

Для повышения эффективности систем отопления и горячего водоснабжения в их оснащение включают рециркуляционный насос, задача которого состоит в том, чтобы не только повысить давление транспортируемой по ним среды, но и обеспечить ее циркуляцию в непрерывном режиме. В некоторых случаях (в частности, при обустройстве автономных систем горячего водоснабжения и отопления) только рециркуляционный насос способен справиться с этой задачей.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

У насосов для рециркуляции горячей воды очень важная функция. При помощи таких устройств обеспечивается работа в требуемом режиме замкнутых трубопроводов, по которым транспортируется горячая вода. Нагнетая жидкость в трубопровод за счет вращения специальных элементов, рециркуляционные электронасосы повышают напор перекачиваемой ими жидкой среды и, соответственно, скорость ее перемещения.

Циркуляционный насос для горячего водоснабжения повышает напор и давление горячей жидкости, перемещающейся по замкнутому трубопроводному контуру. Особенно актуально применение циркуляционных насосов для горячей воды в трубопроводных системах домов площадью более 200 м<sup>2</sup>, в которых имеется несколько точек водозабора, а бойлер установлен в отдельном помещении или в подвале. Вода в таких трубопроводах (как правило, достаточно протяженных), если в них не предусмотрена система рециркуляции при помощи специального насоса, остывает достаточно быстро. Это приводит к тому, что при открытии крана приходится долго ждать, пока из него польется нагретая до требуемой температуры жидкость.

Кроме того, при открытии сразу некоторых кранов в водозаборных точках напор воды в них падает, потому что давление жидкости, перемещающейся по трубопроводу самотеком, ничем дополнительно не поддерживается. Для решения именно таких проблем, с которыми сталкиваются владельцы частных и жители многоквартирных домов, предназначен насос ГВС, обеспечивающий

принудительное перемещение, а также создание стабильного напора и давления воды в системе горячего водоснабжения.

### **ЗАЧЕМ ПОВЫШАТЬ ДАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ ГВС?**

Повышение давления в магистрали ГВС необходимо, прежде всего, для нормальной работы проточного или напорного накопительного водонагревателя. А как иначе горячая вода поступит в водопроводные краны? Было бы нелепо предположить, что бойлер из подвала сможет сам обеспечить напор воды в кранах на первом или втором этаже. Задача насоса ГВС – обеспечивать заданное давление в системе водоснабжения вне зависимости от мгновенного расхода воды. Циркуляционный насос для ГВС сам подстраивается под ситуацию, увеличивая или уменьшая свою мощность, а также включаясь или выключаясь по мере необходимости.

### **ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМА ЦИРКУЛЯЦИЯ ДАВЛЕНИИ В СИСТЕМЕ ГВС?**

Циркуляция воды необходима только в схеме с накопительным водонагревателем любого типа. Она обеспечивает максимальную комфортность пользования системой ГВС, сводя на нет различия между автономным и централизованным водоснабжением. Обойтись без циркуляции теоретически можно, но вы лишитесь определенных удобств. Но в этом случае (при отсутствии циркуляции горячей воды) открыв кран, вам придется ждать (иногда несколько минут), пока жидкость преодолеет расстояние от водонагревателя до точки водоразбора.

Чтобы не «ждать» воду из-под крана, достаточно смонтировать систему с применением циркуляционного насоса. Она устроена следующим образом: к бойлеру ГВС подсоединен замкнутый трубопровод, который проходит по всему дому. От него к точкам водоразбора отведены трубки небольшого диаметра. Таким образом, циркулирующая по трубам нагретая жидкость постоянно находится в непосредственной близости от водопроводных кранов, и жильцам не приходится сливать литры холодной воды, пока не пойдет горячая. (Рис. 1)

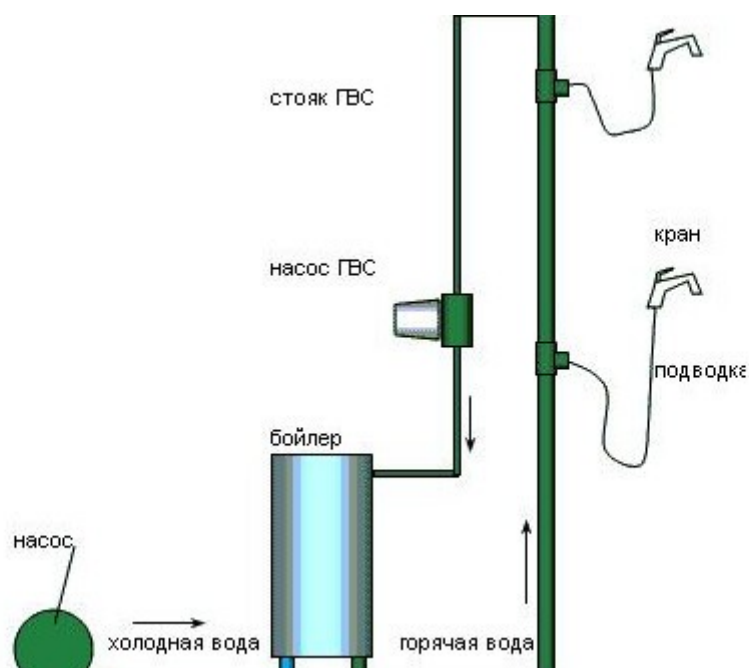


Рисунок 1. Схема ГВС с циркуляционным насосом.

Неизрасходованная вода, циркулирующая в контуре ГВС, поступает обратно в бак водонагревателя, для чего в последнем должна быть предусмотрена возможность подключения обратного трубопровода. То есть в бойлере должно иметься три патрубка: через один из них нагретая вода подается в контур ГВС, через второй – сливается из контура в бак, а через третий взамен израсходованной горячей воды подается холодная.

## ПОДБОР ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА

Поскольку рециркуляционными насосами перекачиваются небольшие объемы жидкости, которая перемещается в отопительных трубах или водопроводе с небольшой скоростью, то высокие мощность и производительность таким устройствам не требуются. Так, для поддержания температуры воды в бытовых системах отопления и водопотребления, длина которых не превышает 40–50 метров, будет вполне достаточно рециркуляционного насоса с производительностью 0,2–0,6 м<sup>3</sup>/час.

В плане потребления электричества насосы для котельной и ГВС также экономичны, так как их мощность в зависимости от модели составляет от 5 до 20 Вт. Этого вполне достаточно для того, чтобы водяной электронасос был в

состоянии обеспечивать эффективную циркуляцию по трубам горячей воды в частном доме.

Чтобы правильно выбрать насос по данной характеристике, можно руководствоваться следующими рекомендациями при подборе рециркуляционного оборудования для систем отопления и ГВС как небольшого жилого строения, так и большого коттеджа в несколько этажей.

Для более эффективной работы насосы, следует выбрать насос с некоторым запасом по создаваемому напору.

Рассмотрим циркуляционные насосы бренда GRUNDFOS их основные характеристики.

Таблица 1.

Марка/Тип	Выпускаемая продукция	Максимальный напор, м	Максимальная подача, м <sup>3</sup> /ч	Максимальное давление, бар	Температура жидкости, °C	Цена, руб	Применение
ALPHA	ALPHA SOLAR, ALPHA 1L, ALPHA 2, ALPHA 2 (N), ALPHA 3.	15	4	10	0-110	16500	Отопление в коммерческих зданиях, Рециркуляция горячей воды в коммерческих зданиях, Рециркуляция горячей воды для бытового потребления, Местное отопление
COMFORT	COMFORT AUTOADAPT, COMFORT BASIC, COMFORT DIGITAL TIMER,	1	0,5	10	0-95	10000	Рециркуляция горячей воды для бытового потребления

MAG NA	MAGNA1, MAGNA1 D, MAGNA3, MAGNA3 D, MAGNA3 N	19	81	16	-10-110	45 000	Кондиционирован ие воздуха в коммерческих зданиях, Отопление в коммерческих зданиях, Рециркуляция горячей воды в коммерческих зданиях, Центральное холодоснабжение, Центральное отопление, Рециркуляция горячей воды для бытового потребления, Местное отопление Охлаждение
UP A	UPA 15-90, UPA 15-90 N, UPA 15- 120	12	2	10	0-95	13 000	Рециркуляция горячей воды для бытового потребления, Промышленные котлы
UP, UPS SERI ES	UP, UPS, UPSD	13	14	10	-25-110	8 000	Отопление в коммерческих зданиях, Рециркуляция горячей воды для бытового потребления

## **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ**

### Преимущества

- Возможность регулирования количества тепла в зависимости от потребителя.
- Обеспечение достаточной температуры рабочей жидкости.
- Система ГВС не требует использования труб большого диаметра.
- Экономичность.
- Небольшие габариты.
- Долговечность.

### Недостатки

- Цена
- Шум
- Низкий показатель КПД (порядка 50%)

## **ОБЗОР НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Основным нормативным документом по производству и монтажу насосов является СНиП III-Г.10.3-69 «Правила производства и приемки монтажных работ». Данный СНиП распространяется на монтаж, испытание и приемку насосных агрегатов центробежных вертикальных и центробежных горизонтальных.

Документ содержит:

1. Общие положения
2. Организационно-техническая подготовка к монтажу
  - 2.1. Общие указания
  - 2.2. Проектная документация
  - 2.3. Готовность зданий, сооружений и фундаментов под оборудование
  - 2.4. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж.
3. Монтаж насосных агрегатов

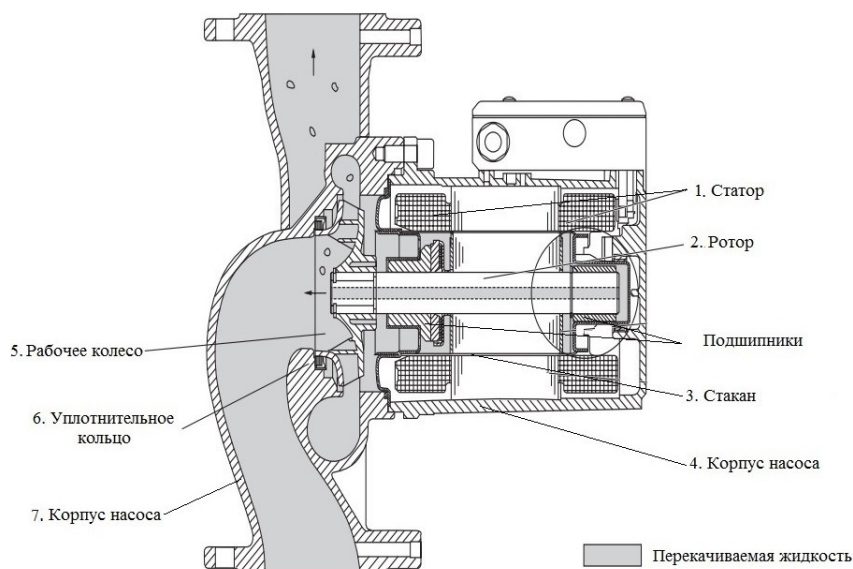
- 3.1. Установка, выверка и подливка
- 3.2. Центровка горизонтальных насосных агрегатов
- 3.3. Центровка вертикальных насосных агрегатов
- 3.4. Присоединение трубопроводов и арматуры к насосам
- 3.5. Набивка и затяжка сальников
4. Дополнительные требования при монтаже насосов
5. Монтаж артезианских насосов
6. Промежуточный контроль качества монтажа
7. Подготовка к пуску насосных агрегатов
8. Опробование, испытание и приемка насосных агрегатов

### **КОНСТРУКЦИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ**

Для оборудования систем ГВС в настоящее время применяются центробежные с мокрым «ротором».

Современные «мокрые» циркуляционные насосы имеют модульную конструкцию (Рис.2):

- корпус насоса;
- электромотор со статором;
- коробка с клеммниками;
- рабочее колесо;
- картуш, содержащий ротор и вал с подшипниками.



**Рисунок 2. Конструкция центробежного насоса с мокрым ротором.**

## **ПРАВИЛА МОНТАЖА ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА**

Циркуляционные насосы в современных закрытых системах (с мембранным баком) лучше устанавливать на обратном трубопроводе и как можно ближе к расширительному мембранному баку. Наиболее распространенная ошибка – неправильная установка насоса на трубопровод, которая может привести к значительному уменьшению срока службы насоса или выходу его из строя. Он должен устанавливаться так, чтобы вал двигателя занимал горизонтальное положение. Клеммный модуль насоса должен находиться сверху. Система обязательно должна быть промыта, удалены твердые частицы. Перед пуском насоса с ручной регулировкой часто забывают его развоздушить, что фактически приводит к «сухому ходу». После удаления воздуха из насоса и включения его через несколько минут работы необходимо остановить насос и повторно развоздушить его.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Проблема роста дефицита электроэнергии наиболее эффективно может быть решена на основе развития энергосбережения. Снижение потерь энергии достигается повышением эффективности ее использования. Насосное



оборудование – одни из значительных потребителей энергии в промышленности. По данным Федерального агентства по науке и инновациям РФ до 60% резервов возможной экономии электроэнергии находится в сфере потребления.

Основой повышения эффективности центробежных насосов является совершенствование механизмов, снижение потерь и повышения КПД.

Значительный интерес представляет реализация модификации, изменяющей гидродинамическое взаимодействие поверхностей элементов проточной части и рабочего колеса. Гидрофобизация обеспечивает снижение гидравлических потерь, которые влияют на КПД агрегата. Гидрофобное покрытие способно обеспечивать защиту поверхности от коррозии, тем самым это повышает надёжность при эксплуатации. Таким образом, гидрофобизация обеспечивает надёжность функционирования центробежных насосов и долговечность. Это позволит эксплуатирующим организациям снизить потребление электроэнергии.