

Водогрейный котел-камин долговременного горения для систем водяного отопления индивидуального дома

Покотилов В.В.

Белорусский национальный технический университет

Теплоснабжение инженерных систем жилого дома может обеспечиваться либо только основным источником теплоты, либо за счет комплексного использования основного и дополнительных источников энергии. Номинальная мощность при использовании основного источника теплоты $Q_{КОТ.1}$, Вт, предназначенного для обеспечения только отопительной тепловой нагрузки, соответствует расчетной мощности системы отопления

$$Q_{КОТ.1} = Q_{ОТ}, \quad (1)$$

где $Q_{ОТ}$ - расчетная мощность системы отопления, Вт;

Номинальная мощность источника теплоты $Q_{КОТ.1}$, Вт, предназначенного для обеспечения совместной тепловой нагрузки отопления и горячего водоснабжения выбирается по наибольшей из нагрузок на отопление или горячее водоснабжение. Неустойчивыми в течение отопительного сезона дополнительными теплоисточниками следует считать дополнительные к основному источнику печи и камины, в том числе водогрейные, солнечную энергию, ветровую энергию, энергию наружного воздуха, используемую при помощи тепловых насосов. В этом случае номинальную мощность основного источника теплоты следует принимать также в соответствии с выражением (1).

Устойчивыми в течение отопительного сезона дополнительными теплоисточниками следует считать утилизируемую энергию удаляемого вентиляционного воздуха, утилизируемую энергию канализационных сбросов, энергию грунта, используемую при помощи тепловых насосов. В этом случае номинальную мощность основного источника теплоты следует определять по формуле

$$Q_{КОТ.1} = Q_{КОТ.1} - 0,8 \cdot \sum Q_{ДОП}, \quad (2)$$

где $Q_{КОТ.1}$ - номинальная мощность источника теплоты, Вт;

$\sum Q_{ДОП}$ - суммарная расчетная тепловая мощность дополнительных теплоисточников, Вт.

На рисунках 1, 2 и 3 показаны варианты экономичных квартирных систем теплоснабжения, реализованных при отоплении индивидуальных домов.

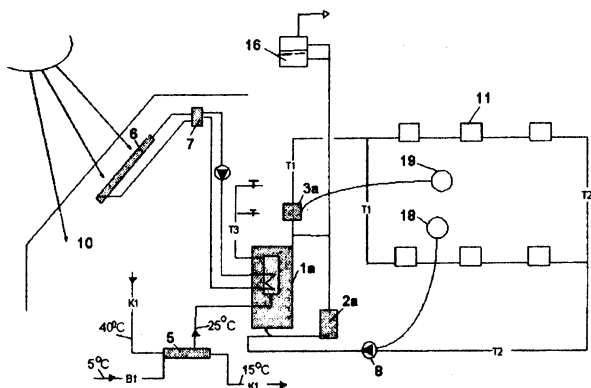


Рис.1. Схема квартирной системы теплоснабжения при мощности системы отопления до 15 кВт с напорным баком - аккумулятором емкостью 400 литров в подвале дома

Система рассчитана на "частичную" естественную циркуляцию (30 % мощности) с 2-х позиционным регулированием температуры воздуха регулятором 18, управляющим включением насоса 8. "Зарядка" аккумулятора 1а происходит в периоды выключения насоса. Дровяной котел-камин 2а протапливается периодически в удобное для пользователя время до любой температуры теплоносителя (не более 95 °С). Электрический котел включается на период длительного отсутствия пользователя.

В качестве основного источника теплоты на схеме рис.2 показан водогрейный дровяной камин 2 мощностью до 30 кВт с естественной циркуляцией теплоносителя. Ограничитель температуры 12 прямого действия изменяет расход воды таким образом, чтобы температура на выходе из камина была не ниже 70°С. "Топка" камина производится с любой удобной для пользователя периодичностью. Газовый котел подключается к нагреванию воды автоматически при недостаточной теплопроизводительности бака-аккумулятора или при продолжительном отсутствии пользователя. Тепловыделения и солнечная энергия (через окна) используются за счет индивидуальных терморегу-

ляторов. Годовая величина замещения основных источников теплоты составляет от 25 до 60 %.

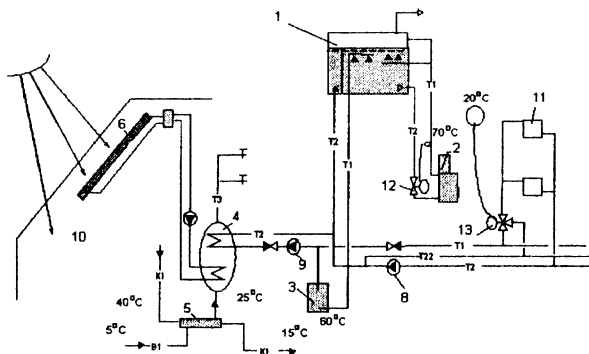


Рис.2. Схема квартирной системы теплоснабжения при мощности системы отопления до 40 кВт при расположении безнапорного бака- аккумулятора емкостью 3 м³ на чердаке дома

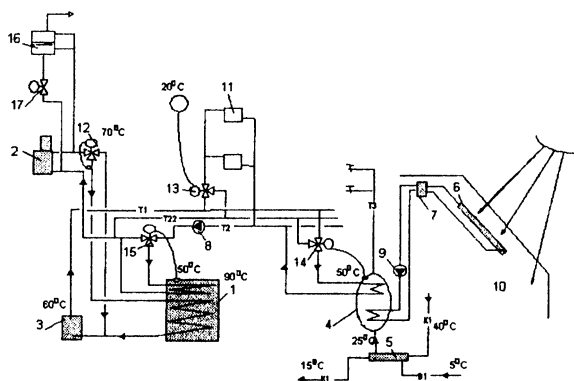


Рис.3. Схема квартирной системы теплоснабжения при мощности системы отопления более 40 кВт при расположении безнапорного бака- аккумулятора емкостью 3 м³ в подвале дома
 1а - бак-аккумулятор напорный 400 литров; 1 - бак-аккумулятор безнапорный до 3,0 м³; 2а - котел дровяной водогрейный до 30 кВт; 2 - камин водогрейный (или печь-котел) до 30 кВт; 3а - котел электрический 5 кВт; 3 - котел газовый 20 кВт; 4 - бойлер

двухконтурный 300 л; 5 - теплообменник-утилизатор теплоты канализационных вод от умывальников, ванн, и т.п.; 6 - гелиоколлектор горячего водоснабжения 6м²; 7 - гидравлический разделитель 30 литров; 8 - циркуляционный насос; 9 - циркуляционный насос; 10 - неотапливаемый "зимний сад"; 11 - система низкотемпературного отопления; 12 -ограничитель температуры; 13 - клапан 3-ходовой с выносным датчиком и задатчиком (разделительный приспособленный); 14 -клапан 3-ходовой с выносным датчиком; 15 - клапан 3-ходовой с выносным датчиком, переключающий режимы "зарядки-разрядки"; 16 - расширительный бак с трубой сброса пара; 17 - клапан с двухпозиционным термомотором; 18 - регулятор температуры электронный; 19 - регулятор температуры электронный.

Гелиосистема и утилизатор теплоты канализационных вод практически круглогодично возмещают тепловую потребность на горячее водоснабжение.

На рис.4 показан общий вид и разрез водогрейного котла-камина мощностью 35кВт, испытания которого подтвердили его проектные показатели. В отличие от аналогов, камин имеет конвективную часть с дымооборотом, равномерное щелевое распределение вторичного воздуха в топке и отдельную загрузочную дверку с кассетной дровяной камерой на 100л дров.

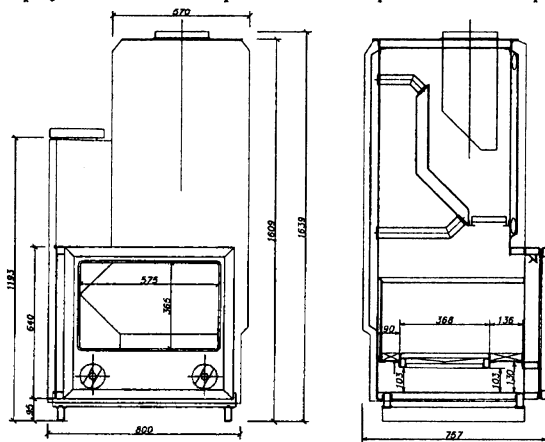


Рис.3. Общий вид и разрез водогрейного котла-камина долго-временного горения мощностью 35кВт