

КАК ПОДОБРАТЬ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ?

Подбор электронасоса для системы отопления

Параметры циркуляционного электронасоса подбираются таким образом, чтобы в течение часа через него прогонялся трехкратный полный объем теплоносителя системы. Безопасный расчетный объем воды отопительной системы составляет примерно 10-12 л на 1 кВт мощности котла. Объемная подача конкретной модели электронасоса определяется по напорно-расходной характеристике второй скорости вращения электронасоса, при напоре, равном гидравлическому сопротивлению системы. Как правило, вследствие небольшой скорости циркуляции теплоносителя, величина гидравлического сопротивления для частного дома не приводит к потерям более 1-2 метров (0.1- 0.2 атм). Поэтому, если расчет гидравлического сопротивления проблематичен, то объемная подача конкретной модели электронасоса рекомендуется определять в средней точке его напорной характеристики. Также, на наш взгляд, можно пользоваться таблицей подбора.

Таблица подбора циркуляционных электронасосов для систем отопления в зависимости от тепловой мощности системы и площади помещения

№	Рабочие параметры насоса при оптимальном КПД		Тепловая мощность при $\Delta T=10^{\circ}C$, кВт	Тепловая мощность при $\Delta T=15^{\circ}C$, кВт	Тепловая мощность при $\Delta T=20^{\circ}C$, кВт	Отапливаемая площадь, м ² , не более
	Q, м ³ /ч	H, м				
1	1,25	1	14	21	28	200
2	2	2	23	35	46	350
3	3	2	35	52	70	520
4	2	2	23	35	46	350
5	3	2	35	52	70	520
6	2	2	23	35	46	350
7	3	2	35	52	70	520
8	7	2	70	105	140	1100
9	5	3	58	87	116	900
10	8	3	90	140	180	1400
11	6	3	70	105	140	1100
12	6	3	70	105	140	1100
13	8	5	90	140	180	1400
14	8	2,5	90	140	180	1400
15	12	4,3	140	210	280	2200
16	12	6,5	140	210	280	2200
17	20	2,2	230	350	460	3600
18	20	4,5	230	350	460	3600
19	20	7	230	350	460	3600
20	20	4,2	230	350	460	3600
21	30	4,5	350	520	700	5300
22	30	9	350	520	700	5300
23	30	3,8	350	520	700	5300
24	40	7	460	700	920	7200
25	45	6,7	525	790	1050	8000

Циркуляционный электронасос подбирается, исходя из необходимости перемещения определенной тепловой энергии от котла к тепловым приборам.

Для расчета объемной подачи электронасоса необходимо знать один из следующих параметров:

- а) отапливаемая площадь;
- б) мощность источника тепла.

Если известна отапливаемая площадь, сначала надо рассчитать необходимую мощность источника тепла по формуле:

$$Q_n = (S_n \times Q_{уд}) / 1000$$

где,

Q_n — необходимая тепловая мощность, в кВт;

S_n — отапливаемая полезная площадь здания, м²;

$Q_{уд}$ — удельная теплопотребность здания: 70 Вт/м² – для здания с более, чем 2-мя квартирами, 100 Вт/м² – для отдельно стоящих зданий с 1-2 квартирами.

В случае монтажа в системе отопления нового циркуляционного электронасоса подача определяется по следующей формуле:

$$Q_{pu} = Q_n / 1.163 \times \Delta t \quad (\text{м}^3/\text{ч})$$

где,
 Q_{pu} — объемная подача электронасоса в расчетной точке в [м³/ч];
 Q_n — потребление тепла на отапливаемой площади в [кВт];
 1.163 — удельная теплоемкость воды [Вт·ч/кг·К]. Если используется другой теплоноситель, в формулу необходимо внести соответствующие коррективы;

Δt — расчетная разность температур в прямом и обратном трубопроводах системы отопления в [К], при этом за основу можно принять 10-20°C для стандартных систем.

Кроме необходимой подачи, электронасос должен обеспечивать давление (напор), достаточное для преодоления сопротивления трубопроводной сети. Для правильного выбора нужно определить потери в наиболее протяженной линии схемы (до самого дальнего радиатора). Чтобы обеспечить доставку перекачиваемой жидкости в любую точку системы отопления, электронасос должен преодолеть сумму всех гидравлических сопротивлений. Так как обычно определить схему прокладки и условный проход трубопроводов довольно трудно, для примерного расчета напора можно использовать следующую формулу:

$$H_{pu} = R \times L \times ZF / 10000 \quad [\text{м}]$$

R — потери на трение в трубах [Па/м]. При этом можно принять за основу значение 50 Па/м-150 Па/м. Это соответствует необходимому напору электронасоса в 0.005–0.015 м на 1м трубопровода, для стандартных систем (в зависимости от года постройки дома, в старых домах в связи с использованием труб большего диаметра потери давления меньше (50 Па/м)).

L — длина [м] прямого и обратного трубопроводов для самой длинной ветки или: (длина дома + ширина дома + высота дома) × 2

ZF — коэффициент для:

фасонных деталей/арматуры ≈ 1.3 (30%);

термостатического вентиля ≈ 1.7 (70%);

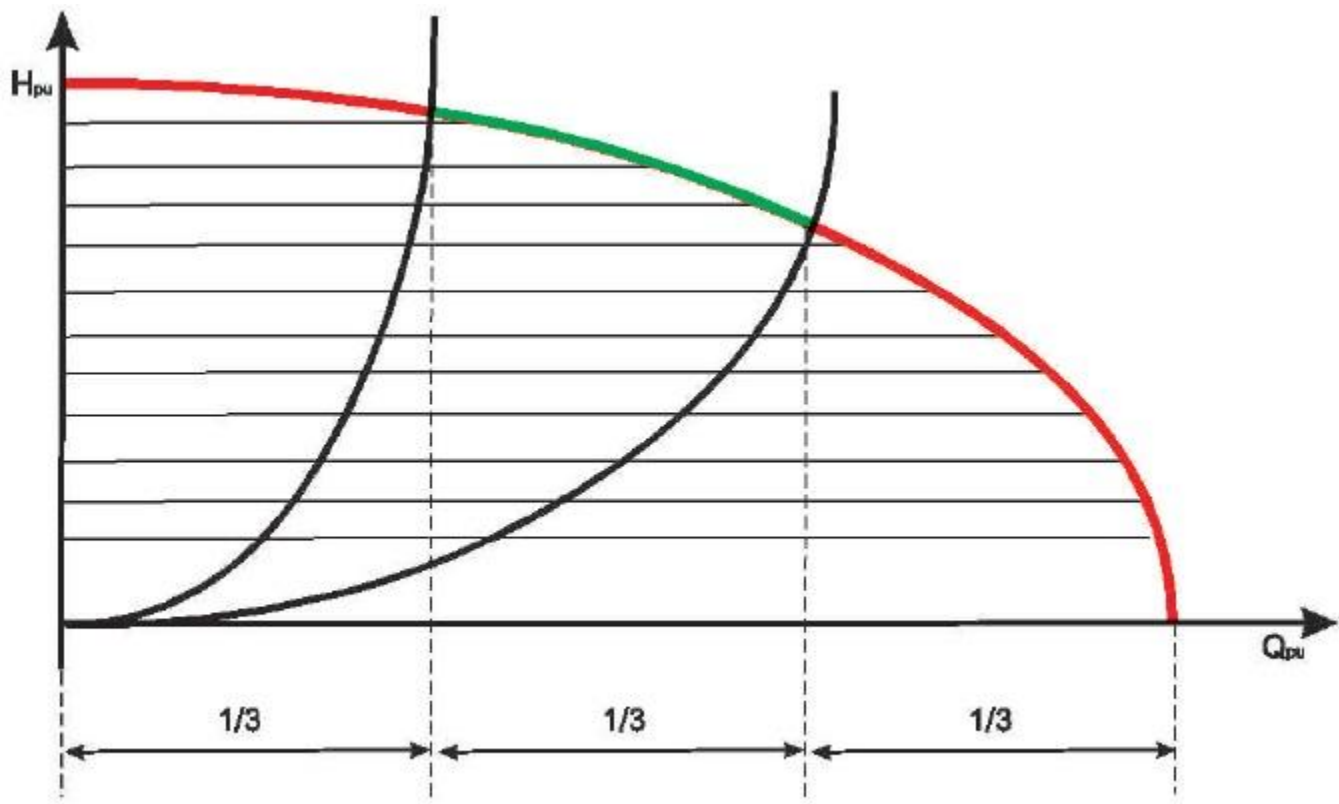
При наличии всех этих конструктивных элементов можно использовать коэффициент 2.2.

10 000 = коэффициент пересчета (м) и (Па).

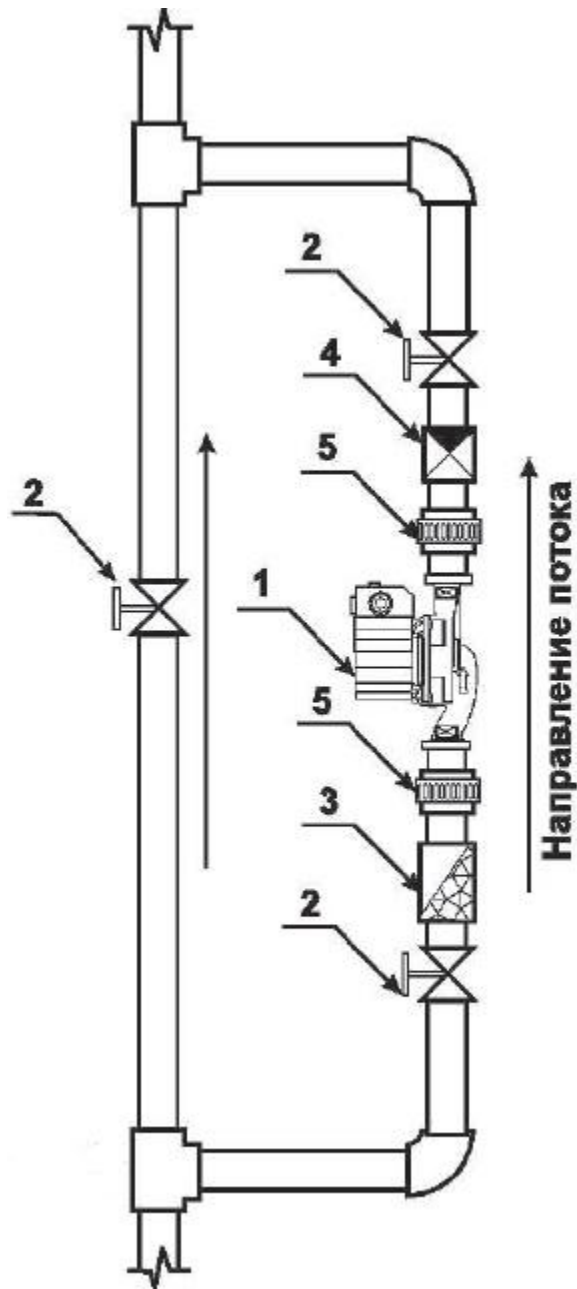
Элемент системы	Потери давления в кПа (100 кПа = 1 атм.)
Котел	1-5
Компактный котел	5-15
Теплосбменник	10-20
Тепломер (тепловой счетчик)	15-20
Водонагреватель	2-10
Тепловой насос	10-20
Радиатор	0,5
Конвектор	2-20
Радиаторный вентиль	10
Регулируемый вентиль	10-20
Обратный клапан	5-10
Фильтр(чистый)	15-20
Потери в трубах (пластик) на 1 метр /пог.	150 Па

Определив так называемую рабочую точку «циркуляционника» (напор и подачу), остается подобрать в каталогах электронасос с близкой характеристикой. По объемной подаче (Q) рабочая точка должна попадать в среднюю треть диаграммы (см.рис. «Напорная характеристика циркуляционного электронасоса»).

Нельзя забывать, что рассчитанные параметры необходимы для действия системы при максимальной нагрузке. Такие условия встречаются крайне редко, наибольшую часть отопительного сезона потребность в тепле не так велика. Поэтому, если есть сомнения, всегда нужно выбирать меньший электронасос. Это позволяет не только сэкономить при его покупке, но и снизить в дальнейшем расходы на электроэнергию.



Напорная характеристика циркуляционного насоса



Варианты установки циркуляционных электронасосов с мокрым ротором

В радиаторных системах отопления электронасос ставится в самой низкотемпературной точке контура — на обратной линии возле котла. В системах горячего водоснабжения падение температуры в системе невелико, и место установки не критично.

В системах теплого пола электронасос ставится на подающей линии, чтобы избежать малейшей вероятности разрыва потока и завоздушивания системы. В теплых полах самая большая опасность — появление воздушных пробок.

- Перед электронасосом (на всасывающей патрубке) обязательно установить фильтр грубой очистки;
 - Электронасосы с мокрым ротором всегда устанавливаются так, чтобы вал находился в горизонтальном положении;
 - Не устанавливайте электронасос большей, чем требуется объемной подачи, так как это может привести к шуму в системе;
 - Не включайте электронасос до заполнения системы водой и удаления воздуха из системы. Даже непродолжительные периоды «работы в сухую» могут повредить электронасос;
 - Перед пуском электронасоса, промойте систему чистой водой для удаления инородных частиц;
 - Устанавливайте электронасос таким образом, чтобы избежать попадания воды в клеммную коробку через кабельный ввод;
 - Электронасос размещайте как можно ближе к расширительному бачку;
 - Убедитесь, что из электронасоса и трубопровода возможно стравить воздух.
- Если это невозможно, установите электронасос с воздухоотводчиком;
- В «закрытых системах», если возможно, электронасос размещают на обратном трубопроводе из-за более низкой температуры на данном участке;
 - Не устанавливайте циркуляционный электронасос, оборудованный термостатом, вблизи водонагревателей или баков, тепло от которых может воздействовать на термостат.