

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ УСАДЕБНОГО ДОМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ. БЕЗ КОНТРОЛЛЕРОВ И НАСОСОВ



Виктор Покотиллов

Инженерные системы современного европейского усадебного жилого дома проектируют с применением энергоэффективных насосов, контроллеров, регулирующих клапанов и др. Гидравлический расчет системы, подбор оборудования и регулирующих клапанов имеют определенную специфику, задаваемую исходными условиями и применяемыми источниками тепловой энергии [1, 2].



Максим Рутковский

Например, при использовании дров, солнечной энергии и природного газа схема теплоснабжения может иметь вид, представленный на рис. 1, с приоритетом в использовании возобновляемых источников энергии – солнечной энергии и дров.

В европейской практике систему обслуживают специалисты высокой квалификации в плановом порядке. В Беларуси для теплоснабжения некоторых индивидуальных и блокированных домов в городских поселках также применяют подобные системы. Но они требуют значительных капитальных и эксплуатационных затрат и поэтому для жителей агрогородков и деревень, где предельным достижением считается использование навесных котлов, работающих на природном газе, найти массовое применение не смогут.

Когда с ликвидацией в скором будущем государственного дотирования стоимость газа для сельских жителей значительно повысится, твер-

дотопливный котел станет востребованным в качестве приоритетного источника теплоснабжения. Но не только стоимостные причины представляют проблему для применения подобных систем. Внезапное кратковременное или продолжительное прекращение электроснабжения, что имеет место в деревнях в зимний период, создает множество эксплуатационных проблем в работе твердотопливного котла и самой системы отопления. Кроме того, мембранные баки, предохранительные клапаны и другое оборудование требуют обязательного планового периодического обслуживания.

В белорусских деревнях и агрогородках многие десятилетия эксплуатируют системы с естественной циркуляцией теплоносителя, которые при газоснабжении либо реконструируют в насосные системы, либо заменяют новыми насосными системами. Следует отметить, что системы с естественной циркуляцией теплоносителя в сравнении с насосными обладают свойствами саморегулирования, являются более энергоэффективными, имеют меньшую стоимость и при этом просты и привычны в эксплуатации. Как вариант, для усадебных домов предлагаем применение схемы, показанной на рис. 2. Все ее характеристики, в том числе и энергоэффективность, не ниже характеристик системы, приведенной на рис. 1, но без вышеперечисленных недостатков.

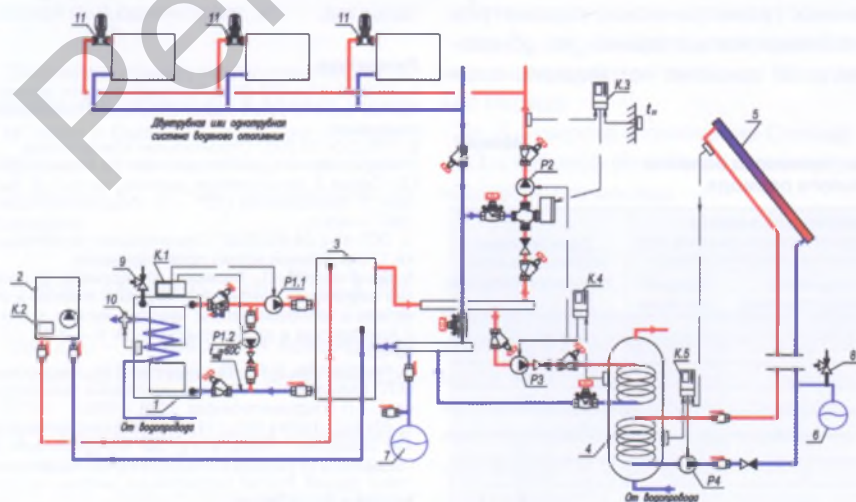


Рис. 1. Схема теплоснабжения усадебного дома с использованием возобновляемых источников энергии: 1 – котел твердотопливный газогенераторный; 2 – котел газовый навесной; 3 – буферная емкость, выполняющая также функции гидравлического разделителя; 4 – бойлер горячего водоснабжения двухконтурный 200...300 л; 5 – гелиоколлектор; 6, 7 – расширительный бак мембранный; 8, 9 – предохранительный клапан; 10 – клапан прямого действия для включения контура охлаждения твердотопливного котла; 11 – двухходовой термостатический клапан для насосных систем; P1.1, P1.2 – насосы контура твердотопливного котла; P2 – смесительный насос системы отопления; P3 – циркуляционный насос контура бойлера; P4 – циркуляционный насос контура гелиосистемы; K1...K5 – контроллеры системы автоматизации

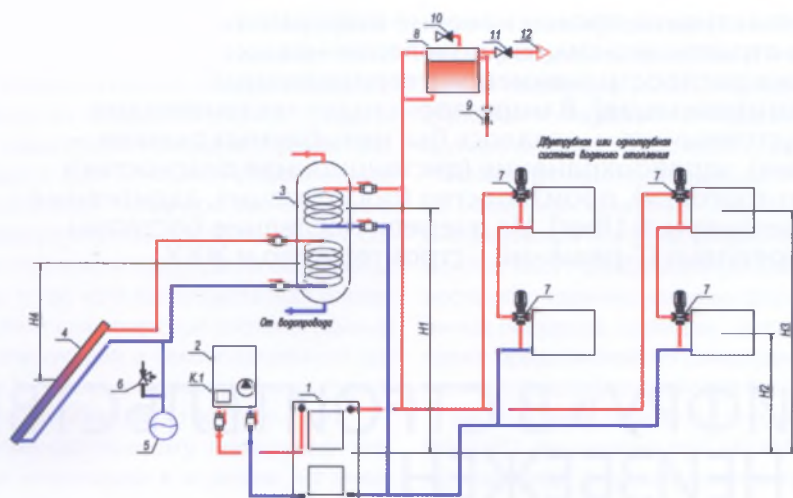


Рис. 2. Схема теплоснабжения усадебного дома с использованием возобновляемых источников энергии без насосов и контроллеров: 1 – котел твердотопливный с долговременной загрузкой и автоматикой прямого действия, выполняющий также функции гидравлического разделителя; 2 – котел газовый навесной; 3 – бойлер горячего водоснабжения двухконтурный 200...300 л; 4 – гелиоколлектор (по схеме «арфа»); 5 – расширительный бак мембранный; 6 – предохранительный клапан; 7 – трехходовой термостатический клапан с пропускной способностью более 4 м³/ч; 8 – расширительный бак под атмосферным давлением; 9 – пружинный обратный клапан на переливной трубе; 10 – пружинный обратный клапан на воздушной трубе; 11 – пружинный обратный клапан на свечной трубе; 12 – свечная труба для выброса пара в атмосферу

В данном решении предлагается использование дровяного котла еще и в качестве гидравлического разделителя, что обеспечивает его приоритетность по отношению к газовому в автоматическом режиме эксплуатации. **Такое решение является также простым способом присоединения газового котла к существующей системе без демонтажа последней.** При этом частичная реконструкция выполняется для расширительного бака и для обвязки отопительных приборов. Для последних необходимо дополнительно установить термостатические клапаны с пропускной способностью не менее 4 м³/ч. Расширительный бак под атмосферным давлением следует сделать герметичным, а в обвязке применить обратные пружинные клапаны (поз. 9, 10, 11), которые исключают испарение с поверхности воды, но при этом бак находится под атмосферным давлением.

В таком виде система является привычной для сельского жителя и безопасной при закипании воды в твердотопливном котле: пароводяная смесь выбрасывается в верхнюю зону бака, вода сепарируется и возвращается в систему, а пар выбрасывается в атмосферу через свечную трубу (поз. 12), унося излишнюю теплоту без выброса теплоносителя. Циркуляци-

онное давление в контурах создается за счет разности отметок Н1, Н2, Н3, Н4 между центрами нагрева и центрами охлаждения. Гидравлический расчет выполняется методом удельных

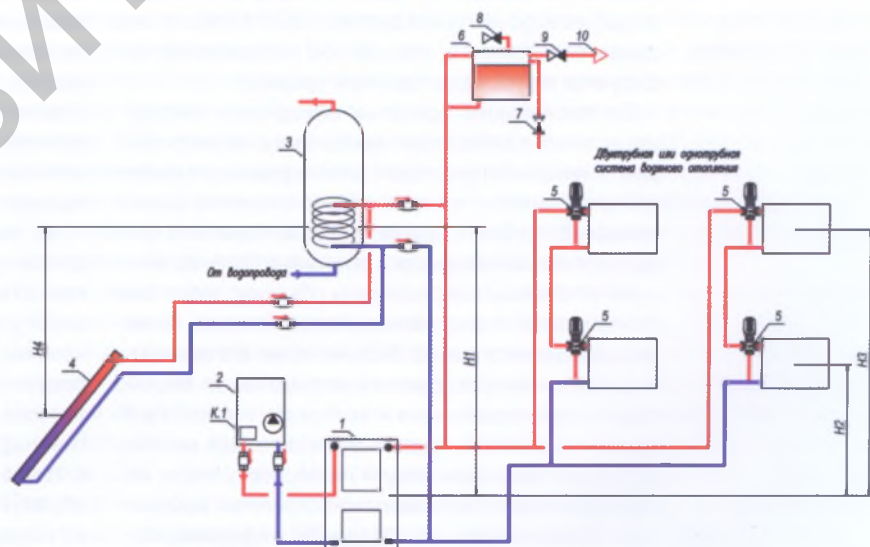


Рис. 3. Схема теплоснабжения усадебного дома с использованием возобновляемых источников энергии без насосов и контроллеров (заполнена 50%-ым раствором пропиленгликоля, все краны – в полностью открытом положении): 1 – котел твердотопливный с долговременной загрузкой и автоматикой прямого действия, выполняющий также функции гидравлического разделителя; 2 – котел газовый навесной; 3 – бойлер горячего водоснабжения одноконтурный 100...200 л; 4 – гелиоколлектор (по схеме «арфа»); 5 – трехходовой термостатический клапан с пропускной способностью более 4 м³/ч; 6 – расширительный бак под атмосферным давлением; 7 – пружинный обратный клапан на переливной трубе; 8 – пружинный обратный клапан на воздушной трубе; 9 – пружинный обратный клапан на свечной трубе; 10 – свечная труба для выброса пара в атмосферу

потерь. При проектировании следует учитывать особенности в использовании солнечной энергии за счет солнечной архитектуры и с помощью гелиоколлекторов [3].

Для систем, заполняемых раствором пропиленгликоля, мы разработали схему теплоснабжения, показанную на рис. 3.

В схеме, представленной на рис. 3, в отличие от схемы на рис. 2, гелиоколлектор обслуживается общим расширительным баком (поз. 6), работающим под атмосферным давлением. Ввиду этого соотношение объема бойлера к площади коллектора следует задавать не менее 50 л/м², а также предусмотреть увеличение рабочего объема расширительного бака (поз. 6) на величину двойного объема теплоносителя в гелиосистеме. Предлагаемые системы апробированы и показали проектные характеристики.

Литература

1. Покотилов, В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. – Вена: фирма «Herz Armaturen», 2010. – 176 с.
2. ТКП 45-4.02-74-2007 «Системы отопления и вентиляции усадебных жилых домов».
3. Покотилов, В.В., Рутковский, М.А. Использование солнечной энергии для повышения энергоэффективности жилых зданий: Справочное пособие. – Минск: ПРООНГ/ЭФ. Департамент по энергоэффективности Госстандарта РБ, 2015. – 64 с.