



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



Empowered lives.
Resilient nations.

IX Международная Конференция

«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ XXI ВЕКА»

7 июня 2018 г.

Основные направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

Китиков Вадим Олегович,
д.т.н., директор Института ЖКХ НАН РБ

Покотиллов Виктор Владимирович,
к.т.н., ст. научн. сотр. Института ЖКХ НАН РБ

Понятие «агродорожок» появилось в Беларуси в связи с принятием «Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010годы».

Основу агродорожков составляют существовавшие дома



Новостройки агродорожков - в основном в виде усадебных домов, но применяются также блокированные жилые дома.

Теплоснабжение агродорожков решается разными способами:

- индивидуальные твердотопливные котлы (сжиженный газ для плиты)
- индивидуальные котлы /котельные на природном газе
- централизованное теплоснабжение (а по европейской терминологии - децентрализованное) от поселковой котельной или от когенерирующей установки



Недостатки существующих систем теплоснабжения

- Системы с твердотопливными котлами не имеют зонального регулирования, поэтому не используются теплоступления, в том числе «пассивная» солнечная энергия
- Системы с газовыми котлами работают в приоритетном режиме относительно твердотопливных источников теплоты ввиду низкого тарифа на природный газ.
- Системы вентиляции выполнены в традиционном для существующего в настоящее время решении, хуже которого ничего не может быть.

Система вентиляции не работает летом, а в зимний период расход удаляемого воздуха более чем в два раза больше нормируемого



Направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

Предлагаемые направления повышения энергоэффективности базируются на опыте реализованных нами в Беларуси экспериментальных систем при минимизации капитальных затрат, простоте эксплуатации и исключают влияние непредсказуемости отключения электрической энергии.

1. Использование солнечной энергии на отопление с помощью «пассивных» технических решений, в основном за счет пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов».

В зимний период они являются рекреационными объемами, значительно повышая комфортность проживания в доме. Энергоэффективность в некоторых случаях настолько высокая, что может полностью замещать потребность в теплоте на отопление здания при температуре наружного воздуха минус 10 градусов и ниже.

Направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

2. Использование солнечной энергии на горячее водоснабжение с использованием гелиосистем с естественной циркуляцией, объединенных по теплоносителю с системой отопления с применением одноконтурных емкостных настенных бойлеров 100-150 литров. Система не имеет контроллеров.

В отличие от традиционных насосных гелиосистем с двухконтурным гелиобойлером, в предлагаемой гелиосистеме единственный теплообменник бойлера соединен с гелиоконтуром и с системой отопления. Обе системы имеют естественную циркуляцию, благодаря чему достигается приоритетность в нагревании от гелиоколлектора и повышается годовая теплопроизводительность более, чем в 1,5 раза. Система не требует обслуживания.

Направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

3. Создание системы отопления с естественной циркуляцией, приоритетно работающей от твердотопливного котла, используемого в режиме гидравлического разделителя, и от газового настенного котла (без контура горячего водоснабжения), находящегося в режиме «ожидания», подключаясь к системе при прекращении работы твердотопливного котла.

Подобные системы, совмещенные с гелиосистемой горячего водоснабжения, были реализованы нами в 2016 году в Минской области. Из опыта реализованных решений: лучше эксплуатируются системы при наличии бака-аккумулятора с температурным расслоением из расчета 12-ти часового аккумулирования теплоты на отопление здания. Система работает под атмосферным давлением.

Направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

4. Создание энергоэффективной системы утилизации теплоты канализационных «серых стоков» на нагревание воды горячего водоснабжения. Система не требует обслуживания и электрической энергии.

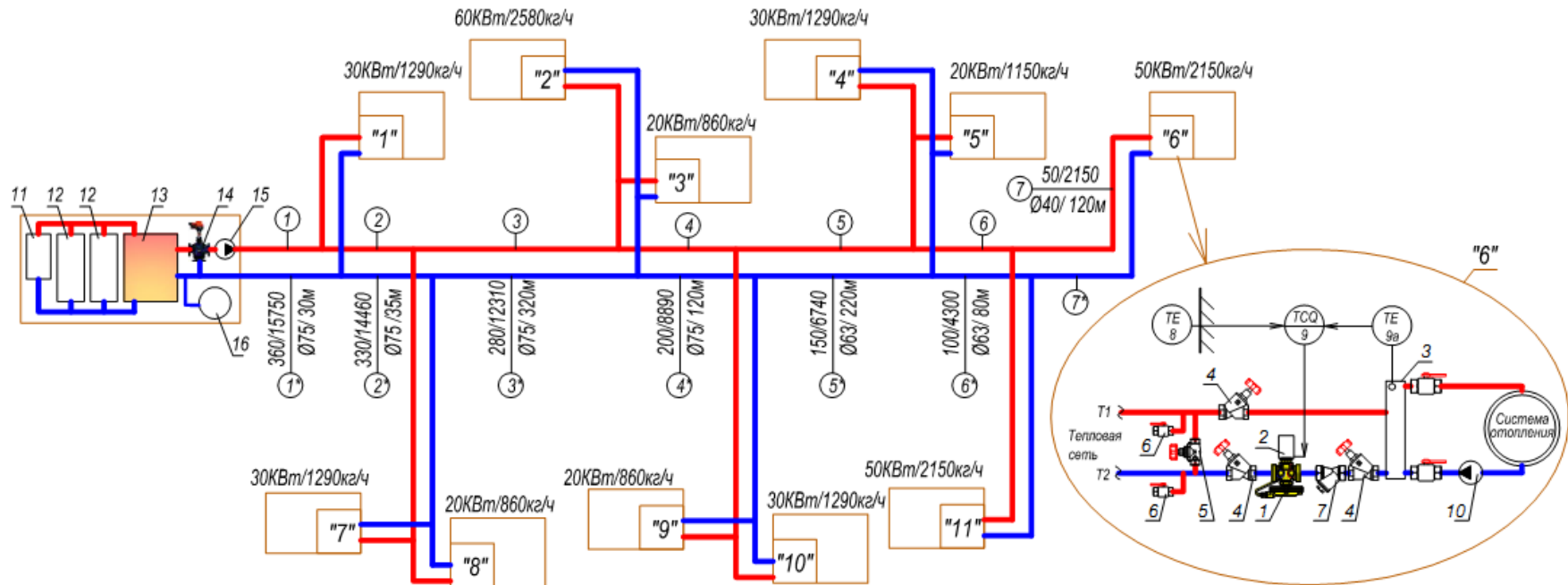
Подобная система была реализована нами в 2013 году в Минской области. Утилизатор теплоты стоков нагревает воду от 7 градусов до 15-20 градусов.

5. Создание энергоэффективной системы естественной вентиляции, обеспечивающей нормальную работу в летний период и ограничение воздухообмена в зимний период.

В системе используется дефлектор высокого сопротивления с аэродинамическим обтеканием воздухом. Между помещениями устанавливаются переточные устройства. Системы многократно нами реализована в Беларуси.

Направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков

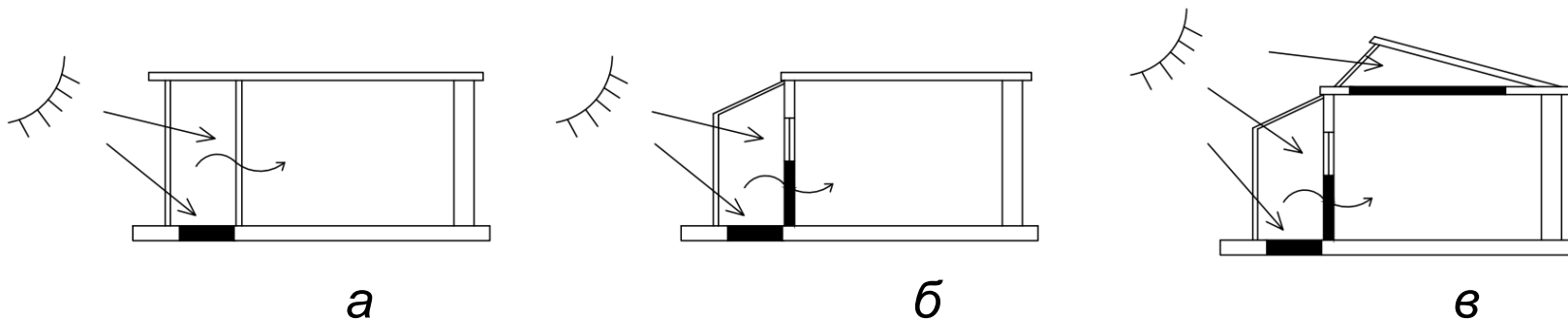
6. Централизованное теплоснабжение (а по европейской терминологии - децентрализованное) от поселковой котельной или от когенерирующей установки



Расчётная схема системы теплоснабжения зданий агрогородка, реализованная в Витебской области "1"..."11" – тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий; 1 –комби-клапан; 2 - термопривод; 3 – гидравлический разделитель; 4 - вентиль запорный; 5 - вентиль балансировочный 6 –кран; 7 – фильтр; 8 – датчик температуры; 9 - регулятор «следящий»; 9а – датчик температуры теплоносителя; 10 – циркуляционный насос; 11 –газовый пиковый котёл 100КВт; 12 - модуль когенерационной установки мощностью 140КВт электрической и 207КВт тепловой с возможностью работы на биогазе; 13 – буферный водяной бак-аккумулятор ёмкостью 6м³; 14 – смесительный клапан; 15 –смесительный насос с электронным регулированием ротора; 16 - устройство для поддержания давления

Некоторые примеры энергоэффективных решений

Примеры пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов». Объем зимнего сада следует объединять с воздухозабором или подавать в зимний сад удаляемый воздух, повышая таким образом энергоэффективность системы вентиляции и здания.



Теплоаккумулирующие элементы зимнего сада в виде: *а* – массивного пола; *б* – массивного пола и стены; *в* – расположения зимнего сада на чердачном пространстве

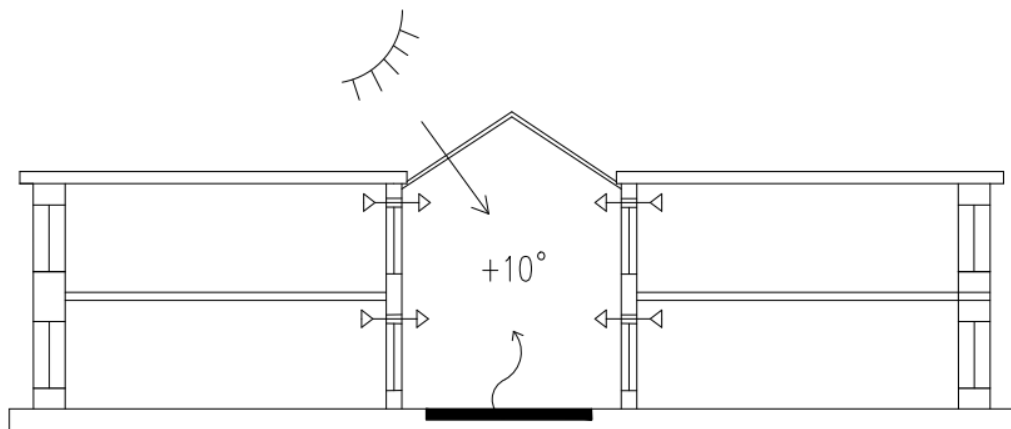
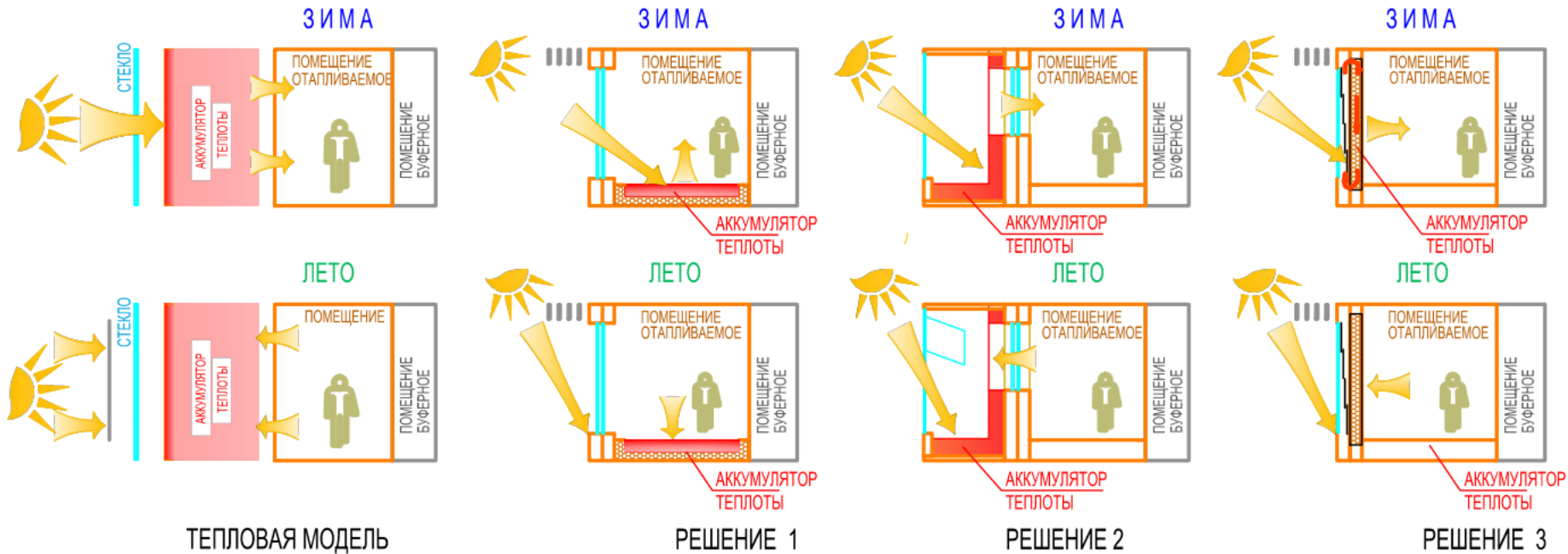


Схема расположения теплоаккумулирующих элементов при использовании встраиваемого зимнего сада

Примеры пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов».



а

б

в

г

а – тепловая модель построения «пассивных» устройств; б – наиболее популярное в Европе техническое решение; в – техническое решение за счет применения «зимнего сада» для индивидуального дома или реконструкции лоджий южного фасада многоквартирного жилого дома; г – «пассивное» устройство в виде элемента стены южного фасада со слоем теплоаккумулирующей засыпки из камней

**Примеры пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов»
из европейской практики.**



Примеры использование солнечной энергии на горячее водоснабжение с использованием гелиосистем с естественной циркуляцией,

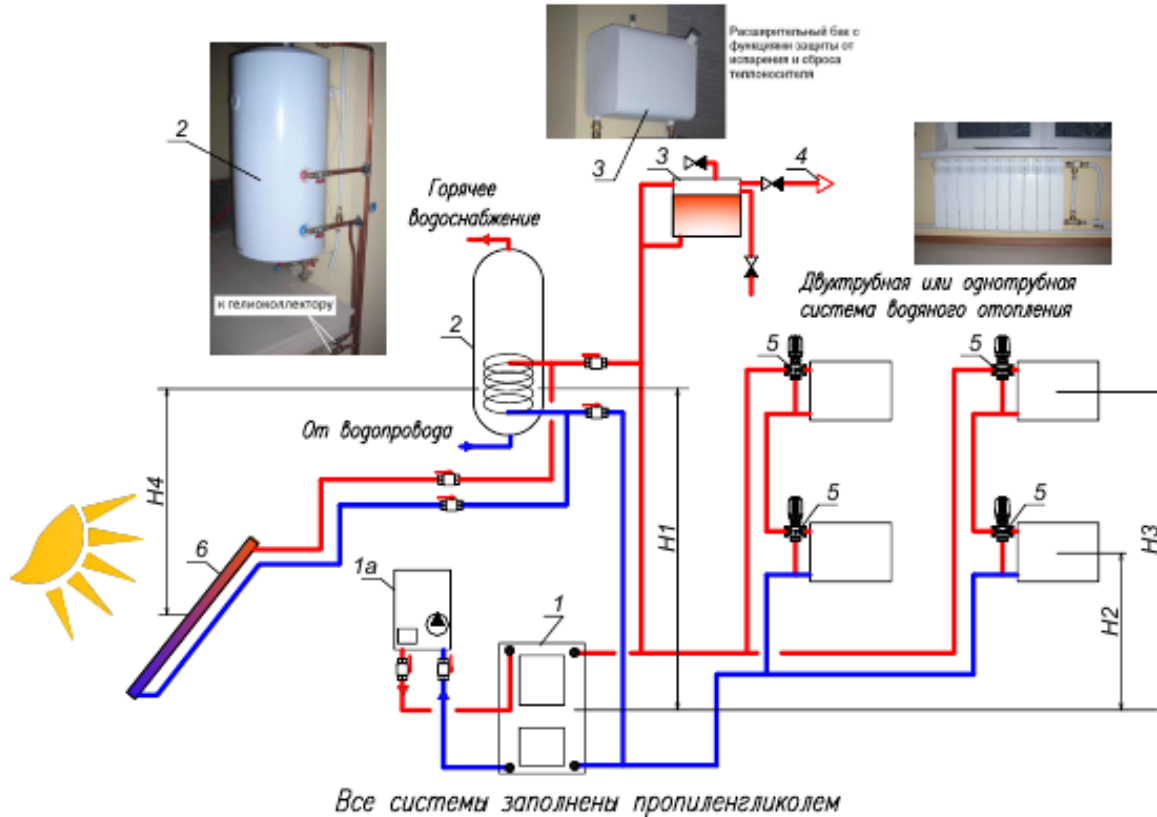


Схема системы отопления при присоединении газового котла к твердотопливному, используемому в режиме гидравлического разделителя.

Гелиосистема соединена с одноконтурным бойлером.

1—котел твёрдотопливный, выполняющий также функции гидравлического разделителя; 1а-котел газовый навесной; 2—бойлер одноконтурный 100...200 литров; 3- расширительный бак под атмосферным давлением; 4-свечная труба для выброса пара в атмосферу; 5-трехходовой термостатический клапан с пропускной способностью более 4м³/ч; 6-гелиоколлектор (по схеме «арфа»);7-расширительный бак мембранный;

Примеры использование солнечной энергии на горячее водоснабжение с использованием гелиосистем с естественной циркуляцией,

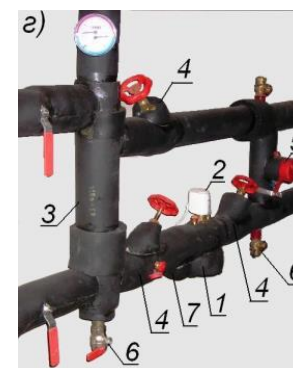
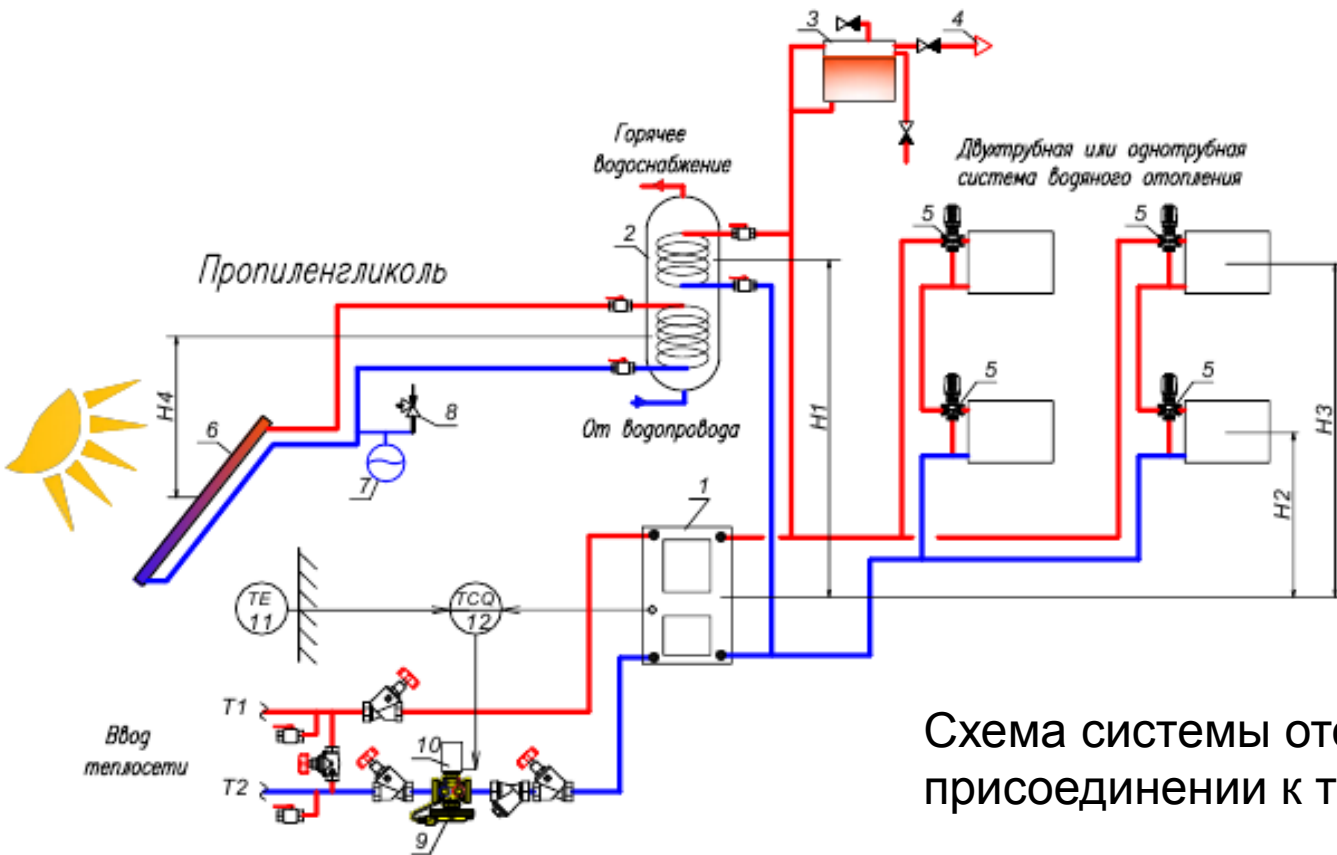
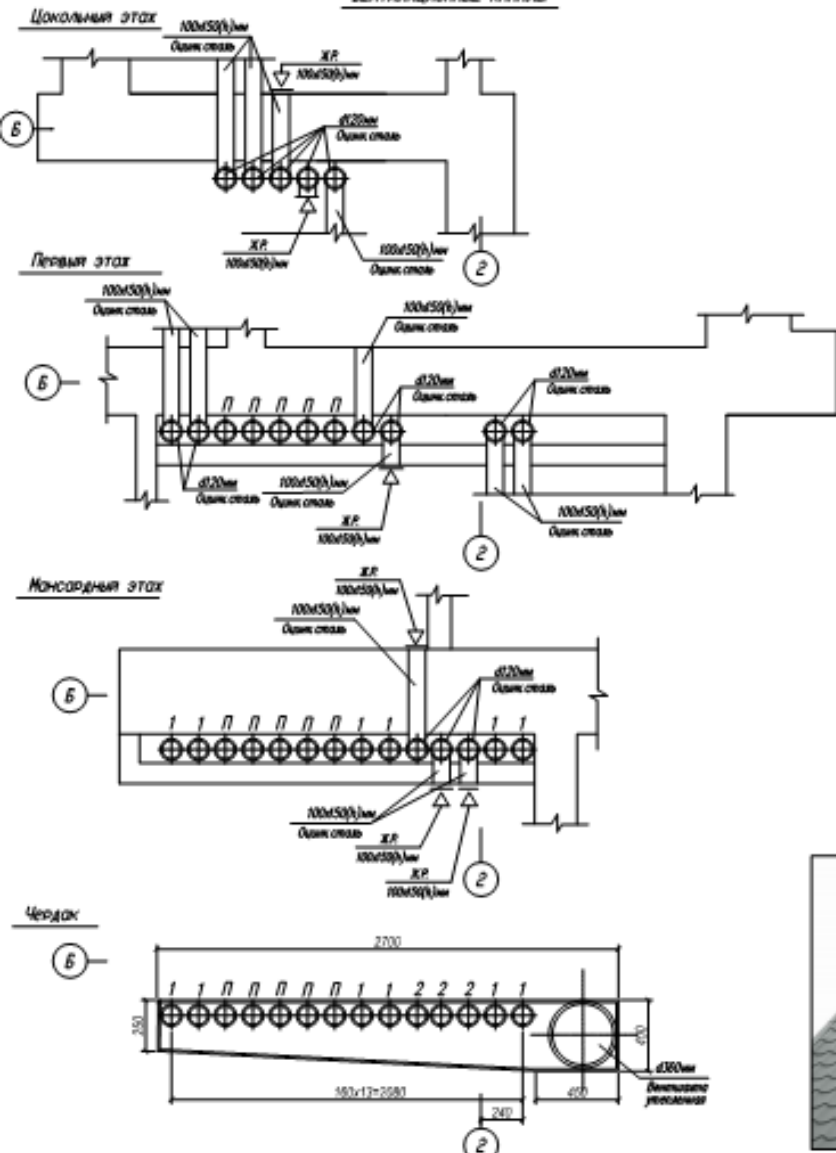


Схема системы отопления при присоединении к тепловым сетям

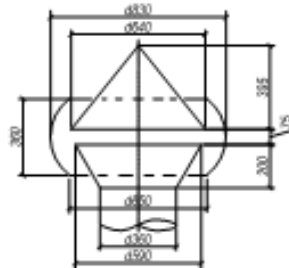
1—котел твёрдотопливный, выполняющий также функции гидравлического разделителя; 2—бойлер двухконтурный или одноконтурный 100...200 литров; 3-расширительный бак под атмосферным давлением; 4-свечная труба для выброса пара в атмосферу; 5-трехходовой термостатический клапан с пропускной способностью более 4м³/ч; 6-гелиоколлектор (по схеме «арфа»); 7-расширительный бак мембранный; 8-предохранительный клапан; 9 – комби-клапан; 10 – термопривод; 11 - датчик температуры наружного воздуха; 12 - регулятор непрерывного действия.

Примеры создания энергоэффективной системы естественной вентиляции, обеспечивающей нормальную работу в летний период и ограничение воздухообмена в зимний период.

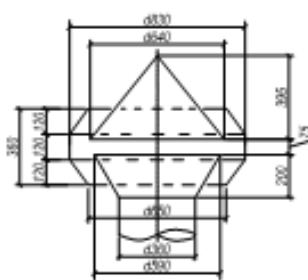
ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ КАНАЛЫ



Дефлектор (вариант 1)
самостоятельного изготовления
(эскиз) 1:20



Дефлектор (вариант 2)
самостоятельного изготовления
(эскиз) 1:20



Круглый дефлектор высокого сопротивления с аэродинамическим обтеканием наружным воздухом.



Прямоугольный дефлектор высокого сопротивления с аэродинамическим обтеканием наружным воздухом.



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



*Empowered lives.
Resilient nations.*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ