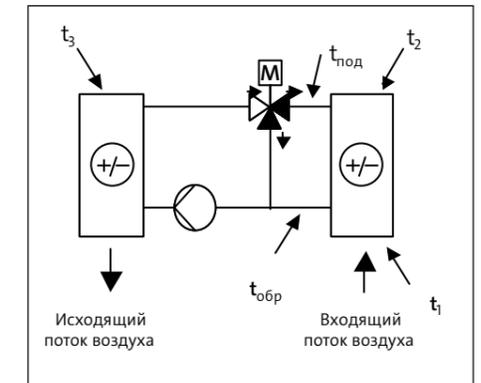
Более того, в системе с регулируемым насосом не нужен регулировочный вентиль (снижение затрат).



НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМ КЛАПАНОМ

Параметры системы

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



Расчет расхода:

Расход воды ((200 x 0,86)/12):	14,3 м³/ч
поправочный коэффициент для антифриза: (удельная теплоемкость снижается на 20%) (плотность увеличивается на 6%)	1,14
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>

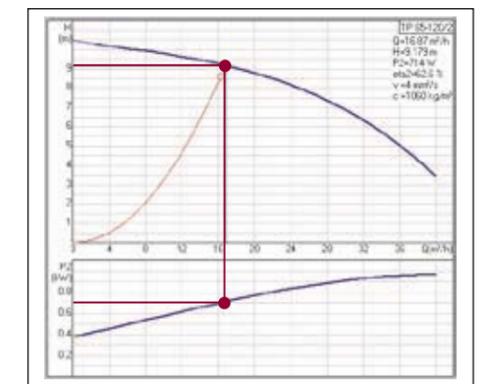
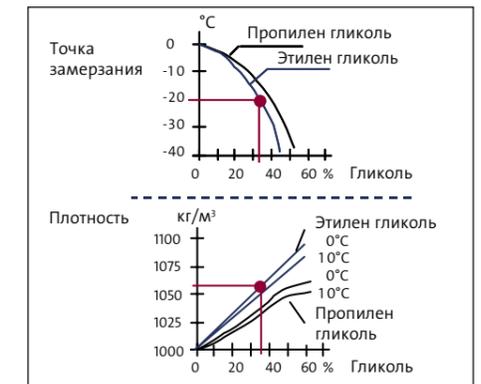
Подбор:

<b>1 нерегулируемый насос</b>	
Выбранный насос:	TR 65-120
Мощность двигателя :	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5 500

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 1100Вт обеспечивают нам необходимый запас по мощности.

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



РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС

Параметры системы:

Утилизируемая мощность	200 кВт
Температура воздуха (t <sub>1</sub> )	12° С
Температура воздуха (t <sub>2</sub> )	+10° С
Температура воздуха (t <sub>3</sub> )	+22° С
Температура жидкости (t <sub>под</sub> )	+12° С
Температура жидкости (t <sub>обр</sub> )	0° С
Δt системы (12-0):	+12° С
Допустимая температура воздуха на притоке (в системе антифриз):	до 20° С

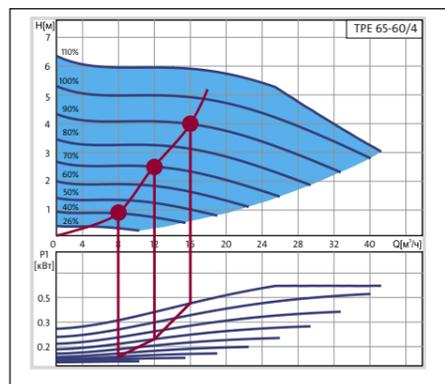
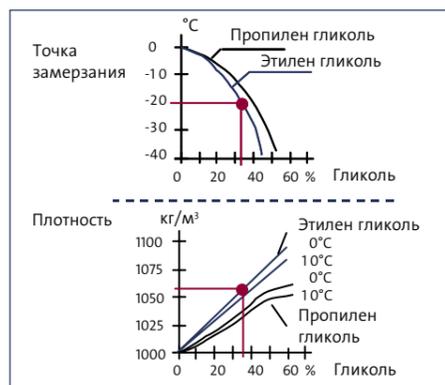
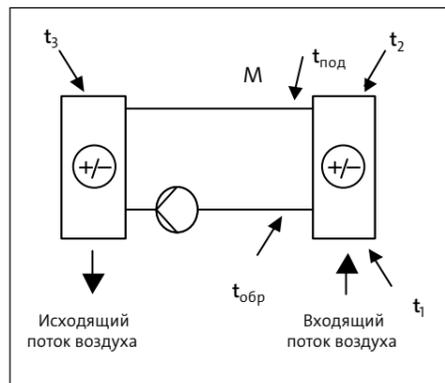
Расчет расхода:

Расход воды ((200 x 0,86)/12) :	14,3 м <sup>3</sup> /ч
поправочный коэффициент для антифриза: (удельная теплоемкость снижается на 2 0%) (плотность увеличивается на 6%)	1,14
Расход с примесью антифриза (14,3 x 1,14):	16,3 м <sup>3</sup> /ч
Dr системы при максимальном расходе: (теплообменник+ трубы/вентили)(2,3 + 1, 0):	3,3 м
поправочный коэффициент для антифриза:	1,3
Всего Dr: (3,3 x 1,3)	4,3 м

Подбор:

<b>1 регулируемый насос</b>	
Выбранный насос:	TPE 65-60
Мощность двигателя :	1x 0,55 кВт
Количество часов работы в год:	5 500

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 не будет превышать номинальную мощность мотора. В этом случае 5500 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.



Система 1

1 нерегулируемый рабочий насос

Выбранный насос:	TR 65-120
Мощность двигателя:	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5 500
Трехходовой клапан:	да
Доступ к параметрам системы:	нет
Индекс цены:	100 (570 Euro)

Система 2

1 регулируемый насос

Выбранный насос:	TPE 65-60
Мощность двигателя:	1,1 кВт
Количество часов работы в год:	5 500
Трехходовой клапан:	нет
Доступ к параметрам системы:	да
Индекс цены:	150 (860 Euro)

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 зща кВт·ч, срок окупаемости — 1 год.

Расход, %	Время, ч	Потребл. мощность, кВт	Энерго-потребление, кВт·ч
100	5 500	890	4 895
Итого		Итого	
5 500		4 895	

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

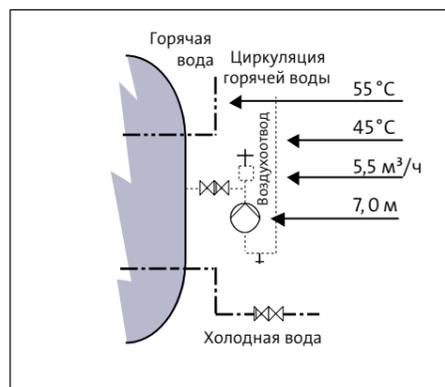
Расход, %	Сист.1 кВт·ч	Сист.2 кВт·ч	Экономия	
			кВт·ч	%
100	4 895	1 124		
75		678		
50		190		
Итого	4 895	1 992	2 903	59

**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° С
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45° С
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр.зоны}$ )	40° С
Др системы:	10° С
Расход $((64 \times 0,86)/10)$	5,5 м <sup>3</sup> /ч
Др при макс. расходе (5,5 м <sup>3</sup> /ч): (радиаторы + трубы/вентили)(1,0 + 2,5 + 3,0):	7 м



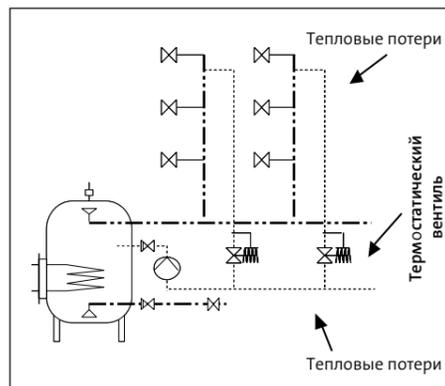
**Подбор:**

**1 нерегулируемый насос**

Выбранный насос:	<b>UPS 32-120 F</b>
Мощность двигателя:	400 Вт
Количество часов работы в год:	8 760

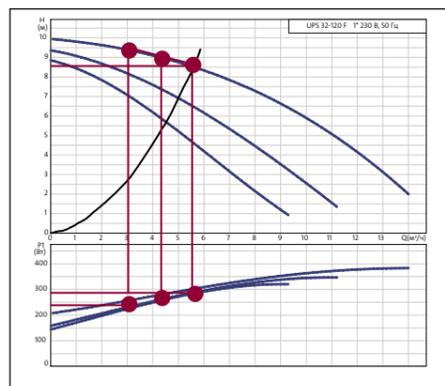
В качестве дополнительной принадлежности к насосу поставляется релейный модуль. Релейный модуль позволяет подключать насос к электропитанию от сети, а также защищает двигатель от перегрева. Кроме того, модуль имеет два светодиода и сигнальный выход в клеммной коробке.

Для предотвращения коррозии применяют насосы с бронзовым корпусом.



**Расчет электропотребления:**

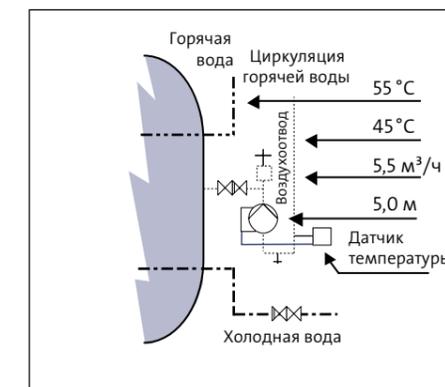
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	295	861
80	2 920	277	809
60	2 920	253	739
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>2 409</b>



**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° С
Температура воды контура циркуляции ( $t_{цир}$ )	45° С
Температура обратного трубопровода в зоне ( $t_{обр.зоны}$ )	40° С
Дт системы:	10° С
Расход $((64 \times 0,86)/10)$	5,5 м <sup>3</sup> /ч
Др при макс. расходе (5,5 м <sup>3</sup> /ч): (радиаторы + трубы/вентили)(1,0 + 2,5 + 1,0):	5 м

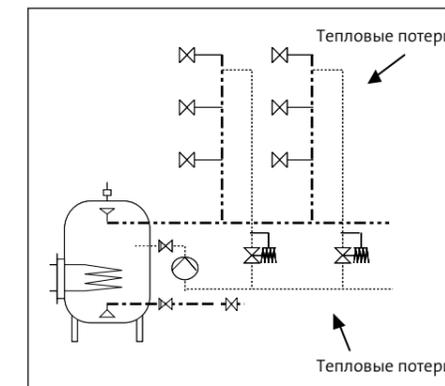


**Подбор:**

**1 регулируемый насос**

Выбранный насос:	<b>MAGNA3 32-100 F</b>
Мощность двигателя:	180 Вт
Количество часов работы в год:	8 760
Класс энергоэффективности	A

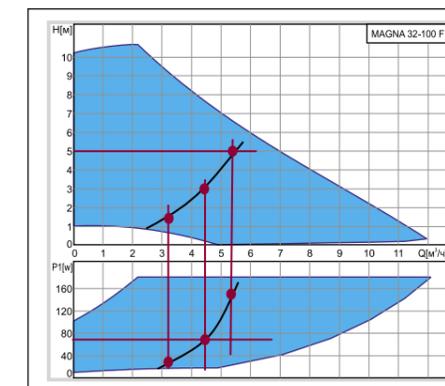
Насос оснащен встроенной системой диспетчеризации с протоколом GENIbus. Кроме того, можно использовать протокол LonWork или набор беспотенциальных контактов при применении модулей расширения GENIbus.



**Расчет энергопотребления:**

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 920	142	414,6
80	2 920	65,7	191,8
60	2 920	24,5	71,5
<b>Итого</b>	<b>8 760</b>	<b>Итого</b>	<b>677,9</b>

Система с регулируемым насосом на 72% экономичнее, чем система с термостатическим вентилем. Кроме того затраты на монтаж системы ниже.



**СИСТЕМА С РЕГУЛИРУЕМЫМ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ НАСОСОМ**

**Параметры системы:**

Отель на 320 номеров

Общая потребная тепловая мощность 800 кВт

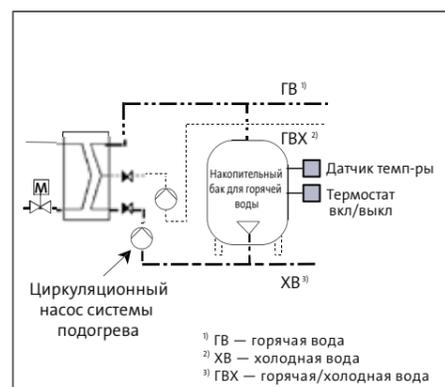
Температура горячей воды ( $t_{гор}$ ) 55°С

Температура холодной воды ( $t_{хол}$ ) 8°С

$\Delta t$  системы: 47°С

Расход  $((800 \times 0,86)/47)$  14,6 м<sup>3</sup>/ч

Dr при макс. расходе (14,6 м<sup>3</sup>/ч):  
(бак/теплообменник + трубы/вентили) 6,5 м



**Подбор:**

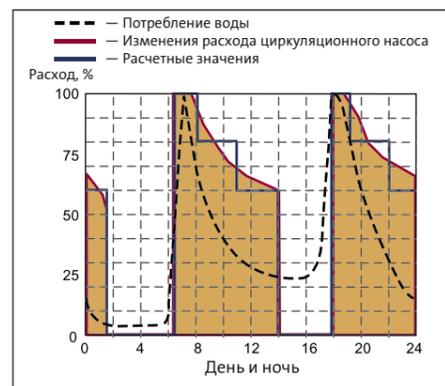
1 реулируемый насос

Выбранный насос: ТРЕ 50-120/2

Мощность двигателя: 1,1 кВт

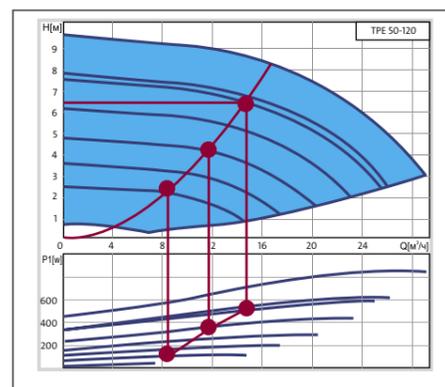
Количество часов работы в год: 5110

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	Энерго - потребление, кВт·ч
100	730	606	442
80	2 190	374	819
60	2 190	168	368
Итого	5 110	Итого	1 629



**ОБЗОР**

№ Обзор систем и оборудования

**СИСТЕМА**

№ Насосы чиллера

№ Сухая градирня

№ Мокрая градирня

№ Сетевые насосы

№ Воздухоохлаждающие теплообменники

№ Охлаждающие балки

№ Фанкойлы

№ Система утилизации тепла

№ Система подпитки

**ПОДБОР**

№ Сетевые насосы

№ Насосы чиллера

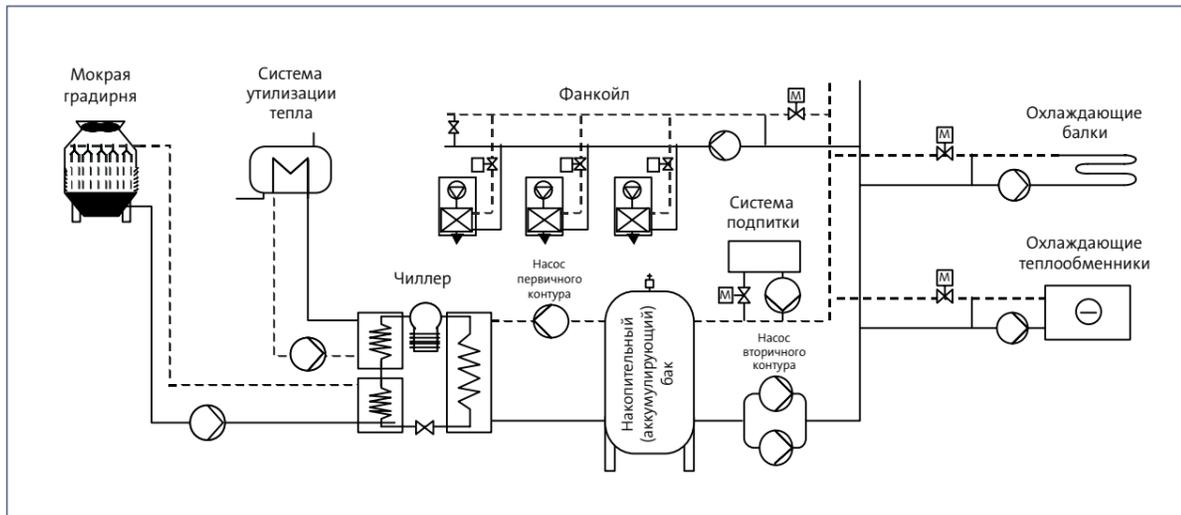
№ Мокрая градирня

№ Сухая градирня

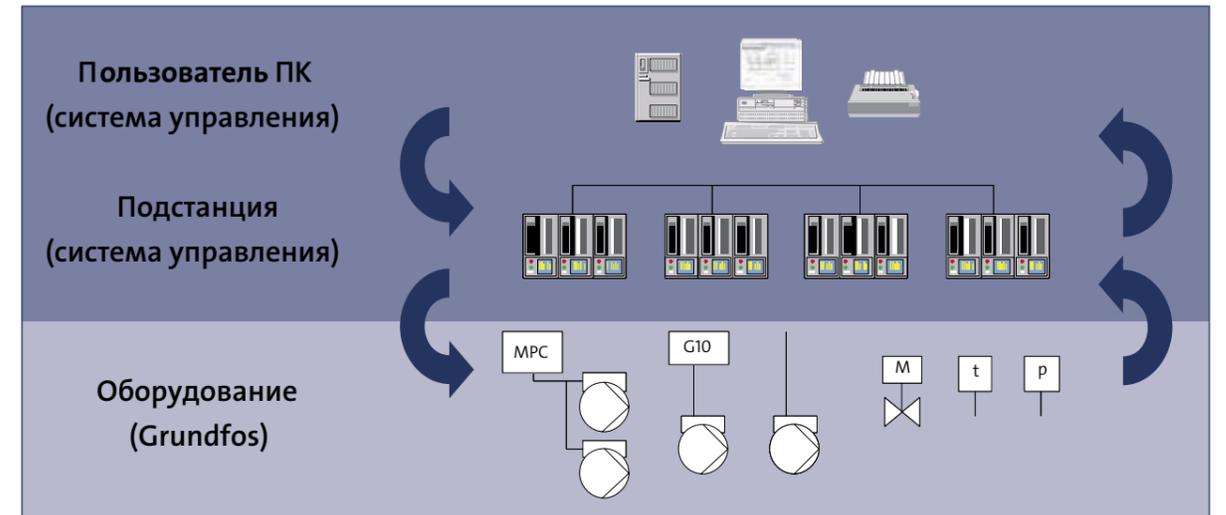
№ Охлаждающие теплообменники

№ Охлаждающие балки

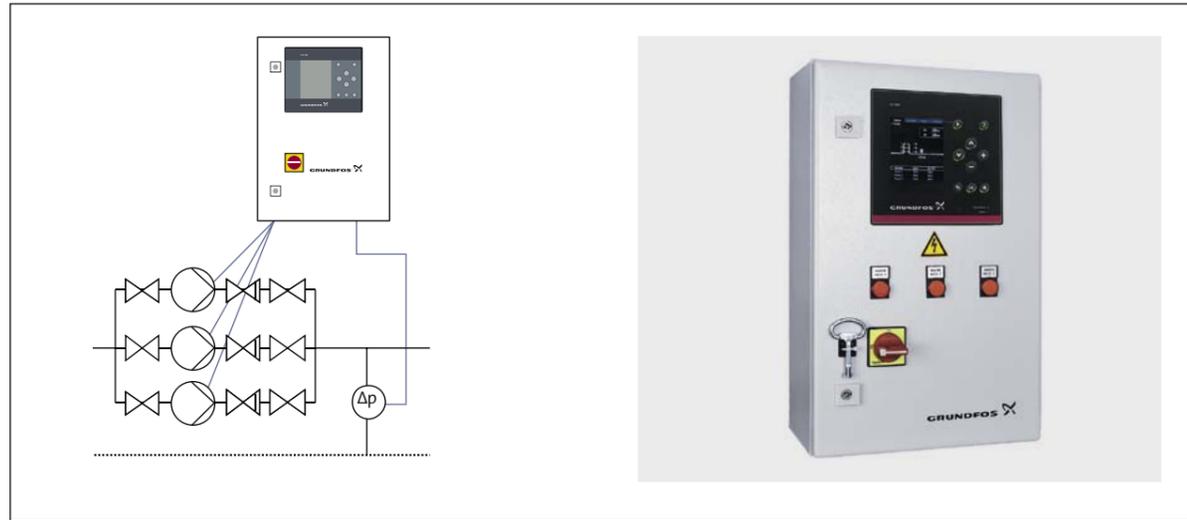
№ Фанкойлы



	Тип насоса		Тип системы									
	ALPHA2, ALPHA+, UPS серии 100	Comfort, UP-N, UPS-B, UP-B серии 100	UPS(D) серии 200, MAGNA1	MAGNA3, TPE серии 2000	TP, NB	CR	TPE серии 1000, NBE	NKS	HS	DME, DMS	Conlift	
Насосы первичного контура				X	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		X					
Система подпитки					X	X						
Перекачивание антифризов на основе хлоридов								X				
Водоподготовка, подпитка систем										X		
Отвод конденсата											X	

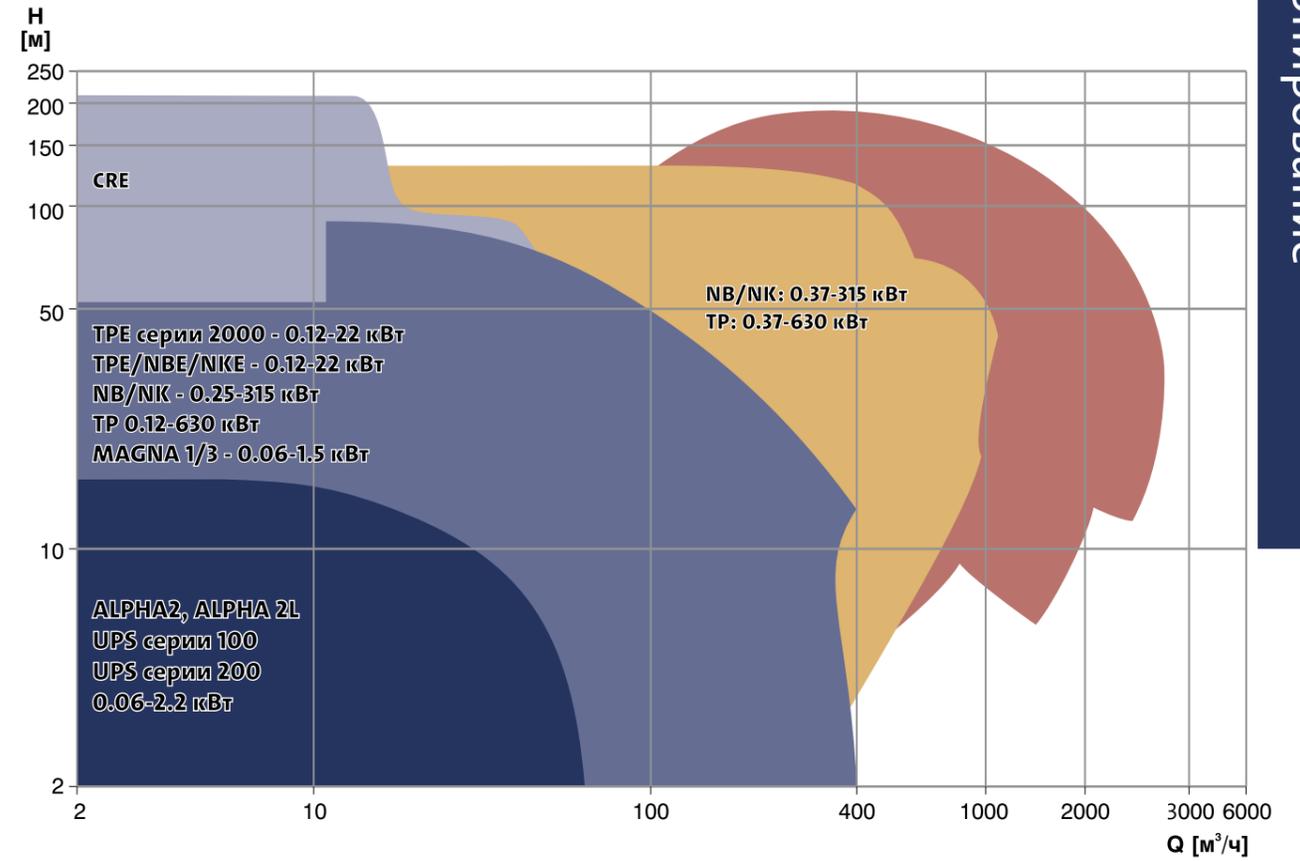


	Тип насоса		Системы связи					
	UPS серии 100	UPS серии 200	MAGNA3	TPE серии 2000	TP	TPE	NK/NB	NKE/NBE
Оповещение об аварии		X	X	X		X		X
Дистанционное управление		X	X	X		X		X
Шина связи GENIbus		X	X	X		X		X
Шина связи LONbus		X	X	X		X		X
Внешний Пуск/Останов		X	X	X		X		X
Аналоговый вход			X	X		X		X
Внешний датчик			X			X		X



	Функции	Применяется для...	Макс. мощность электродвигателя, кВт
MPC	Устройство ввода/вывода данных (до 8 насосов)	TPE серии 2000	7,5 кВт
	Контроллер (до 4 насосов)	TPE (D) серии 1000 NBE	22 кВт
	Шкаф управления насосами (до 4 насосов)	TPE(D) серии 1000, NBE TP, NB, NK, HS, NBE	22 кВт 630 кВт

### Насосы для кондиционирования Поля характеристик, 50 Гц



## 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° С до + 110° С
Давление:	PN 10 (10 бар)
Мощность:	от 5 Вт до 270 Вт
Скорость:	от 1 до 3 скоростей
Присоединения:	резьбовое, фланцевое
Монтажная длина:	от 130 до 250 мм
Корпус насоса:	чугун — для систем отопления; нержавеющая сталь — для систем ГВС



### Диспетчеризация:

Нет

### Отличительные особенности:

- Автоматическое регулирование с помощью функции AUTOADAPT для ALPHA2
- Простое электрическое подключение (ALPHA-штекер для ALPHA2 и ALPHA2 L)
- Долговечные керамические подшипники
- Нержавеющая цельнотянутая гильза без дополнительных уплотнений
- Удобное переключение скоростей
- Низкий уровень шума
- Высокая надежность
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Дополнительная защита электродвигателя не требуется
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения

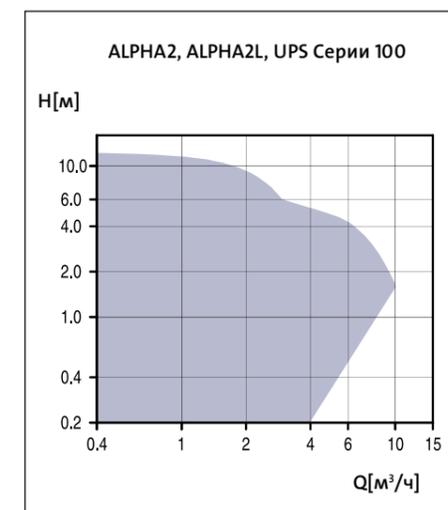
### Основные преимущества:

#### для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия для ALPHA2 и ALPHA2L — 5 лет, для UPS серии 100 — 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° С до +95° С
Давление:	PN 10 (10 бар)
Мощность:	от 25 Вт до 115 Вт
Скорость:	1 скорость для UP, UP PM, UP N; 3 — для UPS (N)
Присоединения:	резьбовое
Монтажная длина:	от 80 до 250 мм
Корпус насоса:	латунь (UP, UP PM исполнение В); нержавеющая сталь (UPS (N), UP N)



**Диспетчеризация**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Простое электрическое подключение
- Долговечные керамические подшипники (UPS (N) серии 100)
- Очень низкий уровень шума
- Высокая экономичность
- Только высококачественные материалы
- Высокая надежность
- Защита электродвигателя не требуется
- Отсечной вентиль UP и UP PM (исполнение X)
- Коррозионно-стойкий корпус насоса
- Нержавеющая гильза без дополнительных уплотнений (UPS (N) серии 100)

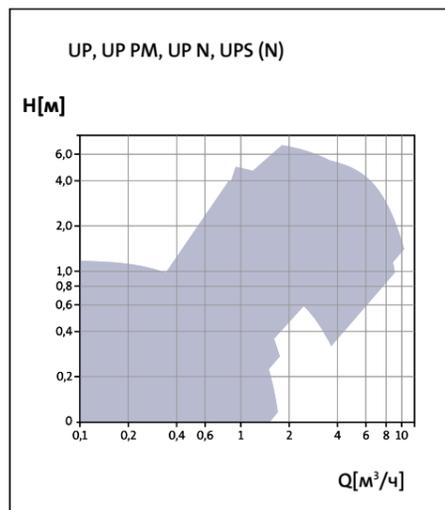
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

**для потребителя:**

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



**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ  
БЕССАЛЬНИКОВЫЕ НАСОСЫ ДЛЯ СИСТЕМ ГВС**

**Технические данные:**

Температура:	от -10° С до +110° С
Давление:	PN 10 (10 бар) специального исполнения PN 16
Мощность:	от 250 Вт до 2,2 кВт
Скорость:	3 скорости
Присоединения:	фланцевое (PN 6/10)
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

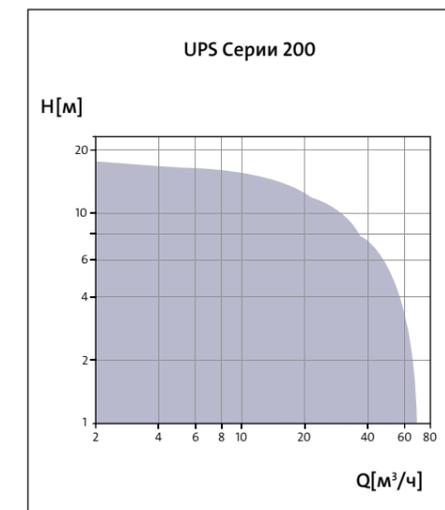
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

**для потребителя:**

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



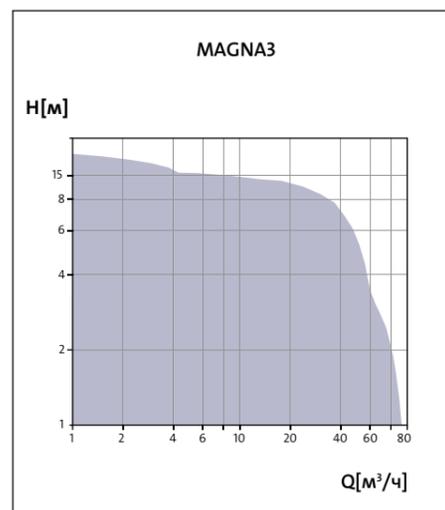
ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ  
НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Технические данные:

Подача:	до 150 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 18 м
Температура перекач. жидкости:	от -10° С до +110° С
Макс. рабочее давление:	16 бар
Скорость вращения вала электродвигателя:	переменная
Присоединение:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун, нержавеющая сталь

Диспетчеризация

Два цифровых входа  
Два релейных выходы  
Аналоговый вход  
Модули передачи данных Grundfos (модули расширения CIM) для: GENIbus, LonWorks, Profibus DP, Modbus RTU, BACnet MS/TP, Grundfos Remote Management  
Управление с помощью Grundfos GO



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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Не требуют дополнительной настройки
- Диспетчеризация

Основные преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Все насосы MAGNA3 соответствуют европейским требованиям энергопотребления EuP 2015
- Режим управления FLOWADAPT, являющийся комбинацией хорошо известного режима AUTOADAPT и новой функции FLOWlimit
- Электронный журнал работы
- Встроенный счетчик тепловой энергии
- Функция совместной работы нескольких насосов

Опции:

- Исполнение со стальным корпусом
- Сдвоенные модели насосов
- Удаленное управление с помощью Grundfos GO

**ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ БЕССАЛЬНИКОВЫЕ  
НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

**Технические данные:**

Подача:	до 120 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 18 м
Температура перекач. жидкости:	от -10° С до +110° С
Макс. рабочее давление:	16 бар
Скорость вращения вала электродвигателя:	9 режимов
Присоединение:	резьбовое, фланцевое
Корпус насоса:	чугун, нержавеющая сталь



**Диспетчеризация**

- 3 режима работы по постоянному давлению
- 3 режима работы по постоянному давлению
- 3 режима работы по постоянной характеристик

**Отличительные особенности:**

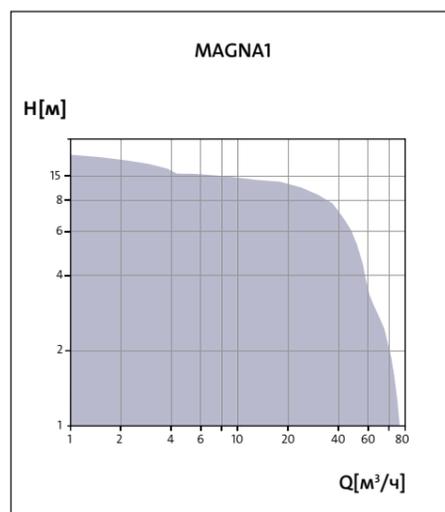
- Удобство электроподключения
- Долговечные керамические подшипники
- 9 режимов работы
- Низкий уровень энергопотребления
- Низкий уровень шума
- Высокая надежность
- Широкий спектр применения

**Основные преимущества:**

- Все насосы MAGNA1 соответствуют европейским требованиям энергопотребления EuP 2015

**Опции:**

- Исполнение со стальным корпусом
- Сдвоенные модели насосов



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

**Технические данные:**

Температура:	от -25 °С до + 140°С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,12 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 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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Диспетчеризация
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

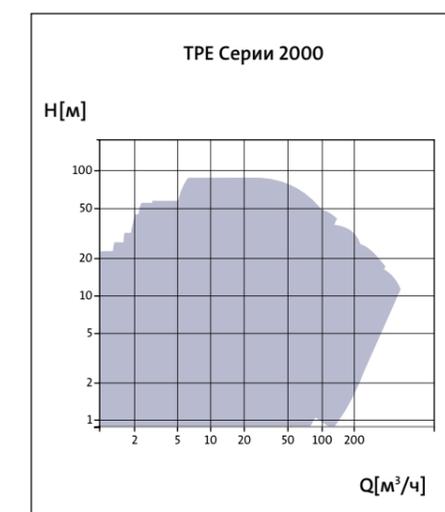
**Основные преимущества:**

**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 оснащены электродвигателями высшего класса энергоэффективности
- Удобство электроподключения
- Высокая надежность
- Высокий КПД
- Только высококачественные материалы
- Стандартный электродвигатель
- Широкая номенклатура
- Чугунный корпус насоса имеет коррозионно-стойкое катафорезное покрытие

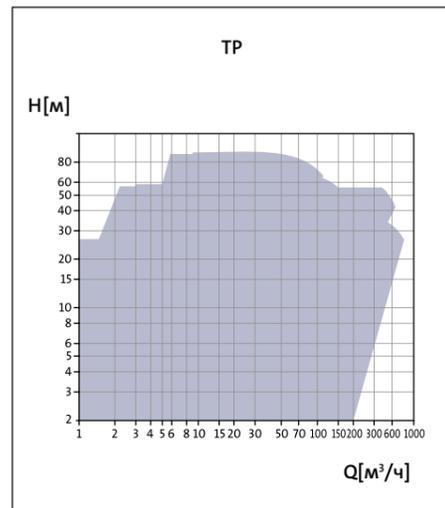
## Основные преимущества:

## для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

## для потребителя:

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



## ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МНОГУСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ

## Технические данные:

Температура:	от -30°C до +120°C
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача:	до 185 м³/ч
Напор:	до 332 м
Мощность:	до 75 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 торцевое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

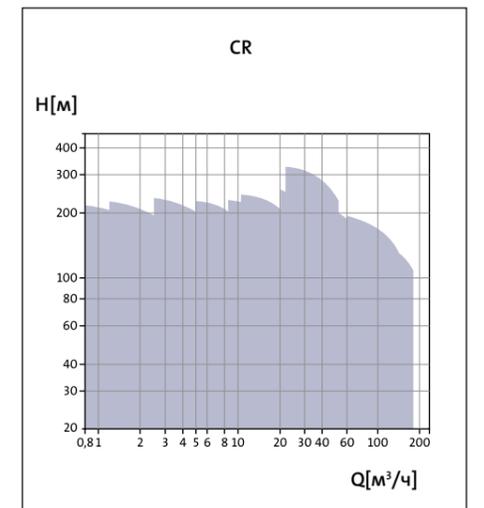
## Основные преимущества:

## 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



ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ  
С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ (БЕЗ ДАТЧИКА)

Технические данные:

Температура:	от -25° С до + 140° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,12 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
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

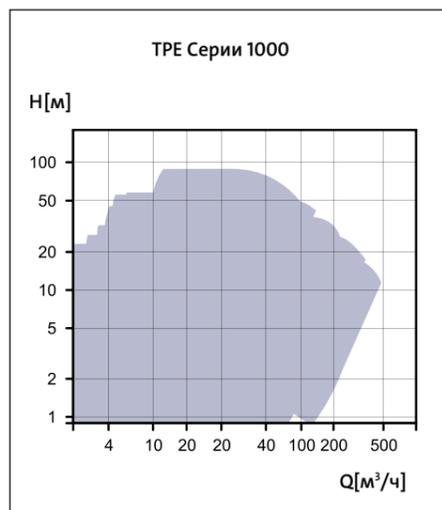
Основные преимущества:

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° С до + 140° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,25 Вт до 315 кВт
Присоединения:	DN 32-300
Корпус насоса:	чугун для систем отопления; бронза – для систем ГВС; нержавеющая сталь

Диспетчеризация

Нет

Отличительные особенности:

- Высококачественные материалы
- Размеры по стандартам DIN-EN 733
- Небольшие габариты
- Стандартный электродвигатель
- Одинарное торцевое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения

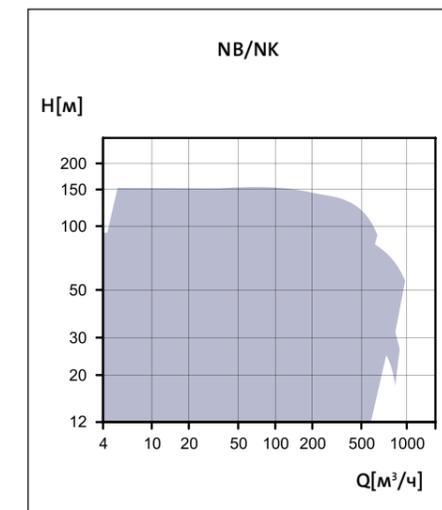
Основные преимущества:

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



**КОНСОЛЬНО-МОНОБЛОЧНЫЕ И КОНСОЛЬНЫЕ НАСОСЫ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

**Технические данные:**

Температура:	от -25° С до +140° С
Давление:	PN 16 (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 торцевое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Настройка и контроль работы с помощью пульта дистанционного управления R100 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- Простота интегрирования в компьютерные системы контроля и управления
- Расширенный функционал для насосов с электродвигателями малых типоразмеров

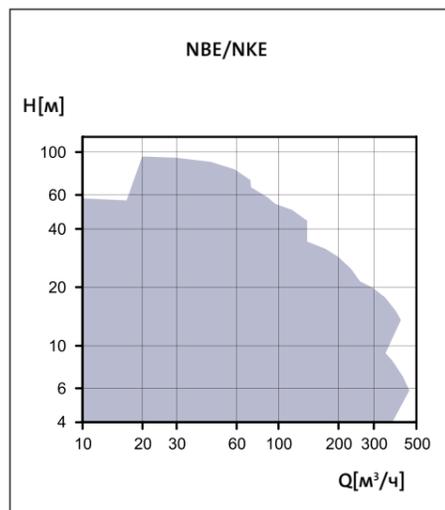
**Основные преимущества:**

**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



**НАСОСЫ ДВУХСТОРОННЕГО ВХОДА**

**Технические данные:**

Расход	до 2500 м³/ч
Напор	до 148 м
Температура:	от 0° С до 100° С
Давление:	PN 10/16 (10/16 бар)
Мощность:	от 1,5 кВт до 600 кВт
Присоединения:	DN 65-400
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 торцевое уплотнение по стандарту DIN24960
- Модификация торцевых 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

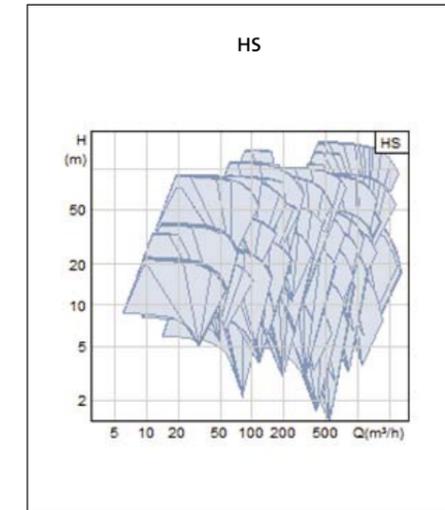
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Конструкция насоса с защитной втулкой позволяет гарантировать правильную установку и отсутствие повреждений торцевого 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



ЦИФРОВЫЕ ДИАФРАГМЕННЫЕ  
ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ

Технические данные:

Подача:	от 0,002 л/ч до 940 л/ч
Температура:	от 0° С до +50° С
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

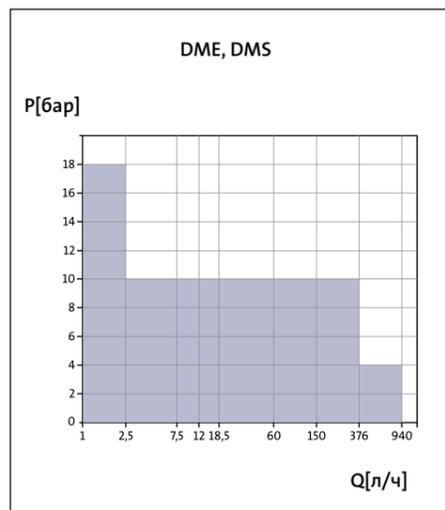
Основные преимущества:

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



УСТАНОВКА ПЕРЕКАЧИВАНИЯ КОНДЕНСАТА

Технические данные:

Расход	до 0,165 м³/ч
Напор	до 5,5 м
Температура:	до +50° С
Потребляемая мощность	80 Вт
Корпус насоса:	пластик

Диспетчеризация

Нет

Отличительные особенности:

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

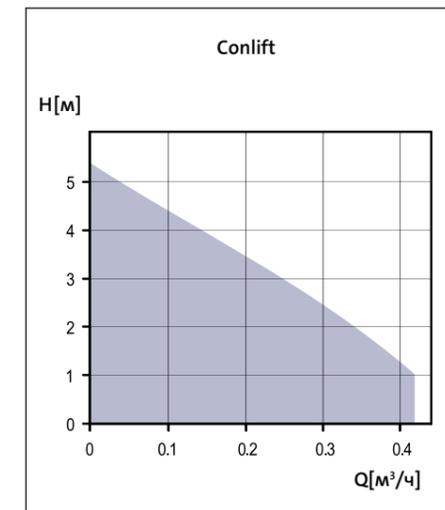
Основные преимущества:

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

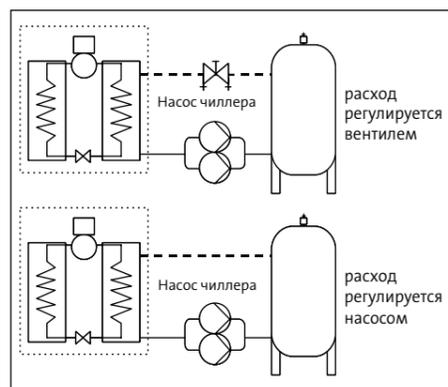
- Длительный срок службы
- Удобство техобслуживания
- Защита от перелива накопительной емкости



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.



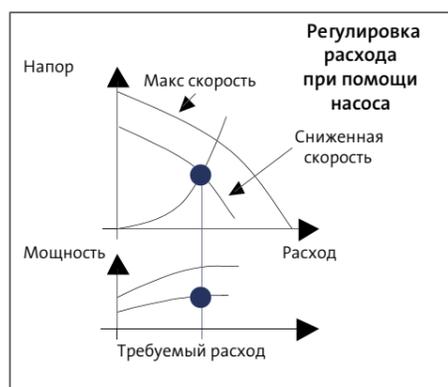
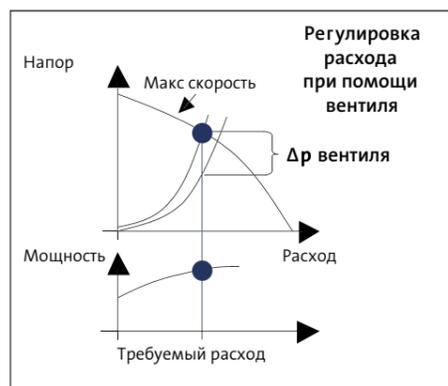
Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 – 300	ТРЕ серии 1 000
300 – 1 000	НК + внешний частотный преобразователь
300 – 3 000	ТР + внешний частотный преобразователь
1 000 – 3 500	НС + 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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.

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

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.

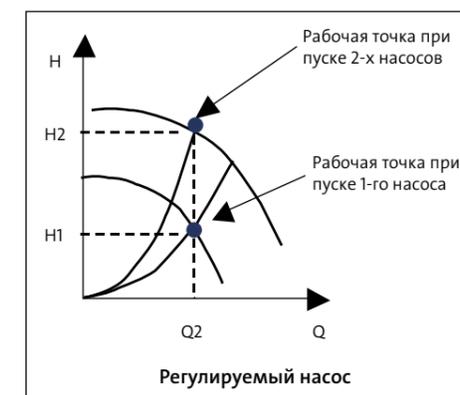
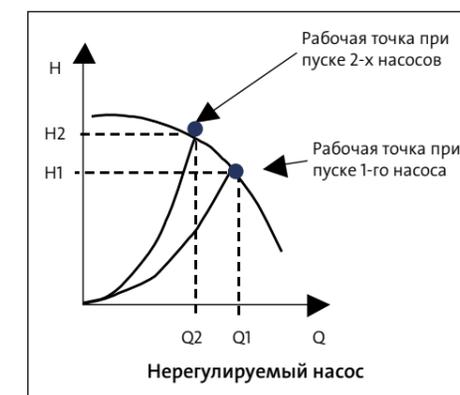
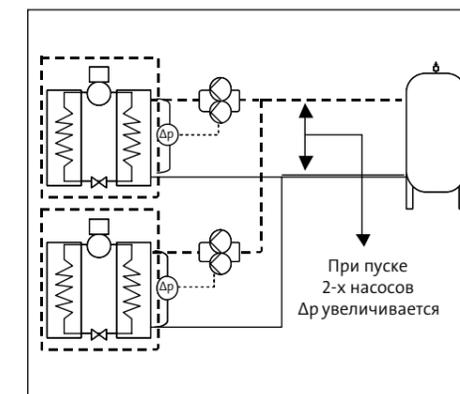
Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 □ 300	ТРЕ серии 1 000
300 □ 1 000	НК + внешний частотный преобразователь
300 □ 3 000	ТР + внешний частотный преобразователь
1 000 □ 3 500	НС + внешний частотный преобразователь

Монтаж

Насос настраивается на регулируемый режим работы (по перепаду давления Δр). Все необходимые настройки можно произвести при помощи пульта дистанционного управления R100 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.

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.

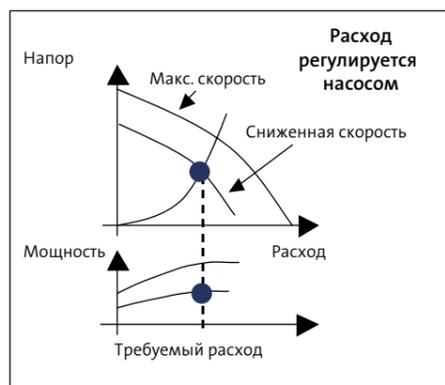
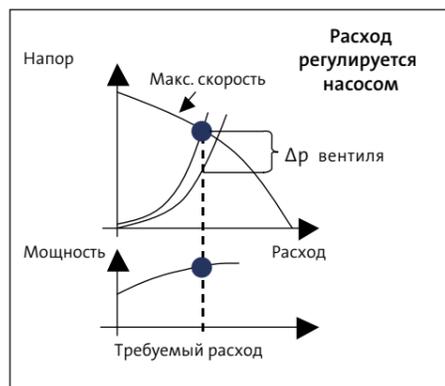
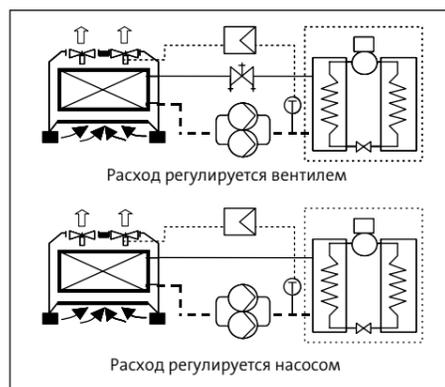
**Параметры**

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	ТРЕ серии 1000
300 – 1000	НК + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	ТР + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	Н + 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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO. Для большего комфорта можно установить резервный насос. Контроллер PFU. используется для переключения насосов.



**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.

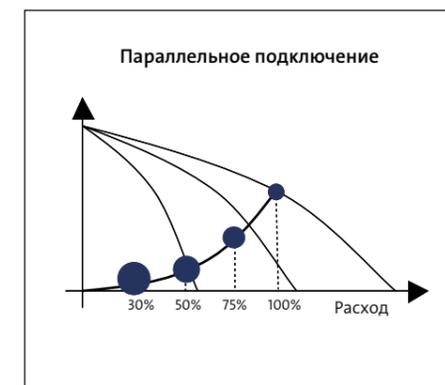
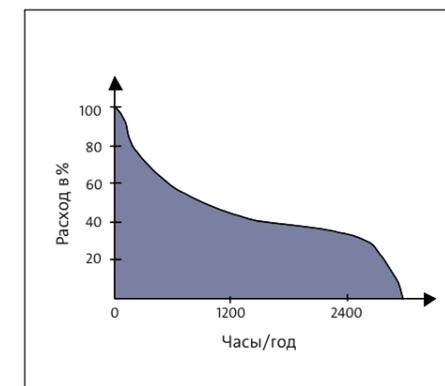
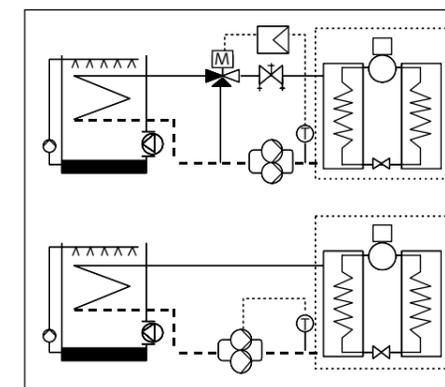
**Параметры**

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
0 – 300	ТРЕ серии 1 000
300 – 1000	НК + внешний частотный преобразователь
300 – 3000	ТР + внешний частотный преобразователь
1000 – 3500	НС + внешний частотный преобразователь

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

**Монтаж**

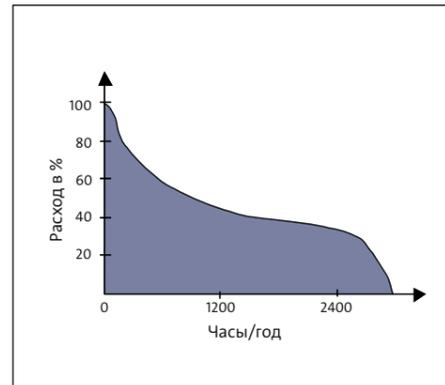
Датчик температуры устанавливается перед конденсатором. При использовании насосов ТРЕ дополнительная защита электродвигателя не требуется, но при параллельном подключении нескольких насосов в систему необходимо установить контроллер. Для предотвращения кавитации в насосе градирня должна быть расположена в наивысшей точке системы.



## Работа

**Система с двухходовыми клапанами**

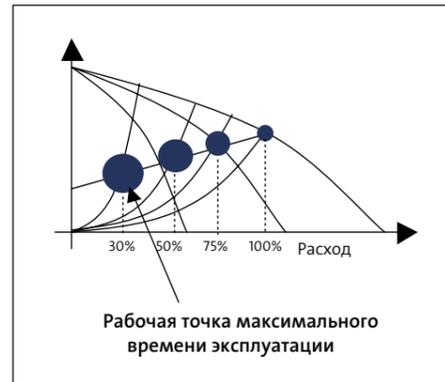
Нагрузка системы в течение года сильно меняется. Расход в системе можно изменять при помощи двухходового клапана. В качестве сетевых насосов Grundfos рекомендует устанавливать регулируемые насосы, подключенные параллельно. В насосных станциях с числом насосов не более 4 управление ими производится при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



## Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
5 ▢ 100	ТРЕ серии 2 000
100 ▢ 300	ТРЕ серии 1 000
300 ▢ 1 000	NK + внешний частотный преобразователь
300 ▢ 3 000	ТР + внешний частотный преобразователь
1 000 ▢ 3 500	НС + внешний частотный преобразователь

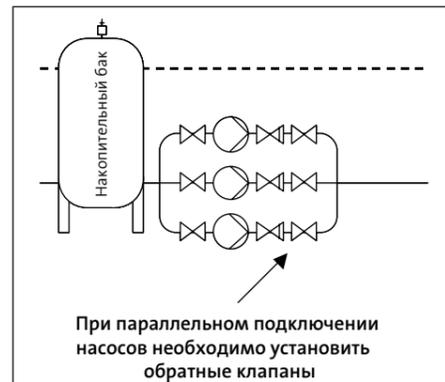
Очень важно, чтобы КПД рабочей точки максимального времени эксплуатации был наибольшим.



Рабочая точка максимального времени эксплуатации

## Монтаж

При использовании насосов ТРЕ серии 2000 дополнительная защита электродвигателя и датчик давления не требуются. Необходим лишь интерфейсный модуль РМУ (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.



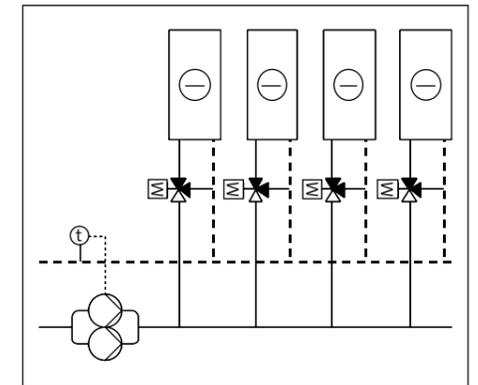
При параллельном подключении насосов необходимо установить обратные клапаны

## Работа

**Система с трехходовыми клапанами**

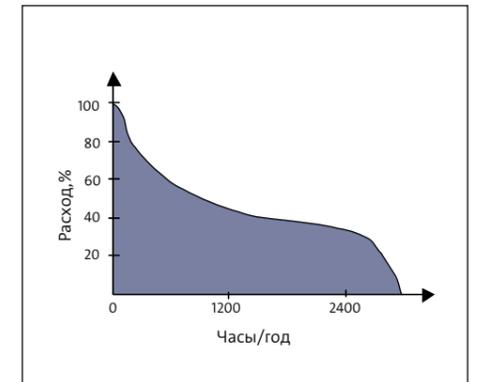
Нагрузка системы в течение года сильно меняется. Постоянный расход в первичном контуре можно поддерживать с помощью трехходовых клапанов. Когда система оснащена трехходовыми клапанами, можно считать, что расход в первичном контуре остается постоянным. Если нагрузка невелика, вода, идущая от чиллера, 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.



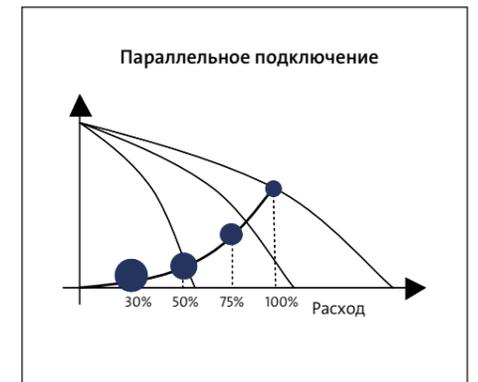
## Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 ▢ 300	ТРЕ серии 1000
300 ▢ 1000	NK + внешний частотный преобразователь
300 ▢ 3000	ТР + внешний частотный преобразователь
1000 ▢ 3500	НС + внешний частотный преобразователь



## Монтаж

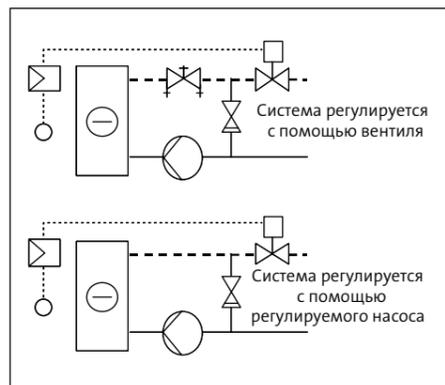
Датчик температуры устанавливается на обратном трубопроводе за точкой подключения последней зоны. При использовании насосов ТРЕ дополнительная защита электродвигателя не требуется. При параллельном подключении насосов необходим контроллер PFU (максимально 4 насоса).



Параллельное подключение

**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.

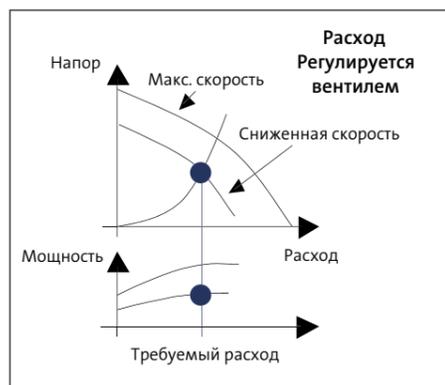
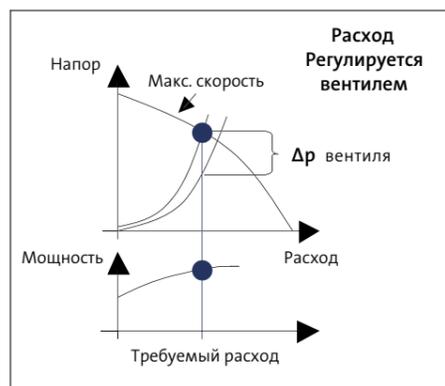


**Параметры**

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

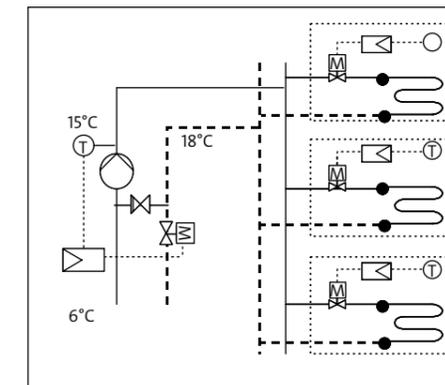
**Монтаж**

**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 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.



**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.



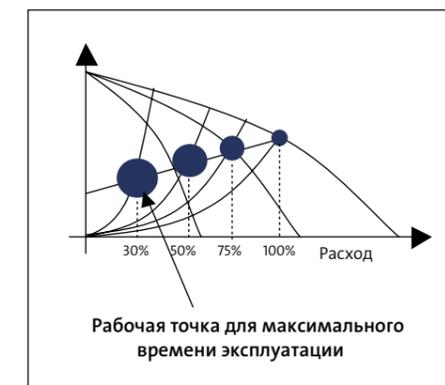
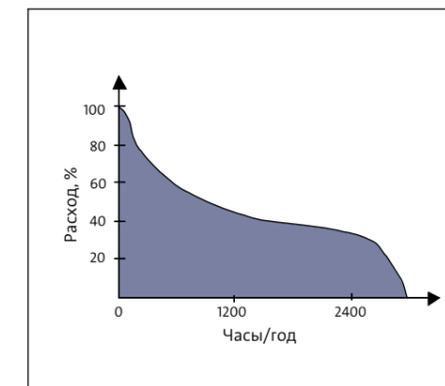
**Параметры**

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**

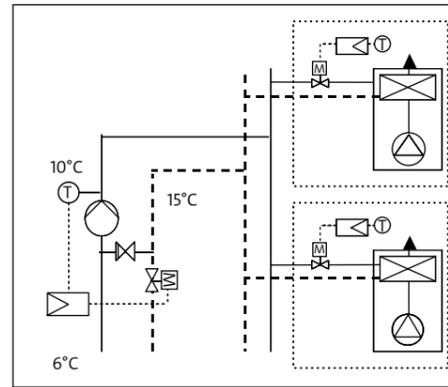
При использовании насоса TPE серии 2000 нет необходимости в дополнительной защите электродвигателя и внешнем датчике давления. Пропорциональное регулирование осуществляется без установки дополнительных датчиков в систему.



Рабочая точка для максимального времени эксплуатации

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.



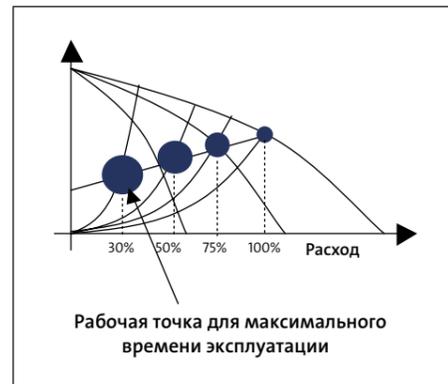
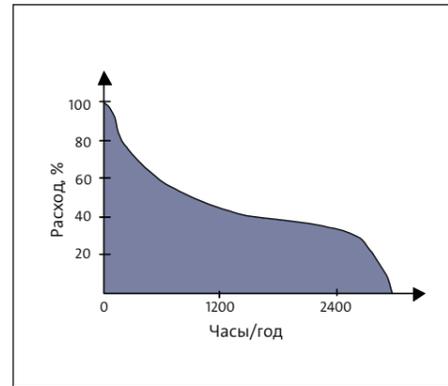
Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
5 – 100	TPE серии 2 000

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

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

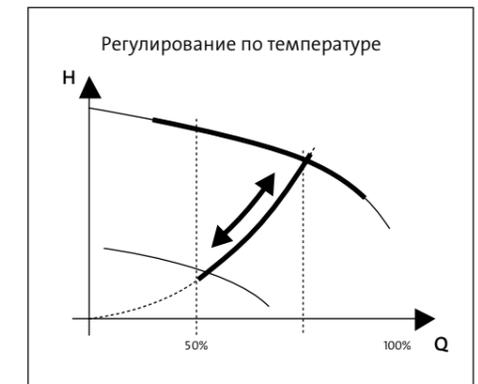
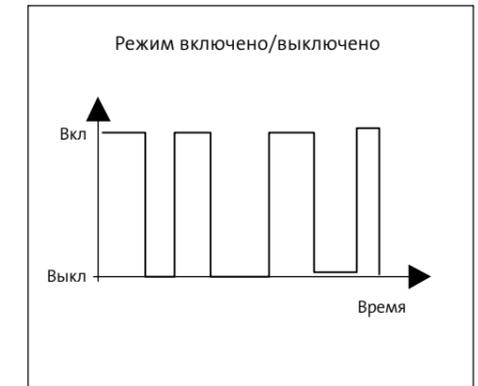
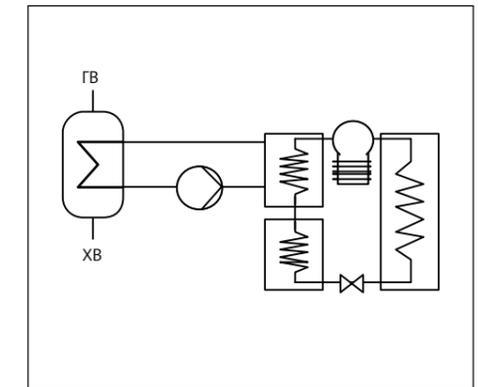
Насос контура утилизации тепла должен работать только тогда, когда работает чиллер и температура холодной воды в системе ГВС ниже температуры воды в конденсаторе. Такой режим работы может быть обеспечен или посредством включения/отключения насоса или с помощью датчика температуры.

Параметры

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 – 300	TPE

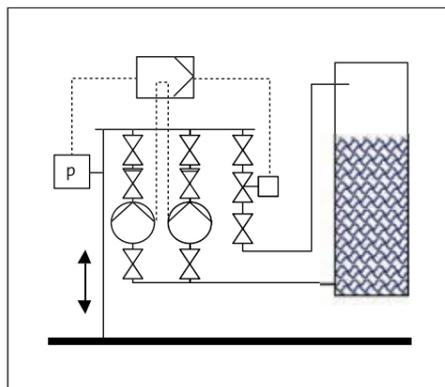
Монтаж

В качестве заданного значения температуры для системы частотного регулирования насоса выбирается максимально допустимая температура возвращаемого в конденсатор теплоносителя. Температура при этом измеряется в донной части бойлера. Для насоса также возможно использование режима включено/выключено.



**Работа**

Для поддержания требуемого статического давления в системе вместо закрытого аккумулирующего бака большого объема можно использовать один или несколько насосов с открытым накопительным баком. Если давление в системе превышает установленное значение, то предохранительный клапан открывается и часть жидкости из системы отводится в аккумулирующий бак. Рекомендуется использовать только подготовленную воду.

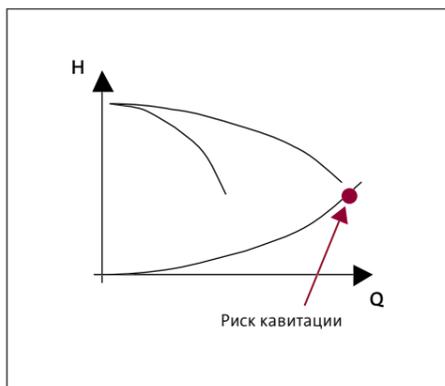
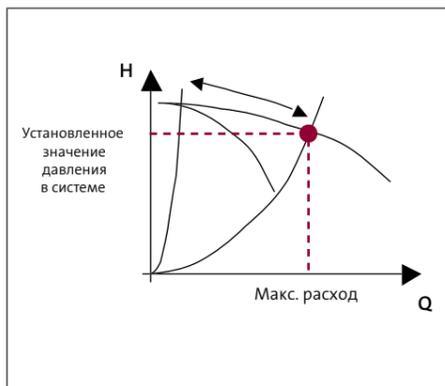


**Параметры**

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
5 ÷ 60	CR /CRE
60 ÷ 720	Hydro MPC

**Монтаж**

В системах подпитки рекомендуется всегда устанавливать резервный насос. При заполнении системы существует риск возникновения кавитации в насосе пока давление в системе не повысится. Чтобы избежать этого, задвижка за насосом должна быть прикрыта для создания необходимого противодействия и соответствующего ограничения подачи насоса.



**ПРИМЕР ПОДБОРА НАСОСА**

- Шаг 1: определение общей охлаждаемой площади, м² 250 000 м²
- Шаг 2: определение тепловой нагрузки на м² 50 Вт/м² (общая тепловая нагрузка 12 500 кВт)
- Шаг 3: определение Δt системы Δt=5°C (расход 2 150 м³/ч)
- Шаг 4: определение Δp насоса 45 м
- Шаг 5: подбор насоса 3 x NK 150 -250 /227 132 кВт (95107112)

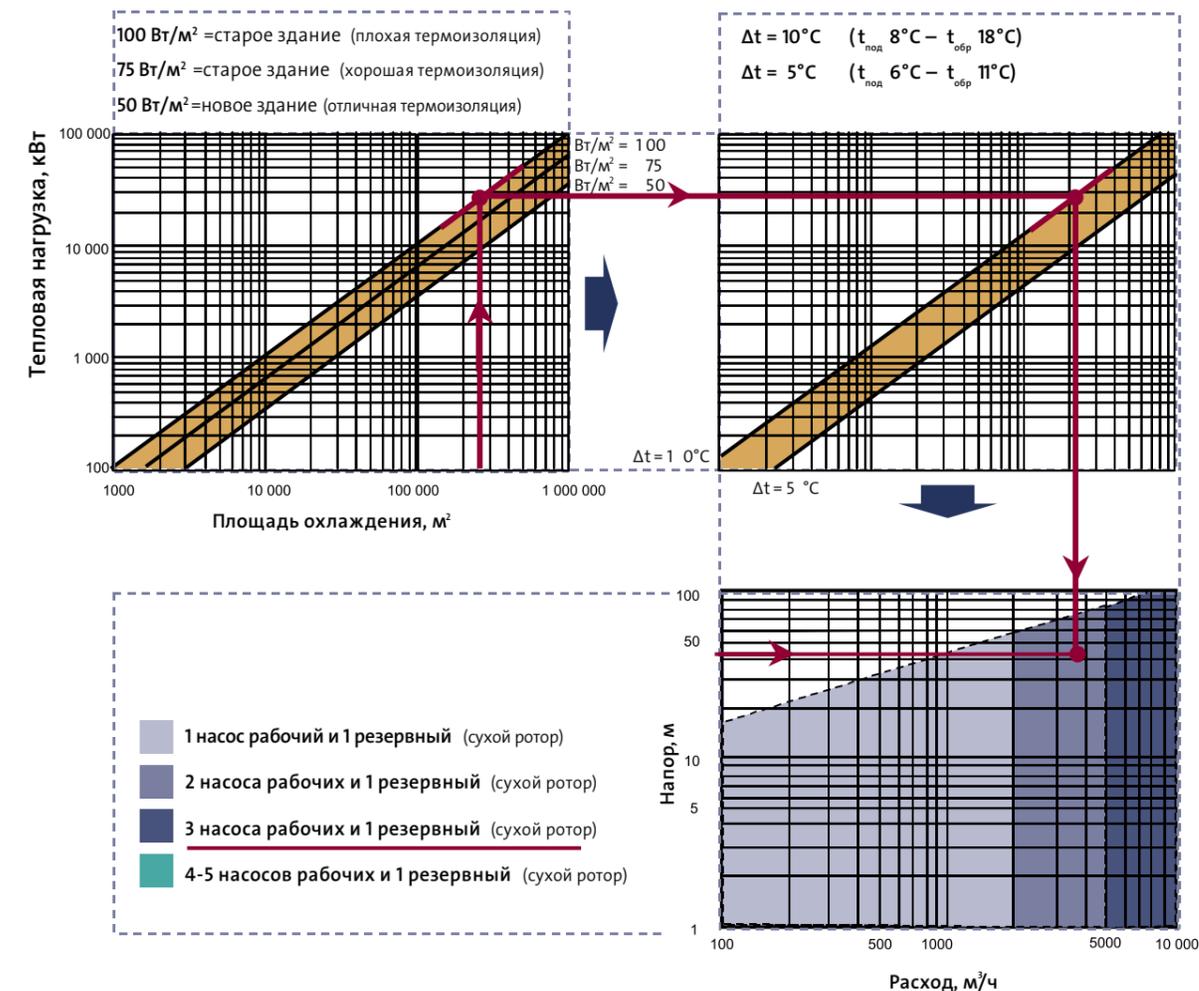
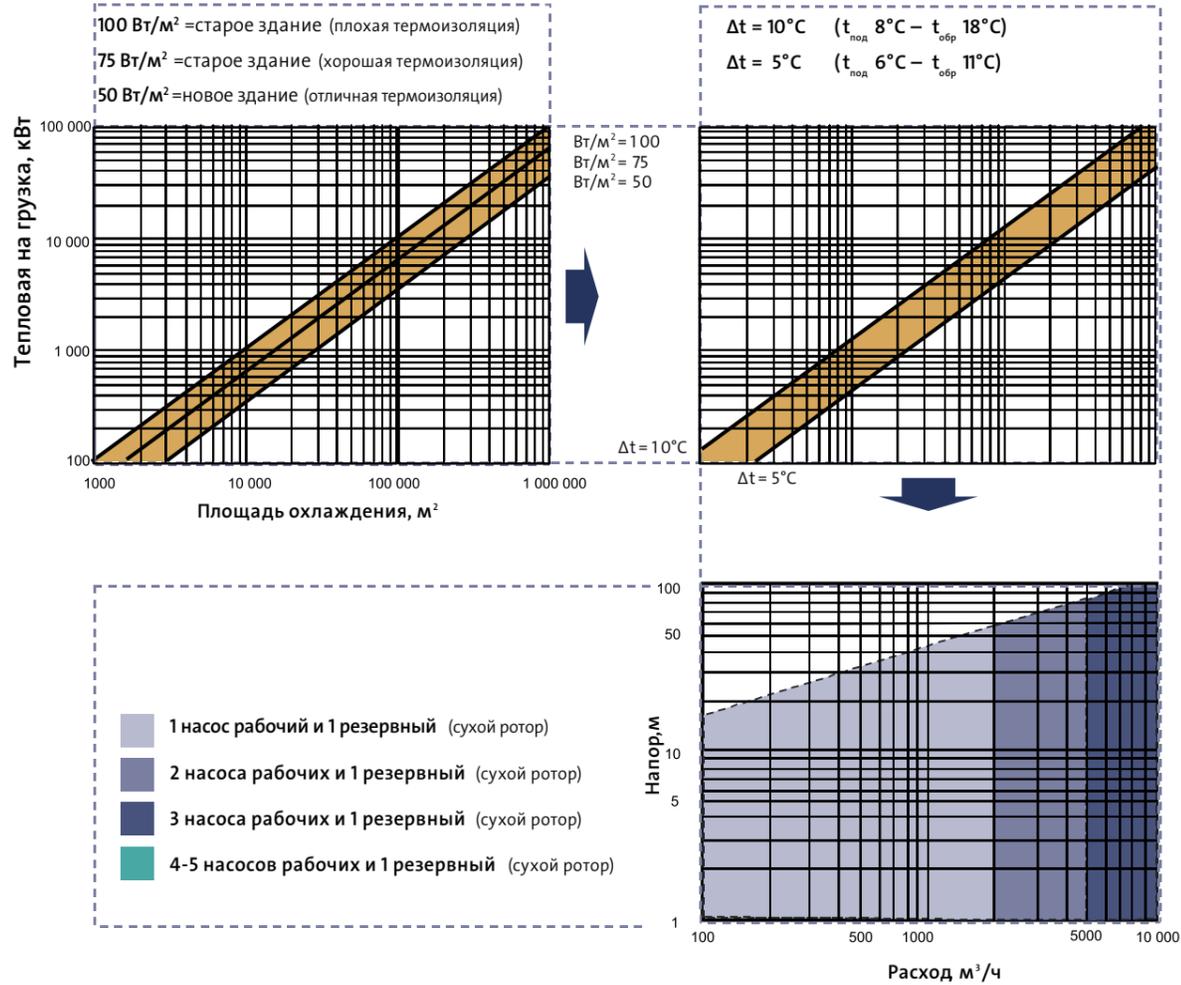


СХЕМА ДЛЯ ПОДБОРА НАСОСА

- Шаг 1: определение общей охлаждаемой площади, м<sup>2</sup>
- Шаг 2: определение тепловой нагрузки на м<sup>2</sup>
- Шаг 3: определение Δt системы
- Шаг 4: определение Δp насоса
- Шаг 5: подбор насоса



4 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> × 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 ((12 500 × 0,86)/5)	2 150 м <sup>3</sup> /ч
Δp: при макс. расходе (2 150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м

Подбор: система 1

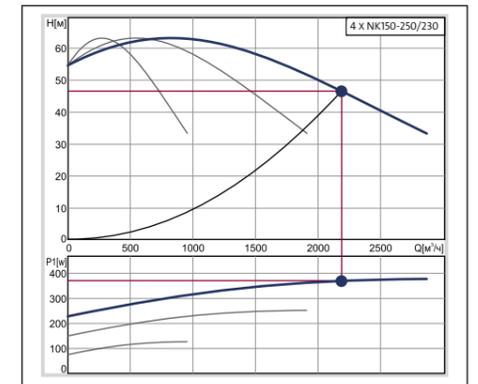
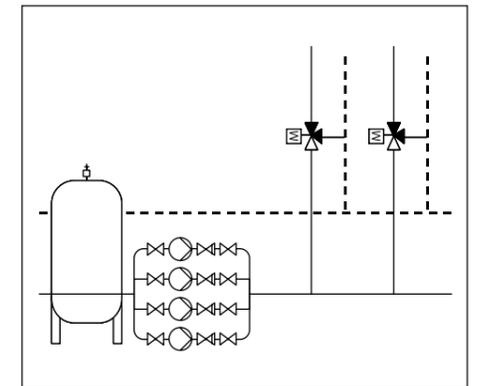
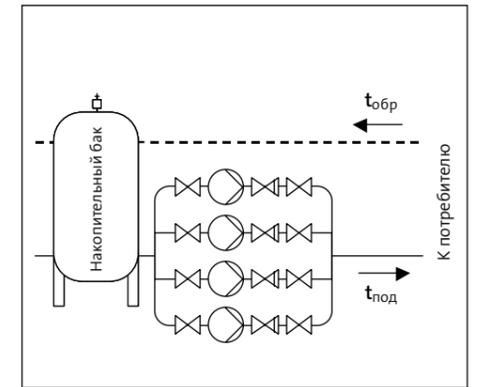
3 рабочих нерегулируемых насоса и 1 резервный  
 Выбранный насос: 4 x NK150-250/230  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

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

Время работы в год – 1 930 часов

Расчет энергопотребления:

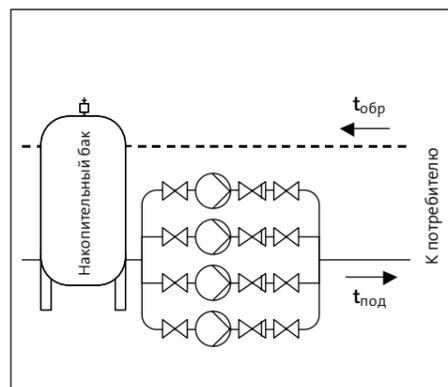
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	1 930	376	725 680
Итого	1 930	Итого	725 680



**4 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> × 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6° С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11° С
Δt: (11° С – 6° С)	5° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12 500 × 0,86)/5)	2 150 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (2 150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



**Подбор: система 2**

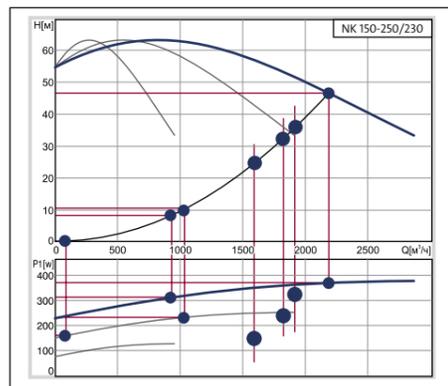
**3 рабочих регулируемых насоса и 1 резервный**  
 Выбранный насос: **4 x NK 150-250/230**  
 Мощность двигателя: **4 x 132 кВт**

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:**

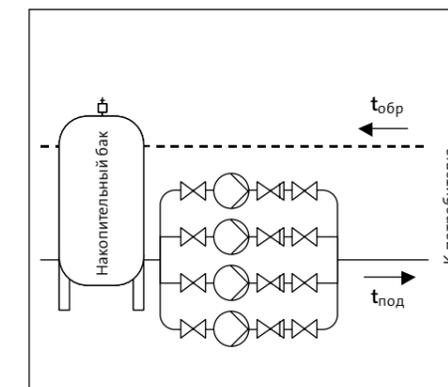
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	376	54 144
91	288	308	88 704
83	1 056	229	241 824
75	1 442	168	242 256
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>626 928</b>



**4 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> × 0,05 кВт/м <sup>2</sup> )	12 500 кВт
Температура подающего трубопровода (t <sub>под</sub> )	6° С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11° С
Δt: (11° С – 6° С)	5° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12 500 × 0,86)/5)	2 150 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (2 150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



**Подбор: система 3**

**3 рабочих нерегулируемых насоса + 1 резервный**  
 Выбранный насос: **4 x NK 150-250/230**  
 Мощность двигателя: **4 x 132 кВт**

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

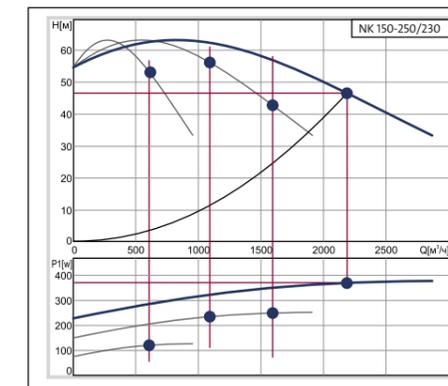
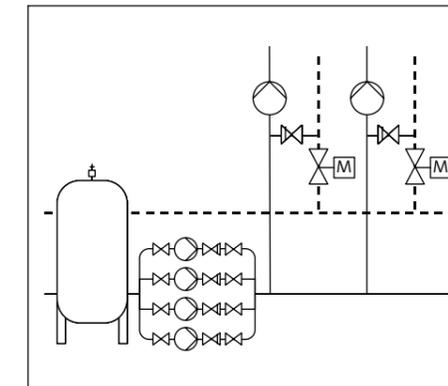
**Изменение расхода:**

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

Время работы в год – 2930 часов

**Расчет энергопотребления:**

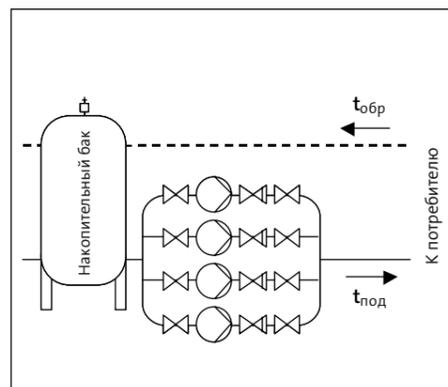
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	376	54 144
75	288	259	74 592
50	1 056	243	256 608
30	1 442	126	181 692
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>567 036</b>



**4 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° С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11° С
Δt: (11° С – 6° С)	5° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12 500 x 0,86)/5)	2 150 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (2 150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



Подбор: система 4

**3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**  
Выбранный насос: 4 x NK 150-250/230  
Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

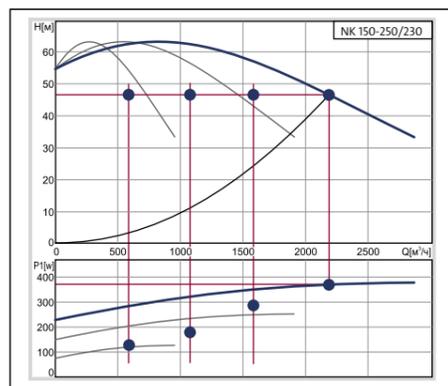
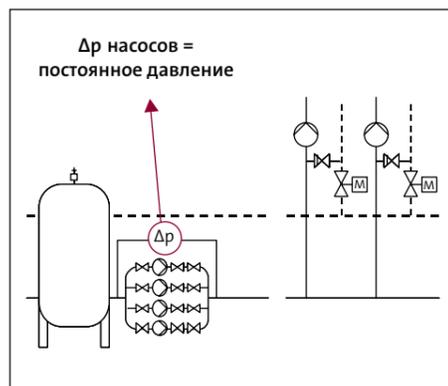
Изменение расхода:

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

Время работы в год – 2930 часов

Расчет энергопотребления:

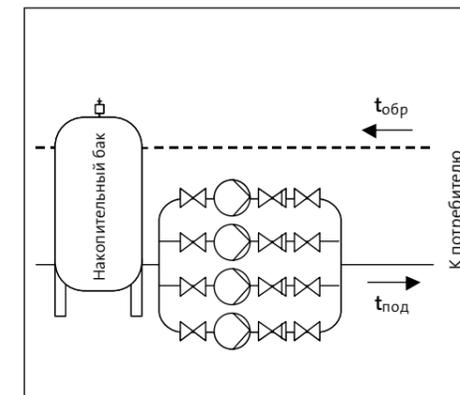
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	376	54 144
75	288	283	81 504
50	1 056	189	199 584
30	1 442	110	158 620
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>493 852</b>



**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° С
Температура обратного трубопровода (t <sub>обр</sub> )	11° С
Δt: (11° С – 6° С)	5° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ((12 500 x 0,86)/5)	2 150 м <sup>3</sup> /ч
Δр: при макс. расходе (2 150 м <sup>3</sup> /ч)	45 м



Подбор: система 5

**3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**  
Выбранный насос: 4 x NK 150-250/230  
Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

В системе установлены двухходовые клапаны, обеспечивающие переменный расход

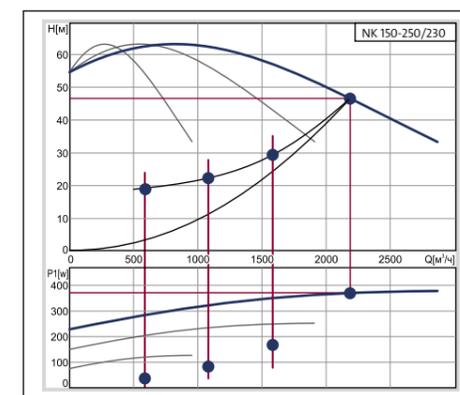
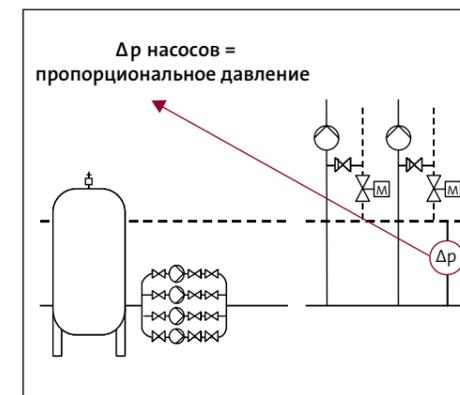
Изменение расхода:

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	376	54 114
75	288	173	49 824
50	1 056	78	82 368
30	1 442	47	67 774
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>254 110</b>



Сравнение:

**Система 1**

трехходовые клапаны  
3 нерегулируемых насоса  
постоянный расход  
энергопотребление 725 680 кВт·ч/год

**Система 2**

трехходовые клапаны  
3 регулируемых насоса  
постоянный расход  
(регулирование по температуре)  
энергопотребление 626 928 кВт·ч/год

**Система 3**

двухходовые клапаны  
3 нерегулируемых насоса  
Переменный расход  
энергопотребление 567 036 кВт·ч/год

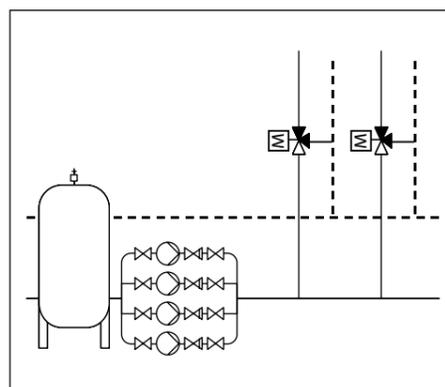
**Система 4**

двухходовые клапаны  
4 регулируемых насоса  
Переменный расход  
(регулирование по постоянному давлению)  
энергопотребление 493 582 кВт·ч/год

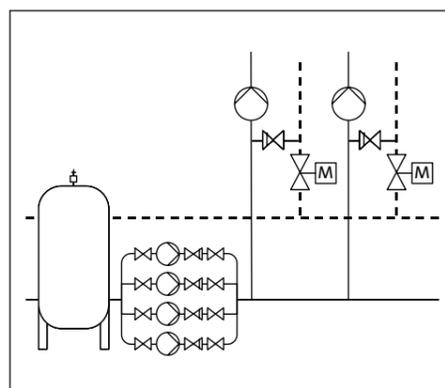
**Система 5**

двухходовые клапаны  
4 регулируемых насоса  
Переменный расход (регулирование по пропорциональному давлению)  
энергопотребление 254 110 кВт·ч/год

Система 1+2:



Система 3 + 4 + 5:



Система	Энерго - потребление кВт·ч/год	Экономия	
		кВт·ч/год	%
1	725 680	0	0
2	626 928	98 752	13
3	567 036	158 644	21
4	493 852	231 828	31
5	254 110	471 570	65

**НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ.  
СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ**

Параметры системы:

**Система с одним чиллером**  
Холодопроизводительность: 615 кВт  
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 6° С  
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 11° С  
Перекачиваемая жидкость: вода  
Расход  $((615 \times 0,86)/5)$  106 м³/ч  
 $\Delta p$ : при макс. расходе (106 м³/ч):  
(трубы/чиллер + регулировочный вентиль) (8 + 2): 10 м

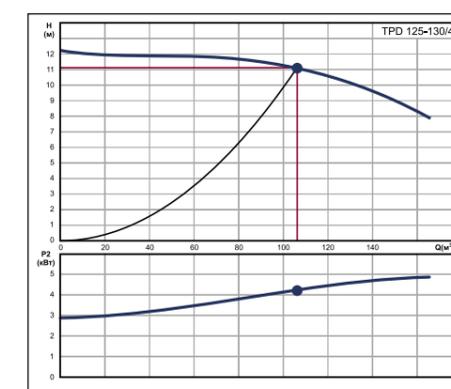
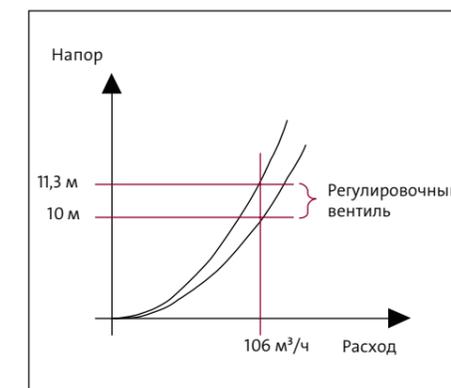
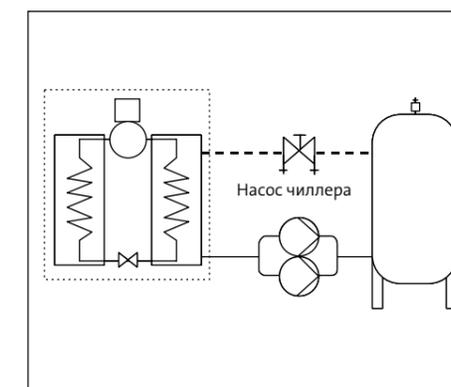
Подбор:

**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 м³/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

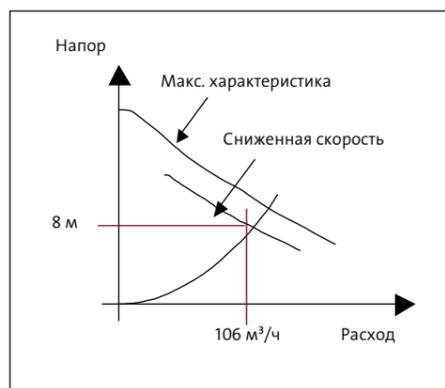
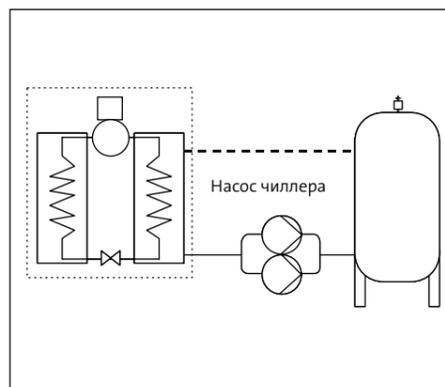
Холодопроизводительность: 615 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 6° С  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 11° С  
 Перекачиваемая жидкость: вода  
 Расход  $((615 \times 0,86)/5)$  106 м³/ч  
**Др: при макс. расходе (106 м³/ч):**  
 (трубы/чиллер) (8): **8 м**

Подбор:

1 регулируемый сдвоенный насос

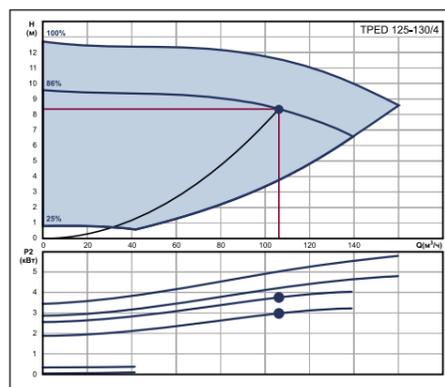
Один насос — рабочий, 1 — резервный  
 Расход постоянный  
 Выбранный насос: TPED 125-130/4  
 Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

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:  
 **$(14\ 562 - 12\ 306) = 2\ 256$  кВт·ч = 15%**  
 Кроме всего прочего, нет необходимости ставить в систему регулировочный вентиль.

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° С  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 11° С  
 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:

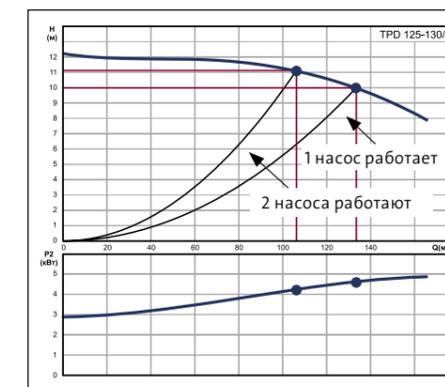
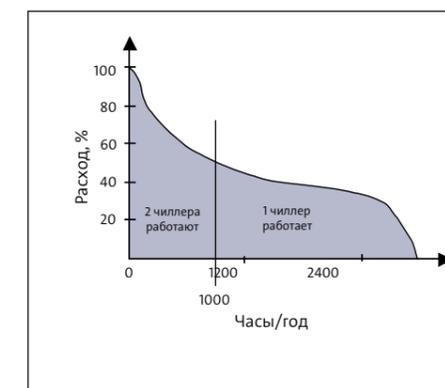
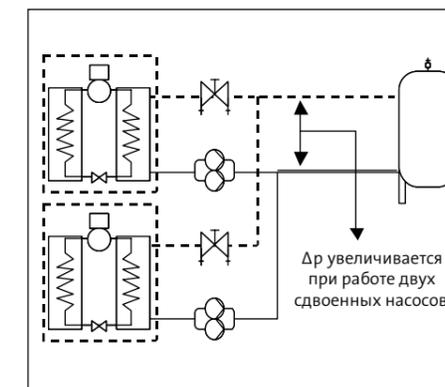
2 нерегулируемых насоса

По одному рабочему насосу и по одному резервному  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: 2 x TPD 125-13 0/4  
 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  $\approx 11,1$  м (оба насоса работают). Падение давления на регулировочном вентиле должно быть  $(11,1 \cdot 11) = 0,1$  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° С
- Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 11° С
- Перекачиваемая жидкость: вода
- Расход  $(2((615 \times 0,86)/5))$  2 x 106 м³/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 TPEД 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

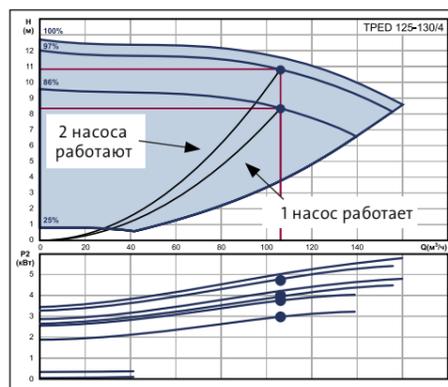
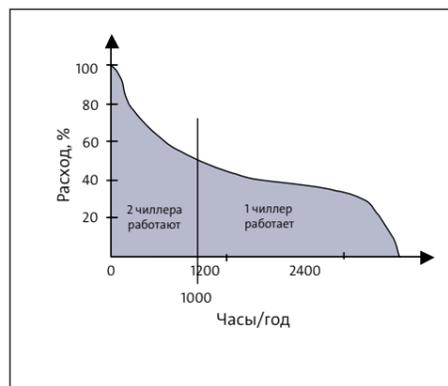
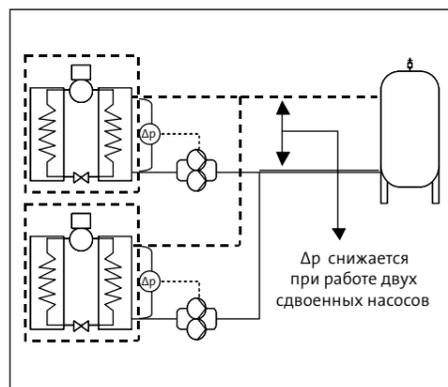
Насосы установлены в регулируемый режим и управляются по перепаду давления. Датчики давления подключены напрямую к каждому из насосов. Дополнительная защита электродвигателя и сигнальное реле не требуются. Для управления работой сдвоенных насосов необходимо внешнее переключающее устройство.

**Расчет энергопотребления:**

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

**Экономия:**

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



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

**Параметры системы:**

- Холодопроизводительность: 320 кВт
- Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 32° С
- Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 27° С
- Перекачиваемая жидкость: 40% водный раствор гликоля
- р: 1 040 кг/м³
- ср: 0,88 ккал/кг·С
- v: 2 мм²/с
- Расход  $(320 \times 0,86)/(1\ 040 \times 0,88 \times 5)$  60 м³/ч
- Др:** при макс. расходе (трубы/чиллер/градирня + рег. вентиль + 3-х ходовой клапан)(7 + 2 + 4): **13 м**

**Подбор:**

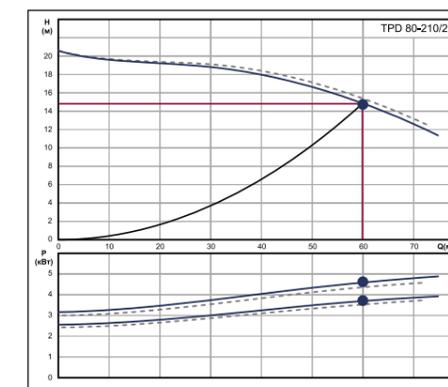
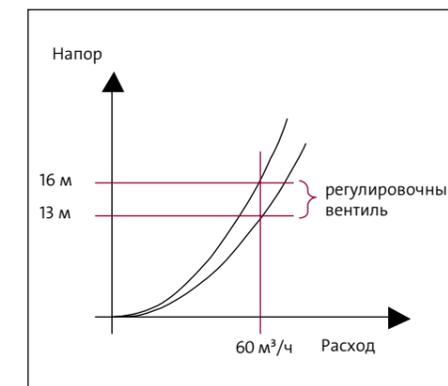
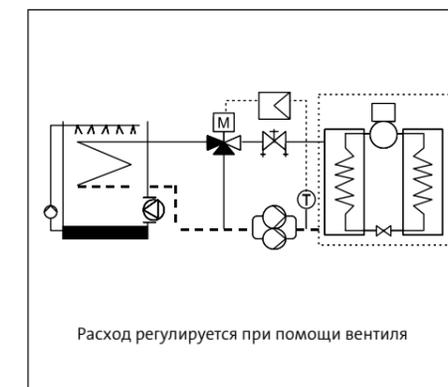
**Сдвоенный нерегулируемый насос**

- Один насос — рабочий, один — резервный
- Расход переменный
- Выбранный насос: **TPD 80-21 0/2**
- 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, кВтч
100	2 930	4,32	12 658
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>12 658</b>



**СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.**

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

**Подбор:**

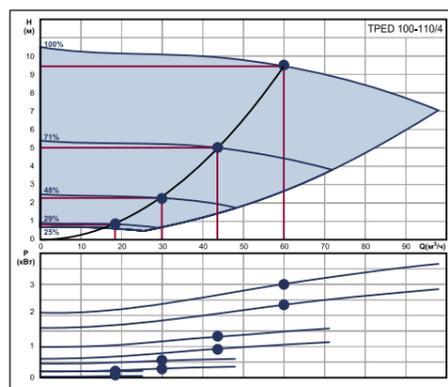
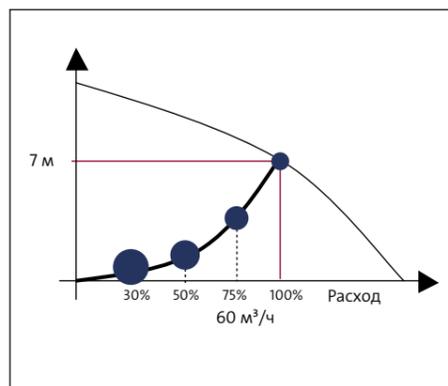
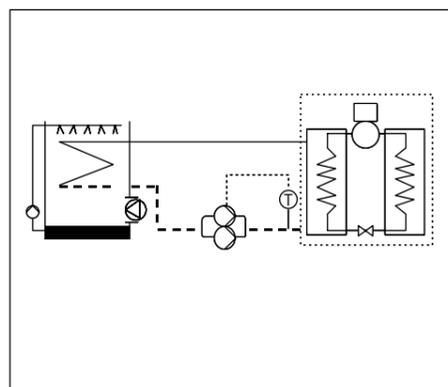
**Сдвоенный регулируемый насос**  
 Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: **TPED 100-110/4**  
 Мощность двигателя: 2 x 5,5 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов  
 Один насос работает 1 930 часов  
 Другой насос работает 1 000 часов  
 Насосы установлены в регулируемый 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
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>1 362</b>

**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.



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

**Параметры системы:**

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

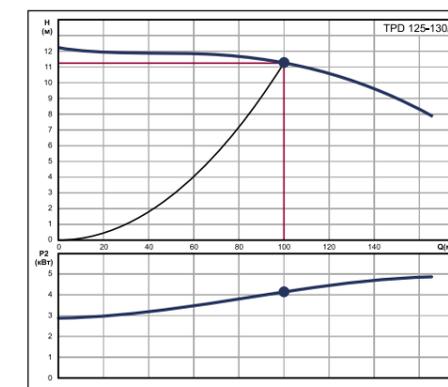
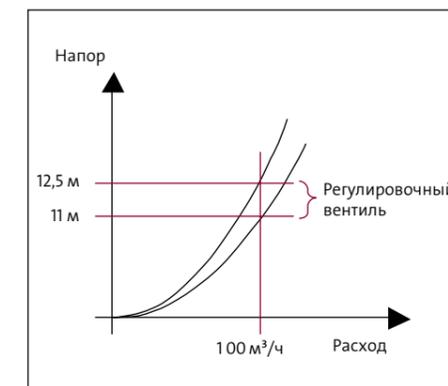
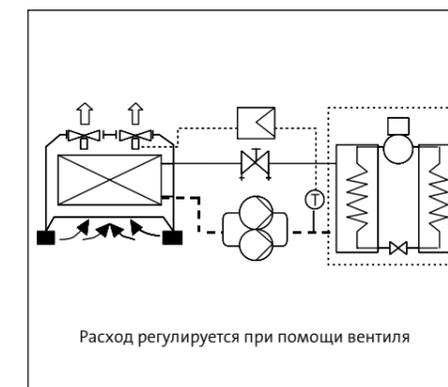
**Подбор:**

**Сдвоенный нерегулируемый насос**  
 Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: **TPD 125-13 0/4**  
 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
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>15 236</b>



**СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.**

**Параметры системы:**

Холодопроизводительность: 532 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 32°С  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 27°С  
 Перекачиваемая жидкость:  
 40 % водный раствор гликоля -р: 1 040 кг/м<sup>3</sup>  
 -ср 0,88 ккал/кг·С  
 -v: 2 мм<sup>2</sup>/с  
 Расход (532 x 0,86)/(1,040 x 0,88x5) 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

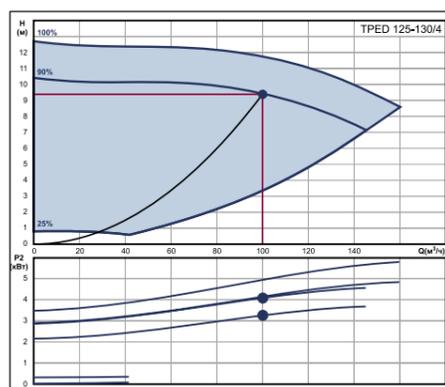
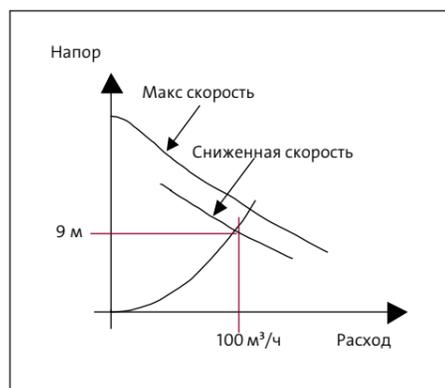
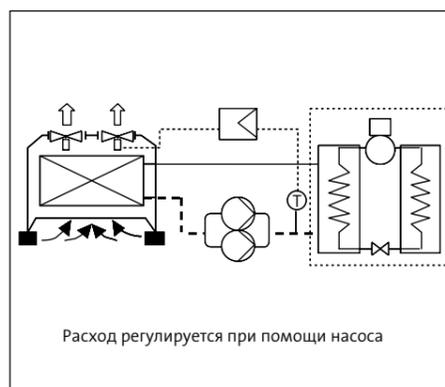
Насосы установлены в режим работы по постоянной характеристике. Скорость насоса настраивается вручную в соответствии с требуемым расходом. Расход в этой схеме ниже, чем в предыдущей, так как в системе отсутствует регулировочный вентиль. Для управления работой сдвоенных насосов необходим внешний контроллер. 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	Энерго - потребление, кВтч
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) = 3 223 кВтч = 21%  
 Кроме всего прочего, нет необходимости ставить в систему регулировочный вентиль.



**НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС. СИСТЕМА С РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ**

**Параметры системы:**

Холодопроизводительность: 174 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 6°С  
 Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр.зона}$ ) 8°С  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 13°С  
 Перекачиваемая жидкость: вода  
 Расход (174 x 0,86)/5) 30 м<sup>3</sup>/ч  
 Δр: при макс. расходе (трубы/теплообменник + рег. вентиль) (5 + 1,5=6,5): **6,5 м**

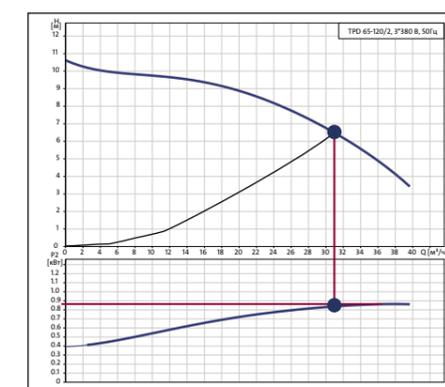
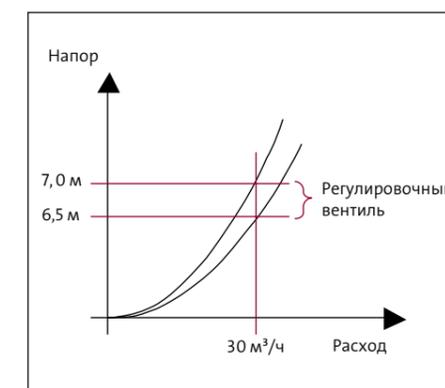
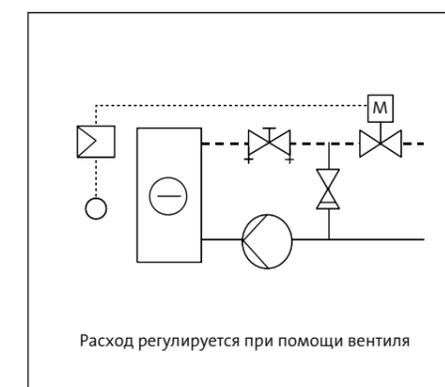
**Подбор:**

**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 регулировочном вентиле равно 0,5 м. Для управления сдвоенной работой насосов необходим дополнительный контроллер.

**Расчет энергопотребления:**

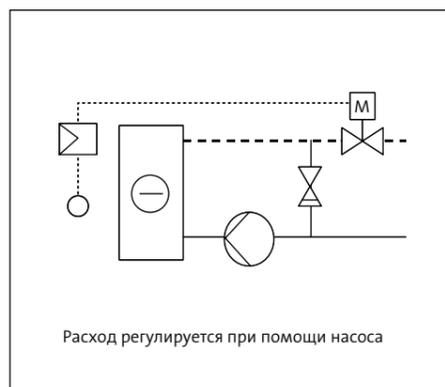
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энерго - потребление, кВтч
100	2 930	1	2 930
Итого	2 930	Итого	2 930



**СДВОЕННЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.**

**Параметры системы:**

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

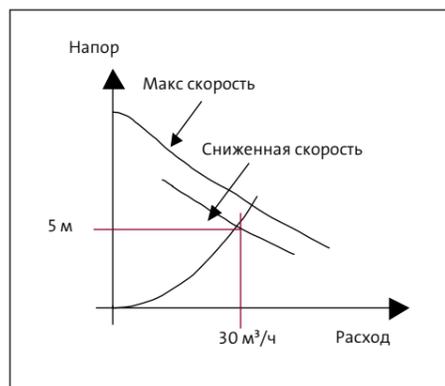


**Подбор:**

**Сдвоенный регулируемый насос**

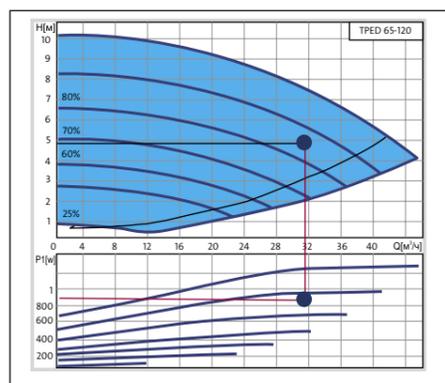
Один насос — рабочий, один — резервный  
 Расход переменный  
 Выбранный насос: **TRPD 60-120/2**  
 Мощность двигателя: 2 x 1,1 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

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
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>2 344</b>



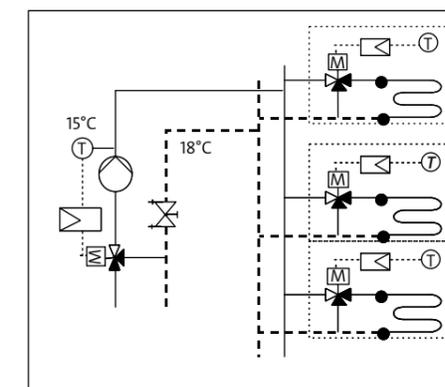
**Экономия:**

Сравнив два вышеописанных варианта системы по энергопотреблению, получим:  
 (2 930 – 2 344) = 586 кВт·ч = 18%  
 Кроме того, нет необходимости в регулировочных вентилях.

**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 ( $t_{обр.зон}$ )	15° C
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	18° C
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход (174 x 0,86)/5)	25 м³/ч
<b>Др: при макс. расходе</b> (трубы/3-ходовой клапан + рег. вентиль) (14 + 1,5=15,5):	<b>15,5 м</b>

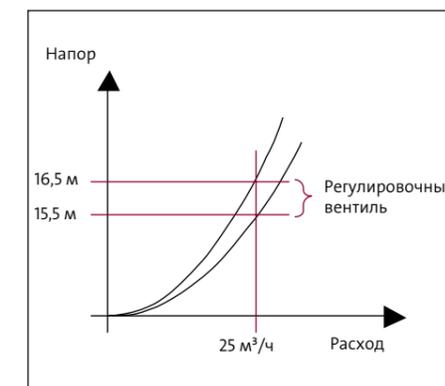


**Подбор:**

**Нерегулируемый насос**

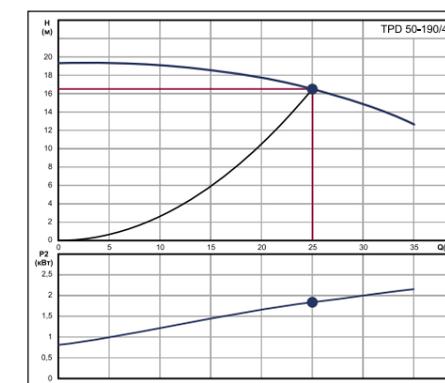
Расход переменный  
 Выбранный насос: **TR 50-190/4**  
 Мощность двигателя: 2,2 кВт  
 Время работы в год 2 930 часов

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	2,11	6 182
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>6 182</b>



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

**Параметры системы:**

Холодопроизводительность:	87 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6° С
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр.зон}$ )	15° С
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ )	18° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход ( $(174 \times 0,86)/5$ )	25 м³/ч
<b>Др: при макс. расходе</b> (трубы/2-ходовой клапан + рег. вентиль) (14 + 1,5 = 15,5):	<b>15,5 м</b>

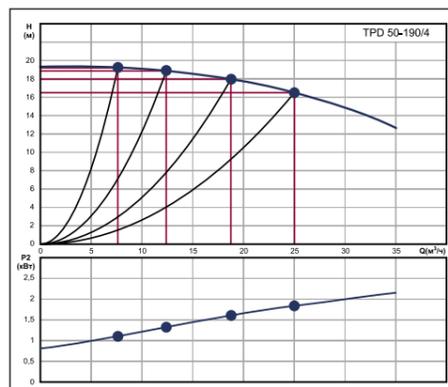
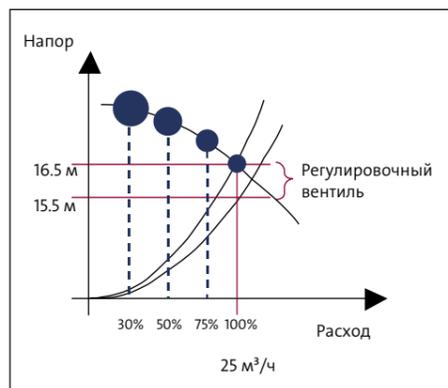
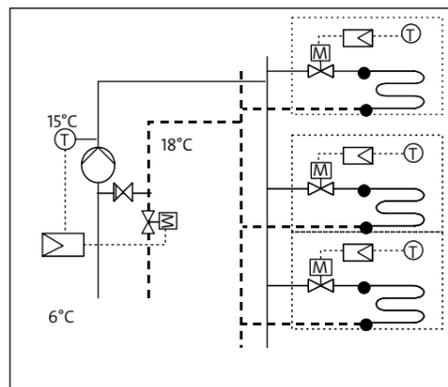
**Подбор:**

<b>Нерегулируемый насос</b>	
Расход переменный	
Выбранный насос:	<b>TP 50-190/4</b>
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, кВтч
100	144	2,1	302
75	288	2,0	576
50	1056	1,7	1795
30	1442	1,4	2 019
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>4 692</b>



**РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.  
СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ**

**Параметры системы:**

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

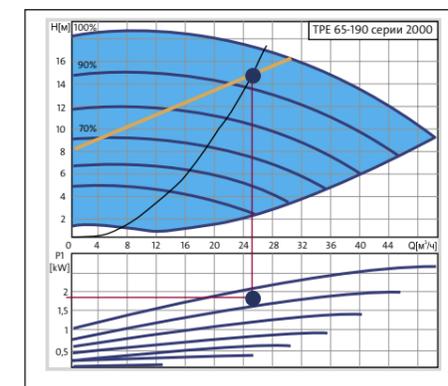
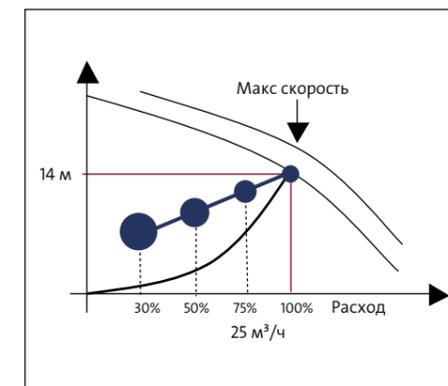
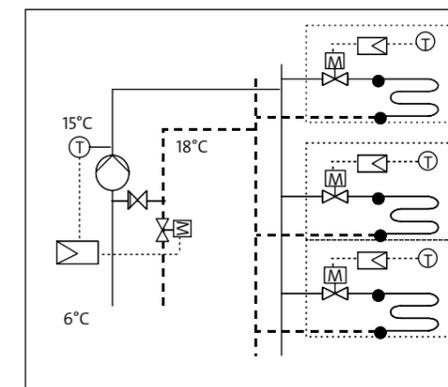
**Подбор:**

<b>Регулируемый насос</b>	
Расход переменный	
Выбранный насос:	<b>TRP 65-190 серии 2000</b>
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, кВтч
100	144	1,9	274
75	288	1,4	403
50	1 056	0,95	1 003
30	1 442	0,73	1 053
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>2 733</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:

$(6182 - 2733) = 3449 = 55\%$

Кроме того, двухходовой вентиль дешевле трехходового.

Сравнение энергопотребления систем 2 и 3:

$(4692 - 2733) = 1959 = 42\%$

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	2,11	6 182
Итого 2 930		Итого 6 182	

Система 2 :

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	2,1	302
75	288	2,0	576
50	1 056	1,7	1 795
30	1 442	1,4	2 019
Итого 2 930		Итого 4 692	

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	

НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ.  
СИСТЕМА С ТРЕХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ И РЕГУЛИРОВОЧНЫМ ВЕНТИЛЕМ

Параметры системы:

Холодопроизводительность: 465 кВт  
 Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ ) 6° С  
 Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр зон}$ ) 10° С  
 Температура обратного трубопровода ( $t_{обр}$ ) 15° С  
 Перекачиваемая жидкость: вода  
 Расход  $(465 \times 0,86)/5$  80 м³/ч  
 Δр: при макс. расходе (трубы/3-ходовой клапан + рег. вентиль)  $(18 + 2 = 20)$ : 20 м

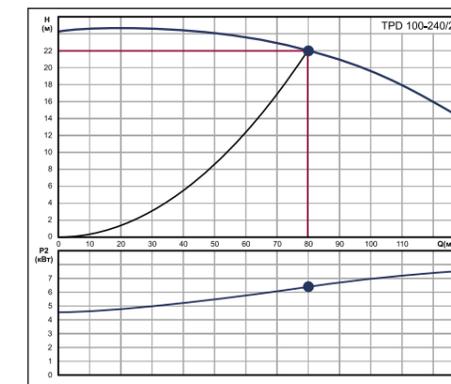
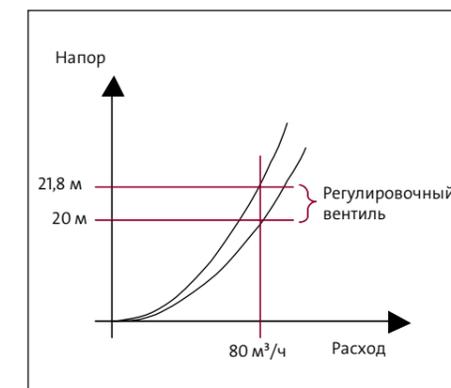
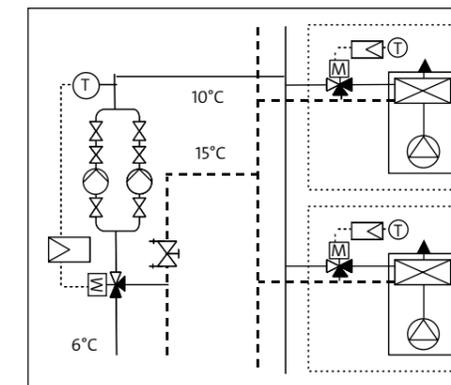
Подбор:

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:

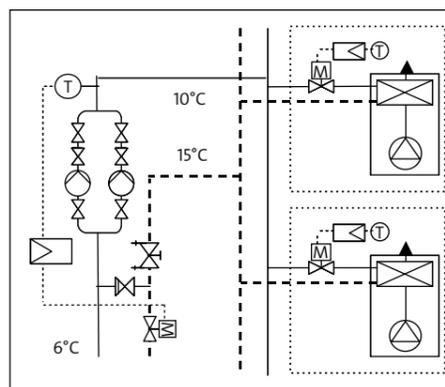
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	2 930	7,05	20 656
Итого 2 930		Итого 20 656	



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

**Параметры системы:**

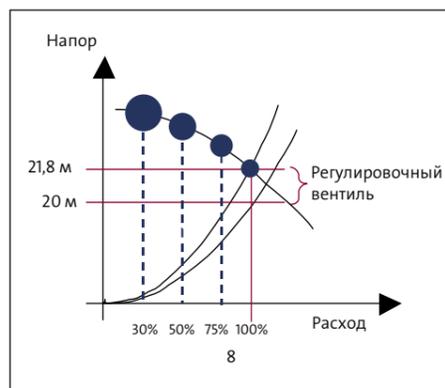
Холодопроизводительность:	465 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6° С
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр.зон}$ )	10° С
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр.}$ )	15° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход $(465 \times 0,86)/5$	80 м³/ч
Др: при макс. расходе (трубы/2-ходовой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



**Подбор:**

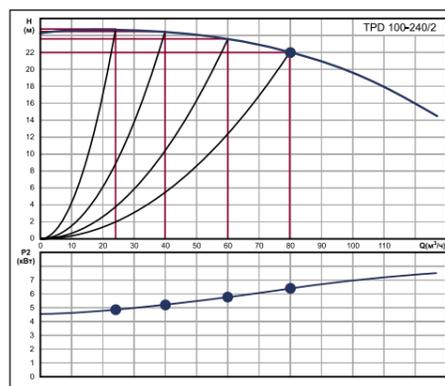
**Два нерегулируемых насоса**  
1 насос рабочий, 1 — резервный  
Расход постоянный  
Выбранный насос: **2 x TP 100-240T**  
Мощность двигателя: 2 x 7,5 кВт  
Время работы в год: 2 930 часов

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:**

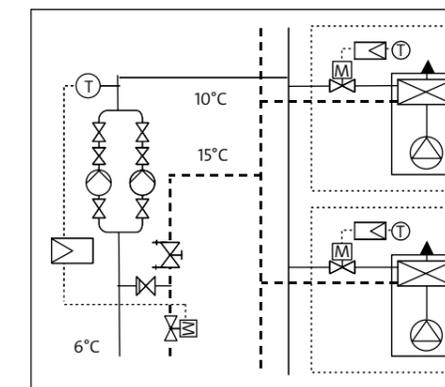
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВтч
100	144	7,05	1 015
75	288	7,0	2 016
50	1 056	6,3	6 652
30	1 442	5,8	8 363
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>18 046</b>



**РЕГУЛИРУЕМЫЙ НАСОС.  
СИСТЕМА С ДВУХХОДОВЫМИ КЛАПАНАМИ**

**Параметры системы:**

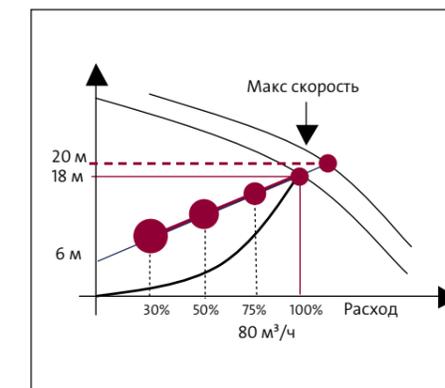
Холодопроизводительность:	465 кВт
Температура подающего трубопровода ( $t_{под}$ )	6° С
Температура обратного трубопровода зоны ( $t_{обр.зон}$ )	10° С
Температура обратного трубопровода ( $t_{обр.}$ )	15° С
Перекачиваемая жидкость:	вода
Расход $(465 \times 0,86)/5$	80 м³/ч
Др: при макс. расходе (трубы/2-ходовой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



**Подбор:**

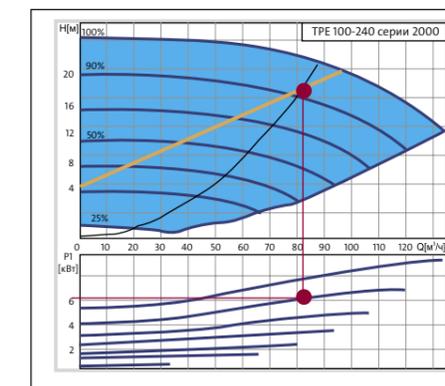
**2-регулируемых насоса**  
Расход переменный  
Выбранный насос: **TRP 100-240 серии 2000**  
Мощность двигателя: 2 x 7,5 кВт  
Время работы в год: 2 930 часов

Насос регулируется по пропорциональному давлению. Для управления работой парой насосов необходим интерфейсный блок управления РМУ. Дополнительный контроллер и датчик не требуются (насосы серии 2 000 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, кВтч
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:

$$(20\ 656 - 6\ 823) = 13\ 833 = 67\%$$

Кроме того, двухходовой вентиль дешевле трехходового.

## Сравнение энергопотребления систем 2 и 3:

$$(18\ 046 - 6\ 823) = 11\ 316 = 62\%$$

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	7,05	20 656
Итого 2 930		Итого 22 561	

## Система 2 :

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	1 44	7,05	1 015
75	288	7,0	2 016
50	1 056	6,3	6 652
30	1 442	5,8	18 046
Итого 2 930		Итого 18 046	

## Система 3:

Расход в сист., %	Время, ч	Потребляемая мощн., кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	1 44	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

№ Обзор систем и оборудования

## СИСТЕМА

№ Функции

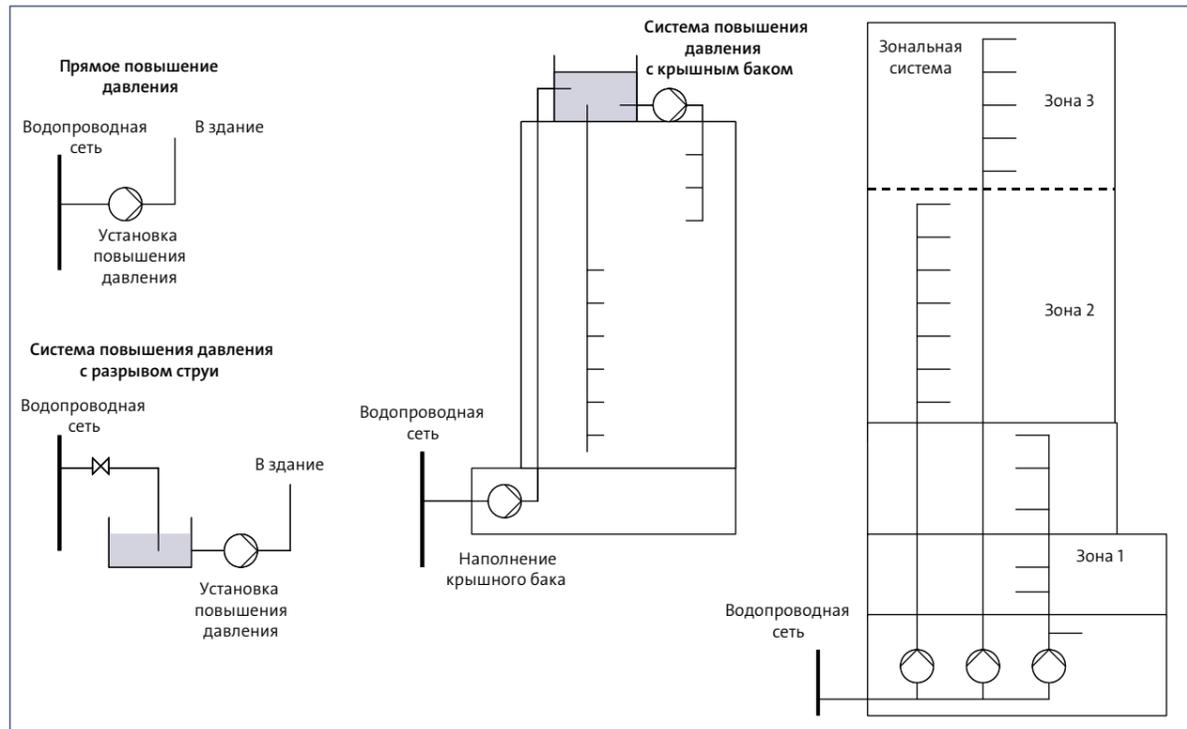
№ Параметры

№ Напорный бак

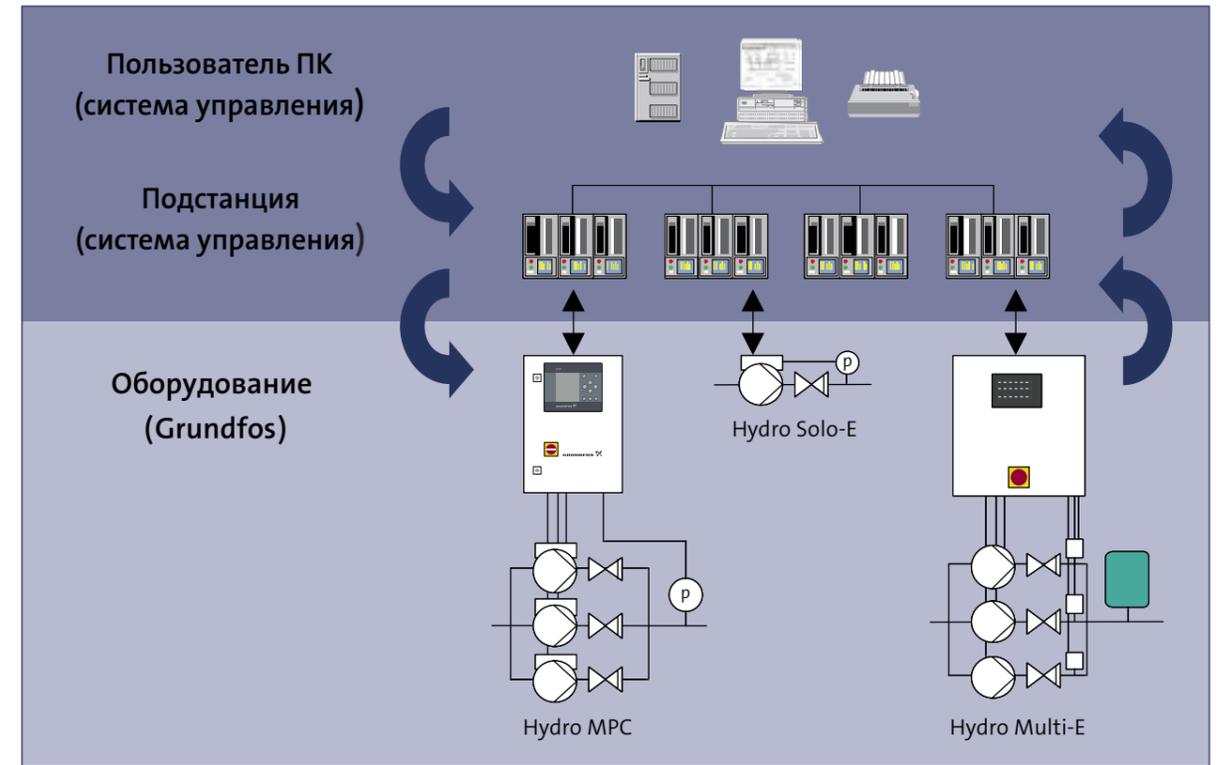
№ Монтаж

## ПОДБОР

№ Установки повышения давления

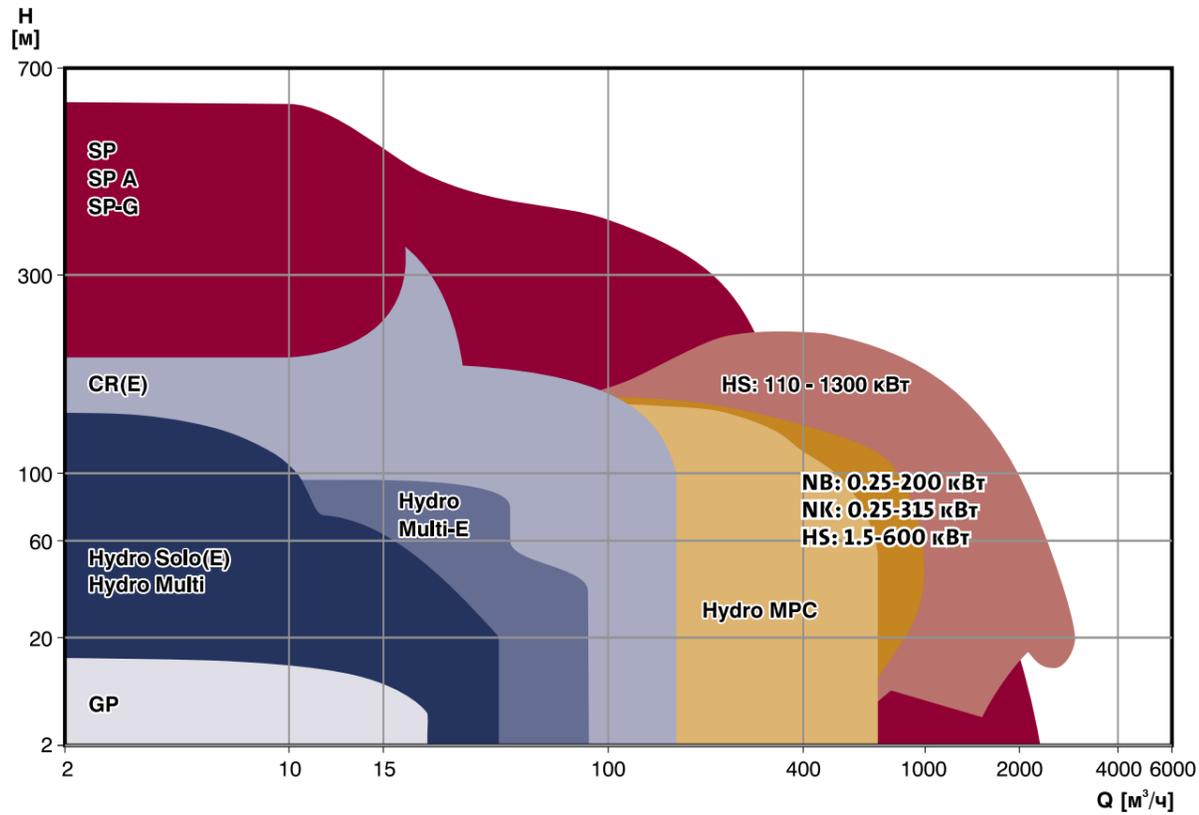


	Hydro MPC	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	CR(E)	NB/NK, HS, TP	SP, SPG	DME, DMS, DMX, DMH	BME, BMET	GP
Повышение давления — система с разрывом струи	X	X	X	X	X	X			
Повышение давления — системы с подключением к основной водопроводной сети	X	X	X	X	X				
Повышение давления — системы с крышным баком	X	X	X	X		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



	Hydro MPC	Hydro Multi-E	Hydro Solo-E	CR
Оповещение об аварии — реле	X	X	X	
Внешний Пуск/Останов	X	X	X	
Регулирование рабочей точки — анало говый сигнал	X		X	
Шина связи GNIbuGE			X	
Шина связи LONbus	X	X	X	
Шина связи ETHERNET	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

### УСТАНОВКА ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

#### Технические данные:

Температура:	от 5° С до + 70° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,37 до 55 кВт
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
- Ethernet

#### Отличительные особенности:

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

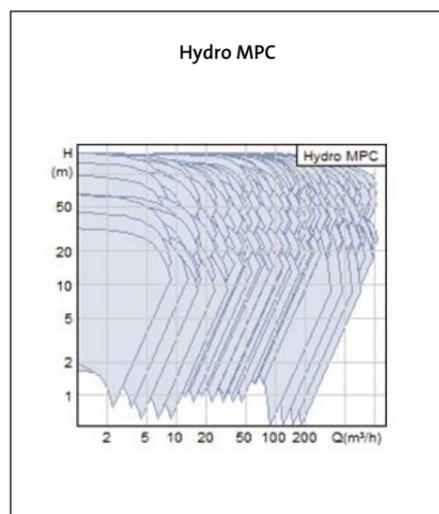
#### Основные преимущества:

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° С до + 70° С
Давление:	PN16 (16 бар)
Мощность:	от 0,37 до 5,5 кВт
Объем бака:	от 8 до 33 л
Число насосов:	от 2 до 4 насосов CRE от 2 до 3 насосов CME
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
- Дополнительные функциональные возможности для установок с насосами малой мощности

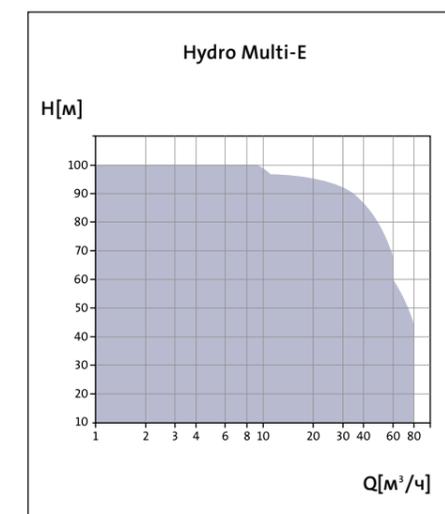
#### Основные преимущества:

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° С до + 70° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,37 до 7,5 кВт
Объем бака:	33 л
Число насосов:	1 насос CR(E) или CRNE
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

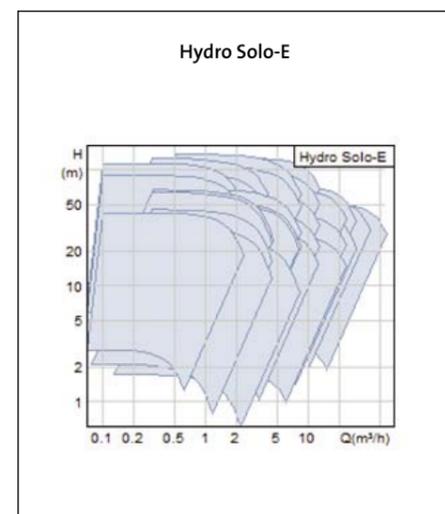
Основные преимущества:

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° С до + 40° С
Давление:	PN10 (10 бар)
Мощность:	от 0,5 до 2,2
Число насосов:	2 или 3 насоса CMV
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

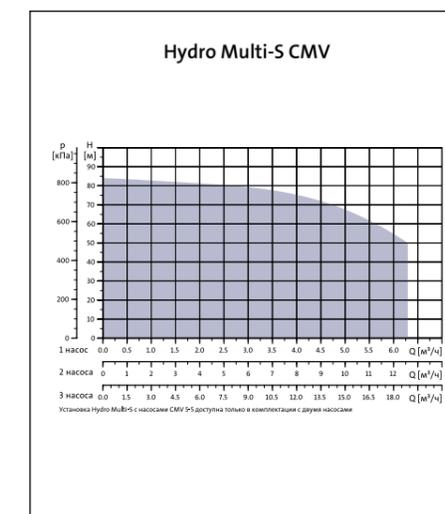
Основные преимущества:

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 -20° С до +120° С  
 Давление: PN 16 (16 бар)  
 Мощность: от 0,3 до 7,5 кВт  
 Материалы: чугун, нержавеющая сталь

**Диспетчеризация:**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Рабочие колеса и направляющий аппарат из нержавеющей стали
- Низкий уровень шума
- Высокий КПД
- Прочная конструкция
- СМ-1 – исполнение полностью из нержавеющей стали

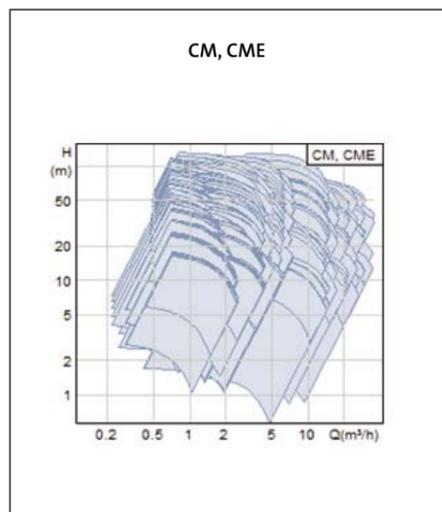
**Основные преимущества:**

для монтажника:

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

для потребителя:

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



**ВЕРТИКАЛЬНО МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ**

**Технические данные:**

Температура: от -30° С до +120° С  
 Давление: PN 16/25/30 (16/25/30 бар)  
 Подача: до 185 м³/ч  
 Напор: до 332 м  
 Мощность: до 75 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 торцевое уплотнение вала
- Высокая надежность
- Широкий рабочий диапазон

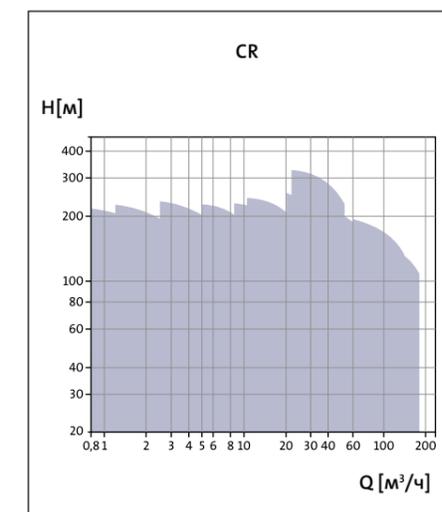
**Основные преимущества:**

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 МНОГООРУПЕНЧАТЫЕ НАСОСЫ  
С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ**

**Технические данные:**

Температура:	от -40° С до + 180° С
Давление:	PN 16/25/30 (16/25/30 бар)
Подача	до 180 м³/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 R 100 и устройства беспроводного управления Grundfos GO.
- 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 торцевое уплотнение вала
- Высокая надежность

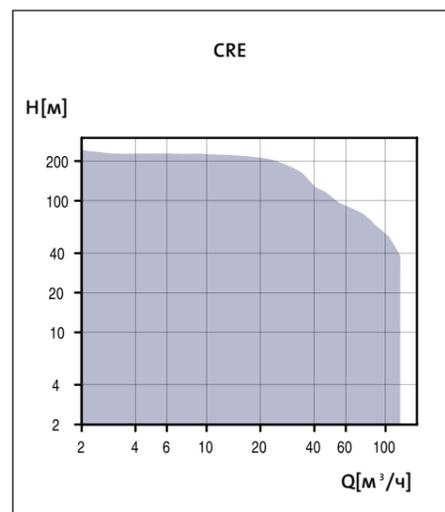
**Основные преимущества:**

**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° С до + 140° С
Давление:	PN 16 (16 бар)
Мощность:	от 0,25 Вт до 315 кВт
Присоединения:	DN 32-300
Корпус насоса:	чугун для систем отопления; бронза – для систем ГВС; нержавеющая сталь

**Диспетчеризация**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Высококачественные материалы
- Размеры по стандартам DIN-EN 733
- Небольшие габариты
- Стандартный электродвигатель
- Одинарное торцевое уплотнение по стандарту DIN 24960
- Широкая номенклатура
- Широкий спектр применения

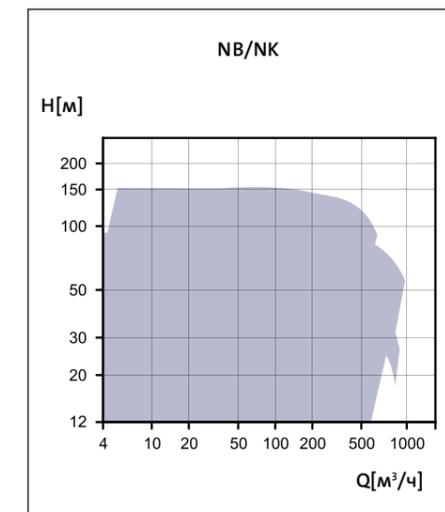
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

**для потребителя:**

- Длительный срок службы
- Низкие эксплуатационные затраты



## НАСОСЫ ДВУХСТОРОННЕГО ВХОДА

### Технические данные:

Расход	до 2500 м <sup>3</sup> /ч
Напор	до 148 м
Температура:	от 0° С до 100° С
Давление:	PN 10/16 (10/16 бар)
Мощность:	от 1,5 кВт до 600 кВт
Присоединения:	DN 65-400
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 торцевое уплотнение по стандарту DIN24960
- Модификация торцевых 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

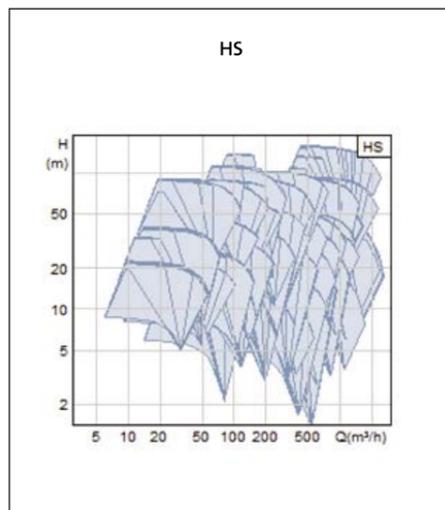
### Основные преимущества:

для монтажника:

- Конструкция насоса с защитной втулкой позволяет гарантировать правильную установку и отсутствие повреждений торцевого 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



## СКВАЖИННЫЕ НАСОСЫ

### Технические данные:

Температура:	от 0° С до +60° С
Давление:	PN 25 (25 бар)
Мощность:	до 250 кВт
Скорость:	переменная
Присоединения:	фланцевое
Корпус насоса:	нержавеющая сталь, 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 катодное покрытие
- Диспетчеризация

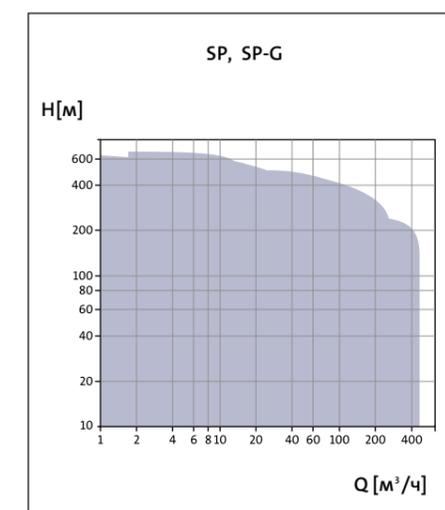
### Основные преимущества:

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 940 л/ч  
Температура: от 0° С до +50° С  
Противодавление: до 18 бар

**Диспетчеризация:**

- Встроенный модуль шины связи Profibus, GENIbus

**Отличительные особенности:**

- Жидкокристаллический дисплей
- Диапазон напряжения питания от 100 до 240В
- 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

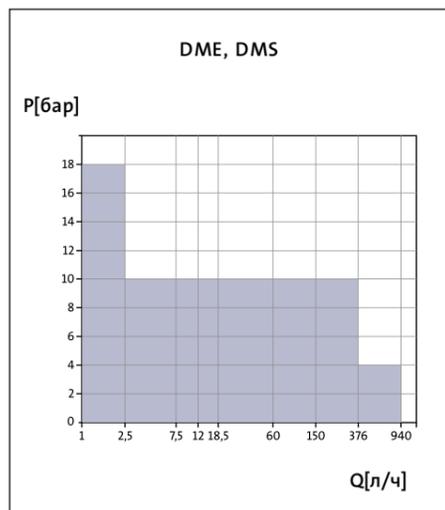
**Основные преимущества:**

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 8000 л/ч  
Температура: от -10° С до +100° С  
Давление: до 200 бар

**Диспетчеризация:**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Различные варианты управления
- Напряжение питания 240 или 380 В
- Различные типы приводов
- Защита от перегрузок
- Компактная конструкция
- Высокоточное дозирование
- Интеграция в комплексные системы
- Сдвоенное исполнение
- Датчик утечки (разрыва диафрагмы)
- Частотный преобразователь
- Взрывозащищенное исполнение
- Фланцы с подогревом
- Проточная часть из: PVC, PVDF, SS, PP

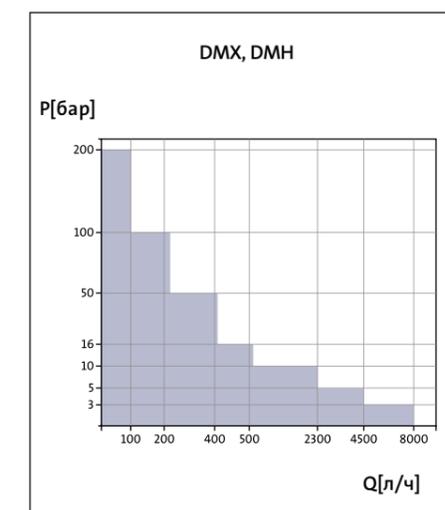
**Основные преимущества:**

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простота эксплуатации



**ВЫСОКОНАПОРНЫЕ СИСТЕМЫ  
ДЛЯ ОБРАТНОГО ОСМОСА**

**Технические данные:**

Подача:	до 95 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 700 м
Температура:	от 0°С до + 40°С
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%

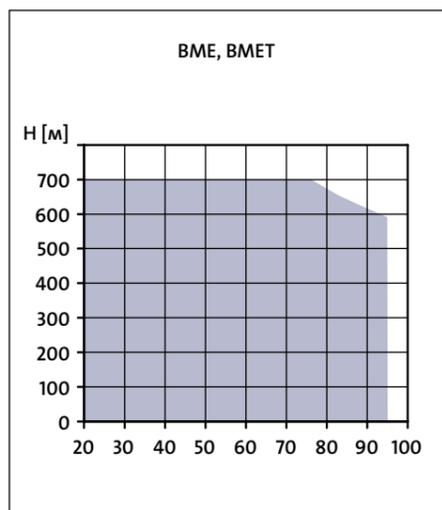
**Основные преимущества:**

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Компактный дизайн
- Надежность
- Экономичность



**НАСОС ДЛЯ ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАССЕЙНА**

**Технические данные:**

Расход:	до 26 м <sup>3</sup> /ч
Напор:	до 17,5 м
Мощность:	от 0,7 кВт до 1,9 кВт
Температура:	от 0° С до + 40° С
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

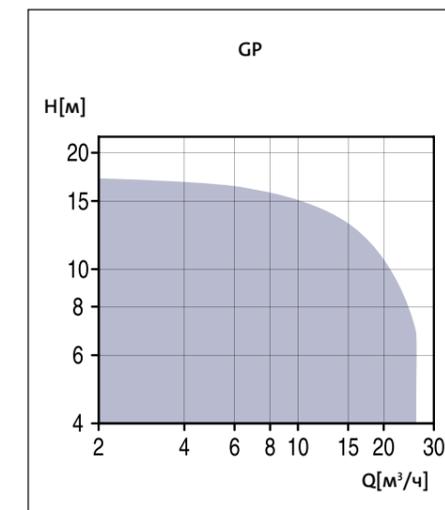
**Основные преимущества:**

для монтажника:

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

для потребителя:

- Низкий уровень шума
- Компактная конструкция
- Удобство эксплуатации



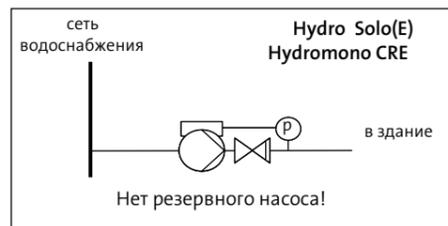
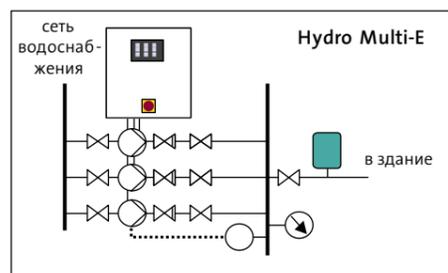
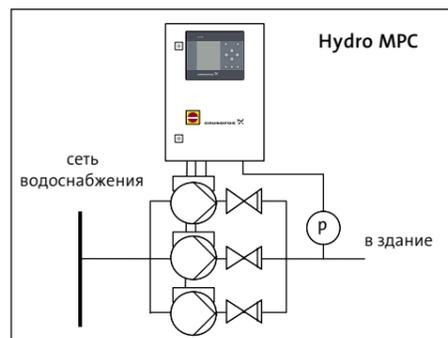
Функции

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 MPC не только поддерживает постоянное давление в системе водоснабжения здания, но и оптимизирует эксплуатационные затраты. Установив Hydro MPC, Вы можете не сомневаться в надежности водоснабжения.

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

Параметры

Расход насоса м <sup>3</sup> /ч	Тип насоса
2 – 72 0	Hydro MPC
2 – 1 0 Нет необходимости в резервном насосе	Hydro Solo(E) Hydro Multi-E Hydromono CRE



Параметры

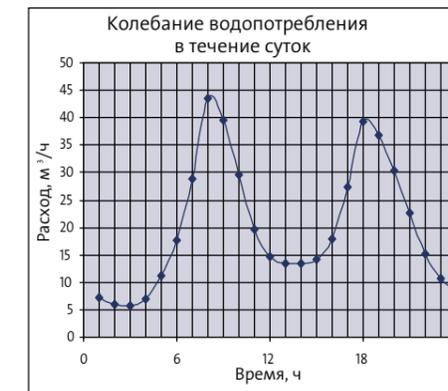
В качестве исходных данных для выбора установки повышения давления используется кривая водопотребления. Исходя из этих данных подбирается требуемое число насосов и их параметры. Для точного подбора установки повышения давления используйте программу WinCaps/WebCaps.

Напорный бак

Установки Hydro MPC S работают по принципу каскадного регулирования без частотного преобразователя (включено/выключено). Поэтому на напорном патрубке таких систем необходимо устанавливать мембранный бак. Для установок Hydro MPC E, Hydro MPC F, Hydro MPC EF 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 штатно установлено 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 м <sup>3</sup> /ч	Объем бака, л	
	Hydro MPC S	Hydro MPC E, F, EF; Hydro Multi-E
2	120	8
4	180	18
8	325	33
16	1 300	120
32	2 600	180
45	3 700	325
64	5 200	325
90	7 300	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 MPC E 2 x CRE10-10
- 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> <sup>'</sup> м <sup>3</sup> /год	Период потребления, дней/год	Q <sub>день</sub> <sup>'</sup> м <sup>3</sup> /день	f <sub>д</sub>	Q(м) <sub>день</sub> <sup>'</sup> м <sup>3</sup> /день	f <sub>т</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

- данные рассчитаны на основе потребления воды в странах западной Европы и носят приблизительный характер.

### Шаг 1: ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБНОГО РАСХОДА

#### Пример:

- Гостиница на 540 мест.
- Число мест: n
- Общее среднее водопотребление: Q<sub>год</sub> × n
- Период водопотребления: d
- Среднее водопотребление в день
- Максимальное годовое водопотребление
- Пиковое значение расхода

#### Расчеты:

$$n = 540 \text{ мест}$$

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

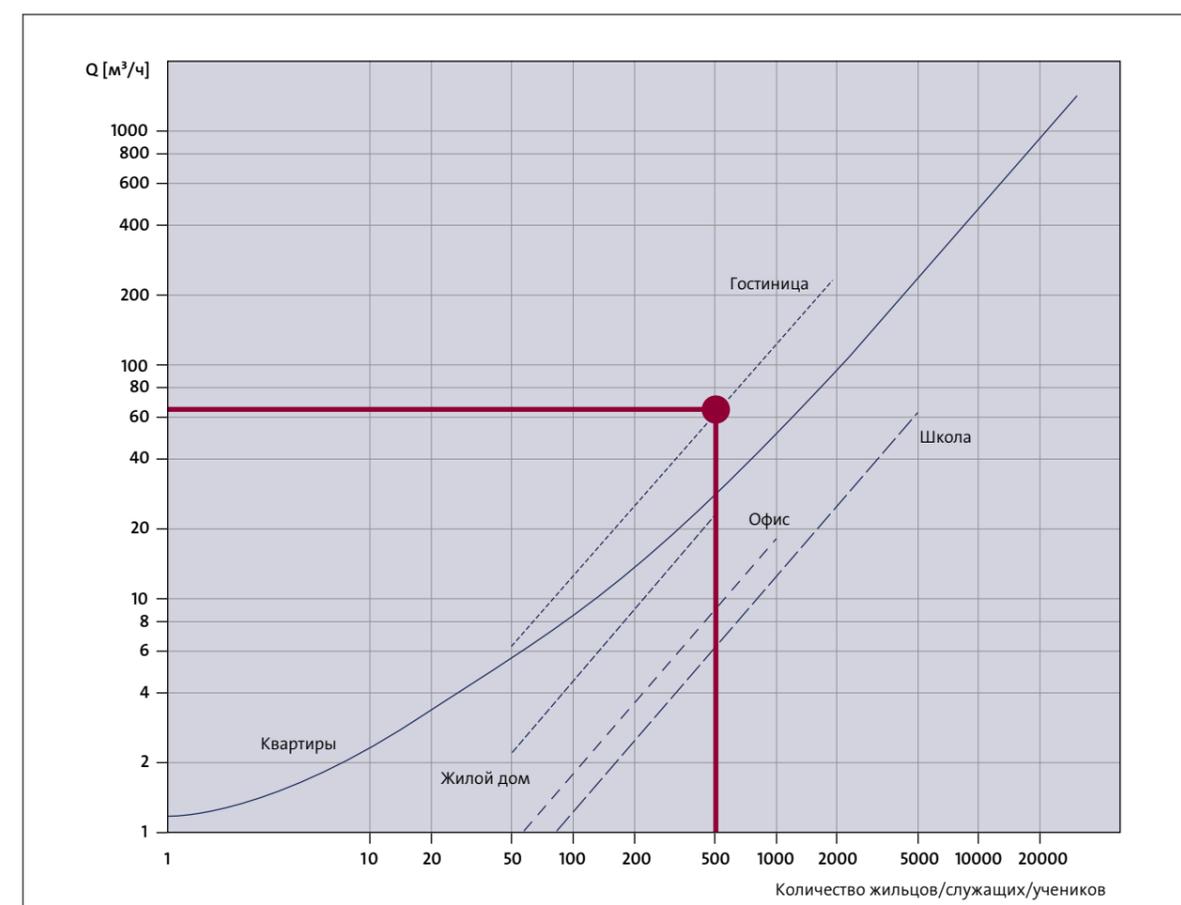
$$d = 365 \text{ дней/год} \Rightarrow$$

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

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

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

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



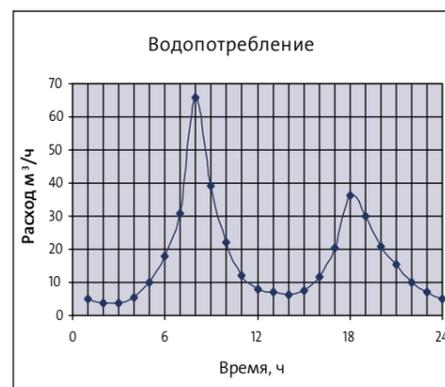
### Шаг 2: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПОТРЕБНОГО РАСХОДА В ТЕЧЕНИЕ СУТОК

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 определенного 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:

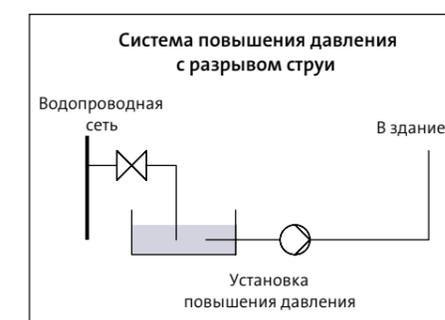
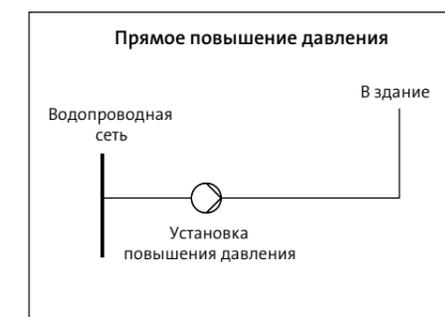
- Сетевое водоснабжение не обеспечивает необходимого давления для включения насоса
- Система подачи воды из скважины
- Существуют местные требования
- Прямое подключение к сети водоснабжения невозможно

#### 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

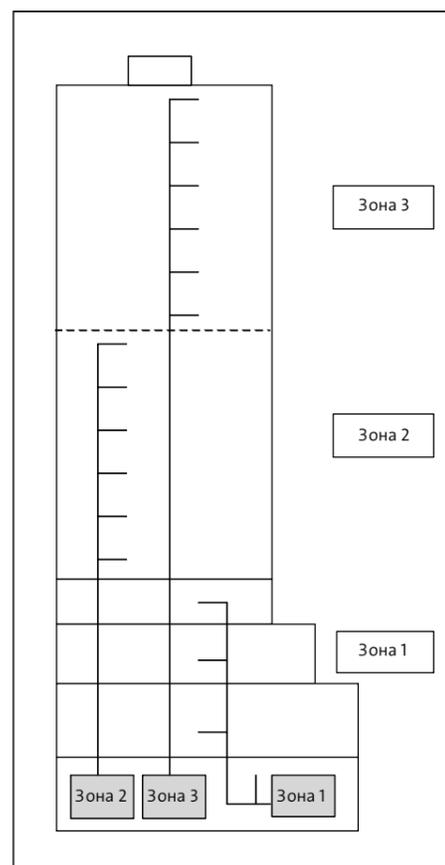
## Зоны

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 верхнем 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  $p_{пот}$ , обеспечиваемое установкой повышения давления, можно рассчитать по следующей формуле:

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

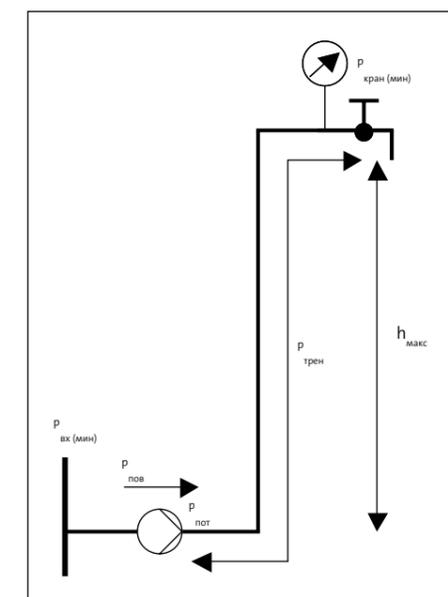
$$p_{пов} = p_{пот} - p_{вх(мин)}$$

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

## Пример

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

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 MPC. Преимущества каждого типа описаны в таблице справа.

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

Используйте программу WinCaps для подбора WinCap 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.

**Тип E**  
Все насосы регулируемые

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

**Тип ES**  
Один насос регулируемый, остальные насосы — нерегулируемые

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

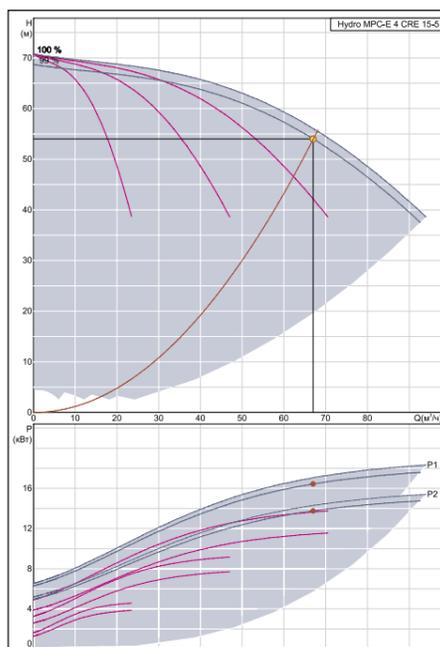
**Тип EF**  
Аналогичен типу E, но все частотные преобразователи вынесены в шкаф управления.

**Тип F**  
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 S)

**Тип S**  
Все насосы — нерегулируемые

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



ОБЗОР

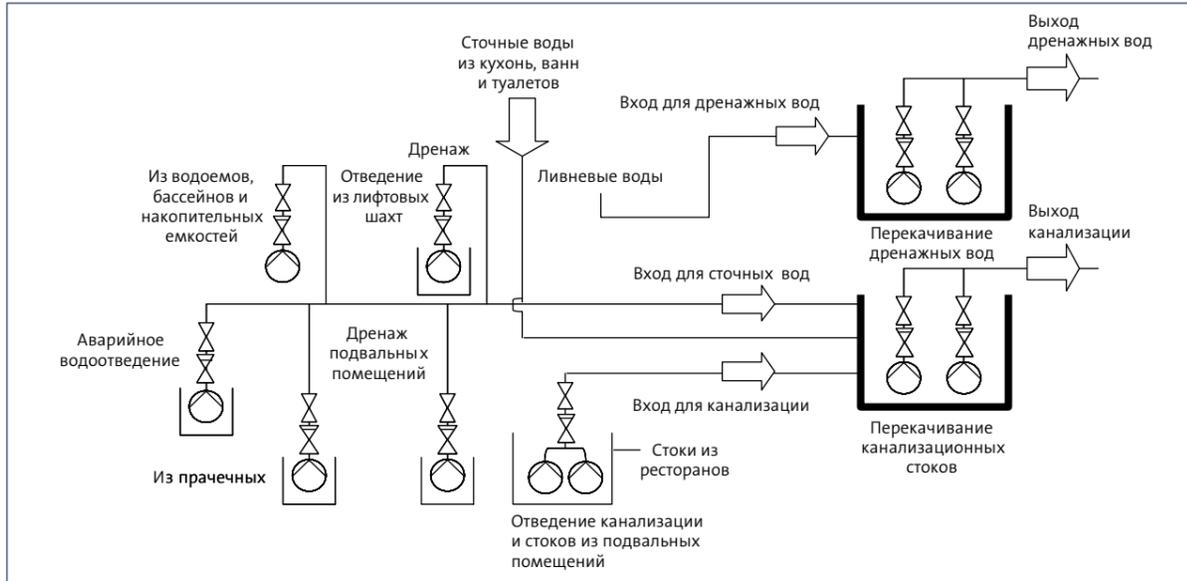
Обзор систем и оборудования

СИСТЕМА

- Отведение ливневых вод
- Дренаж
- Аварийное водоотведение
- Прачечные
- Водоотведение и канализация
- Отведение стоков
- Сушение резервуаров и бассейнов

ПОДБОР

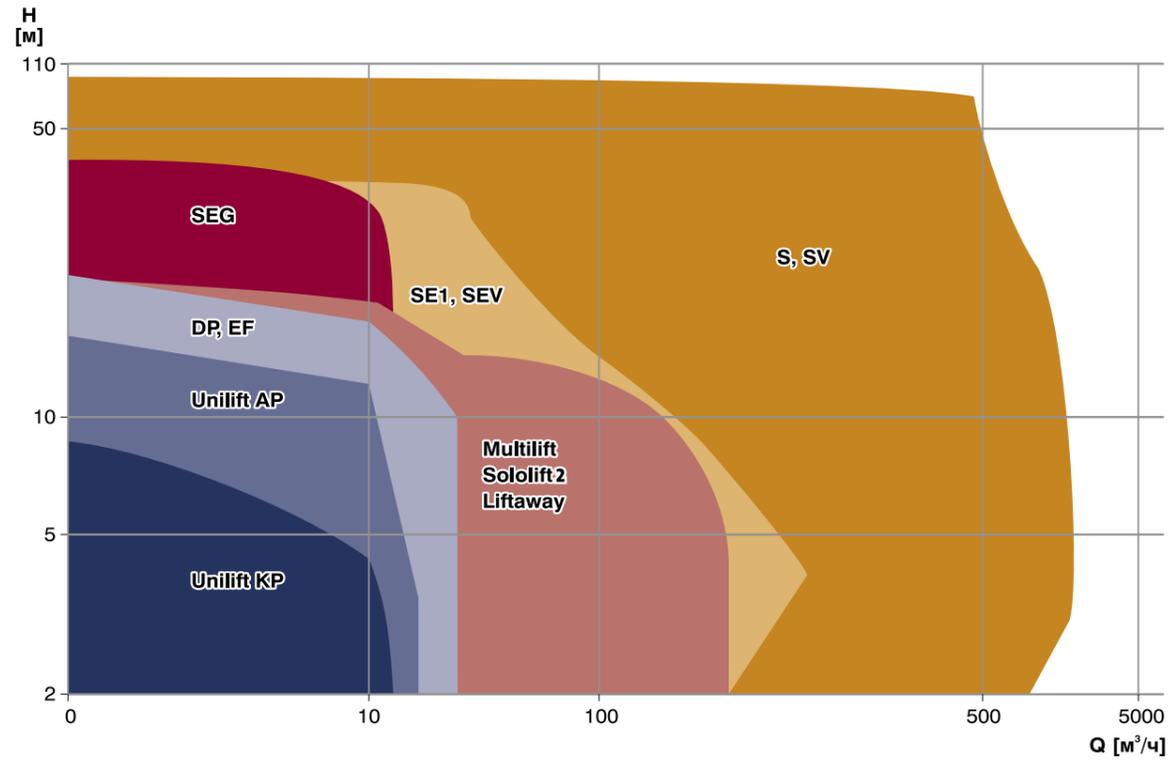
Отведение стоков



Тип насоса	Тип системы																	
	Unilift KP	Unilift AP	DP	EF	SEG	SE1, SEV до 2,2 кВт	SE1, SEV 2,2-11 кВт	SV	S	DW	Pomona	DME, DMS	DMX, DMH	Multilift	Sololift2	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
Аварийное водоотведение	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								
Отведение вод из туалетов						X	X	X	X					X	X			X
Перекачивание канализационных стоков					X	X	X	X					X					
Использование при затоплении, паводках	X	X	X	X						X	X							
Системы водоочистки						X	X	X			X	X						
Отведение стоков с автостоянок и автомоек	X	X	X	X		X				X								

	LC/LCD 107	LC/LCD 108	LC/LCD 110
Описание	Система управления с пневмоконтролем уровня	Система управления и контроля уровня с помощью поплавкового выключателя	Система управления и контроля уровня с помощью погружных электродов
Применяется для управления насосами	Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV	Unilift KP, Unilift AP, SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV	SEG, DP, EF, SE1, SEV, S, SV
Максимальная мощность насоса, кВт	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



#### Монтаж

- Компактная конструкция
- Несколько способов монтажа



#### Работа

- Низкий уровень шума
- Высококачественные материалы
- Высокий КПД



### Преимущества

#### Подбор

- Все от одного поставщика
- Удобство подбора
- Надежность подбора

#### Монтаж

- Удобство и простота монтажа
- Удовлетворяет любым требованиям

#### 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 14 м <sup>3</sup> /ч напор до 9 м
Температура:	от 0° С до +50° С (кратковременно до +70° С)
Мощность:	от 0,3 до 0,7 кВт
Материалы:	нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp1 1/4"
Максимальный размер твердых включений:	10 мм



**Области применения:**

- Дренаж подвальных помещений
- Отведение стоков от стиральных машин, моечных агрегатов и душа
- Осушение колодцев, бассейнов, фонтанов и емкостей
- 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
- Встроенная тепловая защита

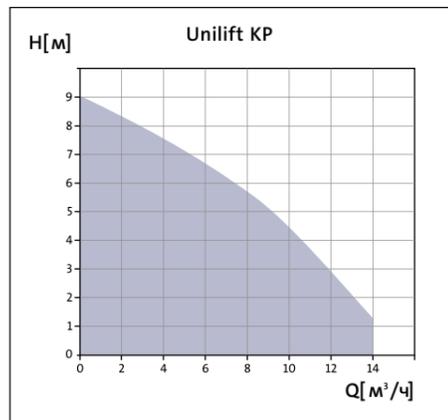
**Основные преимущества:**

для монтажника:

- Удобство монтажа
- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

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



**ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ  
ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 35 м <sup>3</sup> /ч, напор до 18 м
Температура:	от 0° С до от +55° С (кратковременно до +70° С)
Мощность:	от 0,4 до 1,1 кВт
Материалы:	нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp1 1/2" – Rp2"
Максимальный размер твердых включений:	12 мм (Unilift AP12), 35 мм (Unilift AP35, AP35 B), 50 мм (Unilift 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 Unilift AP12)
- Отведение бытовых стоков из септиков (кроме Unilift AP12)
- Отведение бытовых стоков, кроме стоков из туалетов (кроме Unilift 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, исключающим засорение грязью (кроме Unilift AP12)
- Легко снимаемое основание с фильтрующим отверстием

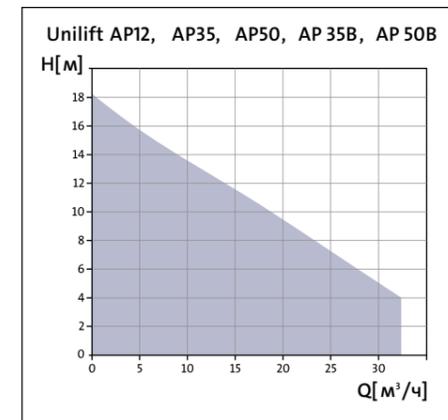
**Основные преимущества:**

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 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

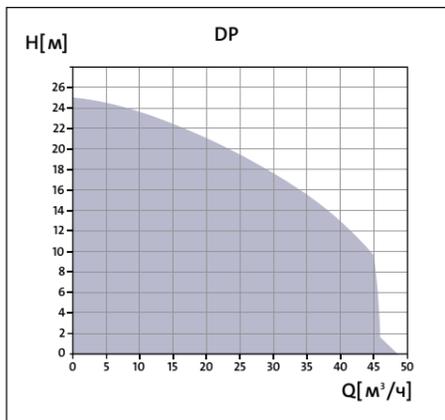
**Основные преимущества:**

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 22,5 м
Температура:	от 0° С до +40° С
Мощность:	от 0,6 до 1,5 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	Rp 2"
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

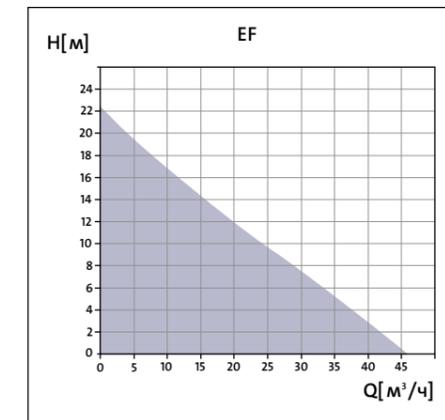
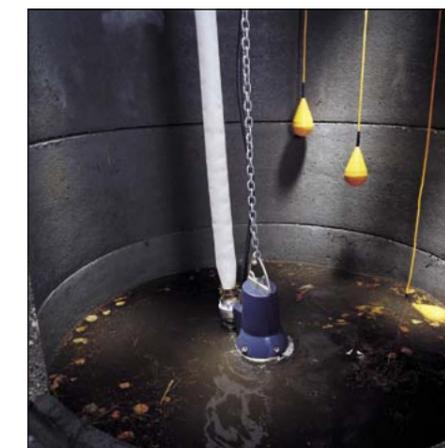
**Основные преимущества:**

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



**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° С до +40° С
Мощность:	от 0,9 до 4,0 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN40/DN50

**Области применения:**

- Отведение необработанных стоков
- Перекачивание воды с илстым 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

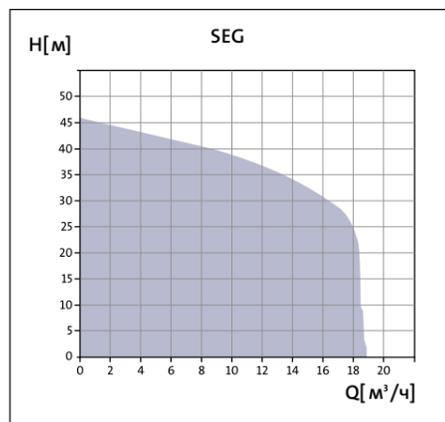
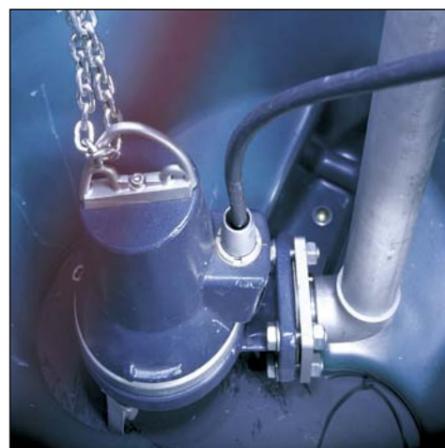
**Основные преимущества:**

**для монтажника:**

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

**для потребителя:**

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



**ПОГРУЖНЫЕ ДРЕНАЖНЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 315 м <sup>3</sup> /ч напор до 43,5 м
Температура:	от 0° С до +40° С
Мощность:	от 2,2 до 7,5 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN 65, DN 80, DN 100, DN 15
Максимальный размер твердых включений:	50–100 мм

**Области применения:**

- Аварийное водоотведение
- Отведение неочищенных стоков из жилых и офисных зданий, ресторанов, отелей и т.д.
- Отведение вод, содержащих илстый 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

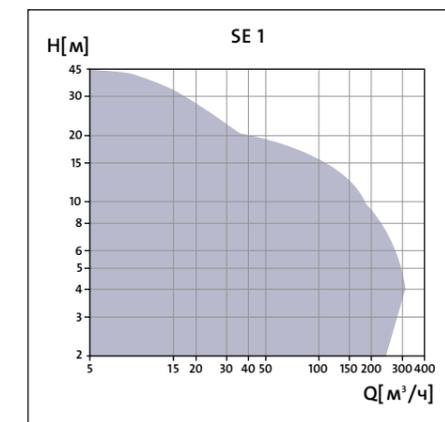
**Основные преимущества:**

**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 НАСОСЫ ДЛЯ ДРЕНАЖА И СТОЧНЫХ ВОД**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 145 м напор до 42 м
Температура:	от 0°С до +40°
Мощность:	от 1,1 до 11 кВт
Материалы:	чугун/нержавеющая сталь
Присоединение:	DN 65, DN 80, DN 100
Максимальный размер твердых включений:	60–100 мм

**Области применения:**

- Аварийное водоотведение
- 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 срежущим 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

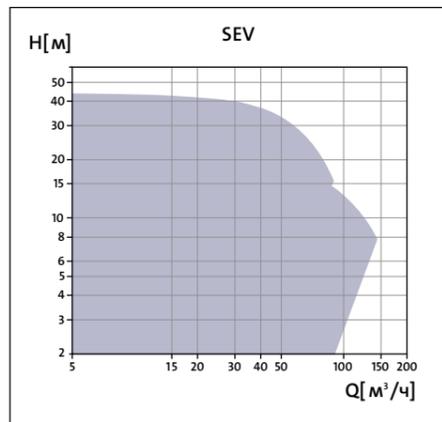
**Основные преимущества:**

**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



**КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСЫ ИЗ ЧУГУНА**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 7200 м³/ч напор до 116 м
Температура:	от 0°С до +40°С
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

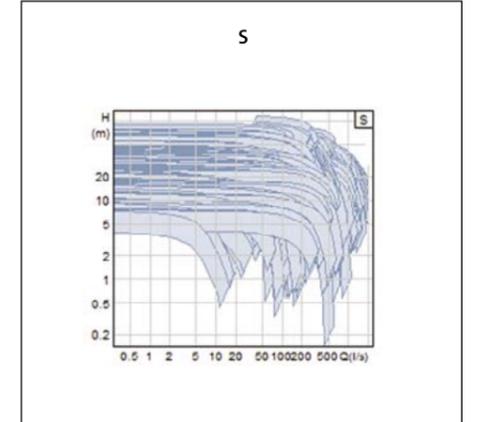
**Основные преимущества:**

**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 ДЛЯ ВОДООТВЕДЕНИЯ  
В СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ**

**Технические данные:**

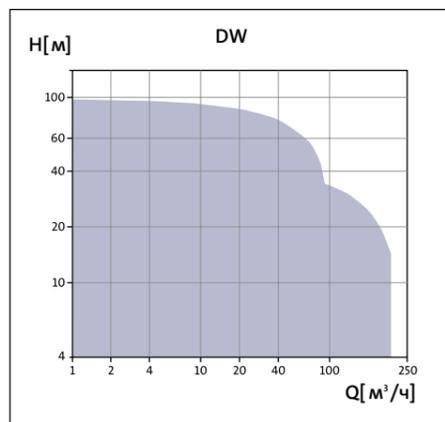
Подача: 230 м³/ч  
Напор: 95 м  
Температура: от 0° С до 40° С

**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 м³/ч  
напор до 31 м  
Высота всасывания: до 8 м  
(при подаче мазута до 6,5 м)  
Температура: от 0° С до +100° С  
(Ромона РО 07 до +60° С)  
Мощность: от 0,25 до 13,1 кВт  
Материалы: чугун/нержавеющая сталь  
Присоединение: G¾" – G4"  
Максимальное давление: 6 бар  
Максимальный размер твердых включений: от 3 до 30 мм  
(в зависимости от модели)



**Области применения:**

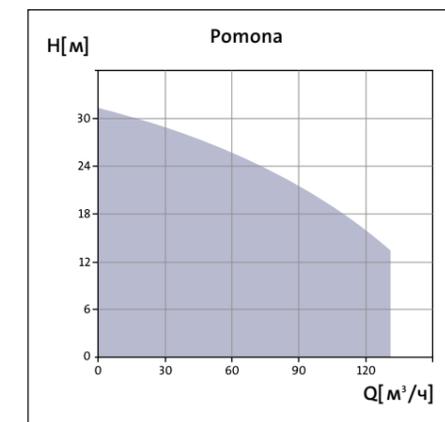
- Отведение вод из строительных котлованов
- Понижение уровня грунтовых вод
- Аварийное водоотведение
- Отведение паводковых, грунтовых и ливневых вод
- Отведение сточных вод из гаражей, автомоек и автостоянок
- Для подачи мазута и дизельного топлива

**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



**ЦИФРОВЫЕ ДИАФРАГМЕННЫЕ  
ДОЗИРОВОЧНЫЕ НАСОСЫ**

**Технические данные:**

Подача: от 0,002 л/ч до 940 л/ч  
Температура: от 0° С до +50° С  
Противодавление: до 18 бар

**Диспетчеризация:**

- Встроенный модуль шины связи Profibus, GENIbus

**Отличительные особенности:**

- Жидкокристаллический дисплей
- Диапазон напряжения питания от 100 до 240В
- 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

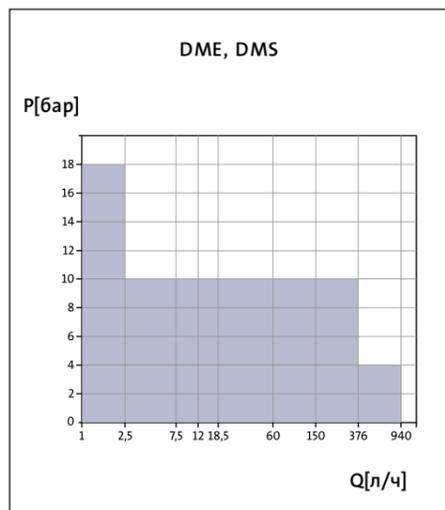
**Основные преимущества:**

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 8000 л/ч  
Температура: от -10° С до +100° С  
Давление: до 200 бар

**Диспетчеризация:**

Нет

**Отличительные особенности:**

- Различные варианты управления
- Напряжение питания 240 или 380 В
- Различные типы приводов
- Защита от перегрузок
- Компактная конструкция
- Высокоточное дозирование
- Интеграция в комплексные системы
- Сдвоенное исполнение
- Датчик утечки (разрыва диафрагмы)
- Частотный преобразователь
- Взрывозащищенное исполнение
- Фланцы с подогревом
- Проточная часть из: PVC, PVDF, SS, PP

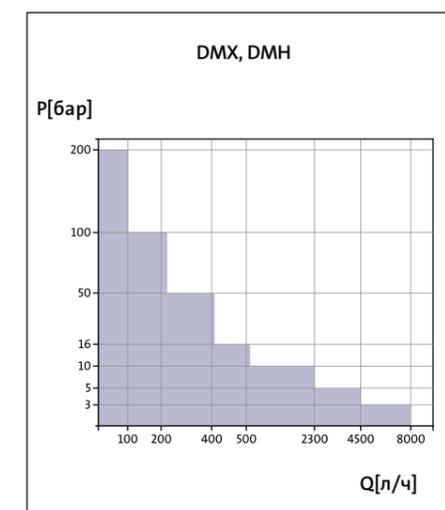
**Основные преимущества:**

для монтажника:

- Единый поставщик
- Гарантия 2 года

для потребителя:

- Надежность
- Простота эксплуатации



**ПОЛНОСТЬЮ УКОМПЛЕКТОВАННАЯ  
КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 230 м <sup>3</sup> /ч напор до 45 м
Температура:	от 0° С до +40° С (кратковременно до +60° С)
Мощность:	от 1,5 до 7,5 кВт
Эффективный объем бака:	44–450 л
Материалы:	полиэтилен
Присоединение:	
всасывающий патрубок	DN50, DN75, DN100
напорный патрубок	DN80, DN100, DN15
вентиляционный патрубок	DN70

**Области применения:**

- Сбор и отведение канализационных стоков (в т. ч. с фекалиями), образующихся ниже уровня канализационной системы
- В одно- и многосемейных домах, цокольных этажах
- В сантехнических системах саун, фитнес клубов
- В гостиницах, отелях, офисах, кафе, школах, правительственных зданиях

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

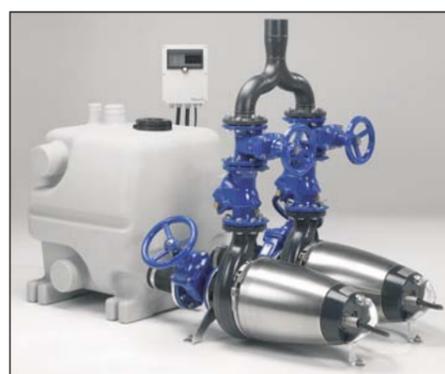
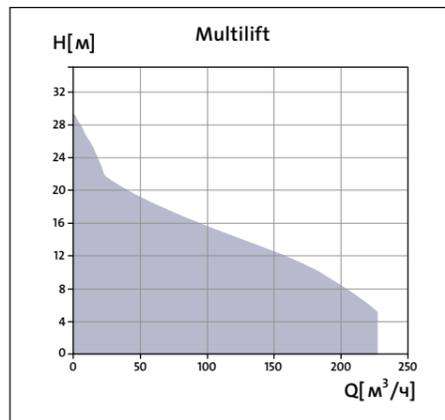
**Основные преимущества:**

для монтажника:

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

для потребителя:

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



**КОМПАКТНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ  
НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ**

**Технические данные:**

Рабочий диапазон:	расход до 203 л/мин напор до 8,8 м
Температура:	от 0° С до +40° С (Sololift2 C-3 до +70° С)
Мощность:	620 Вт
Присоединение:	
всасывающий патрубок	DN100 с уплотнительной манжетой
напорный патрубок	DN32 для трубопровода с наружным диаметром Ø22, Ø25, Ø28, Ø32, Ø40 мм
Материалы:	ударопрочная пластмасса

**Области применения:**

- Отведение бытовых стоков, расположенных ниже уровня канализационной системы
- Sololift 2 WC-1 – стоки от унитаза, дополнительный вход для стоков из раковины
- Sololift 2 WC-3 – стоки от унитаза, 3 дополнительных входа для стоков из раковины, душа и биде
- Sololift 2 CWC-3 – для настенного унитаза, 3 дополнительных входа для стоков из раковины, душа, биде
- Sololift 2 C-3 – для стоков из стиральной/посудомоечной машины, душа, ванной, биде и раковины
- Sololift 2 D-2 – для стоков из душа и раковины

**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

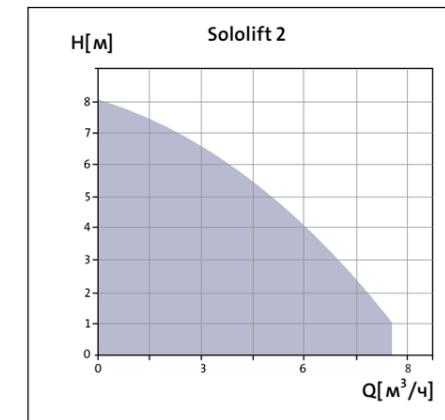
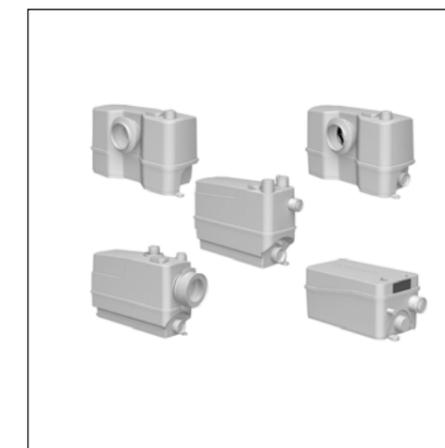
**Основные преимущества:**

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



**НАКОПИТЕЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ ДЛЯ НАСОСОВ  
Unilift KP/Unilift AP 12**

**Технические данные:**

Температура: от 0° С до +50° С  
(кратковременно до +70° С)  
Объем бака: 100 л

Присоединение:  
напорный патрубок R 1 ¼"  
всасывающие патрубки 3 x DN100, сбоку,  
1 x сверху  
вентиляционный патрубок DN70, сбоку  
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



**НАКОПИТЕЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ  
ДЛЯ НАСОСА Unilift KP**

**Технические данные:**

Температура: от 0° С до +50° С  
(кратковременно до +70° С)  
Объем резервуара: 30 л  
Присоединение:  
напорный патрубок 1 x Ø40 мм  
всасывающие патрубки 3 x Ø40 мм, сбоку;  
1 x Ø40/50 мм, сверху;  
1 x ¾" — соединение со стиральной машиной, сбоку  
вентиляционный патрубок Ø25 мм, сверху  
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:	Unilift KP, Unilift 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

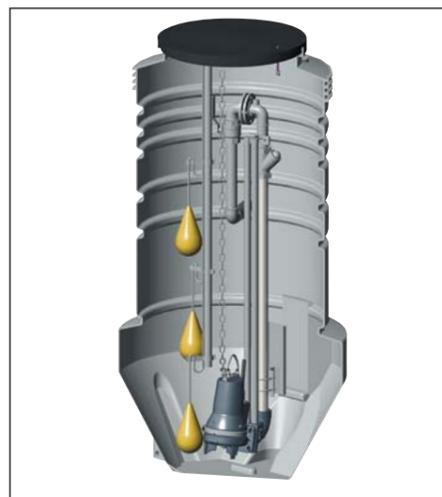
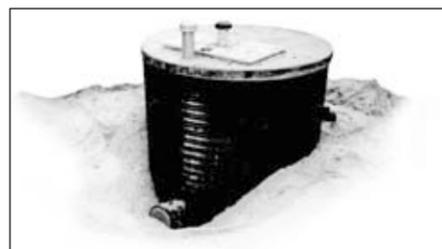
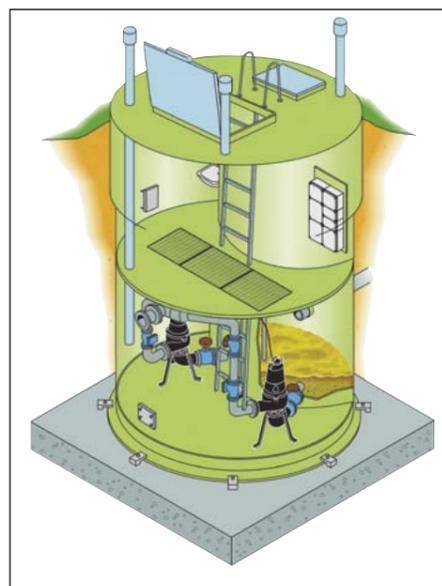
#### Основные преимущества:

##### 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 -30° С до +50° С
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



### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

#### Технические данные:

Температура окружающей среды:	от -30° С до +50° С
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 скапливающихся в колодцах вод 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 Unilift AP и Unilift KP.

### Рекомендации

Расход насоса м³/ч	Тип насоса
0 – 14	Unilift KP
0 – 34	Unilift AP
0 – 45	DP
0 – 45	EF
10 – 300	SE1
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
50 – 7200	S
0 – 300	KHC

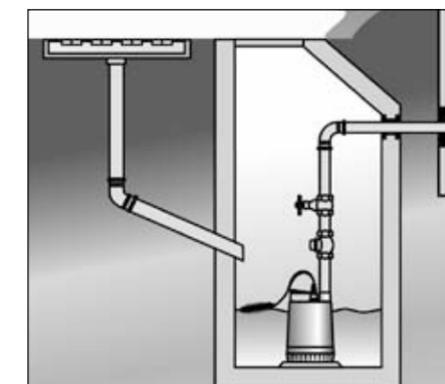
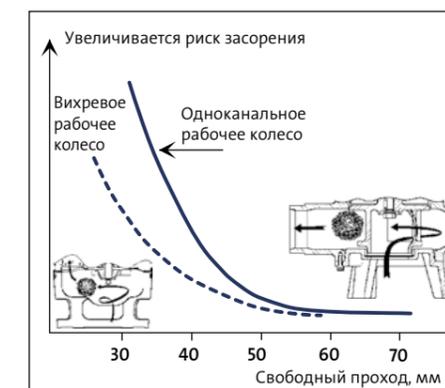
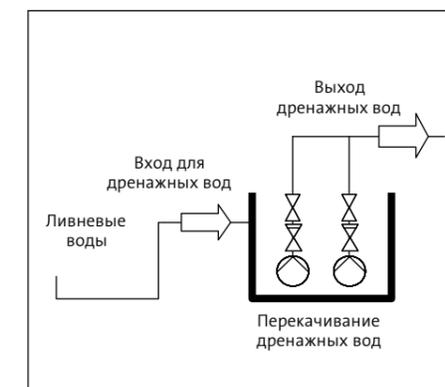
В системах отвода ливневых вод применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 25–30 мм.

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 Unilift AP и Unilift KP идеально подходят для отведения ливневых вод. Оборудование с 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.



## 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	Unilift KP
0 – 34	Unilift AP
0 – 45	DP
10 – 300	SE1
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
0 – 300	КНС

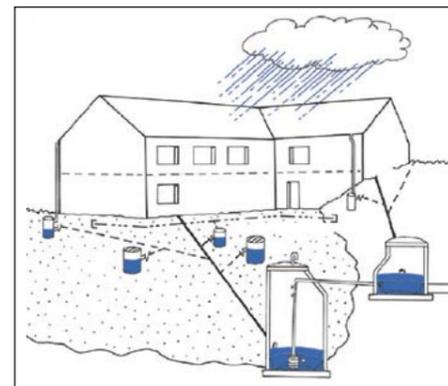
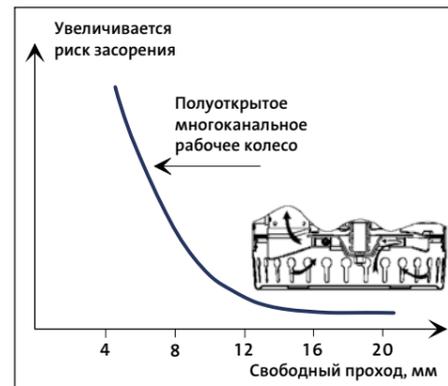
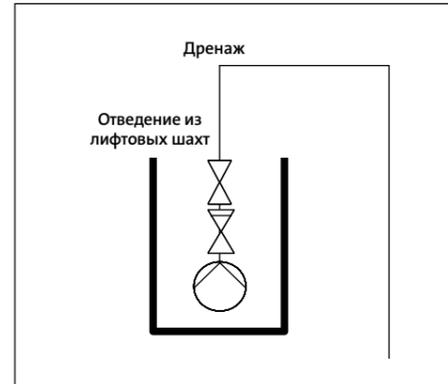
В дренажных системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 5–10 мм.

## Монтаж

Насосы Unilift AP и Unilift 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	Unilift KP
0 – 34	Unilift AP
0 – 45	DP
0 – 45	EF
10 – 300	SE1
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
30 – 7200	S
0 – 300	КНС

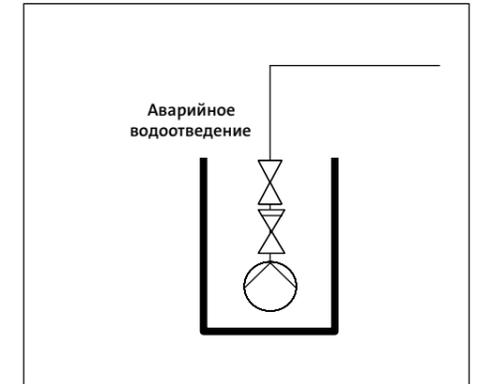
В таких системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 10 мм. Коррозионно-стойкие насосы из нержавеющей стали обеспечат надежную работу.

## Монтаж

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

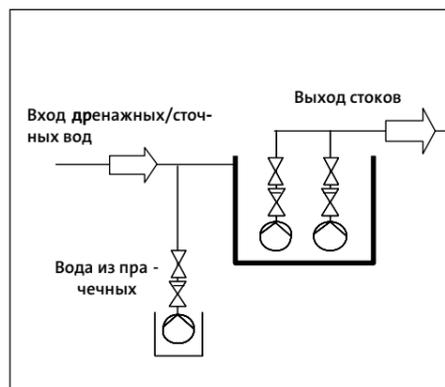
Для отведения большого количества дренажных вод как изнутри, так и снаружи здания Вам подойдет ряд насосов S. Наиболее часто используемый способ монтажа таких насосов — установка в колодце на направляющих с помощью автоматического подключения к напорному трубопроводу.

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



Функции

Для перекачивание стоков с волокнистыми включениями из прачечных необходимы такие насосы, которые бы не боялись засорения. Поэтому Grundfos рекомендует для этих целей устанавливать насосы Unilift 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 м³/ч	Тип насоса
0 – 5	SEG
0 – 34	Unilift AP
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
0 – 300	КНС

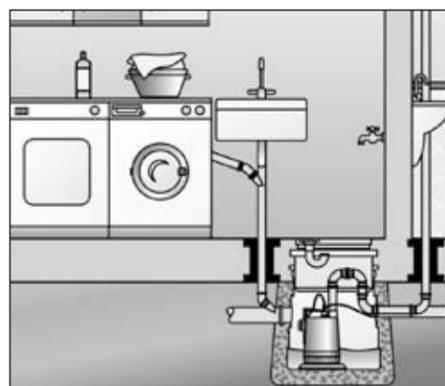
При подборе насосов для отведения стоков из прачечных следует учитывать высокую температуру перекачиваемой жидкости. Температура жидкости, перекачиваемой насосом, не должна превышать 40°C (для насосов SEV, SV), 55° C (для насосов Unilift AP).

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.



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 м³/ч	Тип насоса
0 – 200	Multilift
10 – 300	SE1
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
30 – 7200	S
0 – 300	КНС

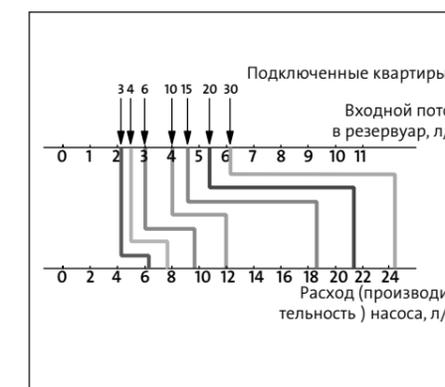
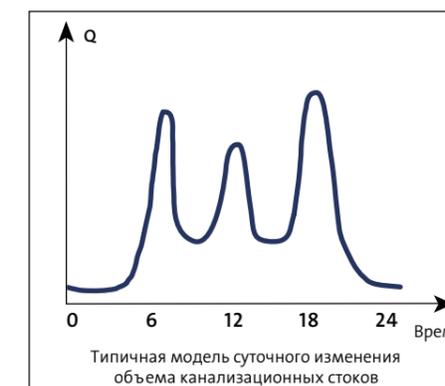
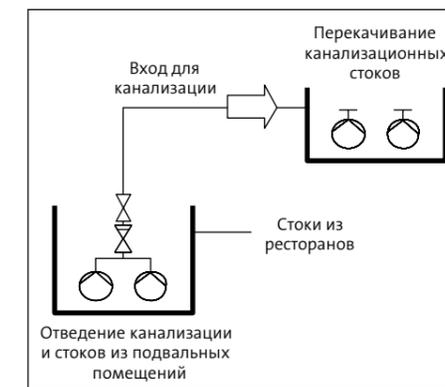
Максимальный свободный проход насоса, устанавливаемого в таких системах, не должен быть меньше 70 мм. В тех случаях, когда диаметр трубопровода имеет ограниченный диаметр, следует устанавливать в систему насос с режущим механизмом.

Компактная насосная станция Sololift2 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-контроль 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.



### 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 – 200	Multilift
10 – 300	SE1
5 – 145	SEV
7 – 160	SV
30 – 7200	S
0 – 300	КНС

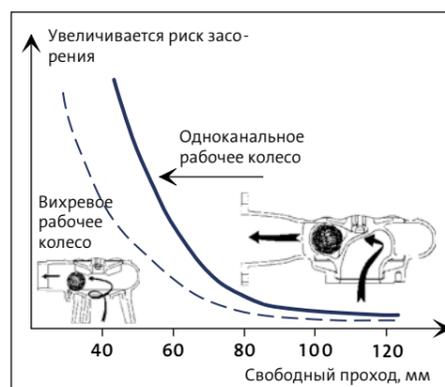
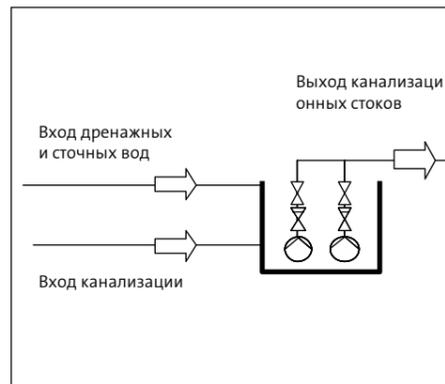
Поломка насоса в системе канализации может привести к отселению жильцов из дома и проведению мероприятий по дезинфекции здания. Поэтому Grundfos рекомендует 100% резервирование в системе канализации.

### 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.



### Функции

Для осушения прудов, резервуаров, бассейнов очень удобны легкие, удобные в эксплуатации насосы Unilift AP и Unilift 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	Unilift KP
0 – 34	Unilift AP
0 – 45	DP

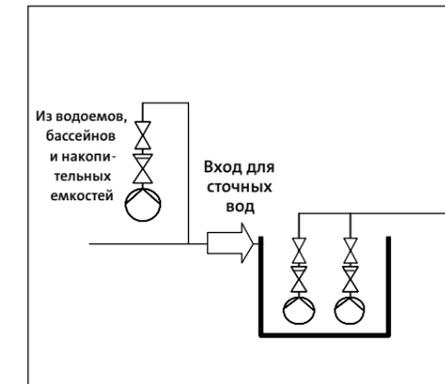
В таких системах применяются насосы с минимальным свободным проходом не менее 10 мм.

Коррозионно-стойкие насосы из нержавеющей стали обеспечат надежную работу.

### Монтаж

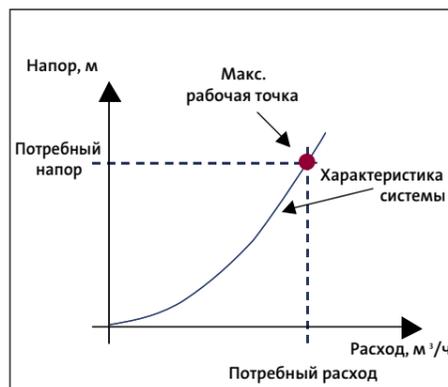
Насосы Unilift AP и Unilift KP идеально подходят для стационарной установки в колодце Liftaway B. Оборудованные поплавковым выключателем, они могут работать в автоматическом режиме.

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



Методика подбора канализационного насоса

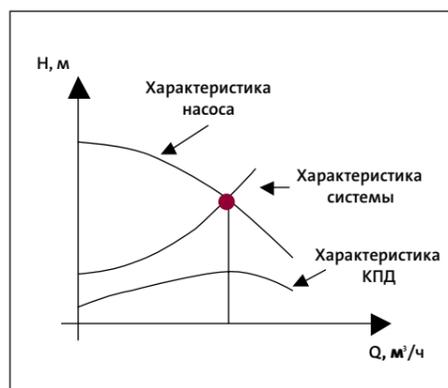
- Шаг 1: Определение потребного расхода
- Шаг 2: Определение гидростатического напора
- Шаг 3: Определение диаметра выходного трубопровода
- Шаг 4: Определение общего напора и рабочей точки насоса
- Шаг 5: Подбор насоса по каталогу или программе WinCaps
- Шаг 6: Определение объема септика или колодца



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.



Шаг 1: Определение потребного расхода

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

- Объема дренажной воды (Qдр)
- Объема дождевой (ливневой) воды (Qл)
- Объема сточной воды (Qс)

Расчет потребного расхода

Общий объем приточной воды Qп в канализационную систему в единицу времени рассчитывается следующим образом:

$$Q_p = Q_c + Q_l + Q_{др}$$

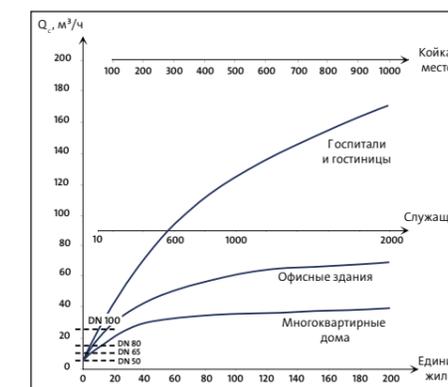
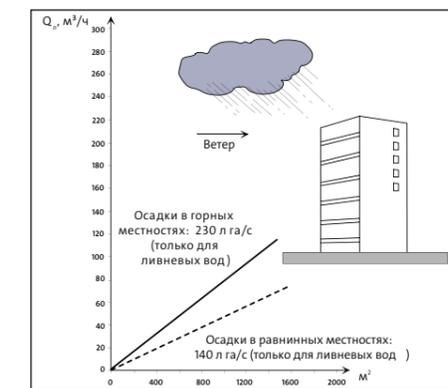
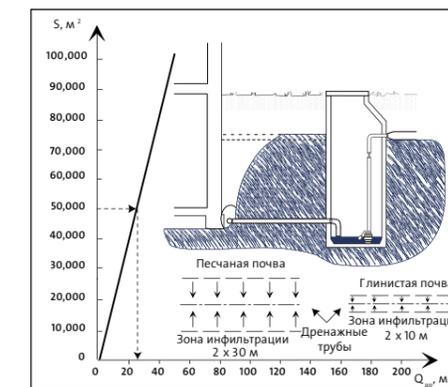
Расчет потребного расхода для каждой системы отдельно

Потребный расход для каждой системы отдельно рассчитывается следующим образом:

$$Q_p = Q_k, \quad \text{в трубопроводе системы канализации (л/с)}$$

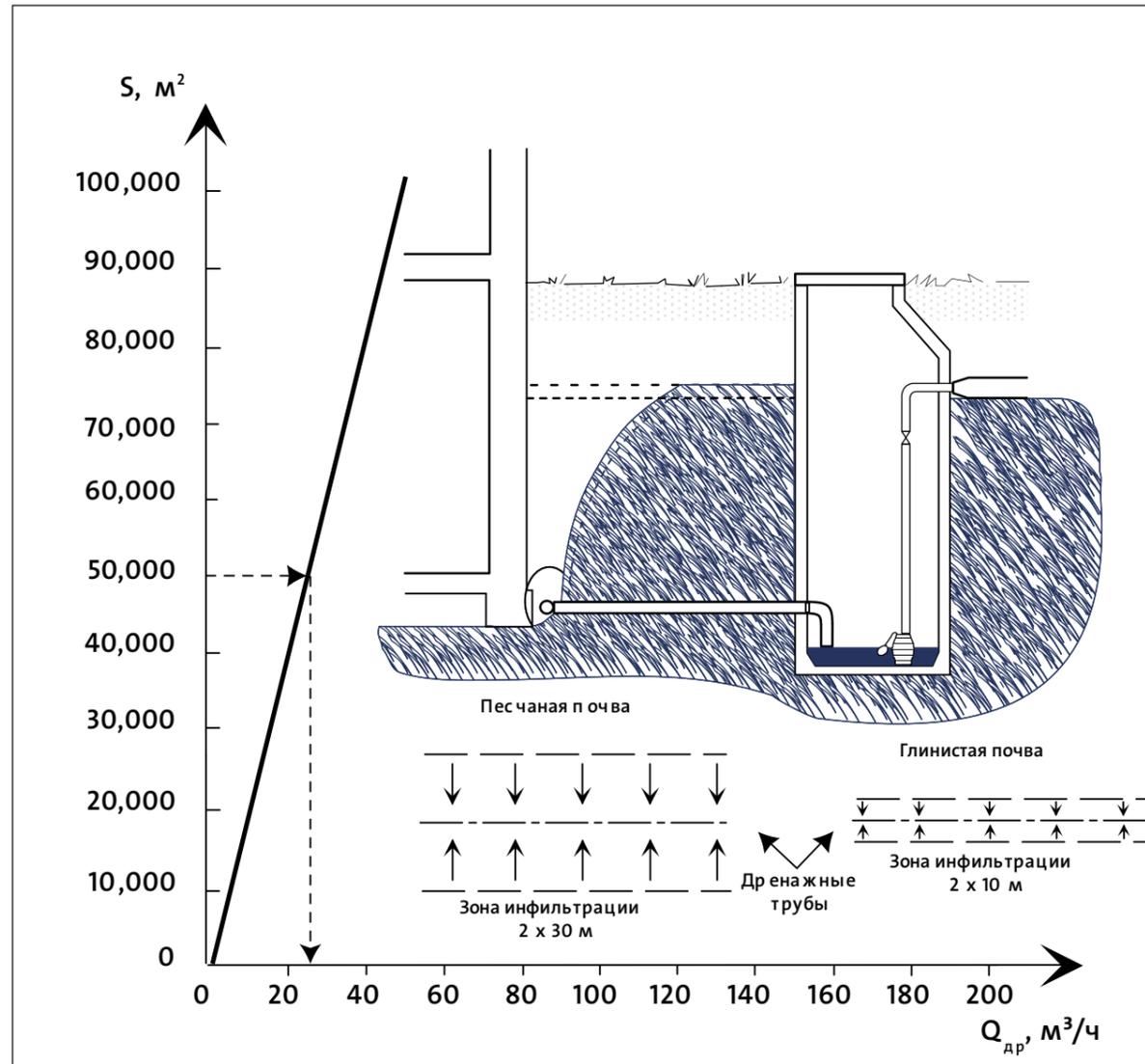
$$Q_p = Q_d, \quad \text{в трубопроводе системы ливневки (л/с)}$$

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.

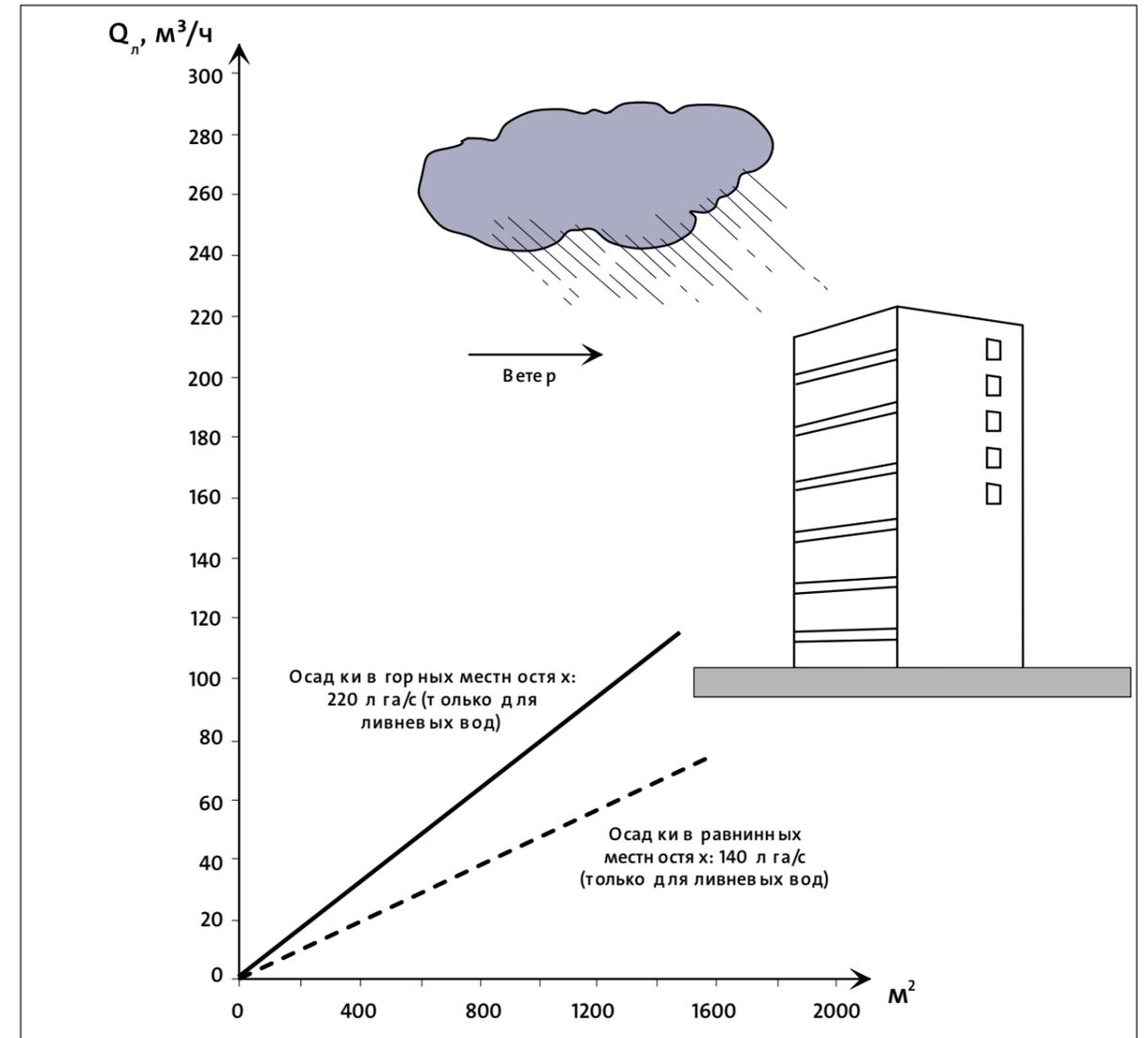


См. рисунки на следующих страницах

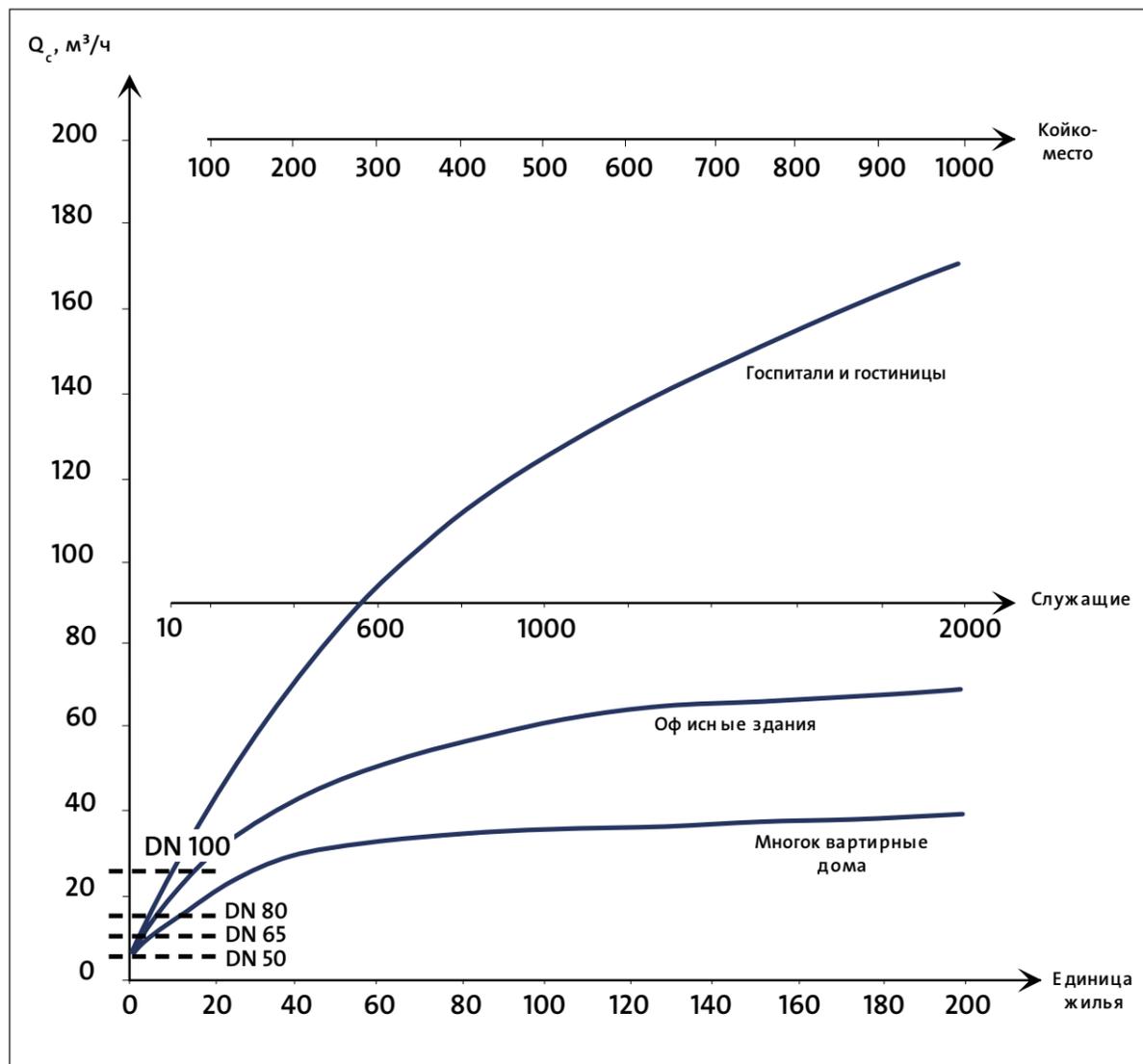
### Дренажные воды



### 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:  $Q_{др} = L \times 0,008$  л/с  
Глинистая почва:  $Q_{др} = L \times 0,003$  л/с, где L — протяженность дренажного трубопровода.

#### Пример.

835 м дренажных труб пролегают в песчаной почве, площадь дренажа составляет 50 000 м². Из этих условий находим потребный расход  $Q_{др} = 27$  м³/ч.

#### 2. Ливневые стоки

Интенсивность притока дождевой воды рассчитывается следующим образом:

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

$i$  — номинальная интенсивность дождя, (л/с/м²)  
 $A$  — площадь водосбора, в м²  
 $\phi$  — коэффициент стока

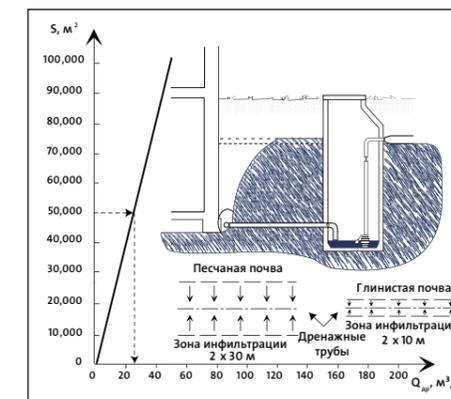
Расчет интенсивности выпадения осадков должен основываться на анализе последствий затопления.

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	( $\phi$ )
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

**3. Канализационные стоки**

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

**3.1 Приведенный объем стоков**

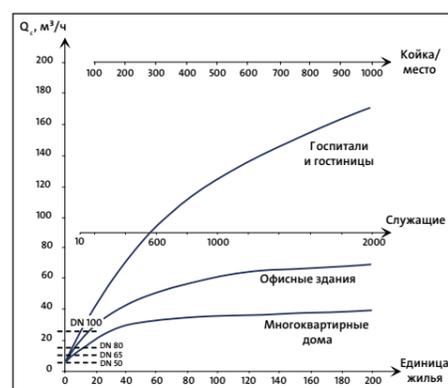
Приведенный объем стоков — это объем стока в систему канализации с каждой точки водозабора при нормальной эксплуатации.

**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	$q_k, \text{л/с}$
Ванна	0,8
Биде	0,15
Душ	0,6
Отвод воды с пола	0,9
Раковина в ванной комнате	0,3
Раковина на кухне	0,6
Раковина на кухне для объектов общественного питания	0,6
Писсуар	0,1 на каждый (макс 1,8)
Писсуар со смывом	0,2
Стиральная машина (для частных домов)	0,2
Посудомоечная машина	0,2
Водяной желоб	0,4 с метра или 0,3 с каждого крана
Унитаз со смывом (6–9 л за смыв)	1,6



**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:

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

$Q_c$  — объем сточных вод, л/с  
 $Q_n$  — объем ливневых вод, л/с  
 $Q_{др}$  — объем дренажных вод, л/с

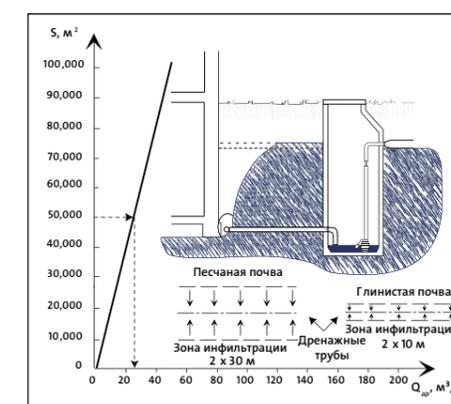
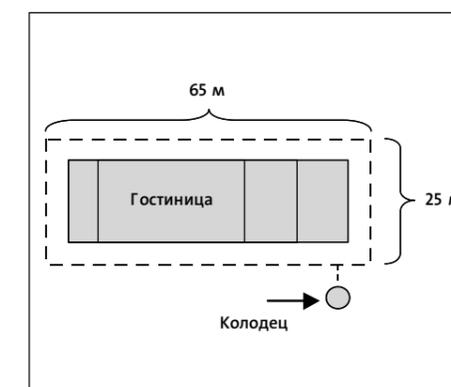
**Дренаж:**

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.



Ливневые воды

Расчет площади водосбора:

Площадь  
крыши гостиницы : 60 м x 20 м = 1200 м<sup>2</sup>  
Вертикальная площадь\* : 30 м x 60 м = 1800 м<sup>2</sup>  
Площадь парковки : 40 м x 30 м = 1200 м<sup>2</sup>

\* только по приоритетному направлению ветра

Расчет притока:

Площадь  
крыши гостиницы: 1200 x 1,00 = 1200 м<sup>2</sup>  
Вертикальная площадь: 1800 x 1/3 x 1,00 = 600 м<sup>2</sup>  
Площадь парковки: 1200 x 1,00 = 1200 м<sup>2</sup>

Общая площадь водосбора : 3,000 м<sup>2</sup>

Объем притока ливневых вод:  
 $Q_l = 48 \text{ м}^3/\text{ч} \times 3 = 144 \text{ м}^3/\text{ч} = 40 \text{ л/с}$

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

Стоки

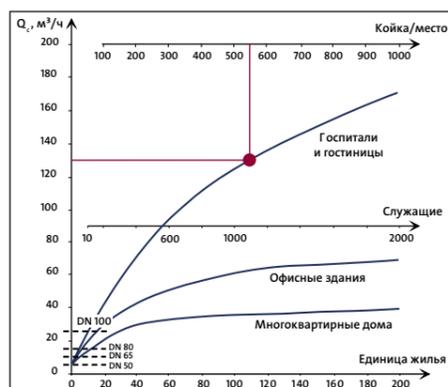
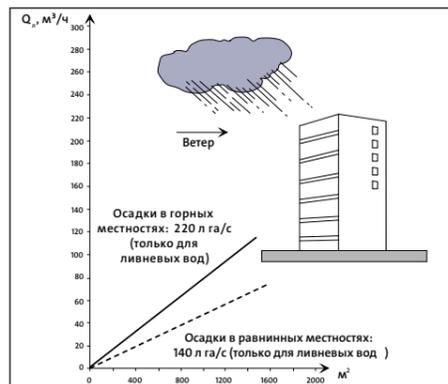
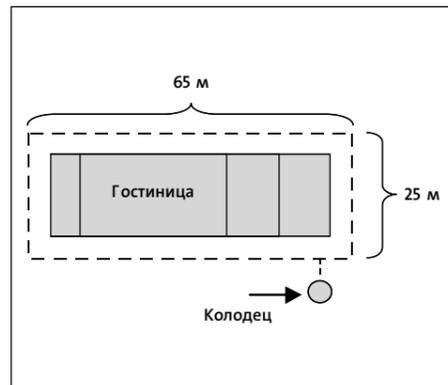
Общее количество стоков из отеля на 540 мест можно ориентировочно рассчитать исходя из таблицы справа:

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

Максимальный объем стоков из отеля:

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

$$Q = 36 + 40 + 0,5 = 76,5 \text{ л/с}$$



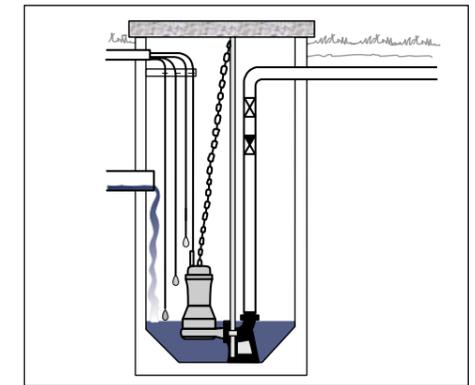
Шаг 2: Определение гидростатического напора

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 76,5 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:  
 $Q = 76,5 \text{ л/с} = 0,0765 \text{ м}^3/\text{с}$   
 $A = 3,14/4 \times 0,21512^2 = 0,03634$   
 $v = 0,0765/0,03634 = 2,10 \text{ м/с}$

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

Рекомендуемый диаметр отводящего трубопровода рассчитывается с ледующим 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:  
 $Q = 76,5 \text{ л/с} = 0,0765 \text{ м}^3/\text{с}$   
 $A = 3,14/4 \times D^2$   
 $v = 1,2 \text{ м/с}$

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

## 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	Миллиметры	Колена 90°	Выходное отверстие	Тройник	Клиновья задвижка	Обратный клапан (пластинчатый)
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 клиновью 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			
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:

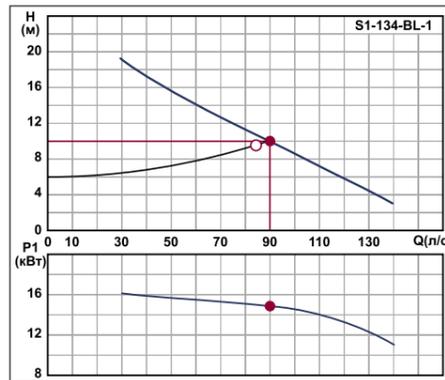
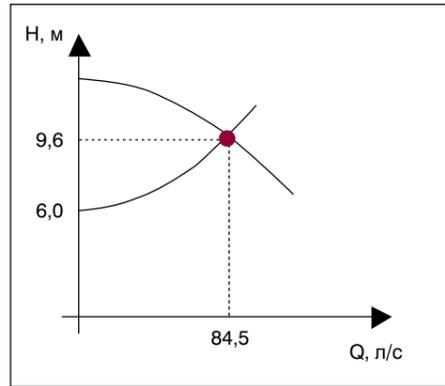
- Соответствие насоса требованиям производительности.
- Оптимальные параметры рабочей точки насоса.
- Насос должен работать с максимальным КПД.
- Самоочистку трубопровода даже при параллельной эксплуатации двух насосов.
- Свободный проход твердых и длинноволоконистых включений, содержащихся в перекачиваемой 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 л/с  
H = 9,6 м  
H<sub>гео</sub> = 6 м

Выбираем насос: S1-134-BL-1



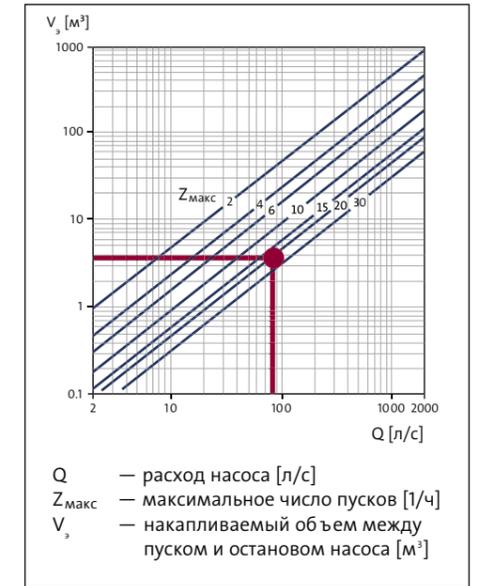
Шаг 6: Определение объема септика или колодца

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 м³. 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 <sub>вх</sub> /Q<1	Один насос Q <sub>вх</sub> /Q<1
$V_s = \frac{Q \times 3,6}{24 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_s = \frac{Q \times 3,6}{16 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_s = \frac{Q \times 3,6}{8 \times Z_{\text{макс}}}$	$V_s = \frac{Q \times 3,6}{4 \times Z_{\text{макс}}}$

## Конструкция колодца

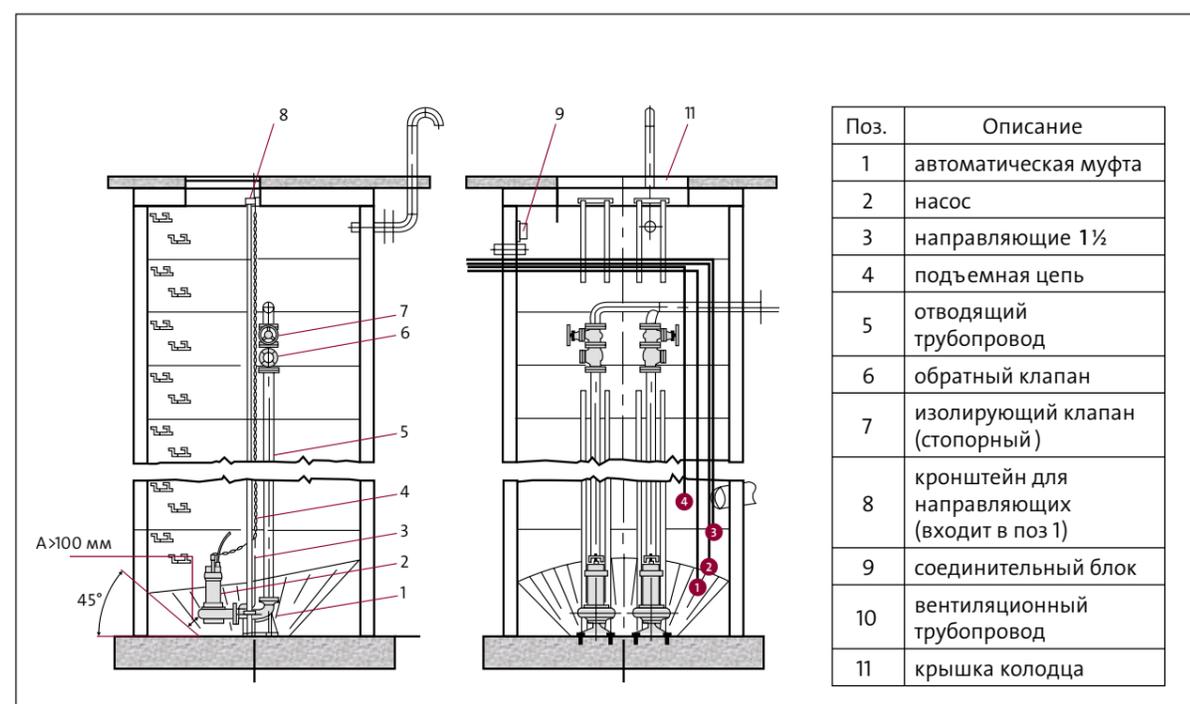
Для эффективного сбора отвода сточных вод необходим канализационный колодец.

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



## ОБЗОР

№Теория

№Основные теоретические сведения о насосах

№Смесительные контуры

## ОТОПЛЕНИЕ

№Общие сведения

## СТОИМОСТЬ

## ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

№Расчет затрат

№Пример

## РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ

№Обзор режимов управления

№Регулирование по постоянной характеристике

№Регулирование по постоянному перепаду давления

№Пропорциональное регулирование напора (косвенное)

№Пропорциональное регулирование напора (прямое)

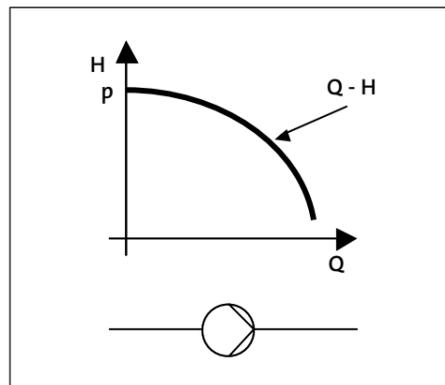
№Регулирование по температуре

№Регулирование по постоянному расходу

№Регулирование по постоянному давлению

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

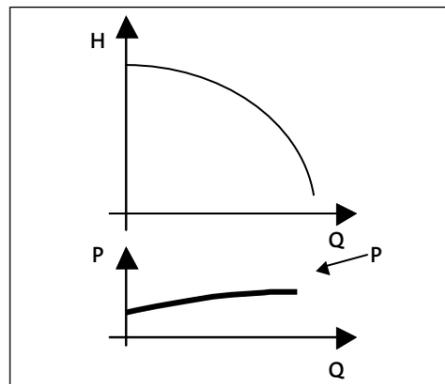


Характеристика мощности

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.

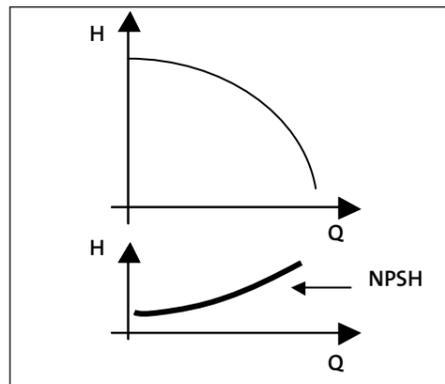
$$P = \frac{Q \times p}{\eta} \quad \text{или} \quad P = \rho \times g \times \frac{Q \times H}{\eta}$$

$\eta$  – КПД;  $\rho$  – 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.



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)

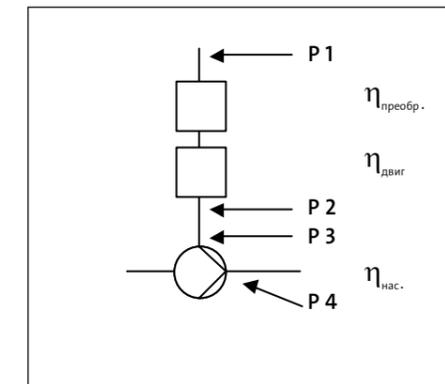
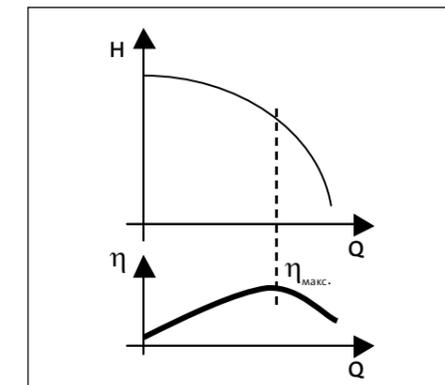
P2 – механическая мощность на валу электродвигателя

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 передаче мощности с вала электродвигателя на вал насоса (например, потери в редукторе, муфте и т.д.). Для насосов без гибкой муфты или редуктора P2=P3

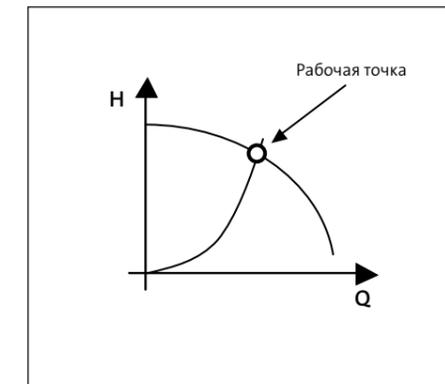
P4 – гидравлическая мощность (Q-H), определяемая напором и подачей насоса.

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



Рабочая точка

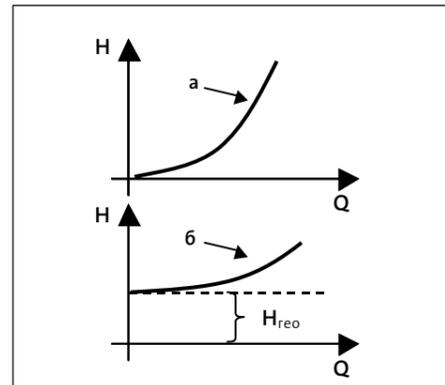
Рабочая точка – это точка пересечения характеристики насоса (Q x H) и характеристики системы (кривой, показывающей гидравлическое сопротивление системы).



Характеристика системы

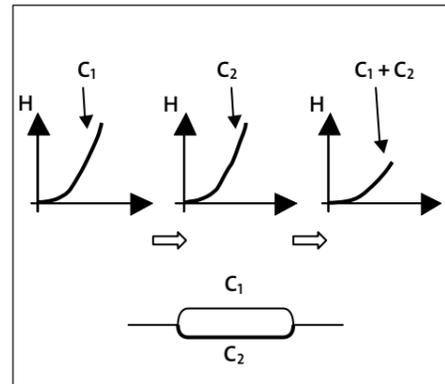
Характеристика системы отражает потери давления в системе в зависимости от расхода. Нулевому значению расхода в разных случаях соответствуют различные значения потерь.

- 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  $H_{гг0}$



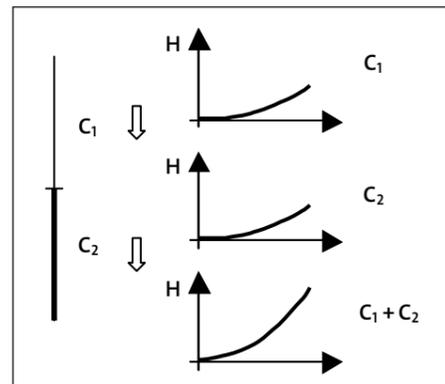
Параллельное соединение

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



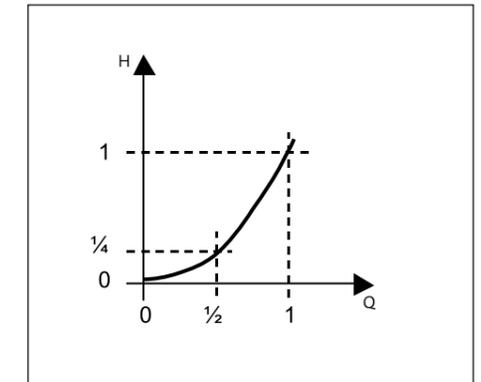
Последовательное соединение

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



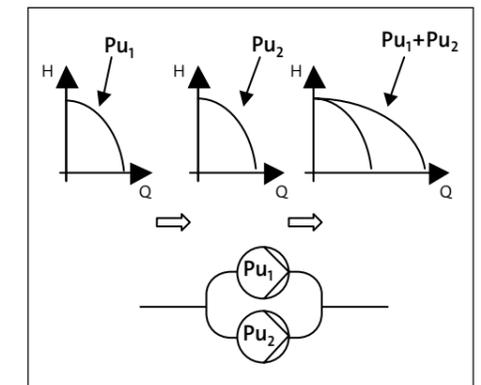
Характеристика системы

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.



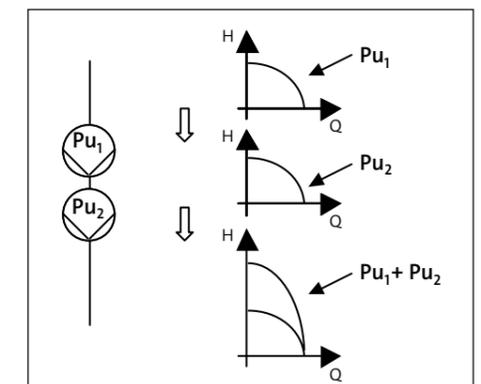
Параллельное соединение насосов

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



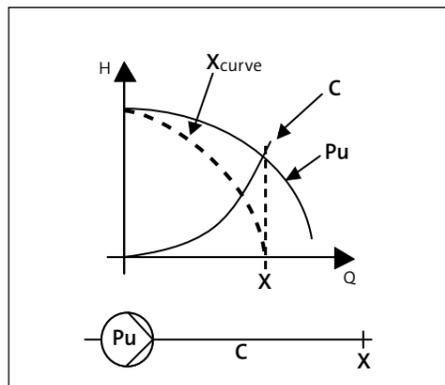
Последовательное соединение насосов

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



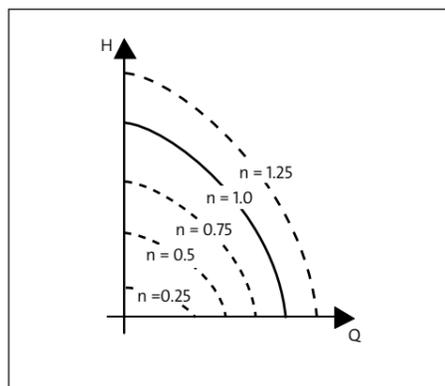
Характеристика эффективного напора в системе

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



Обороты вала насоса

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



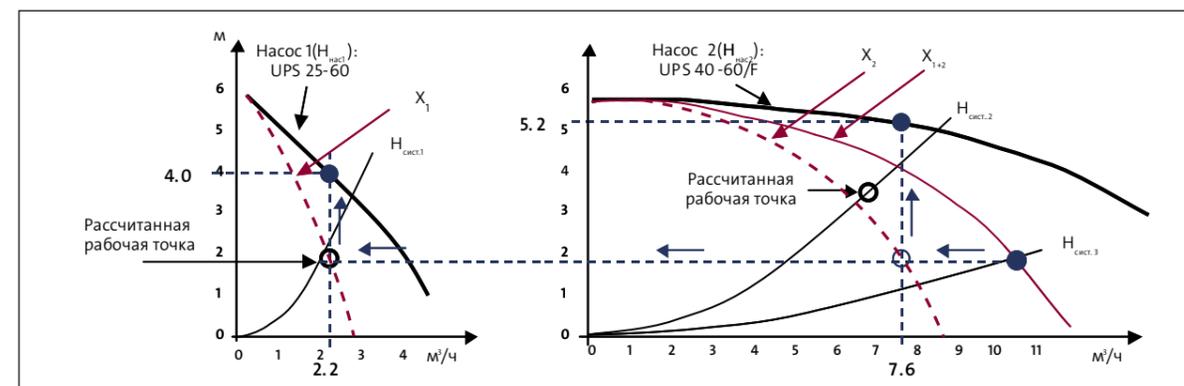
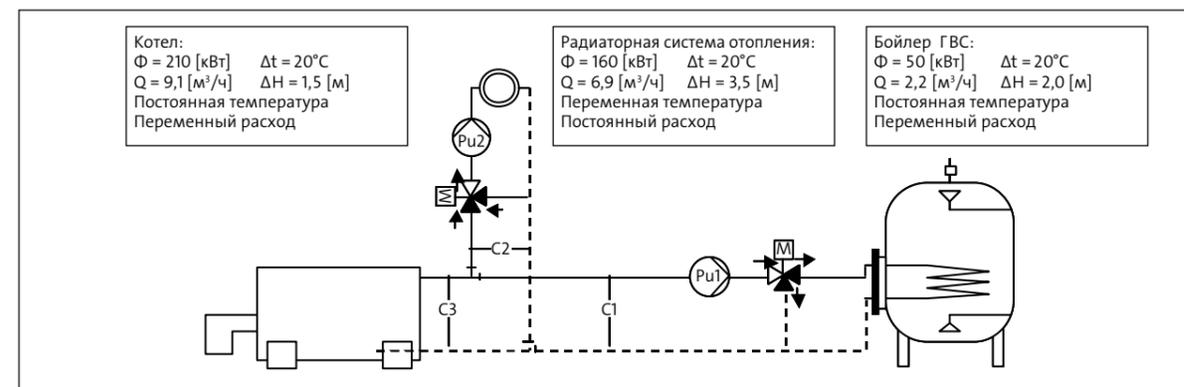
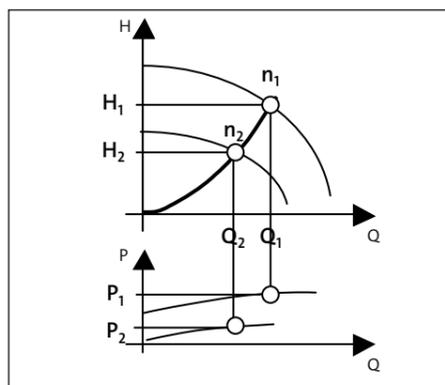
Точка пересечения

Законы подобия характеристик насоса при различных частотах вращения:

$$Q_1/Q_2 = n_1/n_2$$

$$H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2$$

$$P_1/P_2 = (n_1/n_2)^3$$



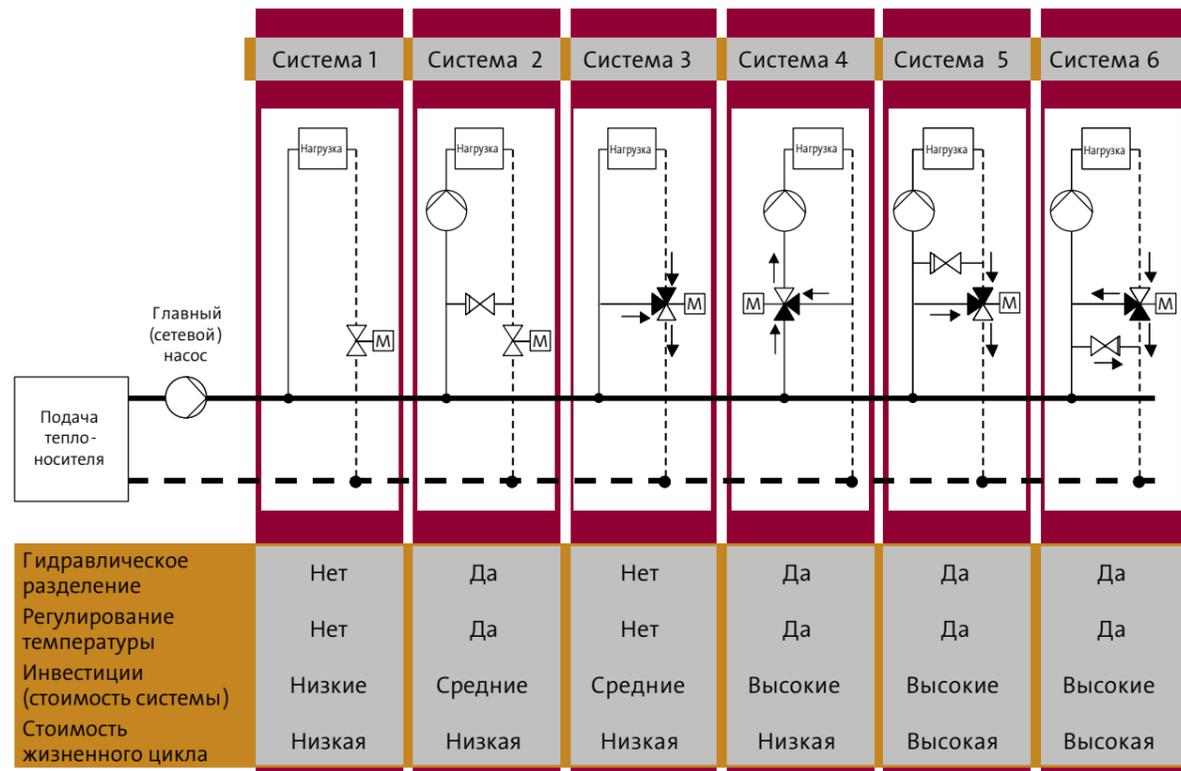
Подбор насосов

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 = UP-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.

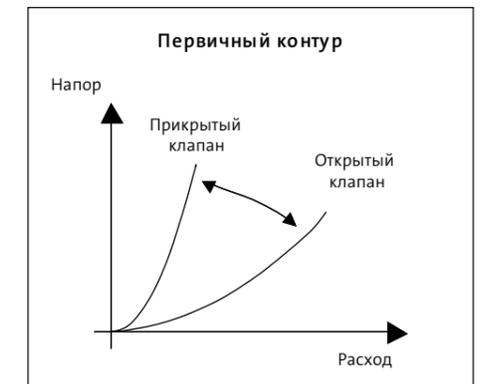
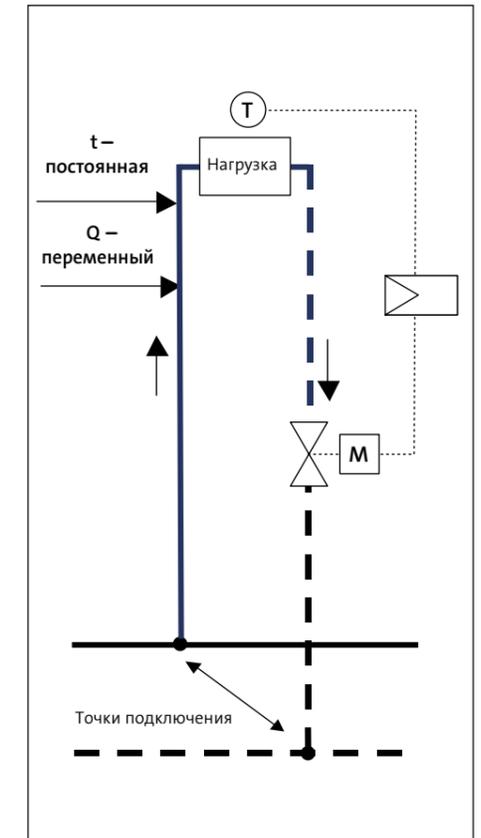
##### Первичный контур:

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

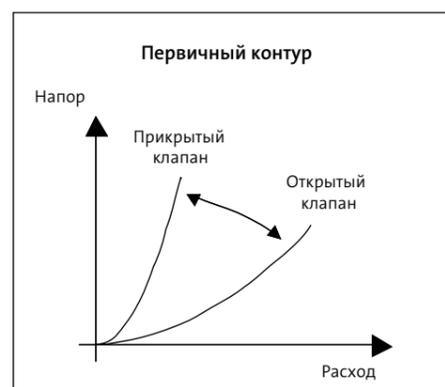
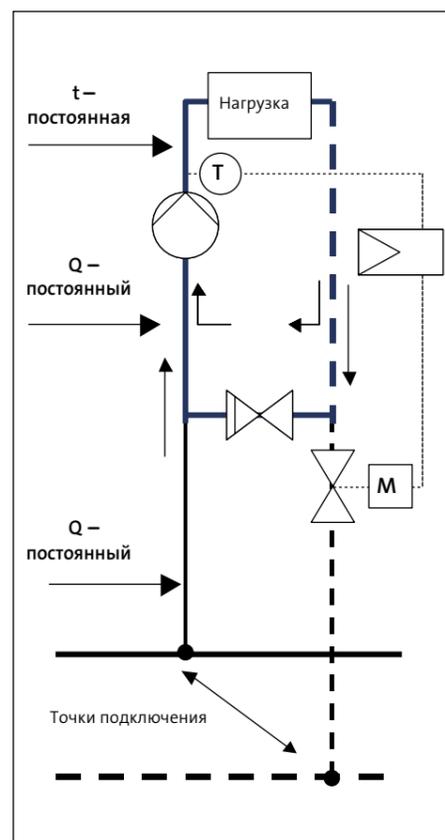
Если в контуре установлен регулируемый насос:

**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.

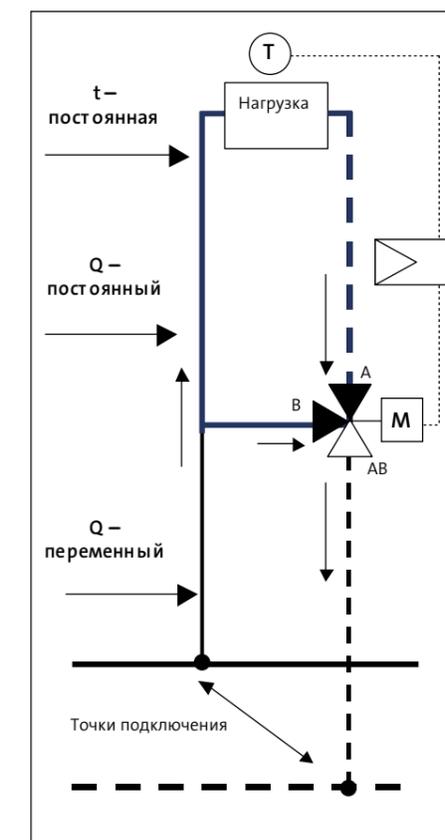
**Первичный контур:**

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.

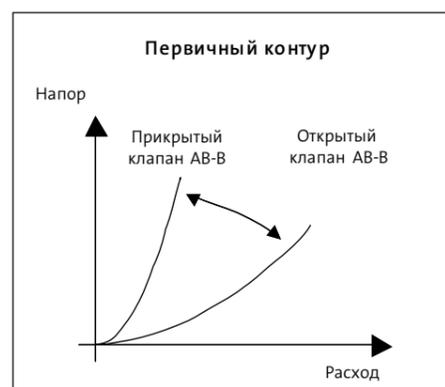
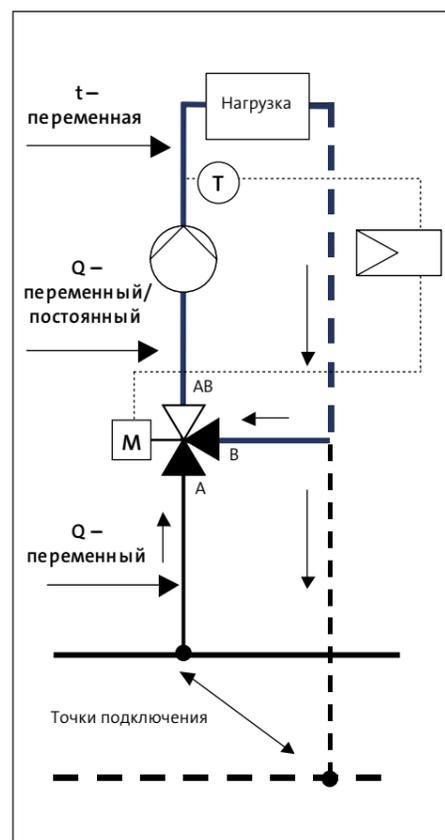
Если в контуре установлен регулируемый насос:

**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.

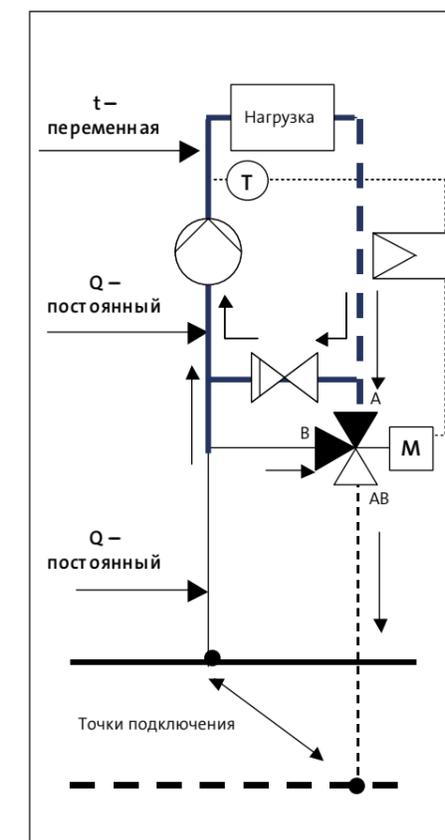
Если в контуре установлен регулируемый насос:

**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 воздушнонагревателей в системах вентиляции 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.

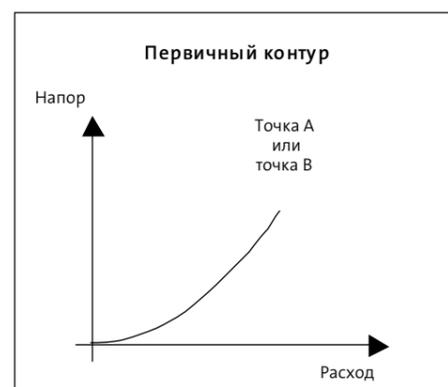
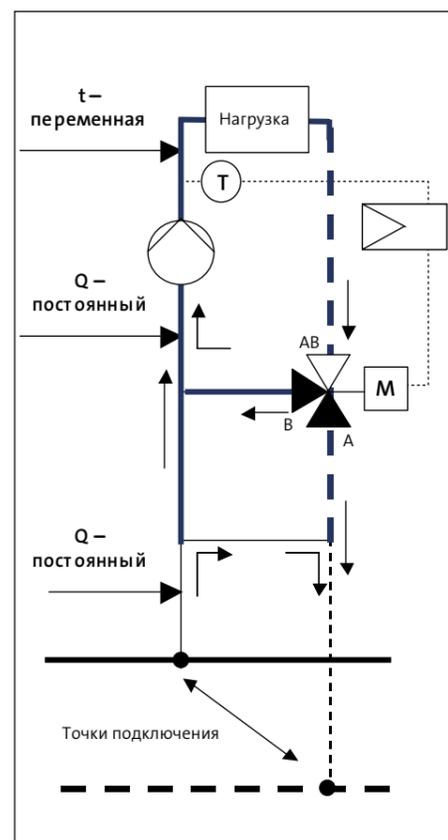
Если в контуре установлен регулируемый насос:

**Вторичный контур:**

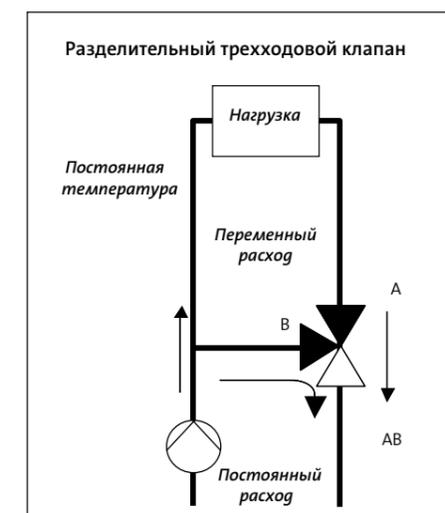
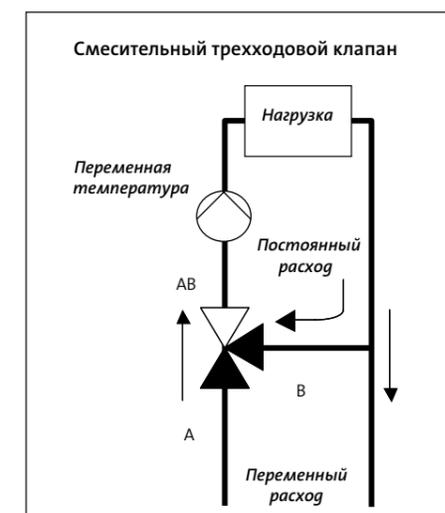
Так как расход во вторичном контуре повышенный, то в нем полезно устанавливать регулируемый насос.

**Первичный контур:**

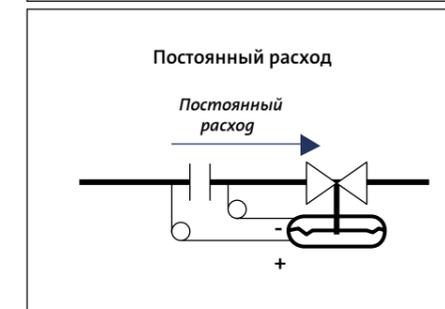
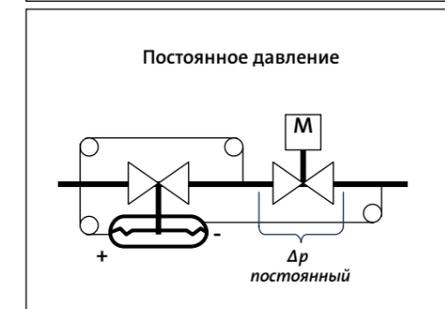
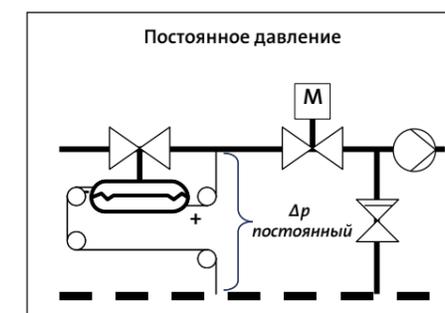
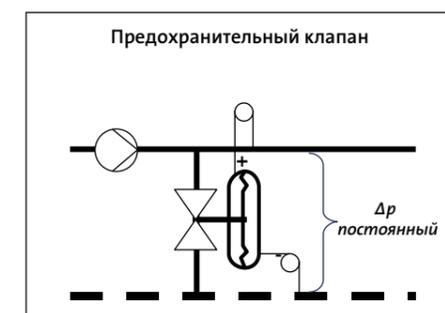
Регулируемый по перепаду давления насос не будет реагировать на изменение положения штока регулирующего клапана, но возможно использование насоса, который будет регулироваться по постоянной температуре, либо по постоянному перепаду температур.



Трехходовые клапаны



Регулирующие клапаны



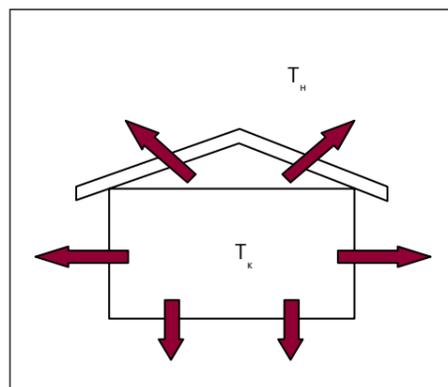
Тепловые потери

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:

$$\Phi = U \times A \times (T_k - T_n)$$

$\Phi$  – 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  
 $T_n$  – температура наружного воздуха, °С

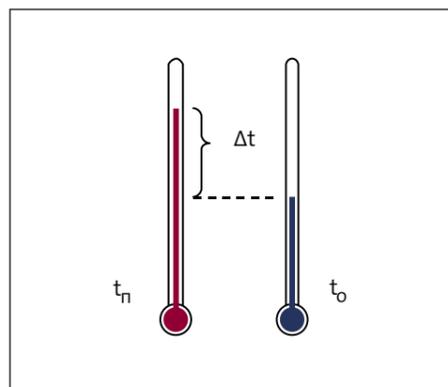
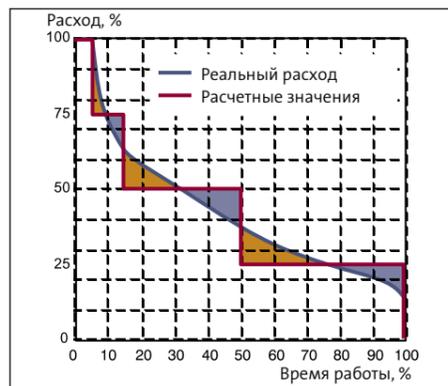


Расчет расхода

Если тепловой поток  $\Phi$  известен, то для расчета расхода необходимо определить температуры в подающем ( $T_n$ ) 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, воздушнонагреватели, фанкойлы, бойлер ГВС.

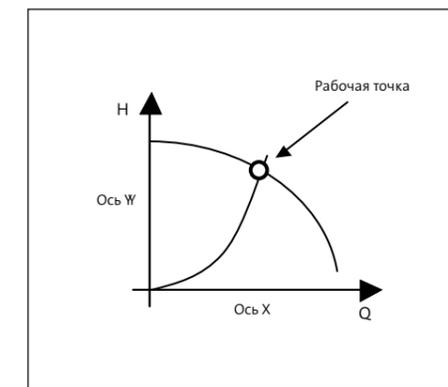
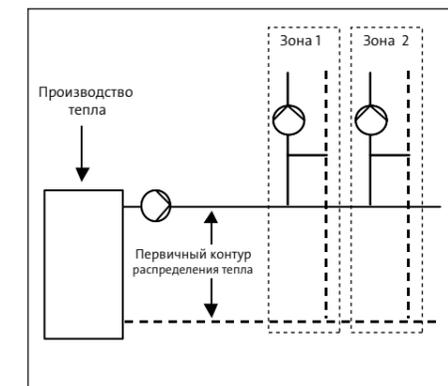
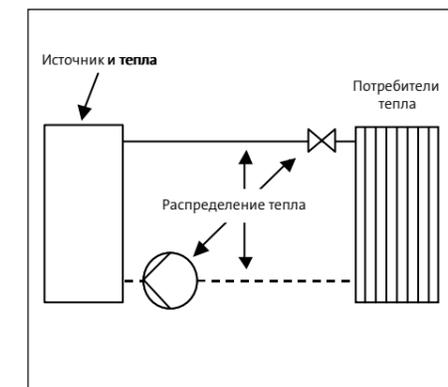
Для расчета системы должен быть сделан расчет потерь давления (напора) в контуре с максимальным гидравлическим сопротивлением. Эти потери и будут являться основными данными при выборе насоса.

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- H 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 м<sup>3</sup>/ч).

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



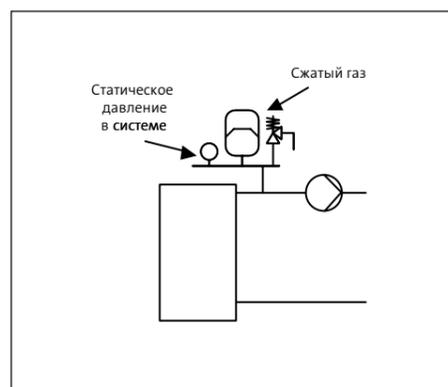
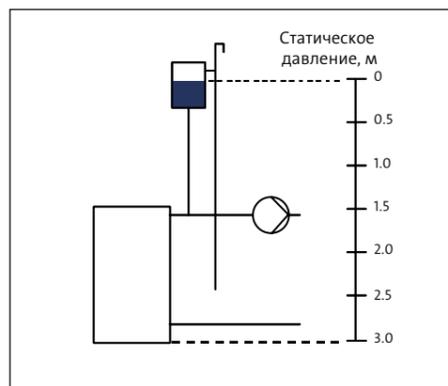
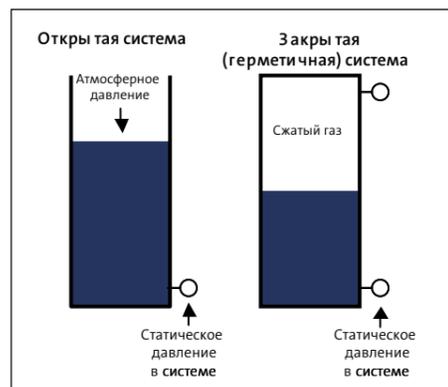
Статическое давление

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.



Электроэнергия

Около 20% мирового энергопотребления приходится на насосное оборудование. В некоторых инженерных системах установка регулируемых насосов позволяет сэкономить до 50% электроэнергии.

Справочное пособие

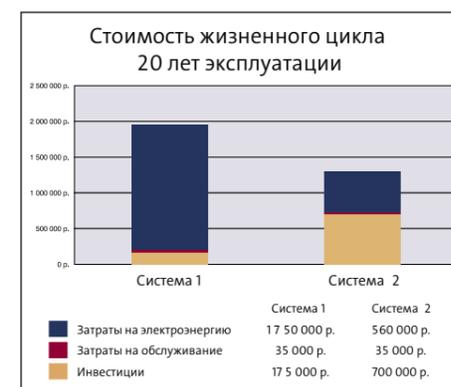
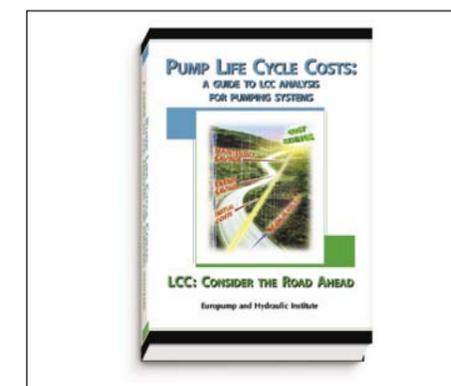
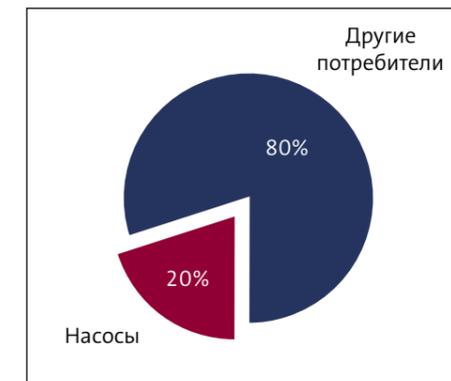
“Пособие по анализу стоимости жизненного цикла насосных систем” – результат совместной работы

- Института гидравлики, США
- Компании “Europump”, 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.



Формула расчета стоимости жизненного цикла (C<sub>жц</sub>)

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<sub>жц</sub> – стоимость жизненного цикла
- Z<sub>и</sub> – инвестиционные затраты (затраты на покупку )
- Z<sub>м</sub> – затраты на монтаж и пуско-наладочные работы
- Z<sub>эл</sub> – затраты на электроэнергию
- Z<sub>т</sub> – эксплуатационные затраты (трудозатраты )
- Z<sub>то</sub> – ремонт и техническое обслуживание
- Z<sub>п</sub> – простои оборудования
- Z<sub>эко</sub> – экологические затраты
- Z<sub>утил</sub> – демонтаж и утилизация

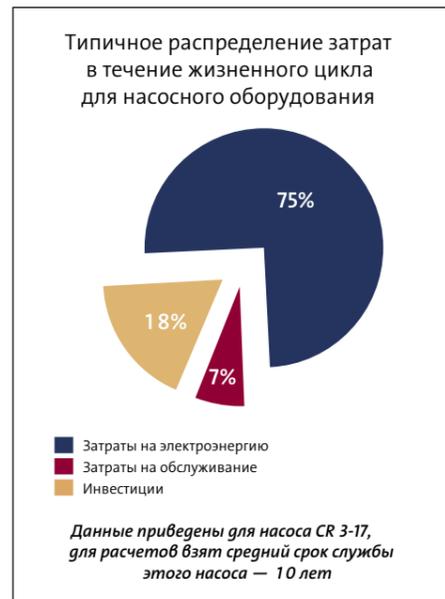
Далее будут подробно описаны все вышперечисленные затраты. Как видно из иллюстрации, наиболее важными для насосов инженерных систем зданий являются затраты на электричество, покупку и обслуживание.

Инвестиционные затраты (затраты на покупку) (Z<sub>и</sub>)

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.



Затраты на монтаж и пуско-наладочные работы (Z<sub>м</sub>)

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

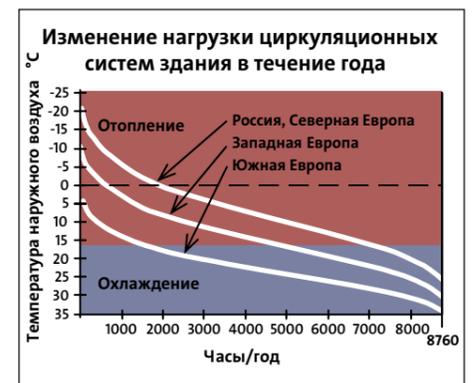
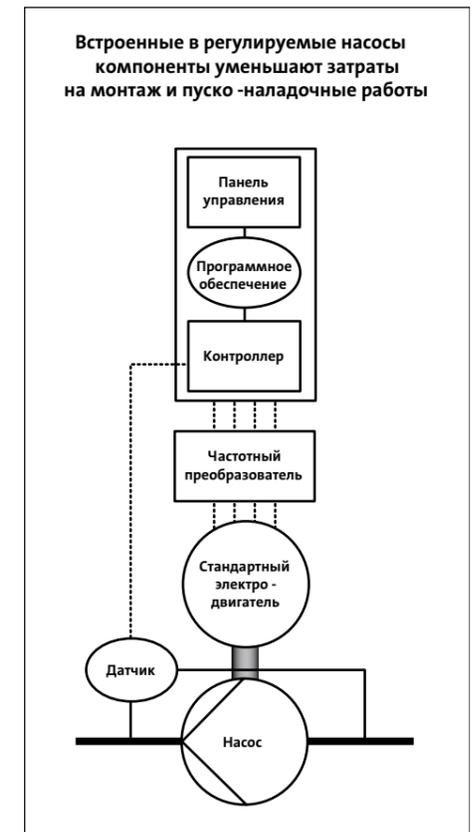
В некоторых случаях регулируемые насосы оснащены встроенными устройствами управления и регулирования, поэтому, при высоких инвестиционных затратах, затраты на монтаж и наладку будут невелики. При сопоставлении различных видов затрат в течение жизненного цикла циркуляционных насосных систем, затраты Z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

Затраты на электроэнергию (Z<sub>эл</sub>)

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

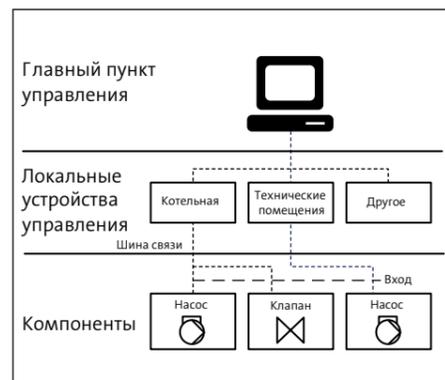
На энергопотребление влияют такие факторы, как:

- 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



Эксплуатационные затраты ( $Z_{\text{э}}$ )

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 ( $Z_{\text{тв}}$ )

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.

Простои оборудования и упущенная прибыль ( $Z_{\text{п}}$ )

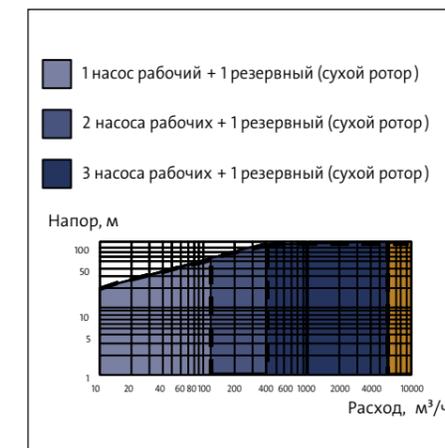
Эти затраты значительны для промышленных насосов. В инженерных системах зданий остановка насоса чаще ведет не к производственным потерям или упущенной прибыли, а к снижению комфорта. Поэтому эти затраты для большинства зданий незначительны, но не в случае гостиниц, когда отсутствие воды или отопления 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 ( $Z_{\text{эко}}$ )

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

Затраты на демонтаж и утилизацию ( $Z_{\text{утил}}$ )

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



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

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

	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>Итого</b>		
Стоимость жизненного цикла		

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

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.

Данные для системы отопления:

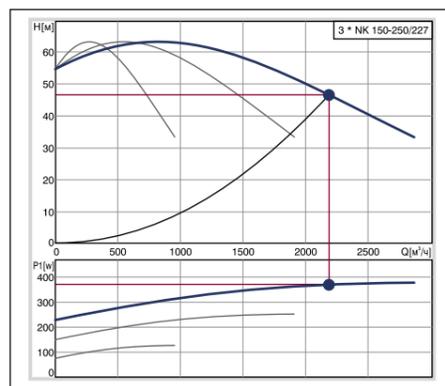
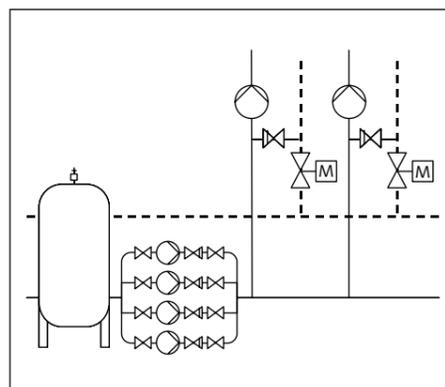
Потребляемое количество тепла	100 000 кВт
Расчетный расход	1 250 м <sup>3</sup> /ч
Расчетный напор	45 м

Система 1 NK 150-250/227

**3 рабочих нерегулируемых насоса + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 4 x NK 150-250/227  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

Расчет энергопотребления:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	367	52 848
75	288	259	74 592
50	1 056	243	256 608
30	1 442	126	181 692
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>565 740</b>

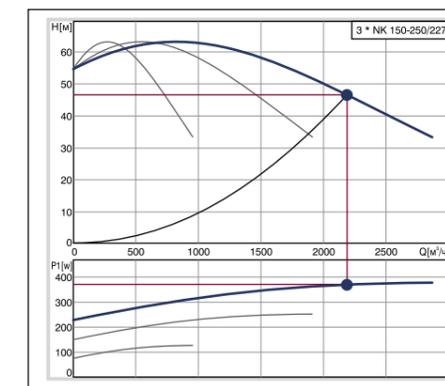
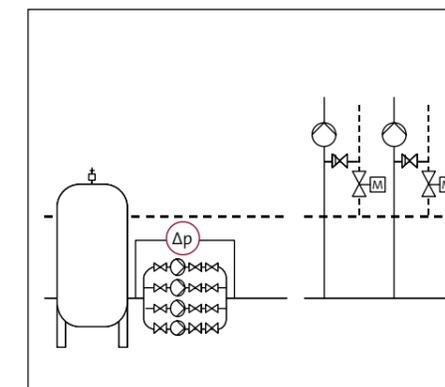


Система 2

**3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный**  
 Выбранный насос: 4 x NK 150-250/227  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

Расчет энергопотребления:

Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	365	52 560
75	288	283	81 504
50	1 056	189	199 584
30	1 442	110	158 620
<b>Итого</b>	<b>2 930</b>	<b>Итого</b>	<b>492 268</b>

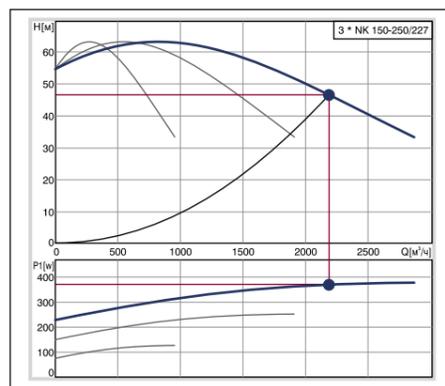
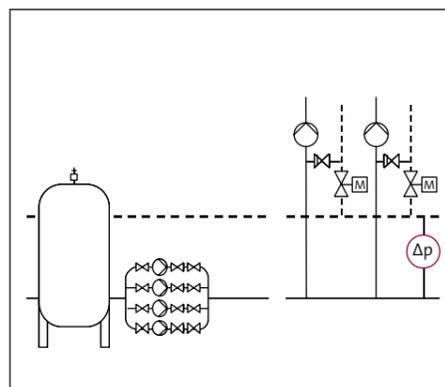


Система 3

3 рабочих регулируемых насоса + 1 резервный  
 Выбранный насос: 4 x NK 150-250/227  
 Мощность двигателя: 4 x 132 кВт

Расчет энергопотребления:

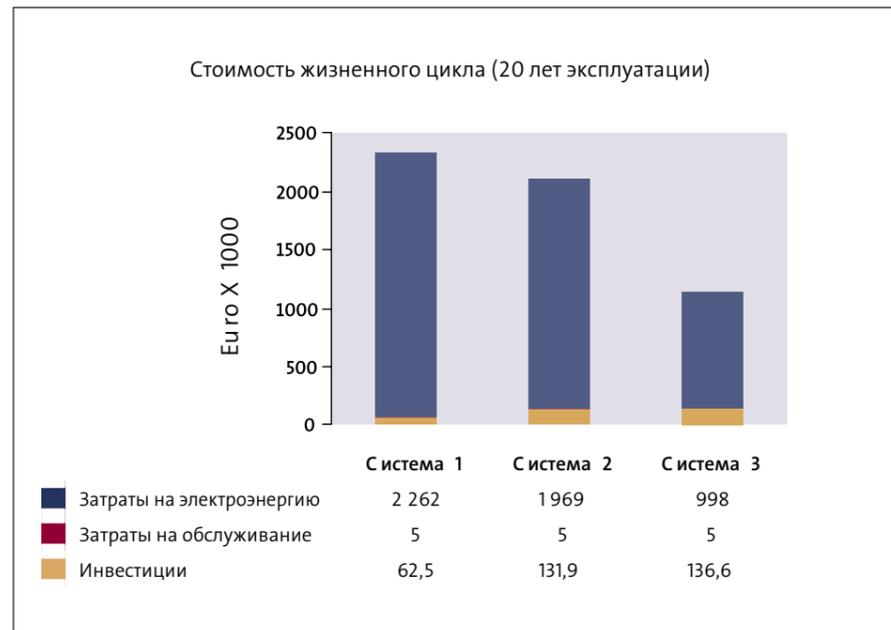
Расход в системе, %	Время, ч	Потребляемая мощность, кВт	Энергопотребление, кВт·ч
100	144	365	52 560
75	288	173	49 824
50	1 056	78	82 368
30	1 442	47	67 774
Итого	2 930	Итого	252 526



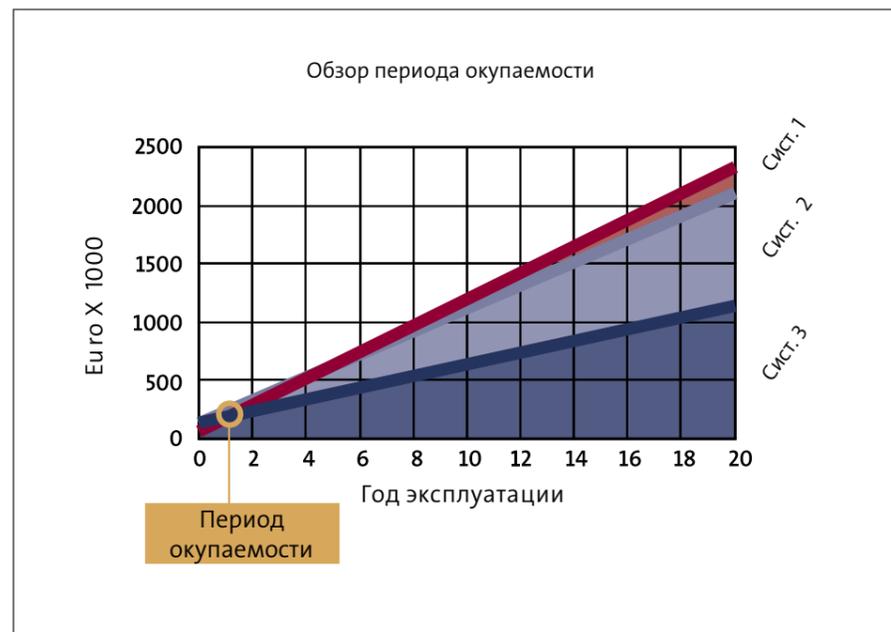
Расчет стоимости жизненного цикла ( $C_{жц}$ ) и экономии

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	
$Z_{и}$	62 532	1,2%	131 9 27	3,5%	136 585	6,8%	-74 053	-118%	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
$Z_{эл}$	2 262 960	98,6%	1 969 07 2	96,1%	998 116	92,6%	1 264 844	55 %	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		

Стоимость жизненного цикла



Период окупаемости



Обзор режимов управления

Режим 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 на гравательные 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)

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

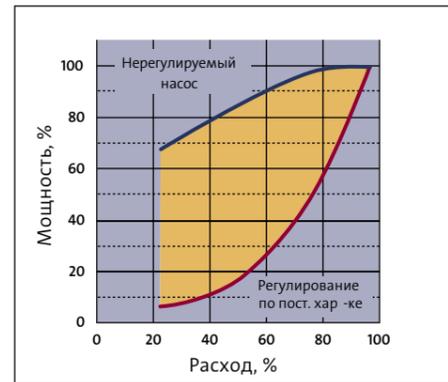
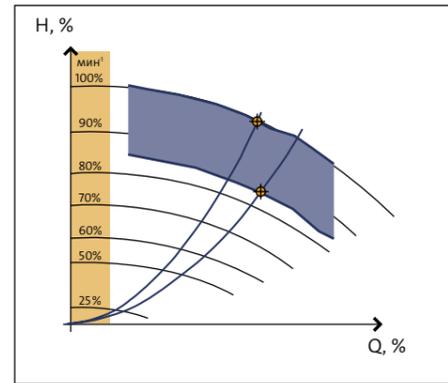
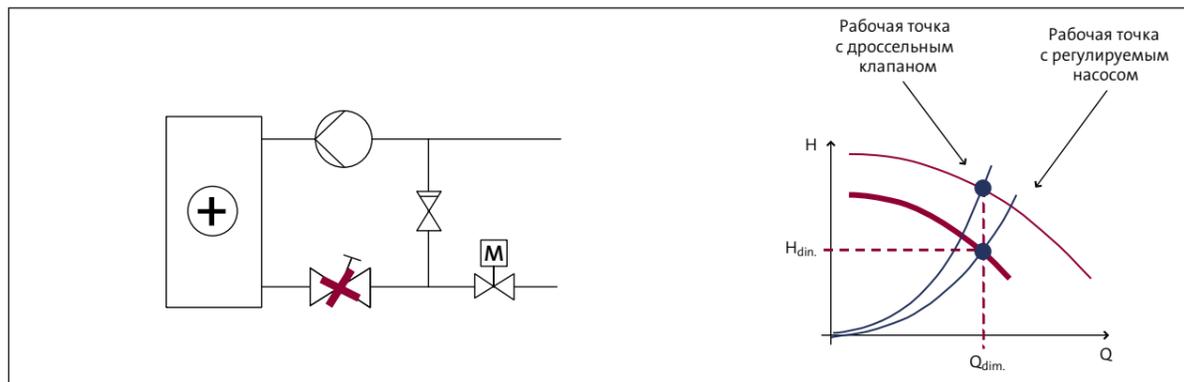
Типы насосов:

- Серия 2000:
- UPE(D)/TPE
- Серия 1000:
- TPE (D)
  - NBE/NKE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



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)

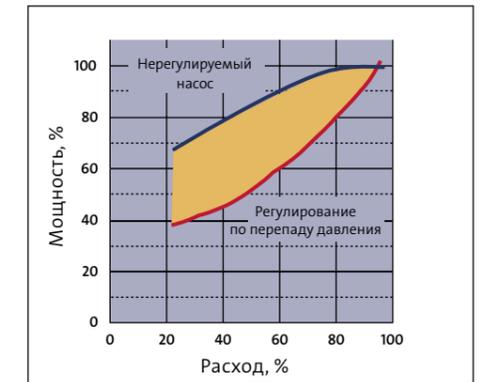
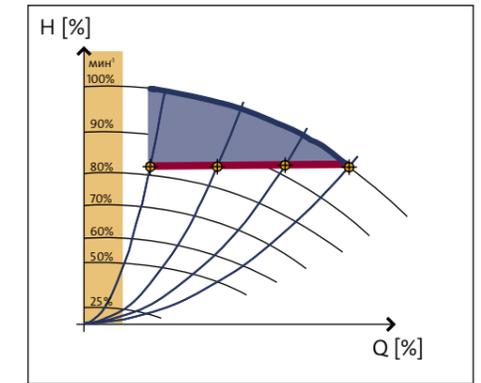
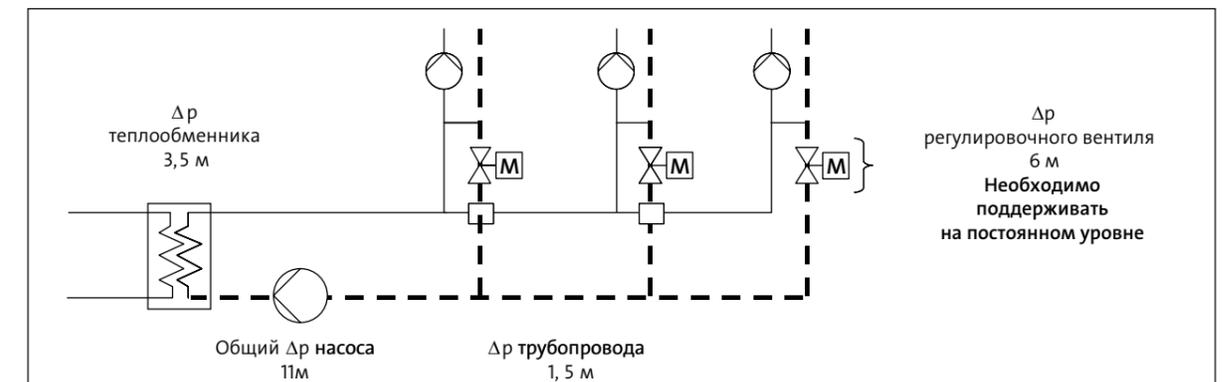
Типы насосов:

- Серия 2000:
- UPE (D)/TPE
- Серия 1000:
- TPE (D)
  - NBE/NKE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



Области применения

Используется в циркуляционных системах, где перепад давления невелик и регулирование расхода производится регулируемыми 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)

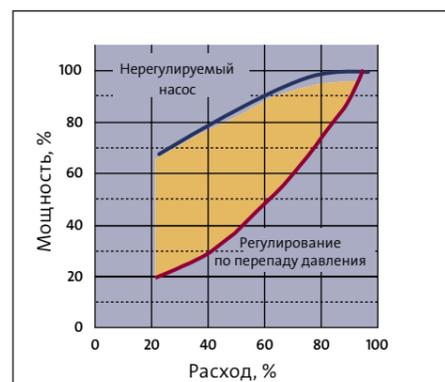
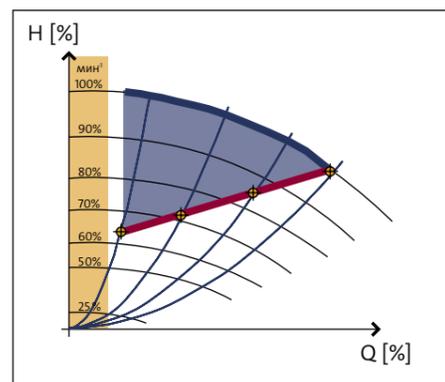
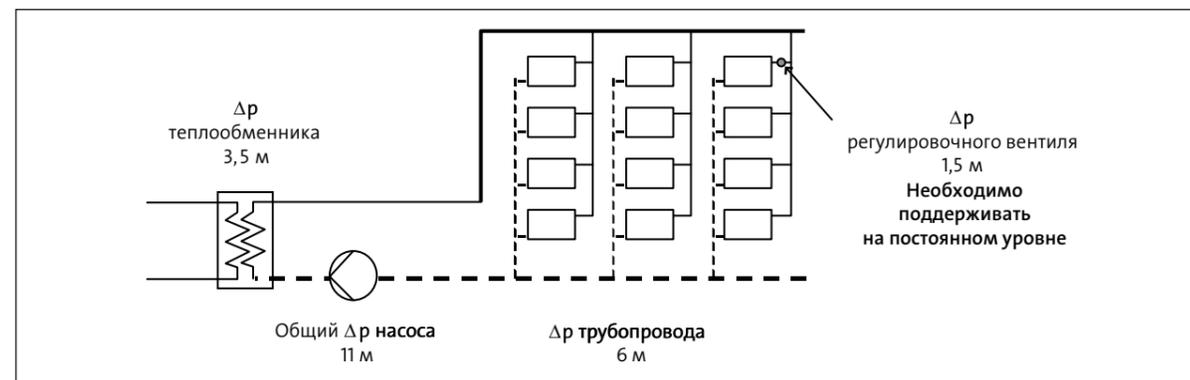
Типы насосов:

- UPE (D)/TPE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



Области применения

Используется в циркуляционных системах, где перепад давления невелик 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

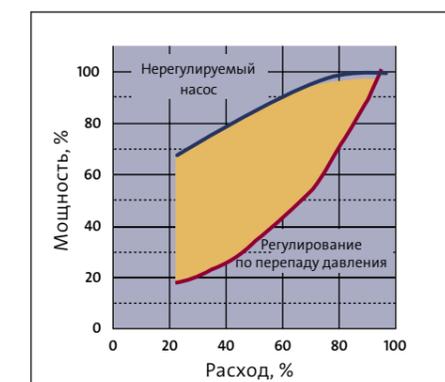
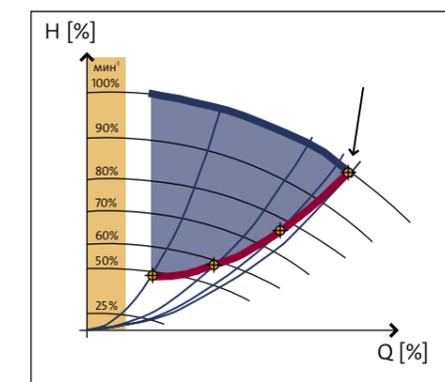
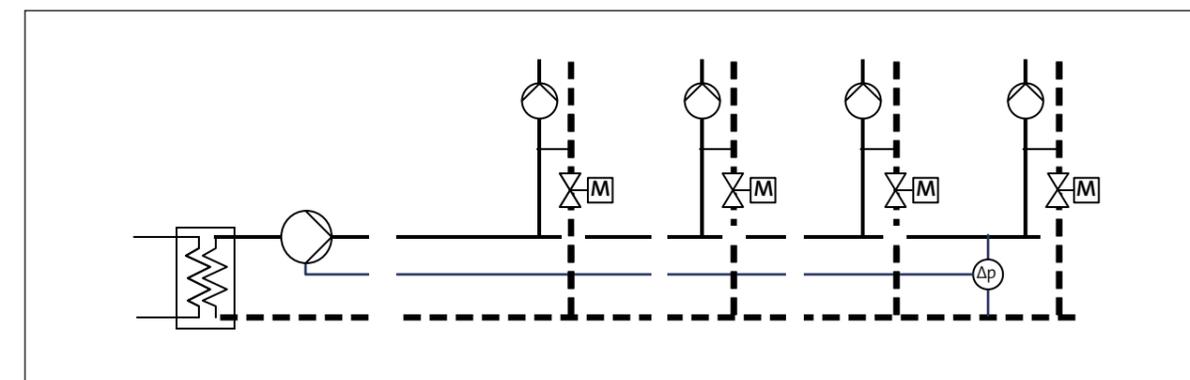
Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE/NKE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Датчик перепада давления
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



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

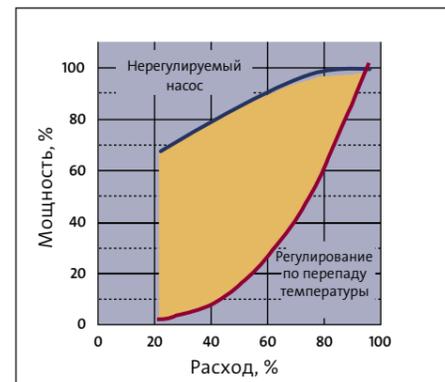
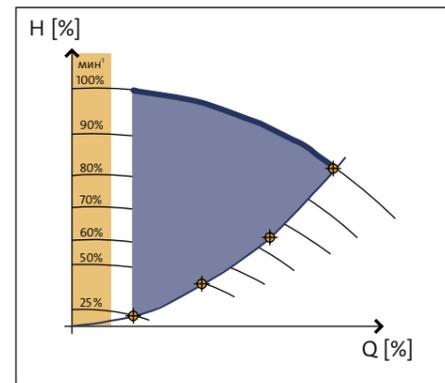
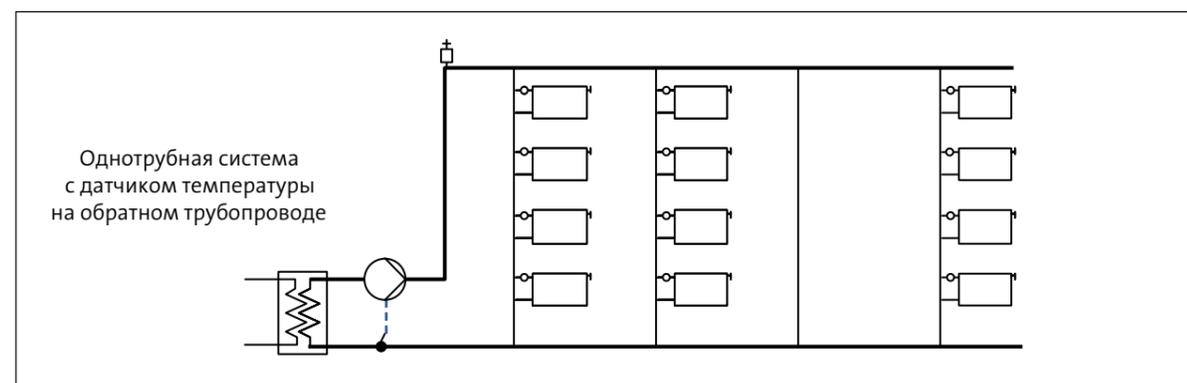
Типы насосов:

- TPE (D)
- NBE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Датчик температуры
- Датчик перепада температуры
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



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

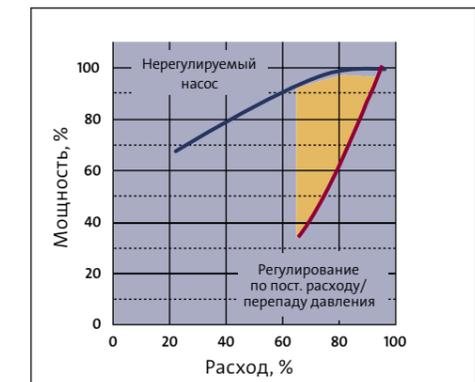
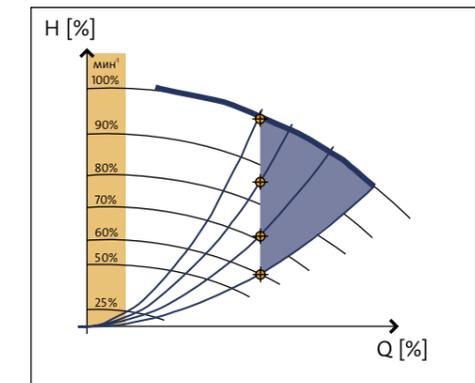
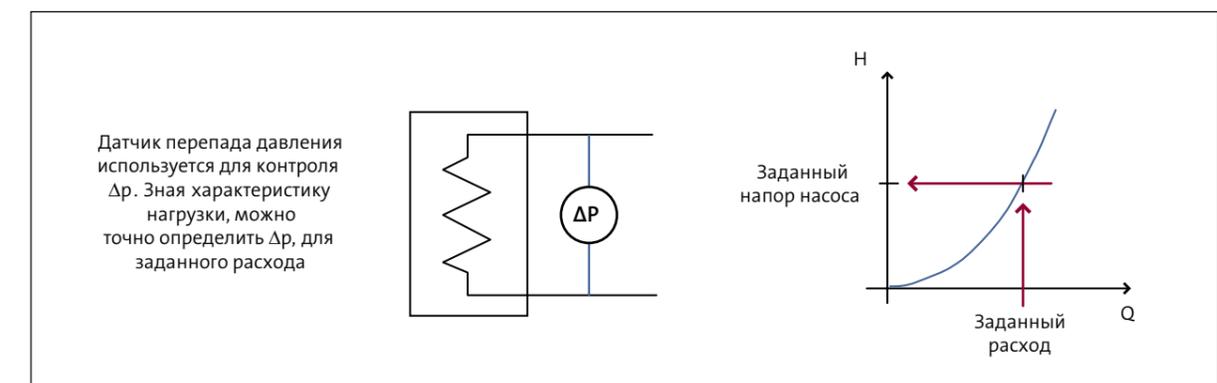
Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE/NKE

Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Расходомер с аналоговым выходом
- Датчик перепада давления
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

Как использовать



## РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ

Регулирование 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

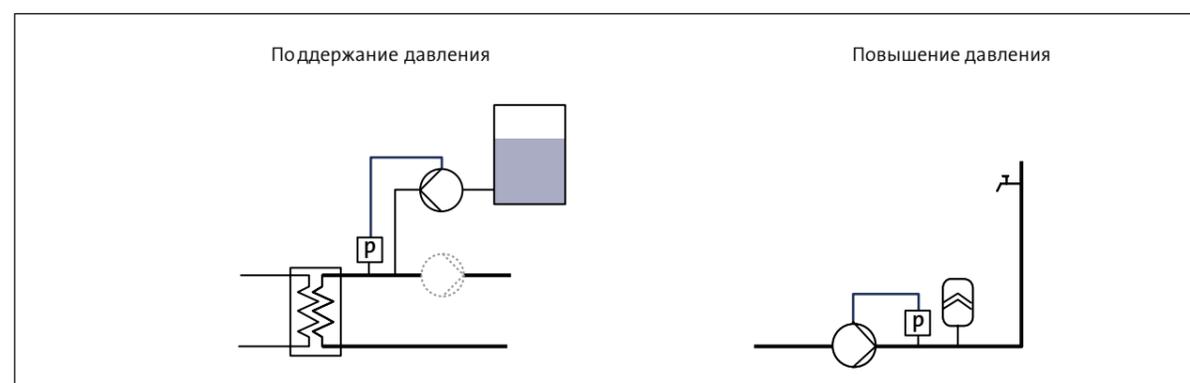
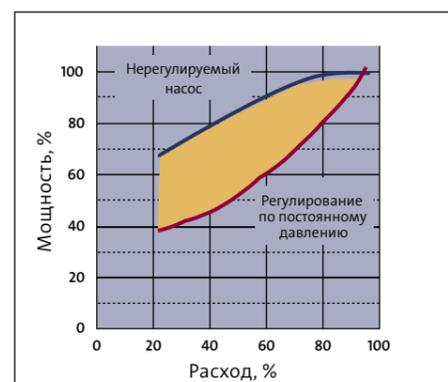
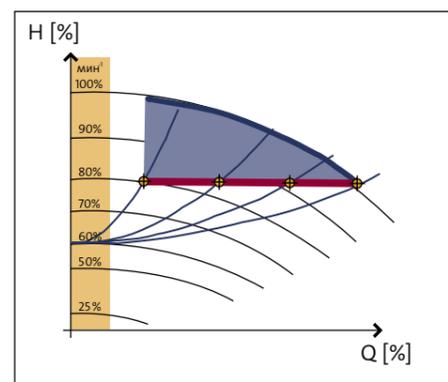
### Типы насосов:

- TPE(D)
- NBE/NKE

### Принадлежности

- Пульт дистанционного управления R100
- Расходомер с аналоговым выходом
- Датчик перепада давления
- Устройства беспроводного управления Grundfos GO.

### Как использовать



## НАШИ ОБЪЕКТЫ



№Высотное здание «МИД РФ»

№Башня-2000»,  
ММДЦ «Москва-Сити»

№Северная Башня»,  
ММДЦ «Москва-Сити»

№Комплекс аэропорта «Домодедово»

№Екатеринбургский аэропорт «Кольцово»

№Московский международный Дом  
Музыки

№Омский ледовый дворец «Авангард»

№Медицинский центр  
стоматологического холдинга «Эра»,  
г. Воронеж

№Московский зоологический парк

№Торгово-развлекательный комплекс  
«Атриум», г. Москва

№Магазин ИКЕА, г. Новосибирск

№Отель Holiday Inn Moscow Sushevsky

№Лаура» — горно-уристический центр  
ОАО «Газпром», г. Сочи

№Красноярский пивзавод  
«Балтика-Пикра»

№Завод «Нестле-Кубань»  
в Краснодарском крае

№ОАО «Борский стекольный завод»

№Санкт-Петербургский ликеро-  
водочный завод «ЛИВИЗ»

№ФУП «Завод газетной бумаги»,  
г. Шклов Рб. Беларусь

№Уфимский химзавод «Полиэф»

№ЗАО «Пивоварня Москва-ЭФЕС»

№Химический завод «Куйбышевазот»,  
г. Тольятти

№Химический завод

«Нижекамскнефтехим»,  
г. Нижнекамск Рб. Татарстан

№Ого-Западная водопроводная  
станция Московского Водоканала

№Станции водоподготовки Водоканала  
г. Санкт-Петербурга

№ФУП «Салаватводоканал»,  
Рб. Башкортостан

№ФКНС №1 и №2, г. Ростов-на-Дону

№Центральные очистные сооружения  
Водоканала г. Санкт-Петербурга

№Фонтан «Похищение Европы»,  
г. Москва

**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, Смоленская-Сенная площадь, д. 32, метро Смоленская.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Высотное 27-этажное здание высотой 172 м. Площадь помещений 65 тыс. кв. м, кубатура 402 000 куб. м. В здании около 2 000 помещений различного назначения.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

«Моспроект-2». Поставкой и монтажом части оборудования занималась компания «Обинс».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

- Насосы GRUNDFOS серии CR в системе отопления.
- Насосы GRUNDFOS серий TP, TPD в системе отопления и кондиционирования.
- Насосы GRUNDFOS серии CDM в системе кондиционирования и вентиляции (на гликоль).
- Насосы GRUNDFOS серий UPS и UPSD в системах вентиляции и кондиционирования.
- Шкафы управления GRUNDFOS.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, ММДЦ «Москва-Сити».

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

Башня, верхняя отметка которой находится на высоте более 100 м, стала одним из немногих «настоящих» небоскребов в Москве. Она насчитывает 31 этаж — 27 офисных и 4 технических, включающих в себя парковку, автомойку, служебные помещения и крышную котельную. 60 тыс. кв. м офисных площадей премиального класса уже заняты владельцами и арендаторами. Здание управляется компанией, принадлежащей городу.

Помимо офисов, здесь работают 2 ресторана, столовая, кафе, бутики и фитнес-центр. Техническое обеспечение этих структур потребовало создания сложных инженерных систем. Открытие состоялось в 1998, но полностью объект заработал в 2000 году. До сих пор ведется отделка стилобатов (подземной части).

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проектирование инженерных сетей осуществлял НИИ «Промстройпроект». В 1997 году права на возведение «Башни-2 000» приобрел город. Дальнейшее строительство производилось Москвой и соинвесторами на конкурсной основе. Монтаж инженерных сетей и коммуникаций производился силами компании «С.Б.С.». В настоящее время эксплуатирующей организацией является компания «Манежная Площадь» (принадлежит городу).

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

- Канализационные насосы GRUNDFOS типа APG, Unilift KP, Unilift AP и Po mona, компактные КНС Multilift, установки Sololift+ и Liftaway.
- Модули повышения давления Hydro 2000 и насосы CR в системах водоснабжения, кондиционирования, отопления и пожаротушения. Циркуляционные насосы GRUNDFOS типов UPS, LPD, CLM и TP.
- Консольные насосы NK.
- Вертикальные насосы CV.
- Шкафы управления.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, ММДЦ «Москва-Сити», участки 19/3, 19/2, 19/1, «Северная Башня».

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Офисный центр класса «А». Площадь объекта — 135 тыс. кв. м.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Генеральный подрядчик — ЗАО «Штрабаг» (STRABAG). Генеральный проектировщик — ОАО «Проектный институт-2».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Модули повышения давления Hydro 2000ME в системе водоснабжения. Насосы GRUNDFOS типа TPE, TP, UPS, и CR в системе отопления.

Насосы GRUNDFOS серий NK, NB, TPD, TP в системе холодоснабжения и кондиционирования.

Насосы GRUNDFOS серии TP, CR в системе пожаротушения.

Компактные установки Multilift и Sololift+ в системе канализации.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

МО, Домодедовский р-н, аэропорт Домодедово.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Общая площадь аэровокзала — 112 тыс. кв. м. Общая пропускная способность составляет 14 млн. пассажиров в год.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Компании «Sivas» (Югославия).

Поставку оборудования осуществляла компания «Гидроланс».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серии CR в системе водоснабжения.

Насосы GRUNDFOS серии TPD в системе кондиционирования и вентиляции.

Насосы GRUNDFOS UPS и UPSD серий 100 и 200 в системах отопления и вентиляции.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Свердловская обл., г. Екатеринбург,  
ул. Спутников, 6, аэропорт «Кольцово».

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

После завершения очередного этапа реконструкции площадь третьего внутрироссийского терминала ориентировочной стоимостью 2,2 млрд. руб. составит 40–45 тыс. кв. м. Достаиваемый сейчас терминал ВВЛ площадью 23 тыс. кв. м. и стоимостью 1,38 млрд. руб. через два года будет объединен с существующим международным терминалом в единый блок и также станет международным. Общая площадь пассажирского комплекса составит около 100 тыс. кв. м. Кроме того, ведутся работы по строительству логистического комплекса класса «А», крупнейшего на Урале. Площадь грузового терминала — 100 тыс. кв. м. Все объекты также будут сданы в эксплуатацию весной 2009 года, перед началом саммита ШОС.

В инфраструктуру аэропорта «Кольцово» также входит поселок Кольцово с населением около 20 тыс. человек.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Екатеринбургский проектный институт «Промстрой-НИИпроект». Поставки оборудования осуществляло ООО «Компания Экотехника».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серии S-1-174-BL1 в системе канализации.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, Космодамианская набережная, д. 52, стр. 8.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Комплекс, площадью около 40 тыс. кв. м, трибольших зрительных зала, офисные и торговые площади. ММДМ был открыт 26 декабря 2002 года.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проект Дома Музыки выполнен творческим коллективом ООО «Товарищество театральных архитекторов», в составе архитекторов Ю. Г. Недовского, В. Красильникова, М. Г. Авриловой, С. Г. Недовского, Д. Солопова и инженеров С. Белова и И. Кузнецовой при участии российских архитекторов И. Захарова, А. Орлова и группы турецких архитекторов под руководством Четина Илькин. Возведением здания занималась турецкая строительная компания «Энка».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS типа CR в системах водоснабжения и пожаротушения.

Насосы GRUNDFOS типа TP в системе отопления, кондиционирования и вентиляции.

Насосы GRUNDFOS серии TP в системах тепловых завес.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Омск, Кировский округ, Левобережье, Ледовый дворец «Арена-Омск».

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Четырехэтажный спортивный комплекс «Арена-Омск» включает в себя ледовую арену 30 на 60 метров, спортивный игровой зал 48 на 24 метра для занятий баскетболом, волейболом и мини-футболом, шесть раздевалок, тренажерный зал, разминочный зал для гостевых команд, а также различные служебные помещения. На втором этаже Дворца находится 10048 тысяч зрительских мест, пресс-центр, комментаторские кабины, зал для интервью, буфеты, административные помещения. Третий этаж отдан под VIP-ложи. На четвертом будет расположен ресторанный комплекс. Площадь застройки спорткомплекса составила 17,8 тысяч квадратных метров. Открытие состоялось 31 августа 2007 года.



**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

- Инженерные сети проектировал ПИ «Омскгражданпроект»;
- Ледовое поле проектировалось австрийской компанией AMR;
- Монтаж и проект отопления — ООО «СК Родник» (Омск);
- Монтаж и проект вентиляции — ООО «Технологии комфорта» (Омск);
- Монтаж и проект водоснабжения — ООО «Термаль» (Омск);
- Монтаж и проект пожаротушения — ООО «Защита» (Омск).

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

- Насосы GRUNDFOS серий NB и CH в системе пожаротушения.
- Насосы GRUNDFOS серий MAGNAD, UPE, TPED, UPS в системе отопления и ГВС.
- Насосы GRUNDFOS серий TP, UPS в системе льдообразования.
- Насосы GRUNDFOS серий Hydro MPC, MAGNAD, UPS, UPE в системе вентиляции и кондиционирования.

**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Воронеж, Московский проспект, д. 33/35.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Медицинский стоматологический центр, площадь — более 2000 кв. м. Был открыт в феврале 2007 года.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Разработка проекта инженерных сетей, поставка насосного оборудования и монтаж осуществлялись воронежской компанией ООО «Экопорт».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насос UPSD 32-80 в системе циркуляции теплых полов.

Аналогичный насос осуществляет циркуляцию гликоля в системе снеготаяния (входная лестница и патио). Насос TPD 32-80 также установлен на системе снеготаяния.

Системы вентиляции и подогрева воздуха обеспечиваются работой насосов TPD 32-230/2 и TPD 32-120/4. Здесь же на четырех линиях приточной вентиляции установлены насосы UPS 25-40.

Бесперебойное водоснабжение обеспечивается станцией Hydrojet, которая подает воду для нужд клиники из накопительного бака (он наполняется из городской сети). Стабильное давление поддерживается при помощи установки Hydro Dome 2 CHV.

Циркуляция ГВС осуществляется насосом CR 1s-2F.

На системе пожаротушения (гидранты) установлены насосы CH 12-30 и CH 2-40.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 1.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Парково-павильонный комплекс площадью в 21 га. Включает в себя как ландшафтные, так и архитектурные памятники. Одна из наиболее известных достопримечательностей Москвы, а кроме того, — всемирно известный биологический исследовательский центр.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проект разрабатывался по заказу Правительства Москвы группой архитекторов под руководством А.А. Андреева, который занимался вопросами архитектуры зоопарков еще с 1970-х годов.

Проектированием инженерных сетей занимался «Моспроект 4», а поставкой и монтажом оборудования — компания «САКТА».

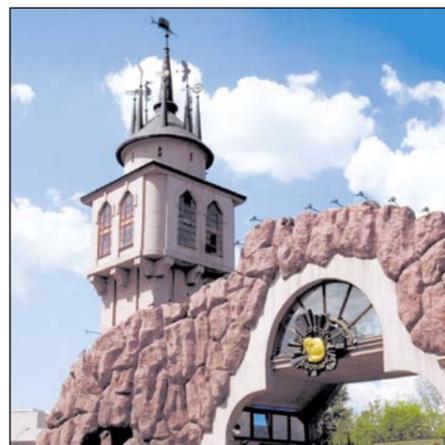
**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серии UPS100 в системах отопления.

Насосы GRUNDFOS типа Unilift KP для дренажа и оперативных работ.

Насос GRUNDFOS Po тона для ландшафтного дизайна (фонтан).

Насосы GRUNDFOS типов Unilift AP и SEG в дренажной системе, локальных очистных сооружениях, фонтанах.

**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, Площадь Курского вокзала.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

Здание включает в себя многоэтажную торгово-развлекательную часть (кинотеатр и прочие неторговые структуры занимают около 40% площади) и подземный паркинг на 700 мест. Общая площадь здания — около 104 тыс. кв. м

**ОРГАНИЗАЦИИ**

ТРК «Атриум» — результат совместного проекта Правительства Москвы и строительно-девелоперской компании «Объединение ИНГЕОКОМ».

Поставкой и монтажом оборудования занималась компания «Обинс».

**МОДЕЛИ**

Насосы GRUNDFOS типа CR в системах водоснабжения и пожаротушения.

Насосы GRUNDFOS типов TP и CV в системе отопления.

Насосы GRUNDFOS серий NB, CLM и DNM в системах кондиционирования и вентиляции.

Насос GRUNDFOS типа AP в дренажной системе.

Шкафы управления.



**МЕСТО ПОЛОЖЕНИЕ**

г. Новосибирск, Кировский район, ул. Ватутина, д. 99.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Крупнейший в Сибири торгово-развлекательный центр (ТРЦ) площадью свыше 300 тыс. м<sup>2</sup>.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проект и его осуществление принадлежат турецкой компании «Ренейссанс Констракшн».

Проектирование и строительство катка осуществлялось российской компанией «Сибфрост».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серии NK в системах отопления и холодоснабжения.

Насосы GRUNDFOS серии CR, CRE и модуль повышения давления Hydro MPC в системах водоснабжения, теплоснабжения и кондиционирования.

Насосы GRUNDFOS серии TP и TPE в системах отопления, теплоснабжения и кондиционирования, а также в установке намораживания льда на катке.

Насосы GRUNDFOS серии NB в системах холодоснабжения.

Насосы GRUNDFOS UPS серии 200 в системах отопления, теплоснабжения и кондиционирования.

Насосы GRUNDFOS серий Unilift AP и Unilift KP в дренажных приемках.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, Сушевский Вал, д. 74.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Holiday Inn Moscow Suschevsky расположена в высотном здании общей площадью 22 тыс. 676 кв. м и состоит из 22 этажей, включая 19 жилых, цоколь и два технических этажа.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проект гостиницы разработан ЗАО «Моспромстрой», эта же компания осуществила строительство отеля.

Эксплуатация и управление гостиницей осуществляется дочерней компанией ЗАО «Моспромстрой» — ООО «Моспромстрой Отель Менеджмент».

Инженерные сети проектировала компания APC, оборудование поставляло ООО «Гидроланс». Монтаж ООО «Сакта».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS типа CR в системах водоснабжения, отопления, и пожаротушения.

Насосы GRUNDFOS типов TPD, TP в системах отопления, ГВС, кондиционирования и вентиляции.

Насосы GRUNDFOS типов UPS и UPSD 200 в системе кондиционирования и вентиляции.

В этой же системе — насос GRUNDFOS типа CH.

Насосы GRUNDFOS типа NK в пожаротушении.

Установки GRUNDFOS Multilift MD в системе канализации.

Шкафы управления.



#### МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Краснодарский край, Сочинский р-н, Красная Поляна, долина реки Лаура.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Горно-туристический центр на территории 95 га.

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

Генеральный подрядчик — АО «Хазинедар оглу-озкан иншаат А.Ш.». Проектированием занималась компания «Энергоперспектива» (дочерняя компания корпорации «Ренессанс Групп»). Поставки и монтаж насосного оборудования осуществлялись официальным сервис-партнером компании GRUNDFOS ООО «Инженерные Системы».

#### МОДЕЛИ НАСОСОВ:

Насос GRUNDFOS серии SP в системе водоснабжения.

Установки GRUNDFOS серии Hydro 2000 MF в системе водоснабжения и пожаротушения.

Насосы GRUNDFOS серии CRE в системе отопления и ГВС.

Циркуляция в первом контуре отопления осуществляется насосами GRUNDFOS серии NK.

Цифровой дозирующий насос GRUNDFOS серии DMI в системе химводоподготовки.

Циркуляционные насосы GRUNDFOS UPS серий 100 и 200 в системах химводоподготовки и на ИТП.

Насосы TP в ИТП.

В чиллерах центрального кондиционирования установлены насосы GRUNDFOS серии NB.

Канализационные насосы SEG, APG и S.



#### МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Красноярский край, г. Красноярск, ул. 60 лет Октября, 90.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Завод расположен на площади 5,6 га, в центре Красноярска. На сегодняшний день суммарные мощности завода «Балтика-Пикра» составляют 2,2 млн. гектолитров в год.

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

Проектирование модернизированных линий производилось шведскими партнерами, которые также занимались поставкой техники.

#### МОДЕЛИ НАСОСОВ:

Насосы GRUNDFOS серий CR-90, CR-5, CRNE-1, CRNE-45 в системах водоснабжения, охлаждения и CIP-мойки.

Насосы GRUNDFOS серий NK-125, NK100 в системе охлаждения воды и рекуперации CO<sub>2</sub>.

Насосы GRUNDFOS серии NB-40 в системе охлаждения воды и рекуперации углекислого газа.

Насосы Hilge серий Maxana-65 и Euro HygiaBlocSuper-II/200, а также Euro Hygia-BlocSuper-II/60 в процессах фильтрации и розлива пива.

Насосы Hilge серий Maxana, Sipla Super28.1 и Euro HygiaBlocSuper в системе CIP-мойки.

Цифровые насосы GRUNDFOS серии DME-60 установлены на дозирование хмелепродукта.



#### МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Краснодарский край, г. Тимашевск,  
ул. Гибридная, 2а.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Производство мороженого (до 80 тонн в день) и растворимого кофе (до 50 тонн в день).

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

Проектирование производилось инвестором.

#### МОДЕЛИ НАСОСОВ:

- Насосы GRUNDFOS серий NB- 125 в установке холодоснабжения.
- Насосы Nilge серии Euro-Hygia в процессах CIP-мойки и производства мороженого.



#### МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Нижегородская область, г. Бор, Стеклозаводское шоссе, д.1.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Система отопления и горячего водоснабжения завода и близлежащих жилищных и социокультурных объектов (поселок «Прибрежный», спортивный комплекс и Ледовый дворец). Реконструкция и модернизация систем была произведена около 5 лет назад. Отопительные мощности составляют 30-40 Гкал в год.

#### ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

В проекте и поставках участвовали нижегородские организации: ООО «Термотехника», ООО «Сирокко», ООО «ПромЭл Систем», при поддержке нижегородского отделения GRUNDFOS.

#### МОДЕЛИ НАСОСОВ:

Насосы GRUNDFOS серий CR, TP, установки Hydro2000 в системах отопления и горячего водоснабжения.

Насосы GRUNDFOS серии S1 в системе водоснабжения и ливневой канализации.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Ленинградская обл., г. Красное Село,  
ул. Нагорная, 5, ООО «ЛИВИЗ».

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Водочное производство с объемами 2,5 декалитров  
в год.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проектирование производилось собственными  
силами Группы «ЛИВИЗ».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серий CRN в цехах ректификации  
и купажа.

Насосы Nilge серии Euro-Hygia на линиях розлива  
водки.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Р. Беларусь, Могилевская область, г. Шклов,  
ул. Пролетарская 27.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Производство газетной бумаги и деревообработка  
до 200 тыс. тонн в год.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

ЗАО «Белтепломашстрой», Р. Беларусь, г. Минск.

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Канализационные насосы GRUNDFOS S — 3 шт.,  
SEV — 5 шт., EF — 4 шт. и дренажный UNILIFT AP 12 —  
1 шт.

Консольно-моноблочные насосы GRUNDFOS  
NB 32-160/177 — 2 шт., NK 80-200/200 — 6 шт.,  
NK 80-250/234 — 3 шт., NK 80-315 — 3 шт.

Многоступенчатые центробежные  
насосы GRUNDFOS CR — 2 шт.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Республика Башкортостан, г. Благовещенск,  
ОАО «Полиэф».

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Очистные сооружения химического производства. Производительность установок составляет 250 м<sup>3</sup>/ч. Система включает в себя как первичную очистку в анаэробной среде (здесь стоки очищаются на 40-50%), так и доочистку, включающую фильтрацию на песчаных фильтрах и аэробную обработку в колоннах на кипящем слое активированного угля (здесь уровень очистки доводится до 80-85%). Затем стоки подаются в систему озонирования, где производится их окончательное обезвреживание, после чего вода сбрасывается в ливневую канализацию и отводится в реку Белую при помощи двух КНС.

Эти станции перекачивают воду на расстояние 27 км. Производительность их составляет около 500 м<sup>3</sup>/ч (расчетная мощность — до 750 м<sup>3</sup>/ч).

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проектирование производилось несколькими проектными организациями, в частности — «Башкоммунводоканалпроект». Кроме того, региональным отделением GRUNDFOS осуществлялась активная инженеринговая поддержка проектирования и монтажа. Поставки оборудования шли через уфимскую компанию ООО «Предприятие ППП» (официальный сервис-партнер GRUNDFOS в Башкирии).

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS серий CR-45, TP-150, CRNE-32, CRNE-45 в системе очистки стоков химкомбината.

Насосы GRUNDFOS серии S в системе отведения сточных вод.

**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, ул. Подольских Курсантов, 1

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Пивоваренное производство мощностью 480 млн. литров в год (данные 2006 года). Завод был открыт в июне 1999 г.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проектирование производственных линий было сделано силами инвестора. Поставки оборудования осуществляло ЗАО «Солид Системс» — официальный партнер GRUNDFOS.

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Одноступенчатые центробежные насосы Nilge Euro-Hy gia (перекачивание сусла, пива и CIP-мойка).

Одноступенчатый центробежный насос Nilge Махана (перекачивание сусла). Самовсасывающие насосы Nilge Sipla (перекачивание дрожжей и CIP-мойка). Кроме того, на разных технологических процессах работают насосы GRUNDFOS серии CR.



## МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Самарская область, г. Тольятти,  
ул. Новозаводская, 6, ОАО «Куйбышевазот».

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Водооборотный цикл производства капрона (цех № 9). Первая очередь водооборотного цикла производства полиамида (цех № 75).

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

Водооборотный цикл производства капрона — совместный проект авторизованного сервис-партнера GRUNDFOS в Тольятти ООО «Сатон» и заводского проектного бюро. Водооборот производства полиамида — проект POLYMER ENGINEERING GMBH (Германия). Привязка проекта, в том числе строительная часть, выполнены проектно-конструкторской службой АО «КуйбышевАзот» при участии ООО «Сатон».

## МОДЕЛИ НАСОСОВ:

Насосы GRUNDFOS TP400 в системе водооборота производства капрона.

Насосы GRUNDFOS серии S-2-854 и S22504 в водооборотном цикле производства полиамида.



## МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Р. Татарстан, г. Нижнекамск,  
ОАО «Нижнекамскнефтехим».

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Цех синтеза изопрена производительностью 120 тыс. тонн полимера в год. Реконструкция была проведена в 2000 году.

## ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ

ПИ «Союзхимпроект» при Казанском Государственном техническом университете, г. Казань. Руководил проектом Г.П. Курочкин.

## МОДЕЛИ НАСОСОВ:

Насосы GRUNDFOS серий CRN-45-10 и CRN45-11 на перекачивании формальдегида для подачи в реакционные колонны.

Пожарная станция GRUNDFOS MARK в системе пожаротушения.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Г. Москва, м-рн Солнцево.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Станция была открыта в конце 2006 года. Максимальная ее производительность составляет 10 тысяч м<sup>3</sup>/час.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Проектирование и монтаж оборудования осуществляла компания WTE (Германия) и ALLDOS Eichler GmbH (Германия).

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

2 линии дозирования полиалюмогидрохлорида с использованием мембранных насосов серии DMX GRUNDFOS ALLDOS. 4 линии дозирования гипохлорита натрия с использованием мембранных насосов серии DMX GRUNDFOS ALLDOS.

Приготовление суспензии на базе установки POLYDO S с последующим дозированием с использованием шнековых насосов SEEPEx.

2 насоса GRUNDFOS серии CRE-15-05 на подаче умягченной воды в систему обеззараживания.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Водопроводные станции г. Санкт-Петербург.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Очистка и дезинфекция водопроводной воды — до 2,6 млн. м<sup>3</sup> воды в сутки.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

GRUNDFOS ALLDOS, ООО «Ашленд Евразия»

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Системы дозирования аммиачной воды выполнены с использованием насосов GRUNDFOS ALLDOS серии DMX. Станции дозирования полностью автоматизированы и выполняют дозирование реагентов по сигналу расходомеров и ультразвуковых датчиков уровня, установленных в емкостях.

Системы приготовления и дозирования растворов флокулянтов и суспензии активированного угля серии POLYDO S и KD полностью автоматизированы по протоколу Profibus.

Для определения содержания общего хлора установлены системы на основе контроллеров Copex DIA-1 с дозированием буферного раствора и йодида калия.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

Р. Башкортостан, г. Салават.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Система водоснабжения включает в себя:

- Зирганский водозабор с водоотдачей 300 тыс. куб. м/сут. — 44 артезианские скважины;
  - насосная станция II подъема;
  - 220 отметка с резервуарным парком 40 тыс. куб. м;
  - 85,2 км водоводов;
  - 234 км водопроводных сетей;
  - 6 подкачивающих насосных станций;
- Среднесуточная подача воды — до 150 тыс. куб. м/сут.

Система водоотведения:

- главная канализационная насосная станция (ГКНС);
  - 6 КНС;
  - 34,6 км коллекторов;
  - 141,2 км канализационных сетей.
- Среднесуточный отвод стоков на БОС — до 65 тыс. куб. м/сут.  
Водоканал работает с 1961 года.



**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

ООО «ППП».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

Насосы GRUNDFOS типа SP со шкафами управления в системе артезианского водозабора и водоснабжения предприятий.

Установки повышения давления GRUNDFOS Hydro 2000 и HydroMulti в городской водопроводной сети.

**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Ростов-на-Дону

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Канализационные станции ГКНС-1 и ГКНС-2.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Заказчик: ОАО ПО «Водоканал» Ростова-на-Дону,  
Подрядчик: ЗАО СМНП «Батайскводоавтоматика».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

На ГКНС-1 установлено 3 канализационных насоса S3 3006L2 мощностью 315 кВт каждый (напор: 37 м, расход: 1125 л/с).

На ГКНС-2 работают 4 канализационных насоса GRUNDFOS типа S мощностью 500 кВт каждый (напор: 30 м, расход: 1320 л/с).



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Санкт-Петербург, остров Белый  
Центральные очистные сооружения.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

Очистные сооружения были реконструированы в 1998 г. Максимальная их производительность составляет 1,5 млн. м<sup>3</sup>/сутки.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» при участии представительства компании GRUNDFOS в Санкт-Петербурге.

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

12 канализационных насосов GRUNDFOS серии S мощностью по 65 кВт каждый.



**МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ**

г. Москва, Площадь Киевского вокзала.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА**

26-метровая чаша фонтана. Открытие состоялось 15 сентября 2002 года.

**ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПРОЕКТЕ**

Поставку и монтаж осуществила компания ООО «Водалюкс».

Эксплуатацией фонтана занимается МГУП «Гормост».

**МОДЕЛИ НАСОСОВ:**

NB 1 25-25 0/266

NB 1 25-25 0/266

NB 80-200/190

NB 80-31 5/305

NB 80-31 5/320





МОСКВА  
Тел.: +7 495 564-88-00,  
+7 495 737-30-00  
Факс: +7 495 564-88-11  
e-mail: grundfos.moscow@grundfos.com

АРХАНГЕЛЬСК  
Тел./факс: +7 8182 65-06-41  
e-mail: arkhangel'sk@grundfos.com  
ВЛАДИВОСТОК  
Тел.: +7 4232 61-36-72  
e-mail: vladivostok@grundfos.com

ВОЛГОГРАД  
Тел.: +7 8442 25-11-52, 25-11-53  
e-mail: volgograd@grundfos.com

ВОРОНЕЖ  
Тел.: +7 473 261-05-40, 261-05-50  
e-mail: voronezh@grundfos.com

ЕКАТЕРИНБУРГ  
Тел./факс: +7 343 365-91-94,  
+7 343 365-87-53  
e-mail: ekaterinburg@grundfos.com

ИРКУТСК  
Тел./факс: +7 3952 21-17-42  
e-mail: irkutsk@grundfos.com

КАЗАНЬ  
Тел.: +7 843 291-75-26  
Тел./факс: +7 843 291-75-27  
e-mail: kazan@grundfos.com

КЕМЕРОВО  
Тел./факс: +7 3842 36-90-37  
e-mail: kemerovo@grundfos.com

КРАСНОДАР  
Тел.: +7 861 279-24-93  
Тел./факс: +7 861 279-24-57  
e-mail: krasnodar@grundfos.com

КРАСНОЯРСК  
Тел./факс: +7 391 274-20-18/19,  
e-mail: krasnoyarsk@grundfos.com

КУРСК  
Тел./факс: +7 4712 39-32-53  
e-mail: kursk@grundfos.com

НИЖНИЙ НОВГОРОД  
Тел./факс: +7 831 278-97-05,  
+7 831 278-97-06, 278-97-15  
e-mail: novgorod@grundfos.com

НОВОСИБИРСК  
Тел.: +7 383 319-11-11  
Тел./факс: +7 383 249-22-22  
e-mail: novosibirsk@grundfos.com

ОМСК  
Тел./факс: +7 3812 94-83-72  
e-mail: omsk@grundfos.com

ПЕРМЬ  
Тел./факс: +7 342 217-95-95/96  
e-mail: perm@grundfos.com

ПЕТРОЗАВОДСК  
Тел./факс: +7 8142 53-52-14  
e-mail: petrozavodsk@grundfos.com

РОСТОВ-НА-ДОНУ  
Тел.: +7 863 303-10-20  
Факс: +7 863 303-10-21/22  
e-mail: rostov@grundfos.com

САМАРА  
Тел./факс: +7 846 379-07-53,  
+7 846 379-07-54  
e-mail: samara@grundfos.com

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
Тел.: +7 812 633-35-45  
Факс: +7 812 633-35-46  
e-mail: peterburg@grundfos.com

САРАТОВ  
Тел./факс: 8452 30-92-26/27,  
e-mail: saratov@grundfos.com

СТАВРОПОЛЬ  
Тел.: 8652 330-327/328,  
+7 928 005-08-62  
e-mail: ssladkov@grundfos.com

ТЮМЕНЬ  
Тел./факс: +7 3452 494-323  
e-mail: tyumen@grundfos.com

УФА  
Тел.: +7 3472 79-97-70  
Тел./факс: +7 3472 79-97-71  
e-mail: grundfos.ufa@grundfos.com

ХАБАРОВСК  
Тел.: +7 4212 75-52-02  
Тел./факс: +7 4212 75-52-05  
e-mail: khabarovsk@grundfos.com

ЧЕЛЯБИНСК  
Тел./факс: +7 351 245-46-77  
e-mail: chelyabinsk@grundfos.com

ЯРОСЛАВЛЬ  
Тел./факс: +7 4852 58-58-09  
e-mail: yaroslavl@grundfos.com

МИНСК  
Тел.: 8-10-375-17-286-39-72/73  
Факс: 8-10-375-17-286-39-71  
e-mail: minsk@grundfos.com



