

Проект №00077154

«Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь»

**Уточненные предпроектные предложения
для пилотного здания в Могилеве**

(этап 3.12)

Исполнитель,
Эксперт по внедрению солнечных коллекторов
в системах теплоснабжения и горячего
водоснабжения в жилом секторе

В.В. Покотилев

Минск
сентябрь 2014

Содержание

	стр.
Введение.....	3
1. Предпроектные предложения по местоположению узлов гелиосистемы теплоснабжения и горячего водоснабжения пилотного здания.....	3
2. Технологическая схема гелиосистемы	8
3. Проектные предложения на проектирование гелиосистемы горячего водоснабжения жилого здания.....	10
4. Технические условия к выбору номенклатуры элементов гелиосистем горячего водоснабжения многоквартирного жилого дома.....	19
5. Список использованных источников.....	28

Введение

При разработке проектных предложений на разработку гелиосистем теплоснабжения и горячего водоснабжения предлагается специальный вариант гелиосистемы горячего водоснабжения, значительно упрощающий в сравнении с европейскими аналогами проектное решение в части его реализации, а также и в части предстоящей эксплуатации. При этом предусматриваются варианты «врезки» этих систем в традиционные тепловые узлы, что позволяет в дальнейшем рекомендовать разработанные гелиосистемы для внедрения в эксплуатируемый жилой фонд.

Существующая в Европе практика проектирования и эксплуатации крупных гелиосистем для жилых зданий не может быть в полной мере привнесена в практику нашей страны по целому ряду объективных причин. Основной из них является отсутствие специальных сервисных служб, появление которых вряд-ли предвидится в ближайшее время. Именно поэтому разрабатываются для гелиосистемы такие технические решения, которые могут эксплуатироваться работниками ЖЭС на базе имеющейся квалификации. В максимальной степени разрабатываются такие устройства для гелиосистем теплоснабжения и горячего водоснабжения, которые не требуют планового периодического обслуживания. Например, предлагается отказаться от мембранных расширительных баков, заменив их расширительными баками специальной конструкции, которые работают под атмосферным давлением.

1. Предпроектные предложения по местоположению узлов гелиосистемы теплоснабжения и горячего водоснабжения пилотного здания

Пилотное здание на генплане участка застройки (рис.1) имеет юго-западную ориентацию, при которой оптимальным углом наклона гелиоколлектора, при котором снижение тепlopотуплений относительно южной ориентации не превышает 5%, составляет 40 град. На кровле здания представлено оптимальное местоположение из гелиоколлекторов, имеющих размеры 1040мм x 2040мм, группами по 6 и 8 шт. под углом 40град. к горизонту.

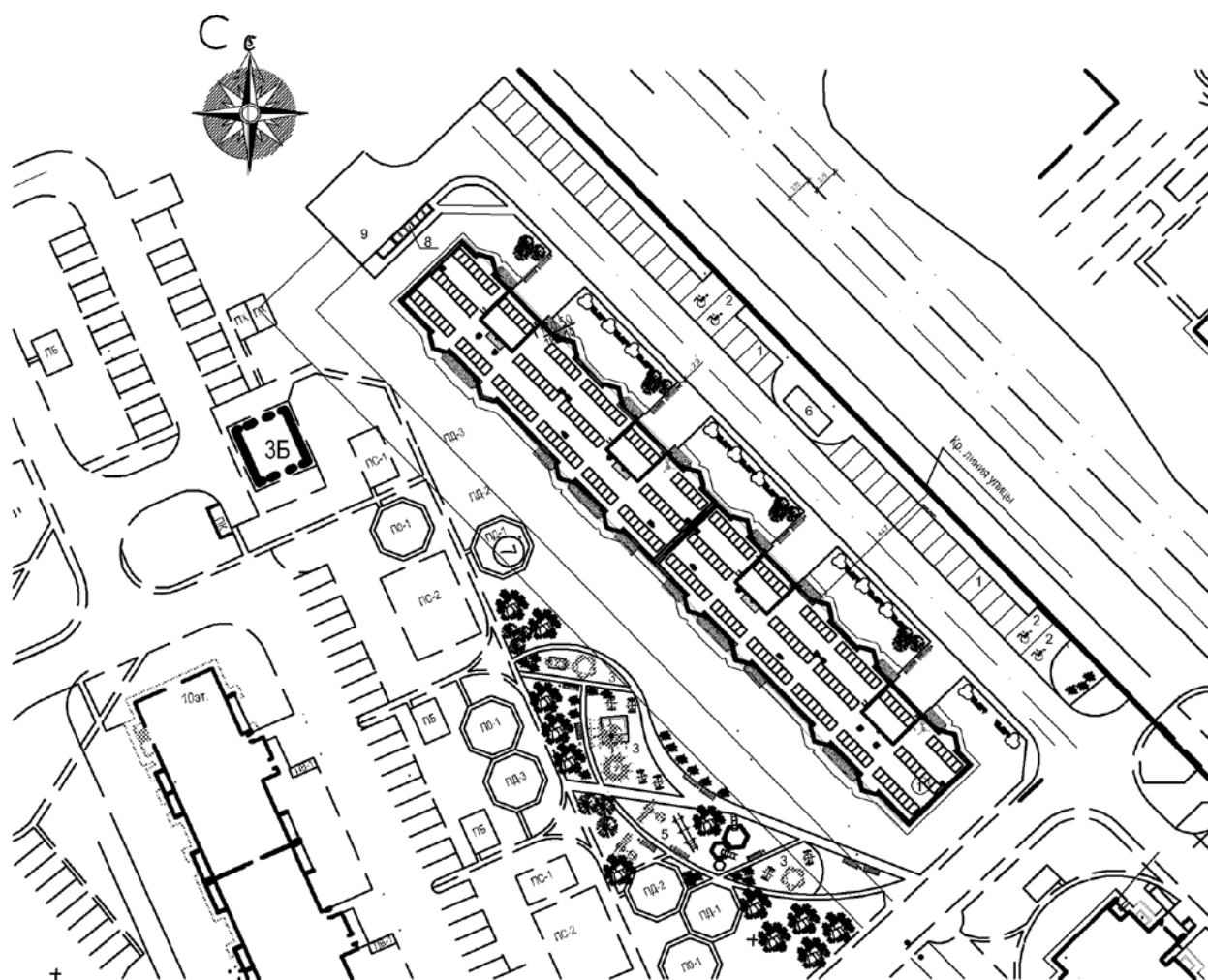


Рис.1. Генплан участка застройки пилотного здания

С учётом принятых исходных данных минимальное расстояние между группами гелиоколлекторов определим, задаваясь углом наклона гелиоколлектора $\alpha=40$ град. и минимальной высотой солнца над горизонтом

$\beta=24$ град., исключающей затенение в весенне-осенний и летний периоды года с февраля по октябрь:

$$A = L \left(\frac{\sin \alpha}{\tan \beta} + \cos \alpha \right) = 2040 \left(\frac{\sin 40}{\tan 24} + \cos 40 \right) = 4500 \text{ мм}$$

На рис.2 показаны основные привязки для установки групп плоских гелиоколлекторов на плоской кровле проектируемого здания.

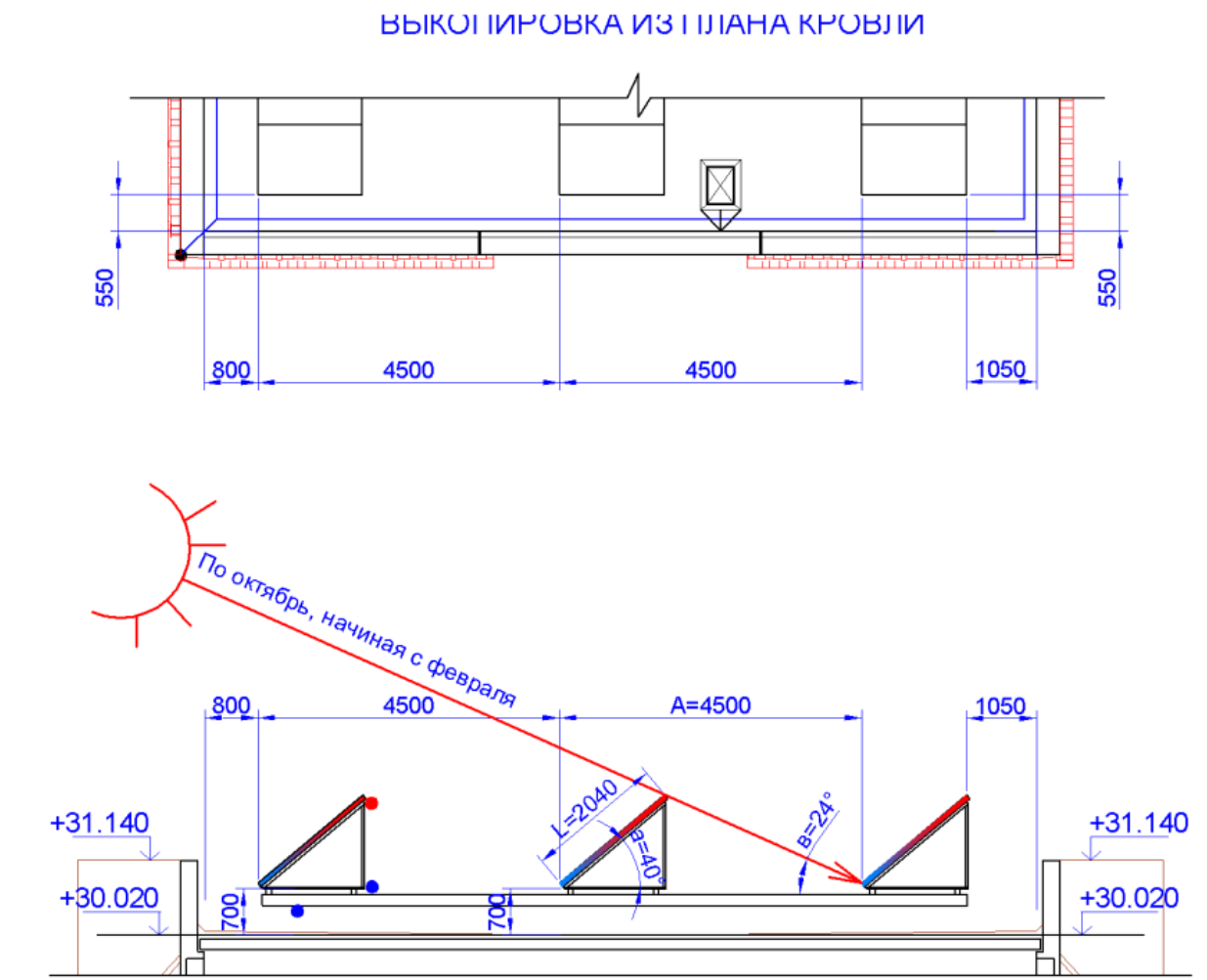


Рис.2. Основные размеры привязки групп плоских гелиоколлекторов на плоской кровле проектируемого здания.

На основании принятых размеров привязки предлагается следующее расположение групп коллекторов и транзитных стояков от двух контуров гелиосистемы на кровле здания (рис.3).

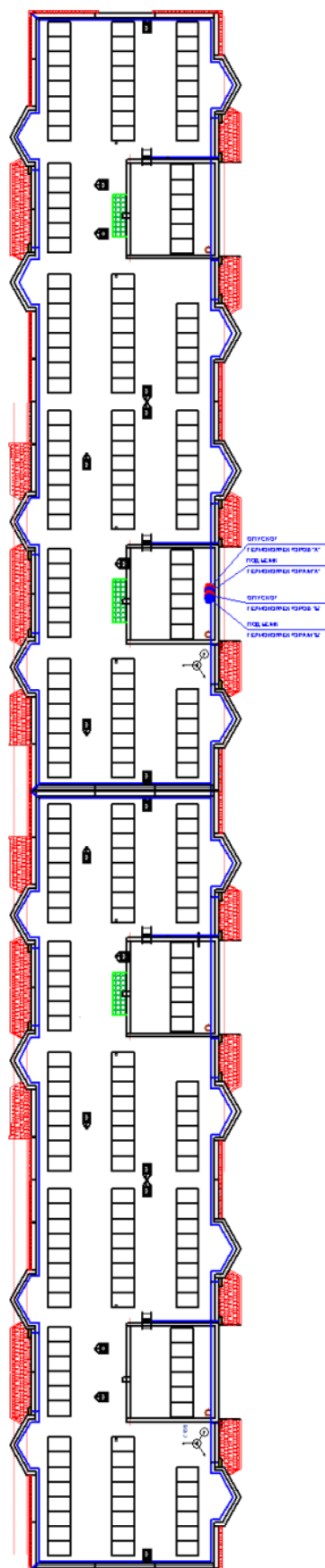


Рис.3. План кровли здания с расположением групп коллекторов и транзитных стояков от двух контуров геосистемы теплоснабжения.

Предлагаемое местоположение пристроенного теплового пункта с размещением в нём бака-аккумулятора 12м³ и теплового оборудования, а также магистральных теплопроводов от двух контуров гелиосистемы, показаны на плане технического подполья (рис.4).

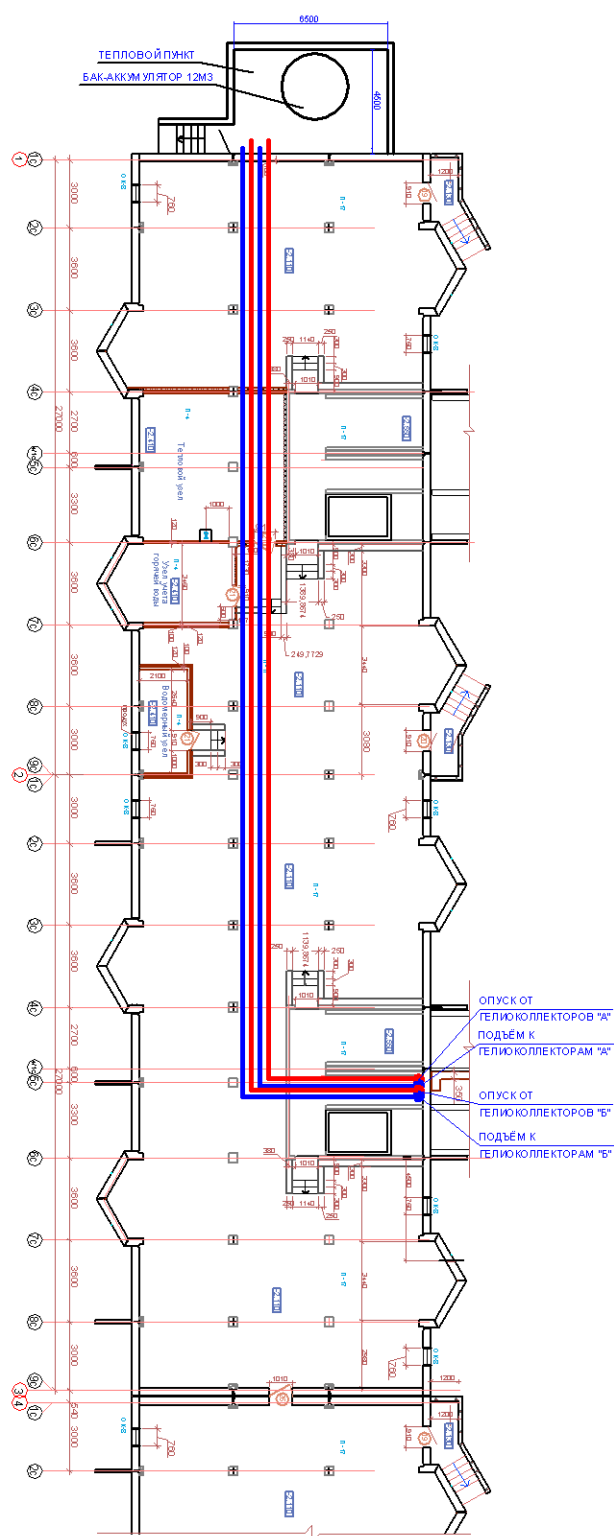


Рис.4. План техподполья здания с местоположением пристроенного теплового пункта и размещенным в нём баком-аккумулятором 12м³ и тепловым оборудованием.

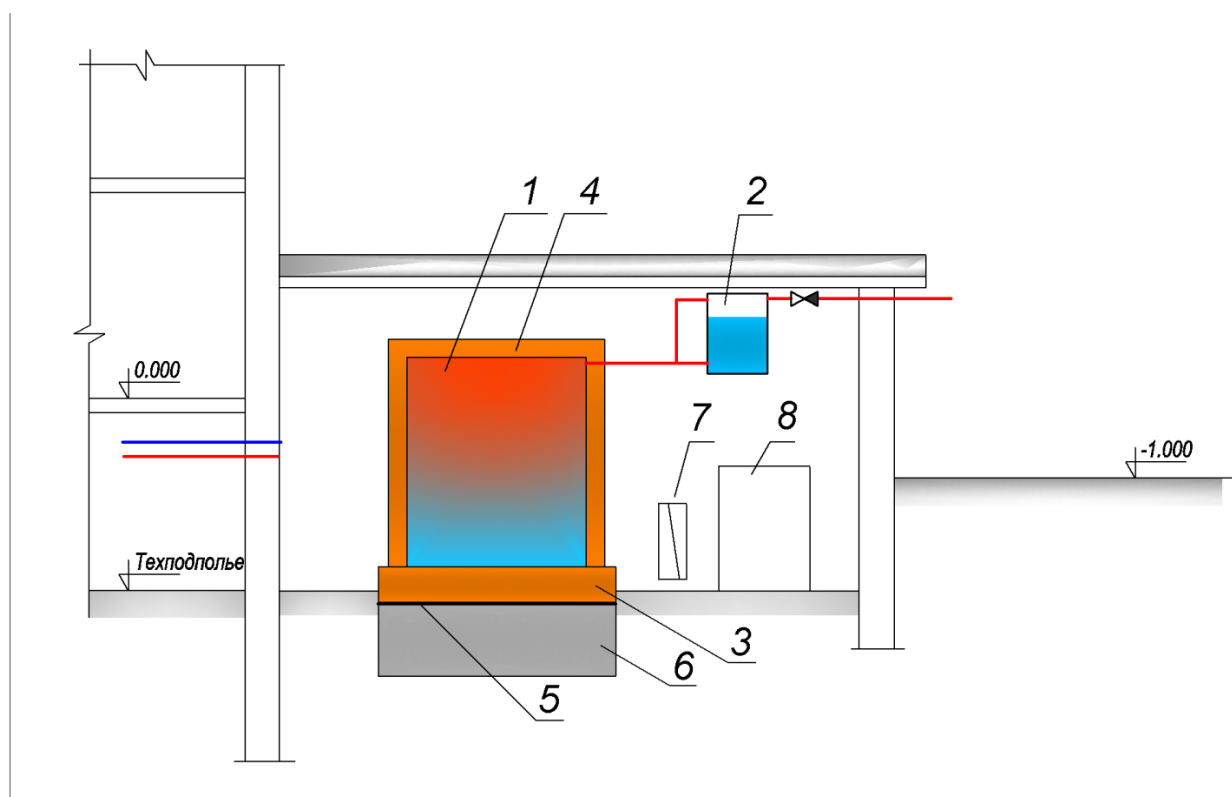


Рис.5. Схема пристроенного теплового пункта
 1-буферный бак-аккумулятор 11,3м³; 2-расширительный бак 700л; 3-тепловая изоляция из минеральной ваты между опорными двутаврами №12; 4-тепловая изоляция из минеральной ваты; 5-гидроизоляция; 6-фундамент; 7, 8-пластинчатые теплообменники.

2. Технологическая схема гелиосистемы

Технологическая схема разработана для основного варианта размещения тепловых гелиоколлекторов с помощью металлоконструкции на плоской кровле жилого дома.

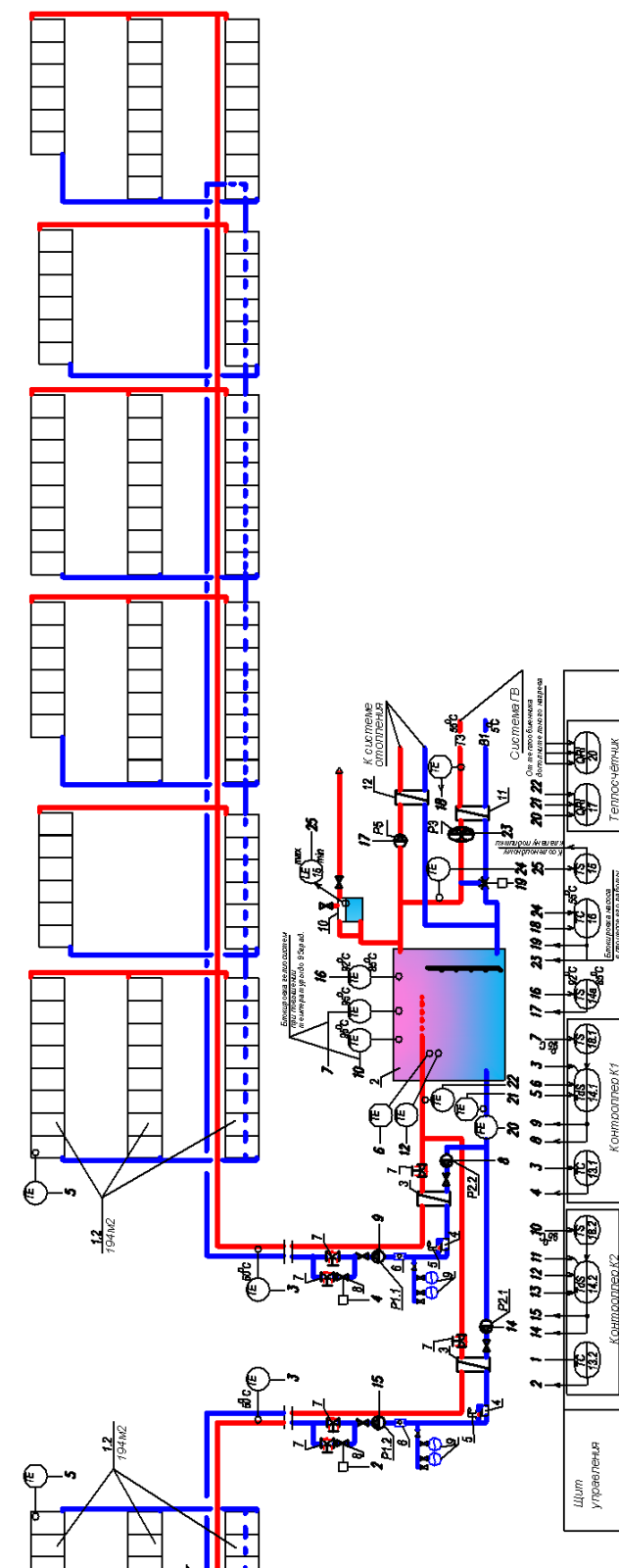


Рис.6. Схема геосистемы 160-ти квартирного 10-ти этажного жилого дома 1-геоколлекторы по 194м²; 2-буферный бак 12м³; 3- теплообменники; 4-воздухосборник; 5-сепаратор воздушный; 6-расходомер; 7-балансовый вентиль минимального расхода; 8-клапан повышения расхода; 9,10-расширительные баки; 11,12- теплообменники; 13-пропорциональный регулятор; 14(14а)-контроллер геосистемы; 15-датчик уровня системы подпитки.

Насосы P1 принимаются с электронным управлением частотой вращения с корпусом из нержавеющей стали, с «мокрым ротором». Максимальная расчётная подача насоса 13...15м³/ч с изменением этого расхода в диапазоне 12...6 м³/ч под воздействием пропорционального регулятора поз.13 клапана поз.8. Пропорциональный регулятор поз.13 и клапан поз.8 срабатывают на поддержание температуры не менее 50⁰С при снижении теплопроизводительности гелиосистемы путём дросселирования потока вплоть до полного закрытия клапана при температуре менее 50⁰С. При значительно более высокой температуре клапан поз.8 полностью открыт, и система имеет максимальную теплопроизводительность. Приведенный принцип управления позволяет почти в 1,5 раза увеличить годовую теплопроизводительность гелиосистемы за счёт эффективного использования малой интенсивности излучения в облачный период, а также в утренние и вечерние часы.

Условия эксплуатации насоса P1 и клапана поз.8 – температура до 100⁰С, избыточное давление до 10бар.

Насосы P2 принимаются с постоянной частотой вращения с корпусом из чугуна, с «мокрым ротором».

Насос P3 принимается сдвоенный с постоянной частотой вращения с корпусом из чугуна, с «мокрым ротором» в режиме эксплуатации «основной-резервный».

Насос P4 принимается сдвоенный с постоянной частотой вращения с корпусом из бронзы, с «мокрым ротором» в режиме эксплуатации «основной-резервный».

Буферный бак-аккумулятор поз.2 ёмкостью 12м³ следует изготовить из нержавеющей стали или из стали с холодным оцинкованием внутренних поверхностей. Внутренние элементы бака изготовить из нержавеющей стали. Размеры бака без теплоизоляции диаметром 2,4м и высотой 2,5м вписываются в размеры габаритных грузов для перевозки автотранспортом.

Расширительный бак ёмкостью 700литров поз.10 изготовить из нержавеющей стали с размерами 1200х600х1000мм.

Позиционный регулятор поз.14а настраивается на температуру 92⁰С, при превышении которой с помощью циркуляционных насосов и теплообменника поз.12 излишки производимой гелиосистемами теплоты передаются в систему отопления. При понижении температуры до 85⁰С позиционный регулятор поз.14а выключает циркуляционные насосы.

3. Проектные предложения на проектирование гелиосистемы горячего водоснабжения жилого здания

Разработанные проектные предложения на проектирование гелиосистем в сравнении с европейскими аналогами имеют более простое проектное решение в части его реализации, а также и в части предстоящей эксплуатации.

Задание на проектирование
Тепловой пункт энергоэффективного жилого 10-ти этажного 160
квартирного крупнопанельного дома в г. Могилёве

Место строительства – г.Могилёв.

Проектирование одностадийное - рабочая документация.

Разработку проектной документации вести в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию и строительству, в соответствии с проектным предложением по разработке тепловых пунктов, а также в соответствии с настоящим заданием.

Тепловой пункт проектируется пристроенным к жилому дому. Общая площадь помещения теплового пункта должна быть достаточной для размещения оборудования гелиосистемы (бака-аккумулятора диаметром 2,8м и высотой 2,65м, четырёх теплообменников), оборудования ввода тепловых сетей и узла регулирования системы водяного отопления при обеспечении нормативно требуемых проходов.

Предусмотреть в помещении теплового пункта дренажный приямок, дренажную канализацию, дренажный насос с автоматическим пуском.

Задание на проектирование
Буферный бак-аккумулятор ёмкостью 12м³

Назначение – водяной бак, работающий под атмосферным давлением, предназначенный для аккумулирования тепловой энергии в гелиосистеме горячего водоснабжения.

Проектирование одностадийное - рабочая документация.

Разработку проектной документации вести в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию металлоконструкций, в соответствии с проектным предложением по разработке тепловых пунктов, а также в соответствии с настоящим заданием, в том числе в соответствии с прилагаемыми эскизами на рис.7, 8, 9.

Боковые стенки бака выполнить из стали толщиной не менее 3мм. Торцевые стенки (нижняя и верхняя) бака выполнить из стали толщиной не менее 8мм.

Внутренние поверхности покрыть холодным оцинкованием.

Сепараторы, распределительные коллекторы и другие детали бака выполнить из нержавеющей стали.

Предусмотреть монтажные петли для бака.

Для наружных поверхностей бака предусмотреть теплоизоляцию толщиной 150мм из минеральной ваты, а также кожух из оцинкованной стали поверх теплоизоляции с возможностью установки теплоизоляции и кожуха на месте монтажа бака в тепловом пункте.

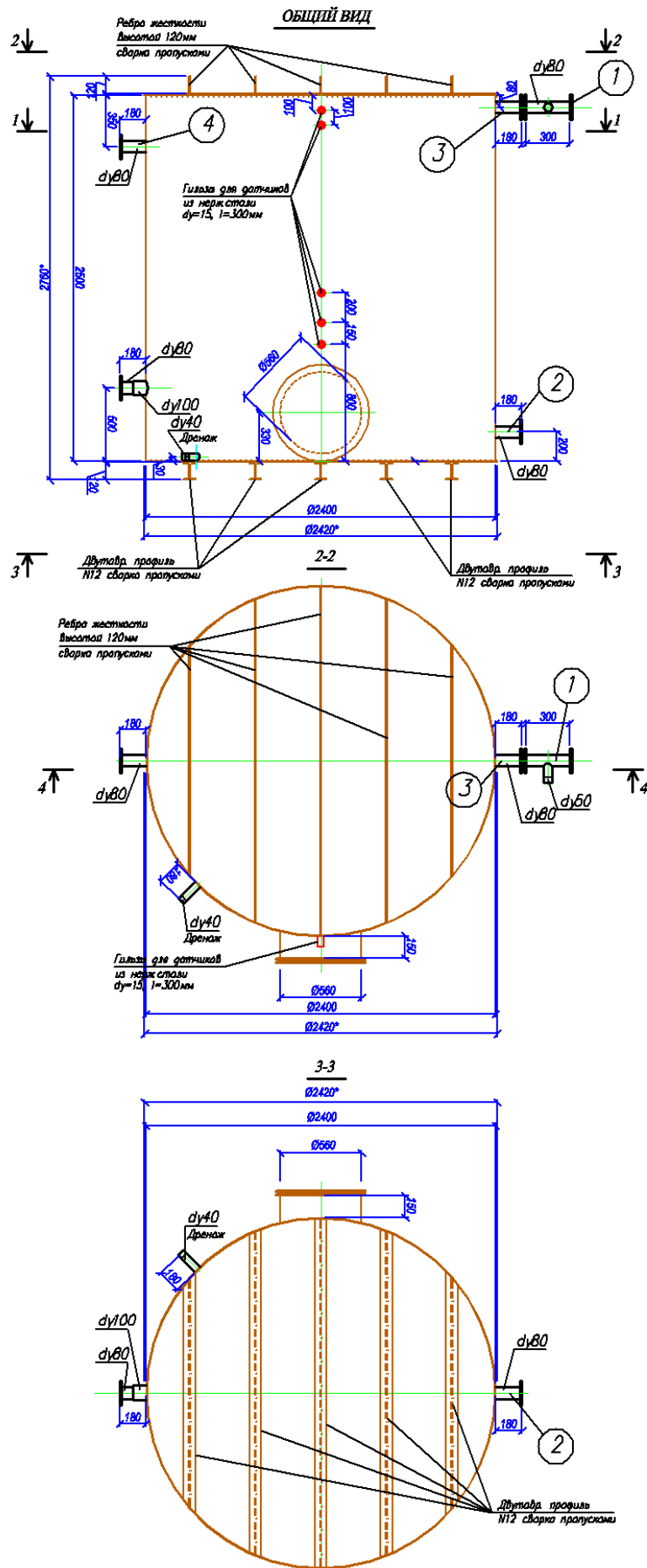


Рис.7.Общий вид бака-аккумулятора емкостью 12м³

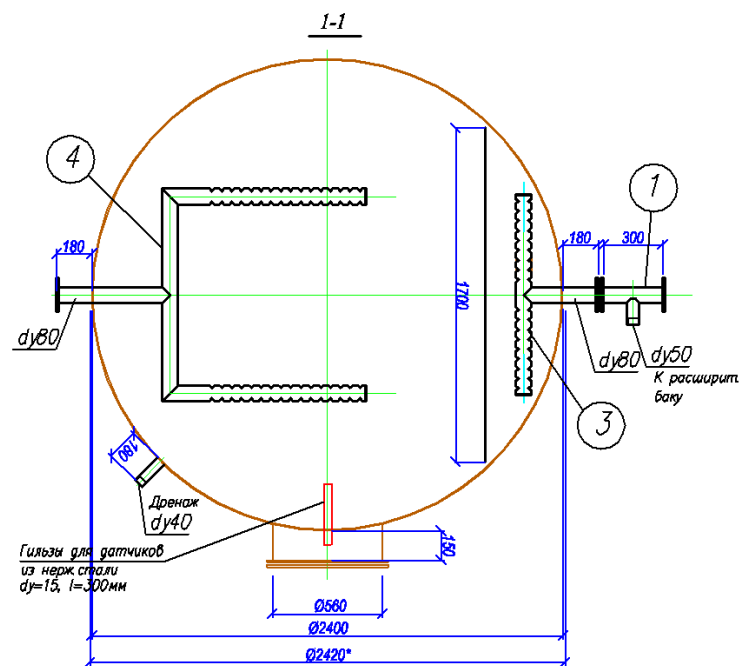
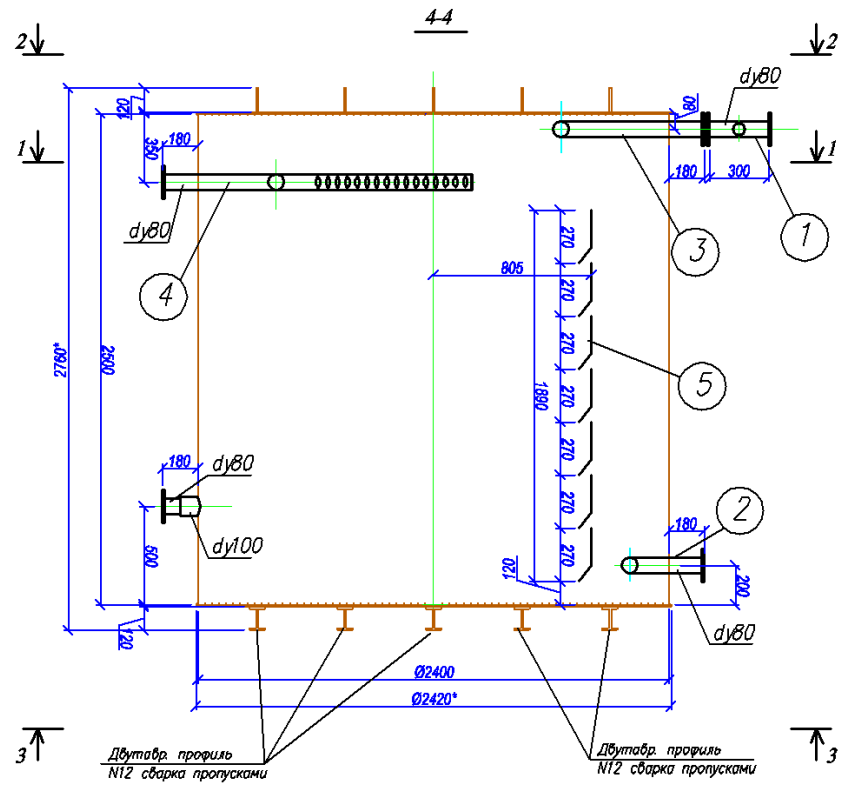


Рис.8.Разрезы 4-4 и 1-1 бака-аккумулятора емкостью 12м³

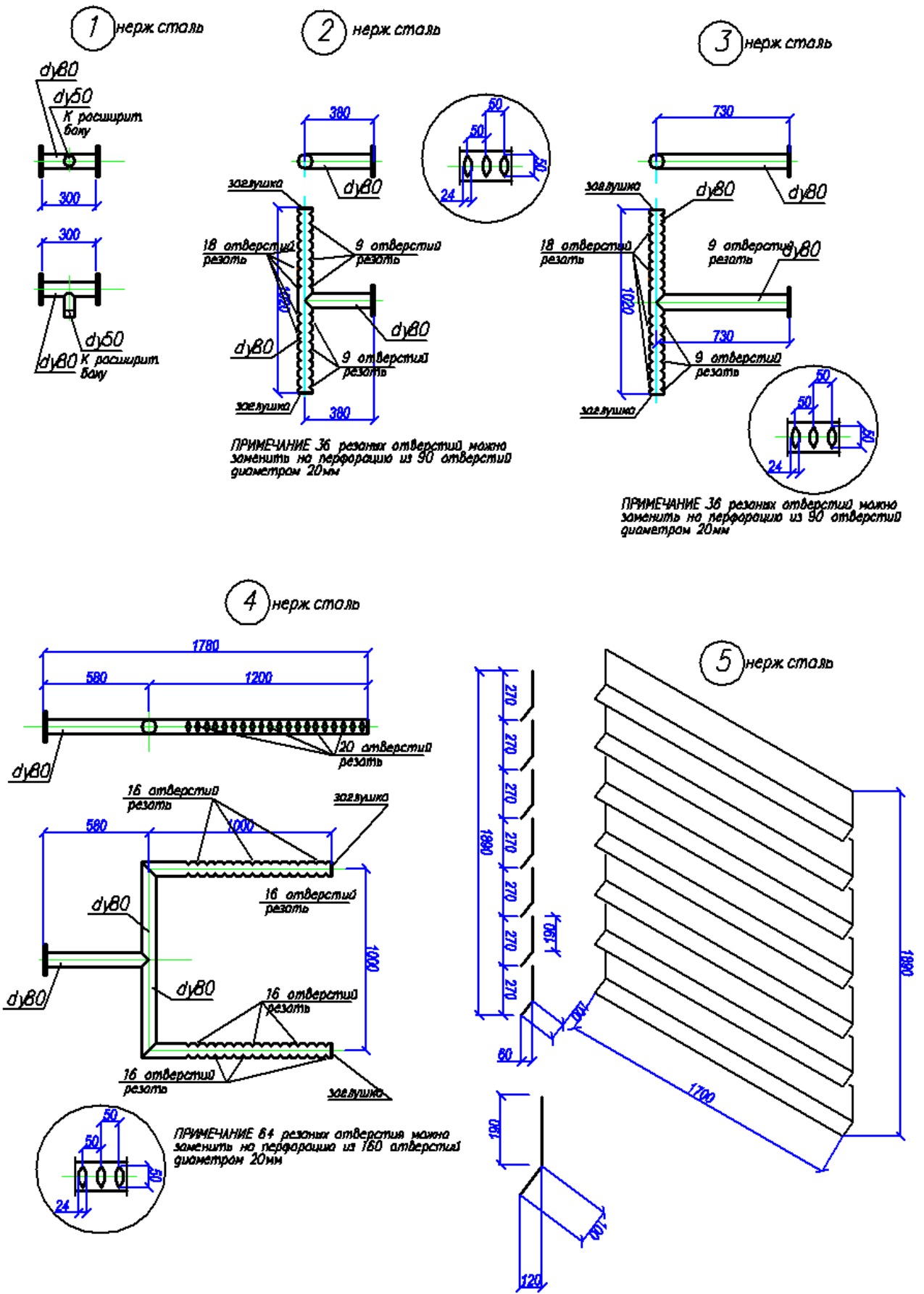


Рис.9. Детали 1...5, выполняемые из нержавеющей стали

Задание на проектирование ***Расширительный бак емкостью 700 литров***

Назначение – расширительный бак, работающий под атмосферным давлением, предназначенный для компенсации температурного изменения объёма воды в баке-аккумуляторе.

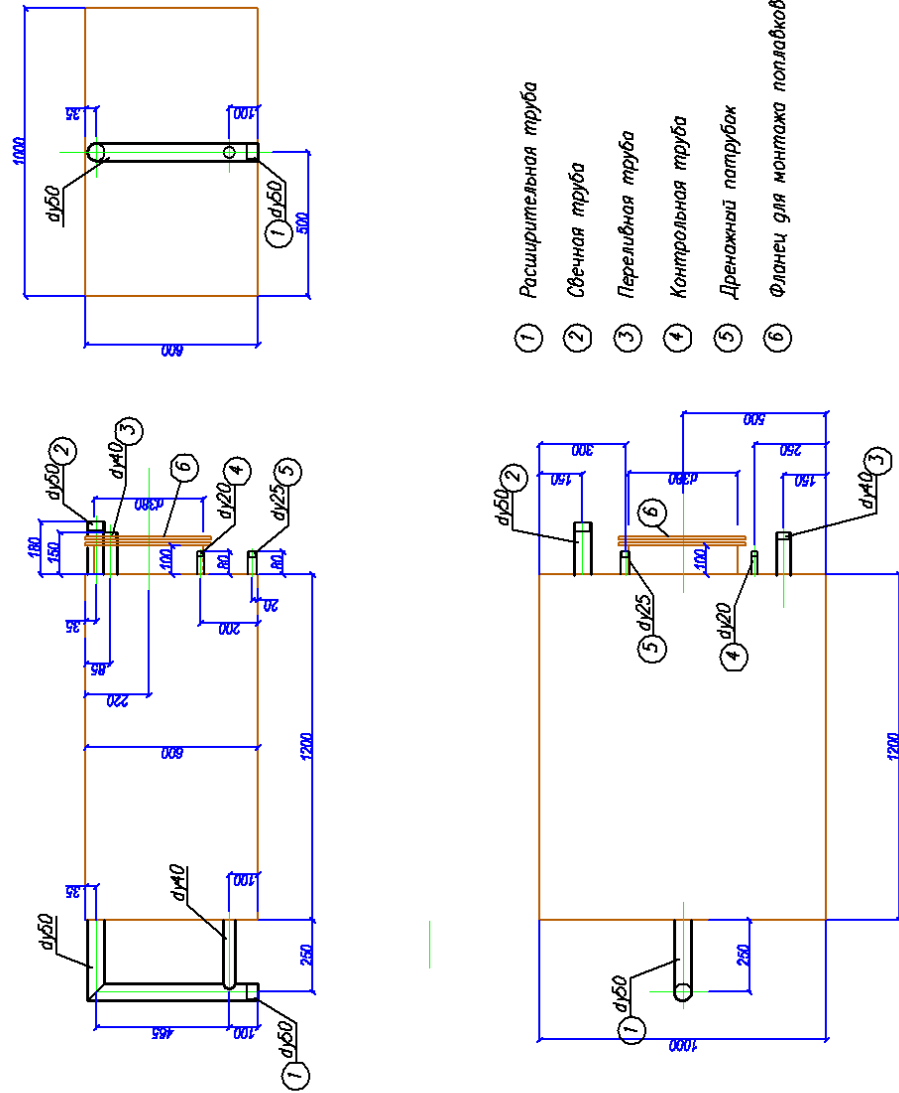
Проектирование одностадийное - рабочая документация.

Разработку проектной документации вести в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию металлоконструкций, в соответствии с проектным предложением по разработке тепловых пунктов, а также в соответствии с настоящим заданием, в том числе в соответствии с прилагаемыми эскизами на рис.10 или рис.11.

Расширительный бак и все его элементы выполнить из нержавеющей стали. Выбрать для изготовления один из двух предлагаемых вариантов расширительного бака в зависимости от принимаемого вида датчика уровня при проектировании системы автоматизации.

Предусмотреть для расширительного бака монтажные петли.

Предусмотреть опорную металлическую конструкцию для установки расширительного бака в помещении теплового пункта.



- ① Расширительная труба
- ② Свечная труба
- ③ Переливная труба
- ④ Контрольная труба
- ⑤ Дренажный патрубок
- ⑥ Фланец для монтажа поплавкового реле уровня

1. Данный вариант расширительного бака предназначен для монтажа поплавкового реле уровня
 2. Расширительный бак и его детали изготовить из нержавеющей стали

Рис.10.Общий вид расширительного бака (вариант 1)

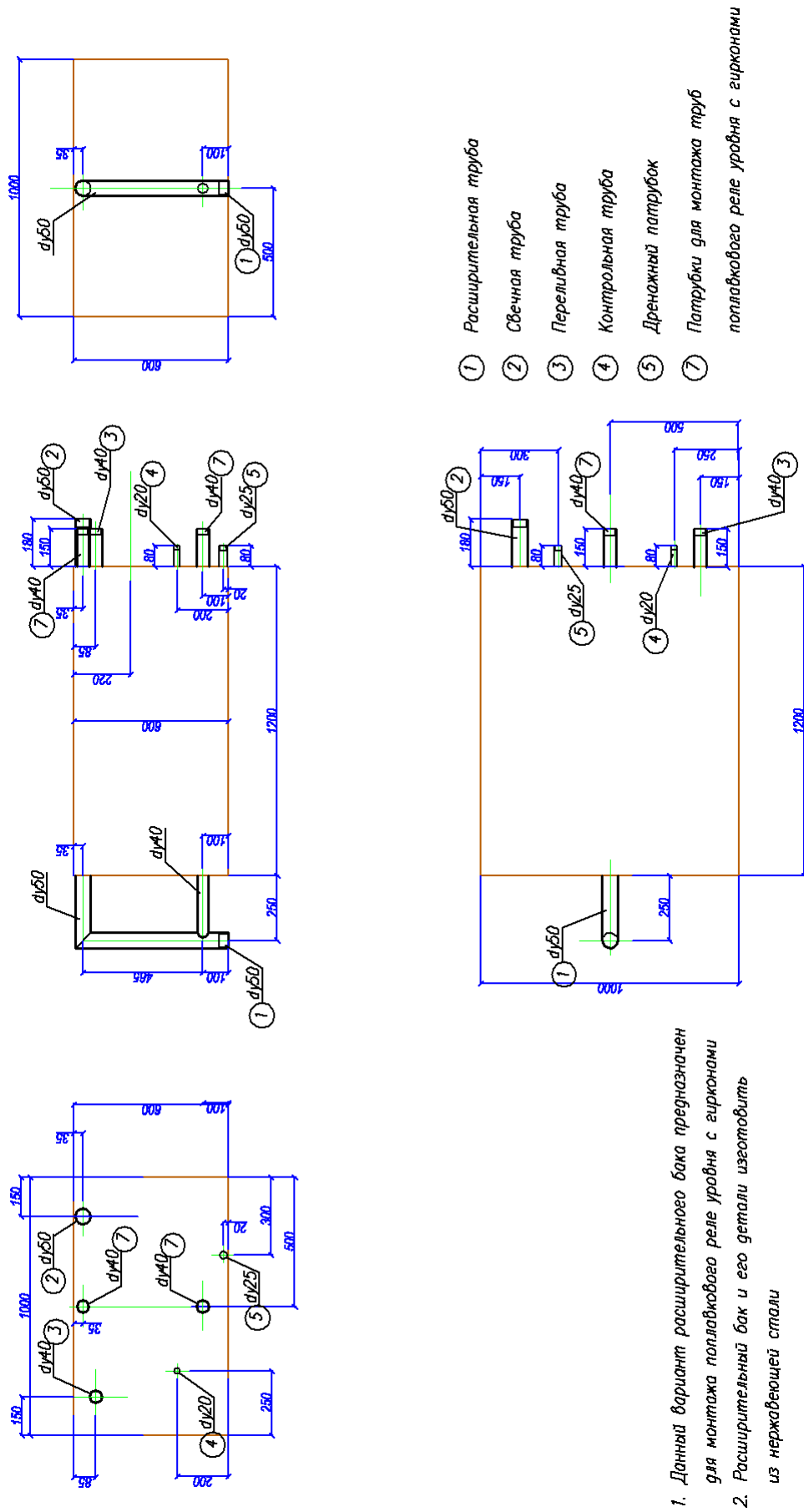


Рис.11.Общий вид расширительного бака (вариант 2)

Задание на проектирование
Опорные металлоконструкции для монтажа гелиоколлекторов
гелиосистемы жилого 10-ти этажного 160 квартирного дома

Проектирование одностадийное - рабочая документация.

Разработку проектной документации вести в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию металлоконструкций, а также в соответствии с настоящим заданием.

Опорную металлоконструкцию для гелиоколлекторов разместить на плоской кровле жилого дома.

Предусмотреть закладные элементы в конструкции плоской кровли для крепления опорной металлоконструкции с помощью болтовых соединений.

Размеры и шаг элементов металлоконструкции следует принять в зависимости от размеров поставляемых типов и типоразмеров гелиоколлекторов и крепёжных элементов для них.

Для сборки конструкции на месте монтажа предусмотреть болтовые соединения. Сварные соединения для сборки металлоконструкции и её присоединения к закладным элементам в плоской кровле исключить.

Предусмотреть холодное цинкование наружных поверхностей металлоконструкции и закладных элементов, устраиваемых в конструкции плоской кровли.

Предусмотреть молниезащиту.

Предусмотреть, при необходимости, систему выравнивания потенциалов.

4. Технические условия к выбору номенклатуры элементов гелиосистем горячего водоснабжения многоквартирного жилого дома

4.1. Технические условия к выбору номенклатуры гелиоколлекторов

4.1.1. Выбор гелиоколлекторов следует ограничить областью плоских коллекторов с габаритной площадью не менее 2 м^2 с одинарным остеклением и с оптимальным соотношением цена-качество.

4.1.2. Корпус гелиоколлектора должен быть цельным, например, штампованным цельнометаллическим.

4.1.3. Трубопроводы коллектора – медные.

4.1.4. Селективные тепловоспринимающие поверхности – медь или алюминий.

4.1.5. Гелиоколлектор должен иметь сертификаты проверки на избыточное давление $1,0\text{ МПа}$, проверки на герметичность от дождя, проверки на устойчивость к изгибающим нагрузкам и на устойчивость к ударному воздействию крупного града диаметром не менее 30 мм .

4.1.6. Рабочее избыточное давление не менее $0,6\text{ МПа}$.

4.1.7. Рабочая максимальная температура – не менее 120°C .

4.1.8. Максимальная температура селективных поверхностей при отсутствии циркуляции теплоносителя – не более 170°C при интенсивности инсоляции 1000 Вт/м^2 .

4.1.9. Гарантийный срок эксплуатации – не менее 7 лет.

4.1.10. Срок эксплуатации – не менее 20 лет.

4.1.11. Наличие полного комплекта принадлежностей и опорных конструкций для присоединения гелиоколлекторов к магистральным теплопроводам и между собой, номенклатуры опорных конструкций для монтажа гелиоколлекторов на различные виды строительных конструкций.

4.1.12. Наличие в предложениях номенклатуры теплопроводов и теплоизоляции для работы в условиях температуры не менее 180°C и избыточного давления не менее $1,2\text{ МПа}$ является преимуществом.

4.1.13. Наличие в предложениях электронной программы подбора выпускаемых гелиоколлекторов с расчётом основных характеристик проектируемой гелиосистемы является преимуществом.

Информация о потенциальных производителях и поставщиках

1. Производитель: VAILLANT
Поставщик: представительство в РБ
220108, Минск, ул.Казинца, 92/1, оф.16,
Тел.+375 17 3986313
vaillant.Belarus@gmail.com

2. Производитель: HERZ Armaturen Ges.m.b.H.
Поставщик: дилер в РБ ООО «АкваМакс»
220035, Минск, ул.Игнатенко, 4, оф.3,
Тел/ф. +375 17 3063674
Моб.тел. +375 29 6811881
info@aquamax.by

3. Производитель: Viessmann
Поставщик: представительство в РБ
ООО «Висмар инжиниринг»
220040, Минск, ул.М.Богдановича 153Б
Факс. 375 17 2933989/81
Тел.+375 17 2933990
info@viessmann.by

4. Производитель: «Thermo|solar Žiar s.r.o.»
Поставщик: дилер в РБ ООО «АкваМакс»
220035, Минск, ул.Игнатенко, 4, оф.3,
Тел/ф. +375 17 3063674
Моб.тел. +375 29 6811881
info@aquamax.by

4.2. Технические условия к выбору номенклатуры запорно-регулирующей арматуры контура гелиоколлекторов

4.2.1. Рабочее избыточное давление не менее 0,6 МПа.

4.2.2. Рабочая максимальная температура – не менее 120⁰С – для «холодного» теплопровода, не менее 150⁰С – для «горячего» теплопровода.

4.2.3. Рабочая минимальная температура – до -30⁰С.

4.2.4. Наличие в предложениях наиболее полной номенклатуры запорно-регулирующих устройств (соответствующих условиям п.п. 4.2.1, 4.2.2 и 4.2.3.) является преимуществом. Состав номенклатуры:

- краны шаровые под пайку, а также с резьбовыми соединениями;
- воздухоотводчики автоматические поплавковые;
- сепараторы-воздухоотводчики автоматические для установки на горизонтальных и вертикальных трубопроводах;
- соединительные фитинги зажимные и резьбовые;
- предохранительные клапаны на фиксированное избыточное давление срабатывания 3, 4, 6, 8, 10 бар;
- расширительные мембранные баки.

Информация о потенциальных производителях и поставщиках

1. Производитель: CALEFFI SOLAR.
Поставщик: дилер в РБ ООО «АкваМакс»
220035, Минск, ул.Игнатенко, 4, оф.3,
Тел/ф. +375 17 3063674
Моб.тел. +375 29 6811881
info@aquamax.by

2. Производитель: HERZ Armaturen Ges.m.b.H.
Поставщик: дилер в РБ ООО «АкваМакс»
220035, Минск, ул.Игнатенко, 4, оф.3,
Тел/ф. +375 17 3063674
Моб.тел. +375 29 6811881
info@aquamax.by

3. Производитель: OVENTROP
Поставщик: представительство в РБ
220113, Минск, ул.Мележа, 5/2-306,
Тел. 375 29 6272689
Тел.+375 17 2662388
www.oventrop.de

4. Производитель: HEIMEIER
Поставщик: KAN
220000, Минск, ул.Ольшевского, 24, оф.519,
Тел.+375 17 2169536, 2169537
www.heimeier.com

5. Производитель: MEIBES
Поставщик: ЧТУП «Технологии быстрого монтажа»
220073, Минск, ул.Ольшевского, 24, оф.516,
Тел.+375 29 3125643
факс.+375 17 2169528(29)
www.meibes.by

4.3. Технические условия к выбору номенклатуры запорно-регулирующей арматуры контура бака-аккумулятора, контура теплоснабжения для систем горячего водоснабжения и контура отопления

4.3.1. Рабочее избыточное давление на менее 1,0МПа.

4.3.2. Рабочая максимальная температура – не менее 110⁰С.

4.3.3. Наличие в предложениях наиболее полной номенклатуры запорно-регулирующих устройств (соответствующих условиям п.п. 4.3.1 и 4.3.2) является преимуществом. Состав номенклатуры:

-двухходовые и трёхходовые регулирующие клапаны с линейной и равнопроцентной пропускными характеристиками в комплекте с исполнительными механизмами;

-соленоидные клапаны;

-краны шаровые с резьбовыми соединениями;

-балансовые вентили с измерительными штуцерами с резьбовыми и фланцевыми соединениями;

-запорно-регулирующие заслонки чугунные межфланцевые;

фильтры и фильтры-грязевики с резьбовыми и фланцевыми соединениями;

-обратные клапаны;

-измерительные диафрагмы с измерительными штуцерами;

-воздухоотводчики автоматические поплавковые;

-предохранительные клапаны на фиксированное избыточное давление срабатывания 2,5; 3; 4; 6, 8бар;

-расширительные мембранные баки;

-соединительные фитинги зажимные и резьбовые;

-автоматизированные, в том числе программируемые системы, устройства и клапаны для предупреждения и борьбы с легионеллой в теплообменниках и трубопроводах системы горячего водоснабжения.

Информация о потенциальных производителях и поставщиках

1. Производитель: HERZ Armaturen Ges.m.b.H.
Поставщик: дилер в РБ ООО «АкваМакс»
220035, Минск, ул.Игнатенко, 4, оф.3,
Тел/ф. +375 17 3063674
Моб.тел. +375 29 6811881
info@aquamax.by

2. Производитель: MEIBES
Поставщик: ЧТУП «Технологии быстрого монтажа»
220073, Минск, ул.Ольшевского, 24, оф.516,
Тел.+375 29 3125643
факс.+375 17 2169528(29)
www.meibes.by

3. Производитель и поставщик: «Гран-Система С», Беларусь
220141, Минск, Ф.Скорины, 54А
Тел.+375 17 2658203 1958203 2686520 2686521
info@strumen.com

4.4. Технические условия к выбору номенклатуры пластинчатых теплообменников

4.4.1. При выборе оборудования в максимальной степени следует ориентироваться на производителей и сервис предприятий Республики Беларусь с оптимальным соотношением цена-качество.

4.4.2. Рабочее избыточное давление на менее 1,0МПа.

4.4.3. Рабочая максимальная температура – не менее 120⁰С.

4.4.4. Следует ориентироваться на теплообменники с высоким качеством металла теплообменных пластин и с минимальной металлоёмкостью.

Информация о потенциальных производителях и поставщиках

1. Производитель и поставщик:

Гомельский завод сантехзаготовок
246042, Гомель, 8-й переулок Ильича, 5
Тел. +375 232 395017

2. Производитель: Альфа Лаваль.

Поставщик: представительство в РБ ОАО «Поток»
Тел. +375 17 2269191, 2112666
Моб.тел.+375 29 6607717
E-mail: minsk@alfalaval.com

3. Производитель и поставщик:

ОАО «БПА Белстройиндустрия»
220007, Минск, ул.Московск ая, 8
Тел. +375 17 2228028
Е/ф. +375 17 2228224 2227682
E-mail: bsi@sml.by

4.5. Технические условия и требуемые характеристики к изготовлению бака-аккумулятора, расширительного бака и металлоконструкций для установки групп гелиоколлекторов

4.5.1. Бак-аккумулятор и расширительный бак изготовить в соответствии с комплектом рабочих чертежей.

4.5.2. Комплект рабочих чертежей на изготовление бака-аккумулятора и комплект рабочих чертежей на изготовление расширительного бака поступает к изготовителю от разработчика: Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.».

4.5.3. Характеристики бака-аккумулятора и расширительного бака должны соответствовать требуемым значениям, указанным в заданиях на проектирование.

4.5.4. Качество изделий и готовность к монтажу подтверждается актом приёмки-сдачи бака-аккумулятора и актом приёмки-сдачи расширительного бака, подписанным представителями изготовителя изделий и представителями разработчика проектной документации от Государственного предприятия «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.». К каждому акту приёмки-сдачи прилагаются сертификаты на используемые при изготовлении материалы, листовую сталь, трубопроводы, сварочную проволоку и сварочные электроды, акты проверки изделий и сварочных швов на герметичность, акты контроля качества холодного цинкования внутренних поверхностей бака-аккумулятора, технические характеристики и сертификаты на применяемые теплоизоляционные материалы, акты испытаний монтажных петель.

4.5.5. Характеристики металлоконструкций для установки групп гелиоколлекторов должны соответствовать требуемым значениям, указанным в проектом комплекте рабочих чертежей. Комплект рабочих чертежей на изготовление металлоконструкций для установки групп гелиоколлекторов поступает к изготовителю от разработчика: Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.».

4.5.6. Качество металлоконструкций для установки групп гелиоколлекторов подтверждается актом приёмки-сдачи, подписанным представителями изготовителя и представителями разработчика проектной документации от Государственного предприятия «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.». К акту приёмки-сдачи прилагаются сертификаты на используемые при изготовлении материалы, листовую сталь, прокатную сталь, сварочную проволоку и сварочные электроды, акты проверки изделий и сварочных швов на прочность, акты проверки качества антикоррозионного покрытия или холодного цинкования.

Информация о потенциальных производителях

1. Производитель:
Трест БСТМ-1
Тел. +375 17 2920054
E-mail: info@trest.by

2. Производитель:
Трест «Белсантехмонтаж -2»
«Минский завод «Сантехдеталь»,
Минск, ул.Железнодорожная, 116
Тел. +375 17 2709002 2204171
E-mail: zavod@std.by

3. Производитель:
ОДО «Лэнд»
Минск, ул.Аэродромная, 2Б
Т/ф. +375 17 2225496
E-mail: zavod@std.by

5. Список использованных источников

1. Коллекторы солнечные. Общие технические условия: ГОСТ 28310-89. М.: Государственный комитет по стандартизации и сертификации, 1989 г.
2. EN 12975-1:2006+A1:2010. Установки солнечные термические и их компоненты. Солнечные коллекторы. Часть 1. Общие требования
3. ТКП 45-4.02-183-2009 Тепловые пункты. Правила проектирования.
4. Б.М.Хрусталева, В.В.Покотилова, М.А.Рутковский, Нгуен Тху Нга. К вопросу проектирования водонагревательных гелиосистем с плоскими коллекторами для домов усадебного типа. // Энергетика (Известия высш. уч. заведений и энергетических объединений СНГ).-2011-№4.
5. Покотилова В.В. Биоклиматическая архитектура и гелиосистемы зданий для условий Беларуси /Восьмая науч.-практ. конф.(Академические чтения)“Актуальные проблемы строительной теплофизики”. Сб. докладов. М.: РААСН, НИИСФ, 2003.
6. Богословский В.Н., Покотилова В.В. Системы микроклимата экспериментального многоквартирного жилого дома с эффективным использованием энергии (проект для г.Москвы)// Четвёртая науч.-практ. конф.“Проблемы строительной теплофизики систем микроклимата и энергосбережения в зданиях”. Сб. докладов. М.: РААСН, НИИСФ, 1999. С.37-47.
7. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3ч. Ч.1. Отопление/В.Н.Богословский, Б.А.Крупнов, А.Н.Сканави и др.; -4-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1990.
8. Богословский В.Н., Покотилова В.В. Экономичное отопление зданий нового поколения// Сантехника. Отопление. Кондиционирование. –М., 2012, №4, С.34-37.
9. Покотилова В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. Вена: Изд-во фирмы ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х., 2010.-176с.
10. Г.Глинцерер, К.Фурман, Рутковский А.Г. Поквартирное отопление многоэтажных зданий с использованием шкафов управления, Сборник докладов международной конференции «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь», 28 февраля 2013г., с.50-55
11. В.Покотилова, А.Шалак, В.Ларин, Н.Долгих. Теплообменные процессы в гелиосистемах теплоснабжения энергоэкономичных домов сельской местности Беларуси //Тепломассообмен-ММФ-92: Теплообмен в энергетических устройствах. -Мн. АНК”ИТМО им. А.В.Лыкова” АНБ,- 1992,-т.10,-с.162-165.
12. В.Ермашкевич, В.Покотилова, С.Макаревич, А.Осененко и др. Энергоактивные здания в условиях Беларуси // Архитектура и строительство. - Мн., 1995, - №1.-с.32-34.
13. Покотилова В.В., Шалак А.Д., Макаревич С.А. Теплообмен в гелиосистеме с естественной и насосной циркуляцией жидкости // Тепломассообмен - ММФ-96. Теплообмен в энергетических устройствах и энергосбережение. Минск: АНК «ИТМО им. А.В.Лыкова» АНБ, 1996. Т.Х. Ч.1. С.133-136.
14. S.Zenhanka, V.Pokotilov (Belarus), Tomas Kopf (Austria). First results of solar thermal equipment produced by “Doma” in International Sakharov Institute of

Radioecology // World sustainable energy day. Proceedings, 4.-5.3.1999, Wels/Austria, P.170.

15.V.V.Pokotilov, S.A.Makarevich, S.A.Zenhanka. Heliosystems and bioclimatic architecture for Belarus condition // CISBAT' 99. Conference Internationale Energie Solaire et Batiment. Lausanne 22-23 septembre 1999, EPFL, Batiment LESO, P.283-287.

16.Покотилов В.В. Комплексное тепловое проектирование энергоактивных жилых зданий и энергоэффективных инженерных систем // Тепломассообмен - ММФ-2000. Труды IV Минского международного форума по тепломассообмену (22-26 мая 2000 г.) Т.10. Тепломассообмен в энергетических устройствах. Минск: АНК "ИТМО им. А.В.Лыкова" АНБ, 2000. С.280-288.

17.Покотилов В.В., А.Г.Рутковский. Особенности проектирования систем отопления энергоактивных зданий. Материалы Второй Международной научно-технической конференции «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции» 21-23 ноября, МГСУ, Москва: МГСУ, 2007. - с.44-49.