

# Рекомендации по подбору теплового насоса

Михаил ЧУГУНОВ, старший специалист по продуктам компании Vaillant

Опубликовано в журнале [СОК №6 | 2017](#)

Рубрика:

- [Энергосбережение, энергоэффективность, Энергоаудит](#)
- [Отопление, ГВС](#)

Тэги:

- [Вайлант Груп Рус, ООО](#)
- [Vaillant](#)
- [Тепловые насосы](#)

Установка теплового насоса в типовом коттедже позволит обеспечить дом теплом и сократить расходы на отопление.

Предположим, что будущие хозяева решили построить дом в таком месте, где подключение газа не представляется возможным. Установка теплового насоса в этом случае может стать для будущих жителей решением многих проблем, связанных с расходами на отопление. Просчитаем, какой тепловой насос необходим для коттеджа и какой экономии он поможет достичь, особенно если будет работать в тандеме с вентиляционной установкой с рекуперацией тепла recoVAIR.



В качестве примера возьмём популярный проект типового коттеджа\* площадью 223 м<sup>2</sup>. Для расчёта примем удельные теплотери равными 80 Вт/м<sup>2</sup> (характерное значение для

коттеджа с нормальным утеплением) при расчётной уличной температуре  $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Таким образом, расчётное потребление тепла в холодный период составит  $80 \times 223 = 17,8\text{ кВт}$ .

Данное значение включает в себя потери тепла через стены, кровлю, цоколь, а также инфильтрационные потери, поскольку холодный уличный воздух, попадающий в помещения через окна и двери взамен удаляемого через кухню, ванную и санузлы, также требует определённой мощности для нагрева.

Подбирать тепловой насос лучше на 75–85 % меньшей мощности от расчётного значения, так как максимальная отопительная мощность требуется лишь в течение короткого промежутка отопительного сезона. В средней полосе России в году не более 20 дней со среднесуточной температурой ниже  $-20\dots-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В нашем случае получается  $17,8 \times 80\% = 14,2\text{ кВт}$ .

Таким образом, можно остановить свой выбор на тепловом насосе flexoTHERM VWF 157/4 тепловой мощностью 14,7 кВт в режиме B0/W55 (B0 — температура рассола, поступающего из скважин в ТН, W55 — температура воды, подаваемой в систему отопления). Такой подход позволит предотвратить слишком частые включения и выключения оборудования ранней весной и поздней осенью, когда отопительная нагрузка значительно ниже расчётной.



Для выхода на максимальную эффективность работы теплового насоса мы рекомендуем устанавливать в доме приточно-вытяжную вентиляцию с рекуперацией тепла и влаги. Каким образом применение приточно-вытяжной установки с рекуперацией тепла может повлиять на выбранное оборудование? По результатам проведённых расчётов для коттеджа была выбрана вентиляционная установка recoVAIR VAR 360/4E.

Чтобы понять, какую максимальную мощность может рекуперировать оборудование, мы должны умножить теплоёмкость и плотность воздуха на его расход и разницу температур

на входе и выходе:

$$I [\text{кВт/кг}\cdot\text{К}] \times 1,3 [\text{кг/м}^3] \times 0,1 [\text{м}^3/\text{с}] \times \times \{20\text{ }^\circ\text{C} - (-4\text{ }^\circ\text{C})\} = 3,1 \text{ кВт},$$

где +20 °С — температура воздуха, подаваемого в помещение после рекуперации, а -4 °С — уличная температура, от которой осуществляется предварительный нагрев вспомогательным ТЭНом.

### Преимущества применения gecoVAIR:

1. Расчётное потребление тепла снижается:  $17,8 - 3,1 = 14,7$  кВт. Поэтому 80 % от расчётного значения составят уже  $14,7 \times 80\% = 11,76$  кВт, и в этом случае будет более целесообразно выбрать тепловой насос меньшей мощности, а именно flexoTHERM VWF 117/4. Разница в стоимости VWF 157 и 117 — около 830 евро или 51 500 руб.
2. При снижении мощности отопления на 3,1 кВт можно снизить и мощность геотермального контура на величину  $3,1 \times 0,7 = 2,2$  кВт или же на 50–60 п. м. скважин, стоимость обустройства которых (бурение, сами зонды, распределительные колодцы и расходные материалы) может составить немалую сумму — порядка  $55 \times 2000 = 110$  тыс. руб.
3. При расчёте изменения эксплуатационных расходов нужно учесть два следующих фактора:
  - а. экономия за счёт нагрева входящего воздуха с -4 до 20 °С вытяжкой;
  - б. в отсутствие gecoVAIR нагрев с -9 °С (средняя температура за декабрь, январь и февраль) до -4 °С происходит за счёт электричества, при использовании теплового насоса с коэффициентом преобразования 3,2, а при использовании gecoVAIR предварительный нагрев воздуха на 5 °С производится просто ТЭНом.

С декабря по февраль, на протяжении 90 суток, мы будем получать, с одной стороны, экономию

$$I \times 1,3 \times 0,1 \times \{20\text{ }^\circ\text{C} - (-4\text{ }^\circ\text{C})\} \times \times 15 [\text{ч}] \times 90 [\text{сут.}] = 4200 \text{ кВт}\cdot\text{ч},$$

где 15 ч — это эффективное время работы gecoVIAR (с 18:00 до 09:00).

С другой стороны, при использовании прямого нагрева воздуха ТЭНом рекуперационной вентиляционной установки gecoVAIR с -9 до -5 °С мы перерасходуем электроэнергию:

$$I \times 1,3 \times 0,1 \times [-4\text{ }^\circ\text{C} - (-9\text{ }^\circ\text{C})] \times \times 15 [\text{ч}] \times 90 [\text{сут.}] \times [1 - 2/3] = 590 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Неплохой потенциал для экономии представляют месяцы март, апрель, октябрь и ноябрь, когда в течение 122 суток средняя температура составляет +4 °С. Экономия за этот период составит

$$I \times 1,3 \times 0,1 \times [20\text{ }^\circ\text{C} - 4\text{ }^\circ\text{C}] \times \times 15 [\text{ч}] \times 122 [\text{сут.}] = 3800 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Суммарный потенциал сокращения эксплуатационных затрат составит

$$4200 - 590 + 3800 = 7410 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

или 37 тыс. руб. (при цене электричества 5 руб. за 1 кВт·ч).

4. Свежий воздух в достаточном количестве и нормальная влажность круглый год. Важность этого пункта сложно переоценить.

Суммарная экономия по пунктам 1–3 в нашем примере составляет порядка 198 тыс. руб. (табл. 1), что практически равно розничной стоимости gecoVAIR 360/4E с ТЭНом преднагрева (3300 евро или 205 тыс. руб).

## ❖❖ Экономический эффект от установки теплового насоса

табл. 1

Статья экономии	Экономический эффект, руб.
За счёт ТН меньшей мощности	51 500
За счёт меньшей глубины скважин	110 000
За счёт сокращения эксплуатационных затрат	37 000
<b>Итого:</b>	<b>198 500</b>

Установка геосVAIR окупается в первые месяцы эксплуатации, что, безусловно, приятно для бюджета любой семьи. Помимо экономических выкладок, есть и другой эффект, который не поддаётся точной оценке, — это улучшение самочувствия, состояния здоровья, продуктивности и качества жизни в целом благодаря свежему и чистому воздуху в доме в течение всего года.

\* Типовой проект А-642 предоставлен журналом Современный дом.  
Источник: <https://www.c-o-k.ru/articles/rekomendacii-po-podboru-teplovogo-nasosa>