ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ»

Заказчик – Министерство образования и науки Российской Федерации

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

АТПР ТСТ-0159.00

2020

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ»

Заказчик – Министерство образования и науки Российской Федерации

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

АТПР ТСТ-0159.00

Руководитель отдела НТС Юрченко И.А.

Директор проектного отделения Горнов В.Ф.

Генеральный директор Майорова Н.И.

2020

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие данные. 3

2 Общие схемы предлагаемых решений 4

3 Планировочные решения 8

4 Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах 18

5 Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб 28

6 Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов 49

7 Холодоснабжение жилых квартир многоэтажного жилого дома 57

8 Баки-аккумуляторы для теплонасосных систем горячего водоснабжения и кондиционирования МКД 60

9 Индивидуальные тепловые пункты 66

10 Квартирные тепловые пункты 76

11 Теплонасосный тепловой пункт 82

12 Технические решения по утилизации теплоты сточных вод 85

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ.

Настоящий Альбом разработан ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ" по заказу Министерство образования и науки Российской Федерации в рамках соглашения №075-11-2018-237 от 21 декабря 2018г. (05.579. 21.0159), уникальный идентификатор проекта RFMEFI57918X0159.

Альбом разработан специалистами ОАО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ»: д-р техн. наук Васильев Г.П., инж. Горнов В.Ф., канд. техн. наук Попов М.И., инж. Шапкин П.В., инж. Абуев И.М., инж. Бурмистров А.А., инж. Виноградов А.М., инж. Волков С.В., инж. Евстратова Н.Д., инж. Жолобецкий Я.Я., инж. Колесова М.В., инж. Лесков В.А., канд. физ.-мат. наук Личман В.А., инж. Мареева И.И., инж. Тарасов А.И., инж. Тарасов В.О., инж. Тимофеев Н.А., инж. Юрченко И.А.

Настоящий альбом технических решений является пособием для проектирования теплонасосных систем теплохладоснабжения с учётом имеющегося опыта создания подобных систем

Альбом разработан в соответствии с действующими нормативными документами на основании:

- архитектурно-строительных чертежей;
- смежных разделов проекта;
- требований, действующих на территории Российской Федерации нормативных документов:

- *СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;*
- *СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;*
- *СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85;*
- *СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-*
- *СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003;*

- *СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;*
- *ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1);*
- *ГОСТ 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;*
- *другими действующими нормативными документами Российской Федерации.*

Термины и определения приняты согласно ГОСТ 22270-76 «Оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения».

2 ОБЩИЕ СХЕМЫ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

Технические и проектные решения повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме, разработаны с учётом нескольких сценариев применения:

- Теплонасосная система обеспечивает отопление, горячее водоснабжение и кондиционирование здания;
- Теплонасосная система обеспечивает отопление и горячее водоснабжение здания;
- Теплонасосная система обеспечивает только горячее водоснабжение.

Тепловые потоки для каждого из рассмотренных сценариев представлены ниже.

Сценарий 18 (Рисунок 2.18) не подразумевает использование ТСТ. В его рамках реализовано лишь аккумулирование тепловой энергии централизованного источника теплоснабжения для нужд системы ГВС. Тем не менее, данный сценарий позволяет организовать более равномерное потребление энергии тепловых сетей и тем самым снизить подводимую к МКД тепловую мощность.

Для обеспечения соответствия документации на систему отопления здания параметрам теплоносителя, определяемым гибридной теплонасосной системой, может потребоваться доработка соответствующей документации. Данное замечание не распространяется на сценарий 16 (Рисунок 2.16).

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

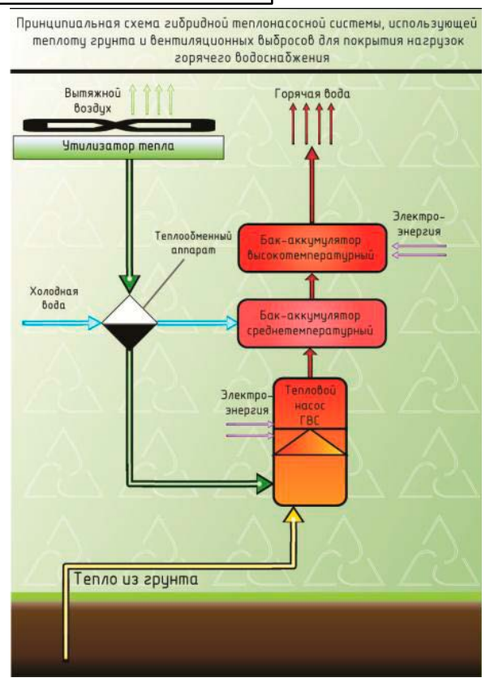


Рисунок 2.1 Схема тепловых потоков при реализации сценария 1

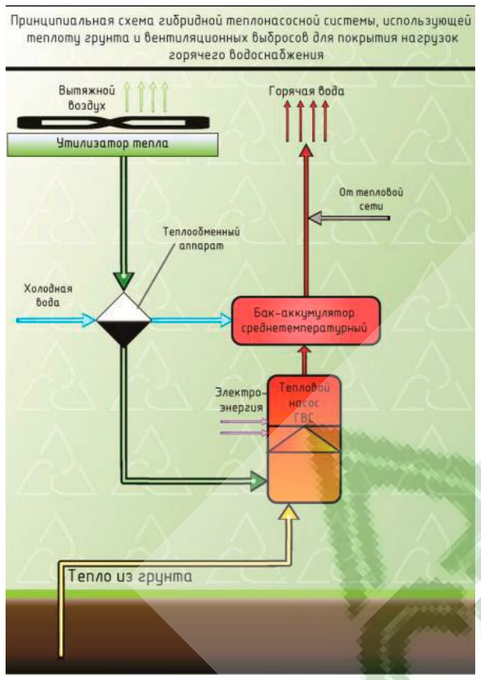


Рисунок 2.2 Схема тепловых потоков при реализации сценария 2

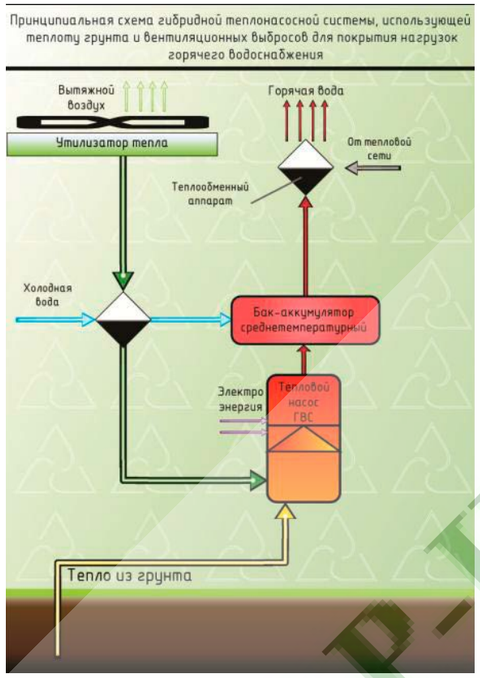


Рисунок 2.3 Схема тепловых потоков при реализации сценария 3

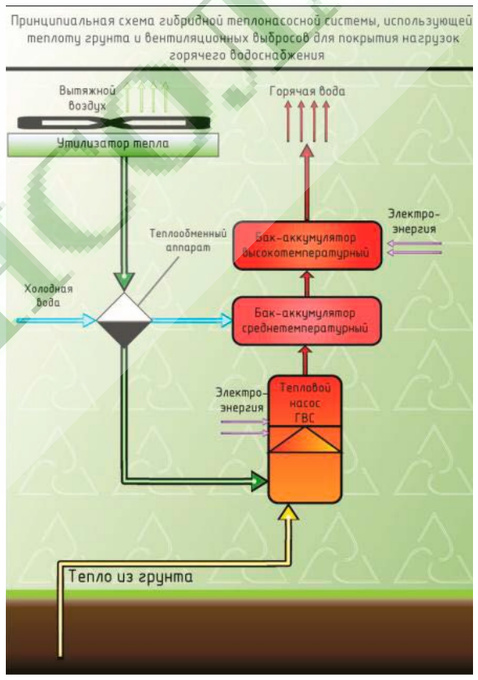


Рисунок 2.4 Схема тепловых потоков при реализации сценария 4

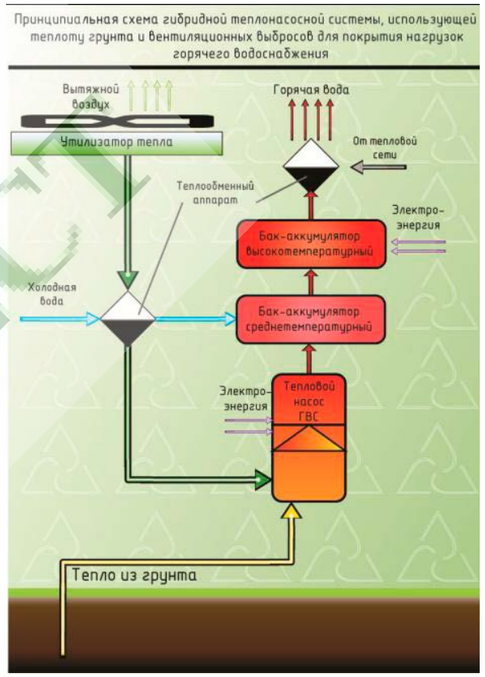


Рисунок 2.5 Схема тепловых потоков при реализации сценария 5

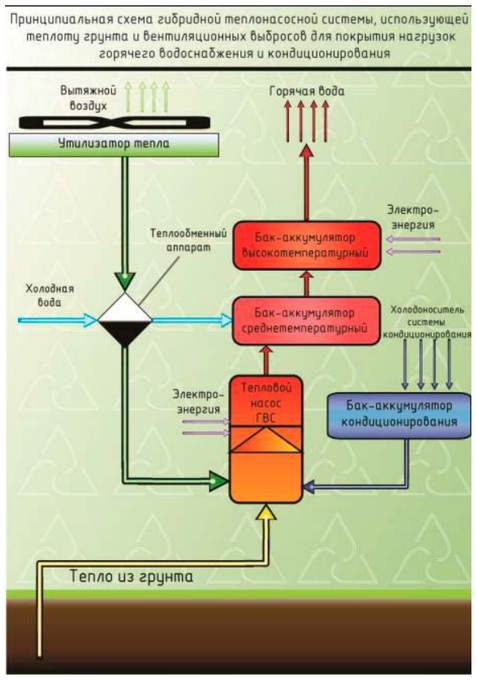


Рисунок 2.6 Схема тепловых потоков при реализации сценария 6

ШАР-ИНВЕСТ

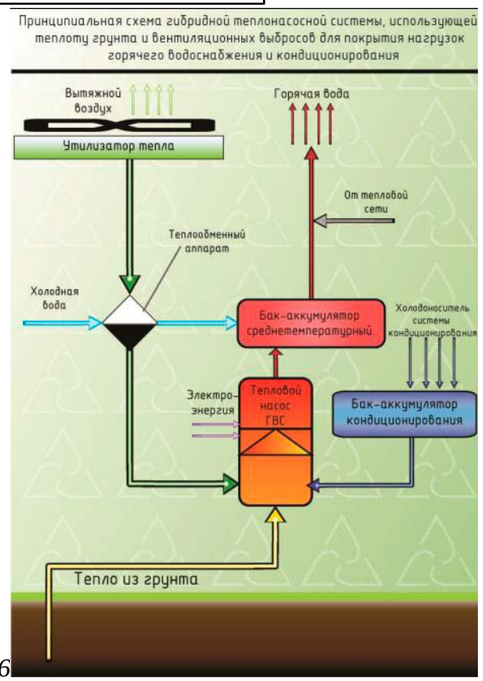


Рисунок 2.7 Схема тепловых потоков при реализации сценария 7

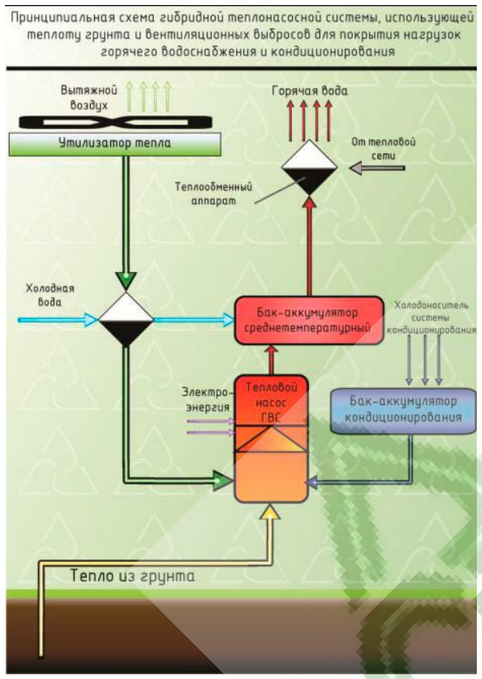


Рисунок 2.8 Схема тепловых потоков при реализации сценария 8

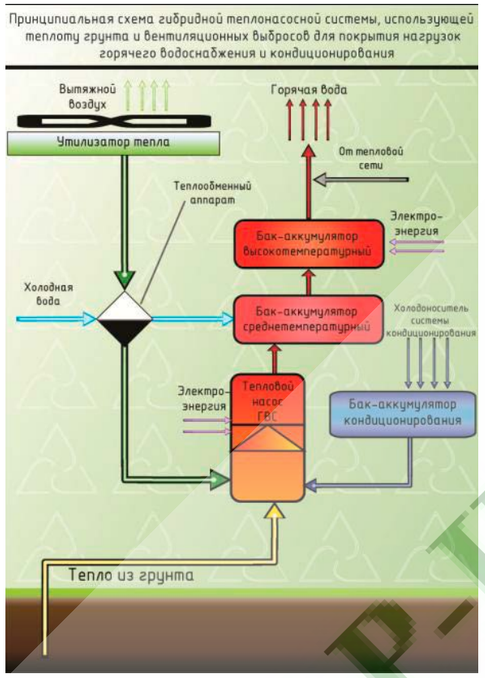


Рисунок 2.9 Схема тепловых потоков при реализации сценария 9

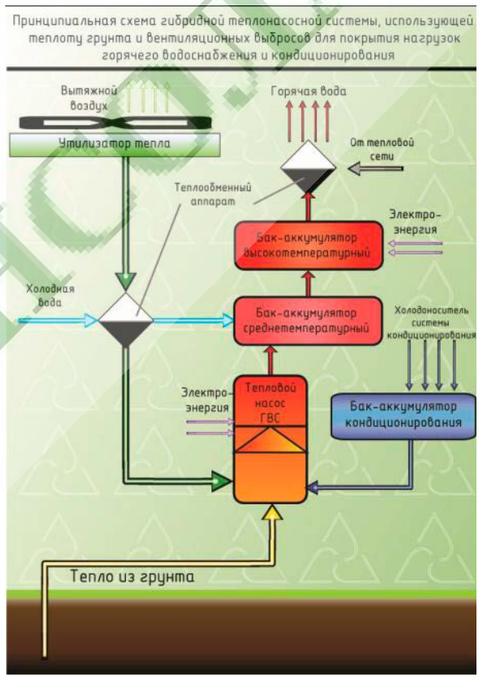


Рисунок 2.10 Схема тепловых потоков при реализации сценария 10

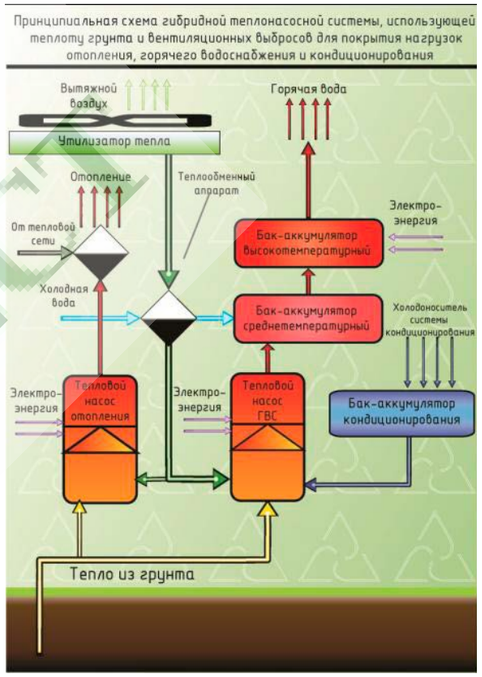


Рисунок 2.11 Схема тепловых потоков при реализации сценария 11

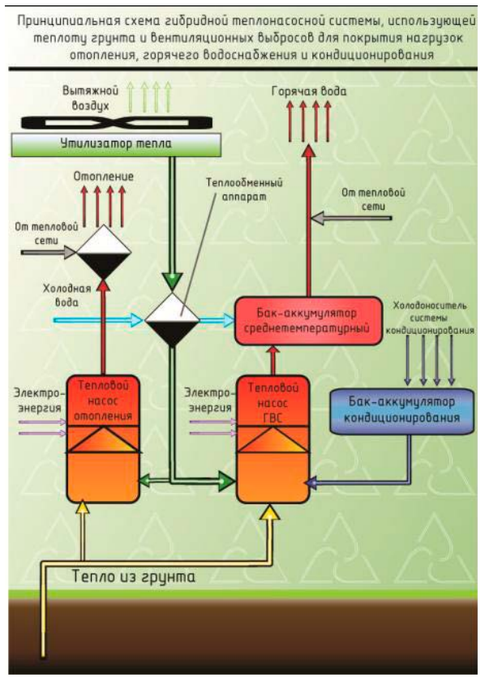


Рисунок 2.12 Схема тепловых потоков при реализации сценария 12

ШАР-ИНВЕСТ

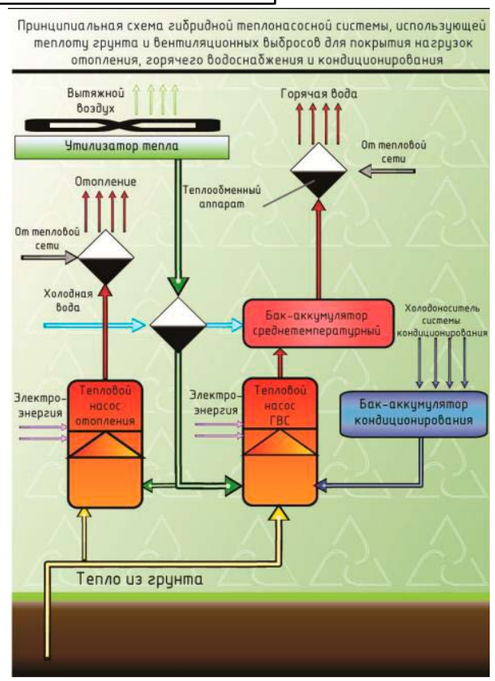


Рисунок 2.13 Схема тепловых потоков при реализации сценария 13

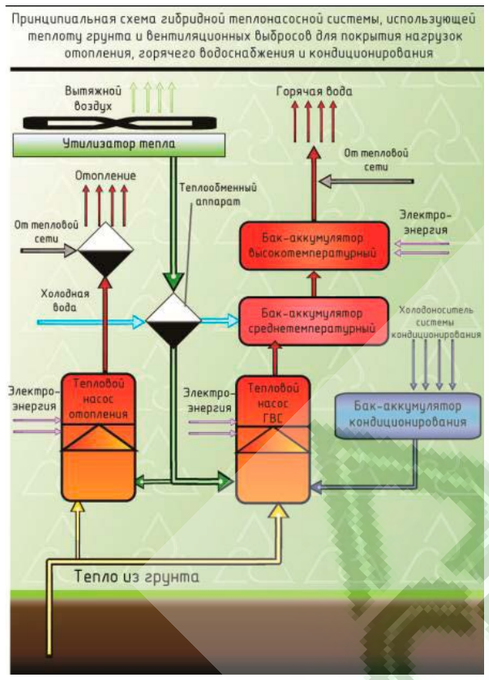


Рисунок 2.14 Схема тепловых потоков при реализации сценария 14

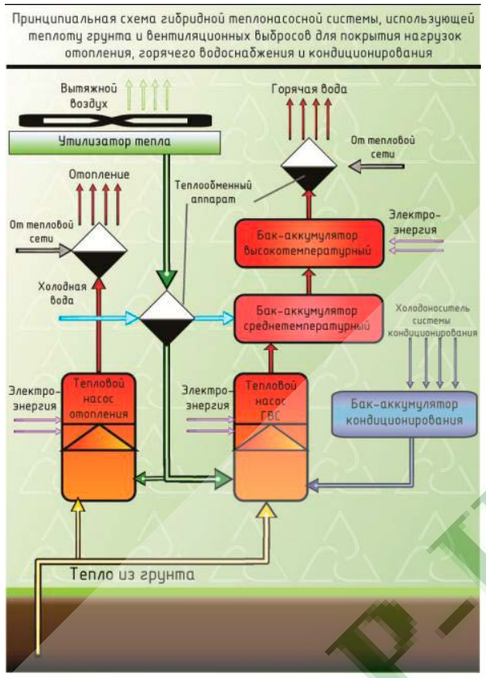


Рисунок 2.15 Схема тепловых потоков при реализации сценария 15

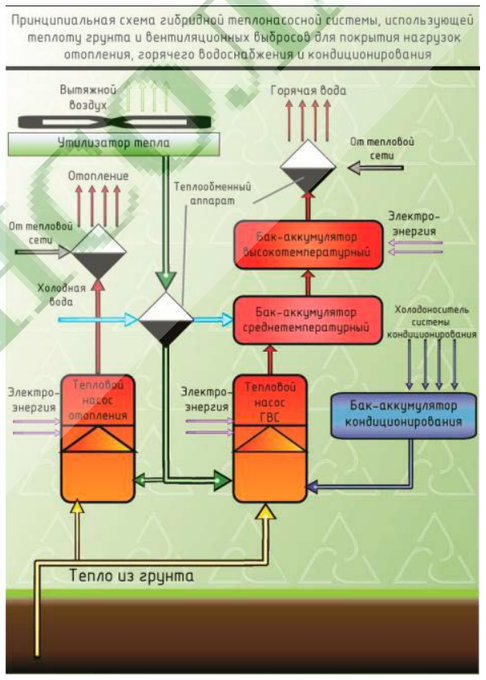


Рисунок 2.16 Схема тепловых потоков при реализации сценария 16

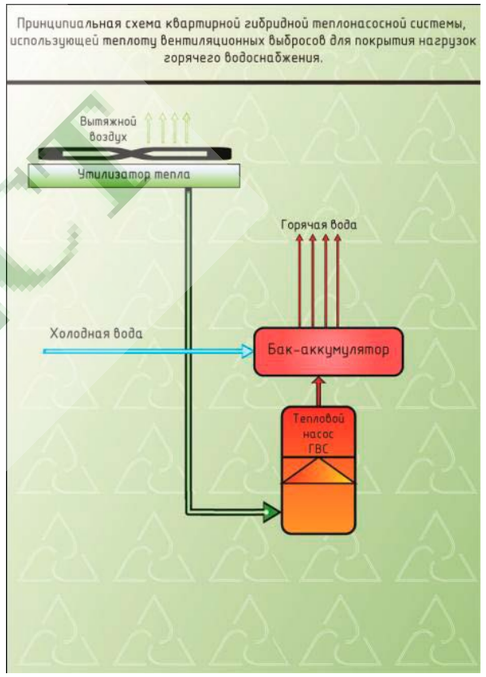


Рисунок 2.17 Схема тепловых потоков при реализации сценария 17

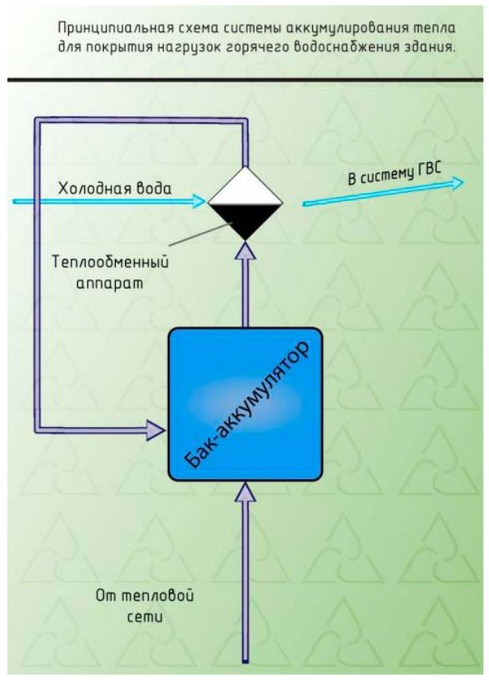


Рисунок 2.18 Схема тепловых потоков при реализации сценария 18

ШАР-ИНВЕСТ

3 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Планировочные решения, представленные в данном разделе, разработаны для двух режимов зарядки баков высокотемпературной системы аккумулирования (где применимо):

- в течение 8 часов в ночное время;
- в течение 8 часов в ночное время и 9 часов на половинной мощности в дневное время.

Расчётный режим работы системы тепло- и хладоснабжения должен определяться индивидуально для каждого проекта в зависимости от следующих параметров:

- экономические условия в регионе строительства;
- возможность использования тарифов на энергоресурсы с дифференциацией по времени суток;
- стоимость подключения к внешним источникам тепловой и электрической энергии (сетям);
- иные факторы.

Примеры планировочных решений выполнены с учётом типовых нагрузок многоэтажного жилого дома Д-25Н1, возведенного в климатических условиях Москвы. Для конкретного проекта может потребоваться подбор оборудования и корректировка планировочных решений на основании перерасчёта нагрузок.

Разработанные планировочные решения предполагают следующие варианты размещения общедомового теплонасосного теплового пункта:

- тепловой пункт пристроен к МКД или стоит отдельно;
- тепловой пункт размещён в цокольном этаже МКД.

Длина термоскважин равно как и их количество определяются в результате расчёта, учитывающего нагрузки на систему сбора тепла грунтового массива, режимы ее работы, обусловленные геоклиматическими условиями в месте возведения проектируемого здания. Также при расчёте необходимо учитывать изменения теплофизических параметров грунтового массива в зоне теплосбора, обусловленные функционированием системы.

Квартирное климатическое оборудование размещается и подключается к щиткам системы холодоснабжения жильцами. При этом само оборудование и его подключение должно отвечать техническим условиям, которые предоставляет эксплуатирующая компания.

Для предотвращения образования конденсата теплоизоляция трубопроводов системы холодоснабжения обязательна.

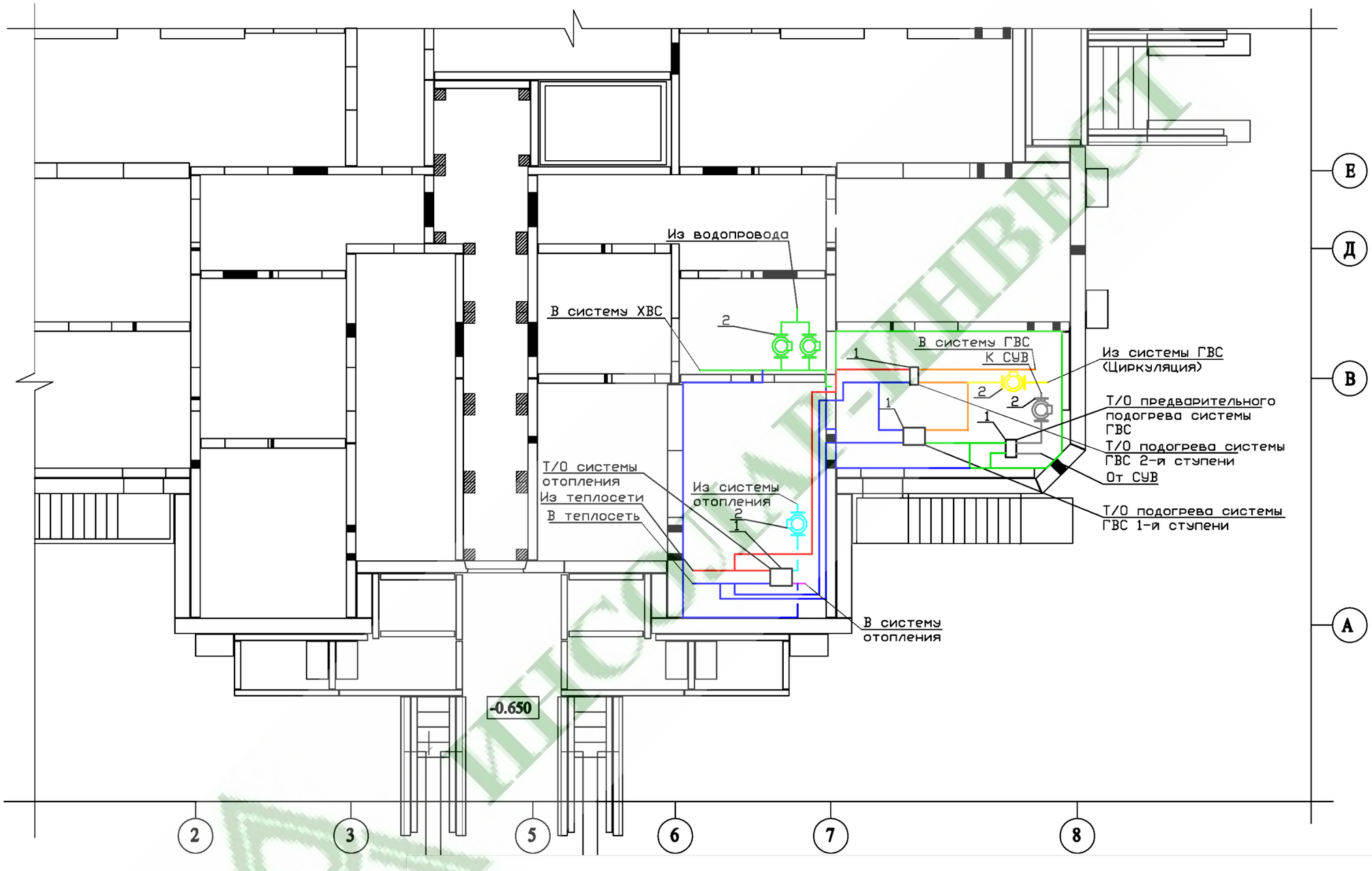
В результате работы квартирного климатического оборудования (кондиционеров и/или реверсивных теплонасосных отопительных приборов, работающих в режиме охлаждения) возможно образование конденсата. Его отвод должен быть обеспечен с учётом недопустимости слива конденсата на фасад здания.

При проектировании системы утилизации вентвыбросов (где применимо) необходимо учитывать, что она не должна нарушать работу штатной системы вентиляции и препятствовать обеспечению нормативного воздухообмена в помещениях.

Мощность индивидуальных теплонасосных отопительных приборов (где применимо) должна определяться, опираясь на результаты теплотехнического расчёта для каждого помещения.

ЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.03.01



Поз.	Наименование
1	Теплообменный аппарат пластинчатый
2	Насос циркуляционный

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.03.01

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
	9	87

План размещения ИТП с утилизацией тепла вентвыбросов в техподполье

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

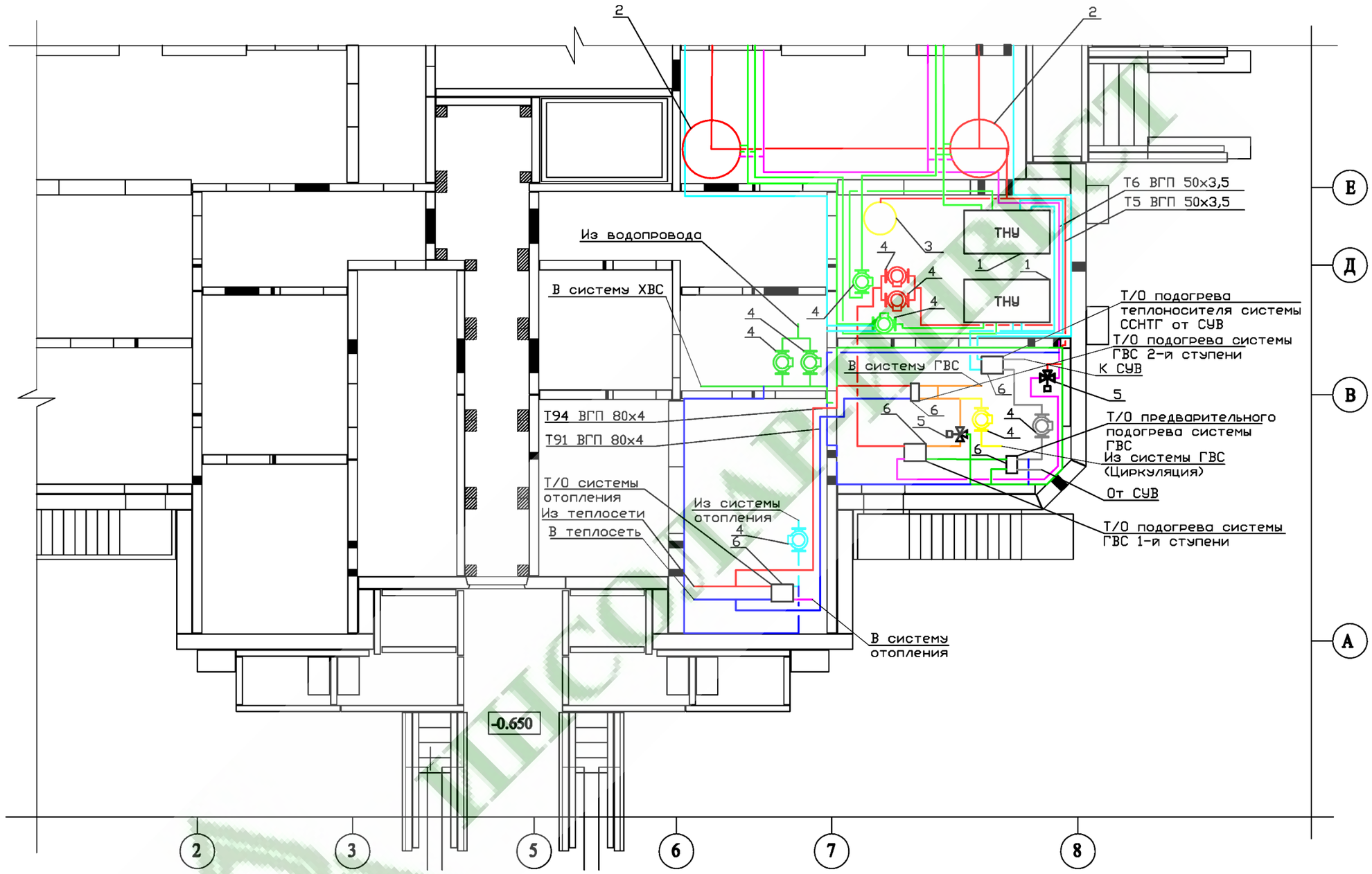
Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.03.02



Поз.	Наименование
1	Теплонасосная установка
2	Бак–аккумулятор
3	Бак расширительный
4	Насос циркуляционный
5	Трехходовой клапан
6	Теплообменный аппарат пластинчатый

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.03.02

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
	10	87

План размещения ИТП, оснащённого теплонасосной системой, в техподполье

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

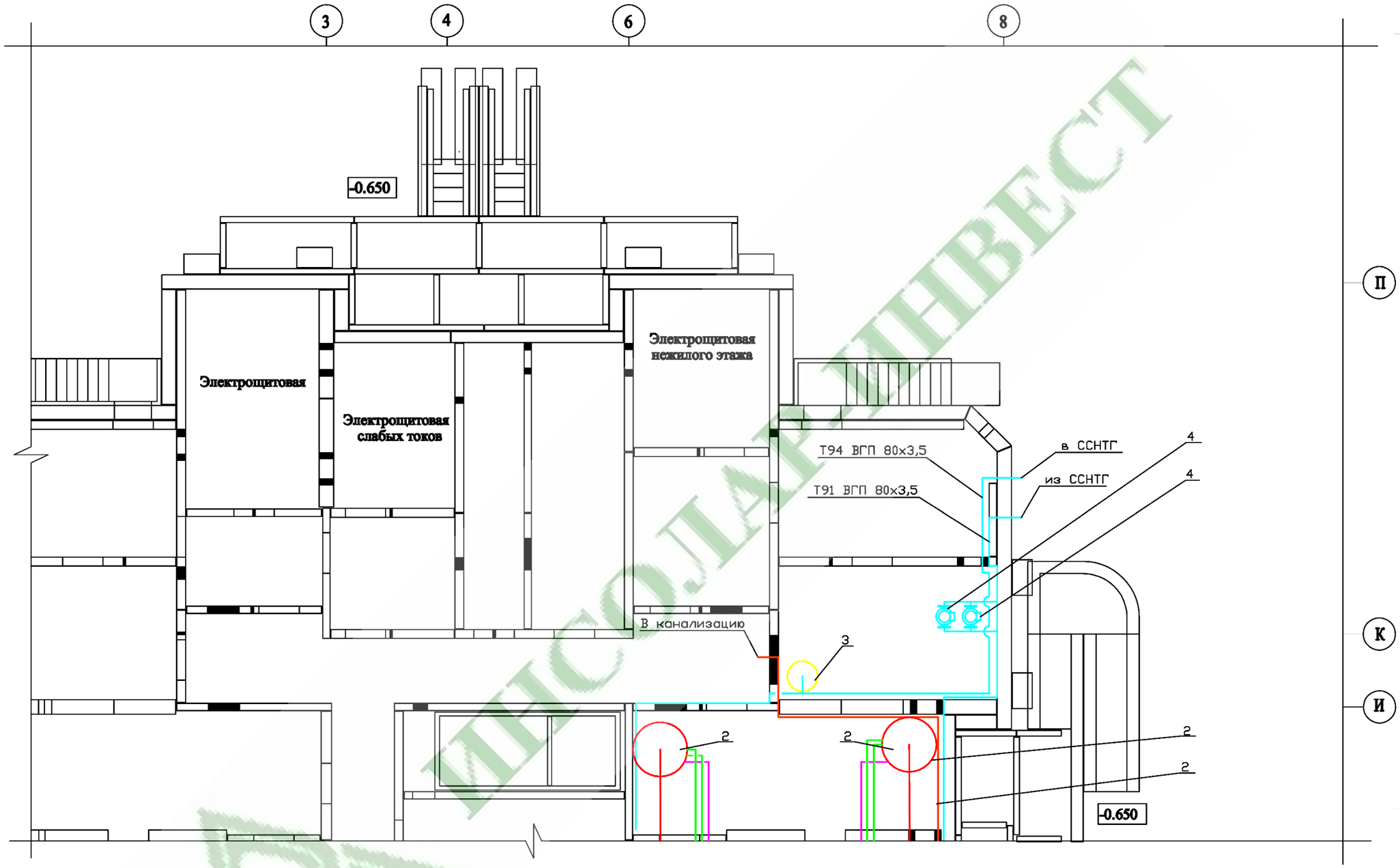
Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.03.03



Поз.	Наименование
1	Теплонасосная установка
2	Бак–аккумулятор
3	Бак расширительный
4	Насос циркуляционный
5	Трехходовой клапан
6	Теплообменный аппарат пластинчатый

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов	
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов		Горнов	

АТПР ТСТ-0159.03.03

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
	11	87

План размещения ИТП, оснащенного теплонасосной системой, в техподполье

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

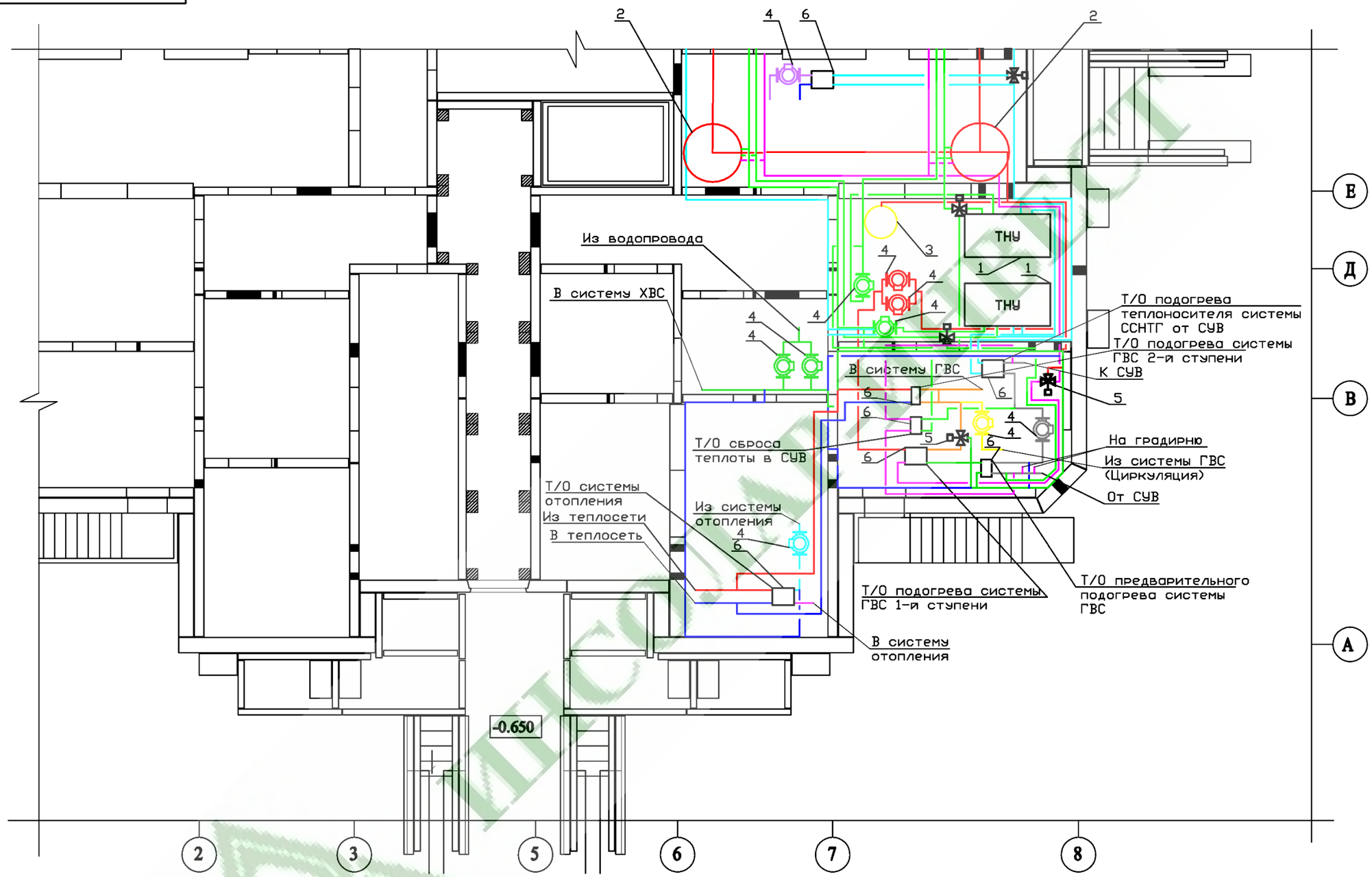
Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.03.04



Поз.	Наименование
1	Теплонасосная установка
2	Бак–аккумулятор
3	Бак расширительный
4	Насос циркуляционный
5	Трехходовой клапан
6	Теплообменный аппарат пластинчатый

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.03.04		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Планировочные решения	Стадия	Лист 12 / Листов 87
Пров.		Юрченко						
						План размещения ИТП, оснащенного теплонасосной системой с кондиционированием, в техподполье	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

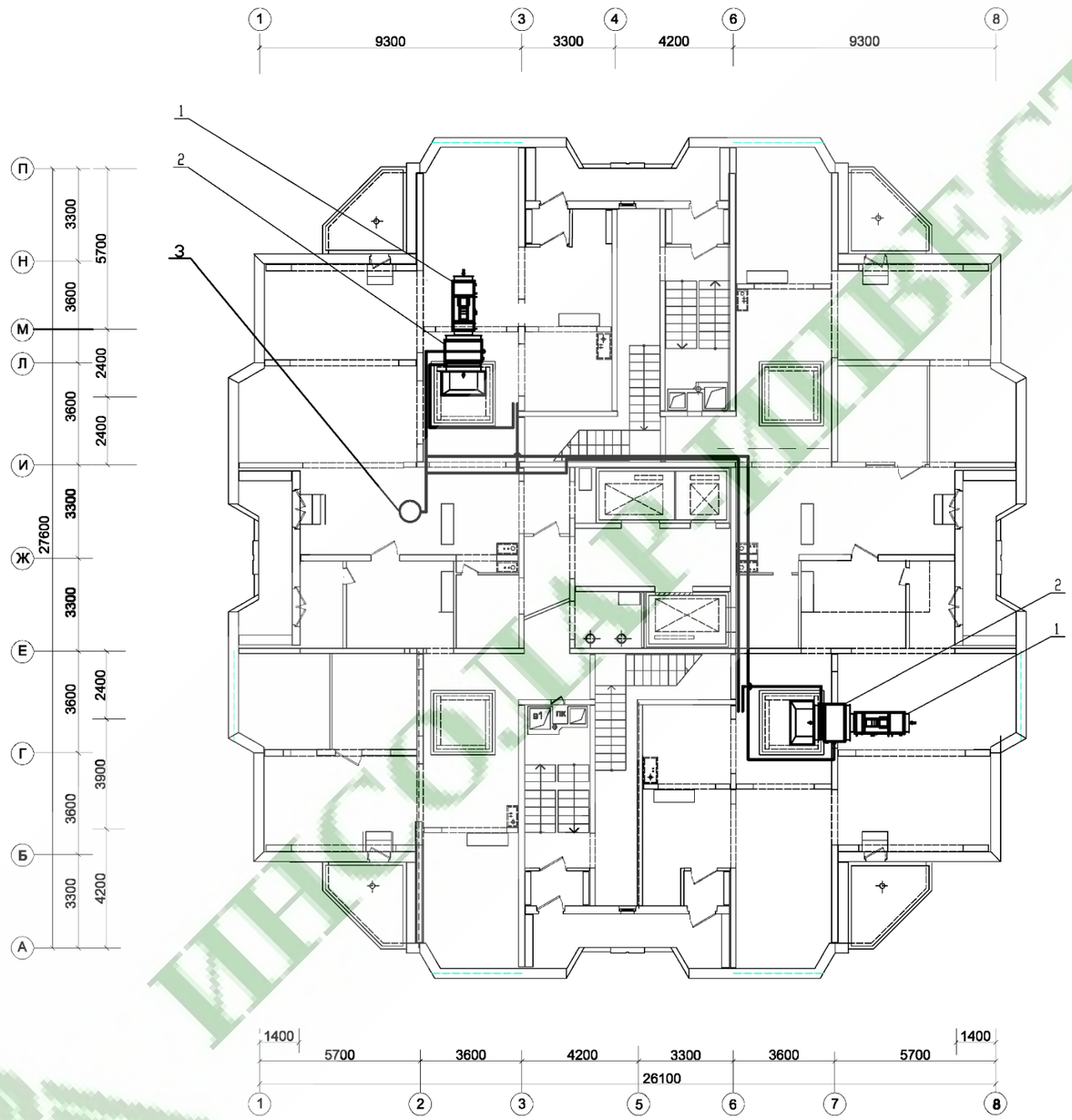
Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.03.05



Поз.	Наименование
1	Вентилятор
2	Теплообменник – утилизатор выбросов
3	Бак расширительный

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов	
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов		Горнов	

АТПР ТСТ-0159.03.05

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
	13	87

Система утилизации тепла вентвыбросов. План размещения. План техн. Этажа на отм. 70.000 Масштаб 1:200

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

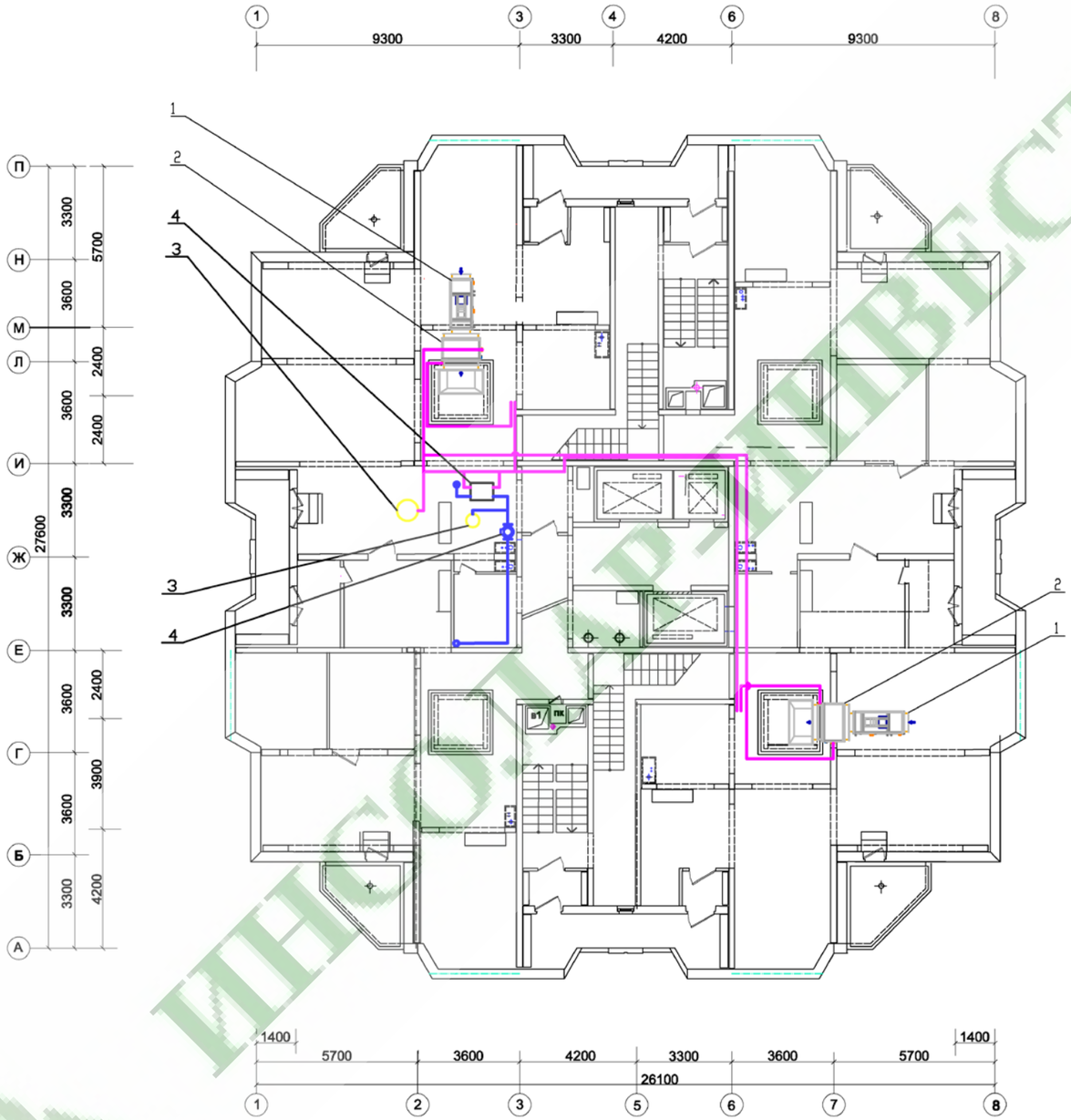
Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.03.06

С



Поз.	Наименование
1	Вентилятор
2	Теплообменник – утилизатор выбросов
3	Бак расширительный
4	Насос гидравлический

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.03.06

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
	14	87

Система утилизации тепла вентвыбросов и система кондиционирования. План размещения. План техн. Этажа на отм. 70.000 Масштаб 1:200

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

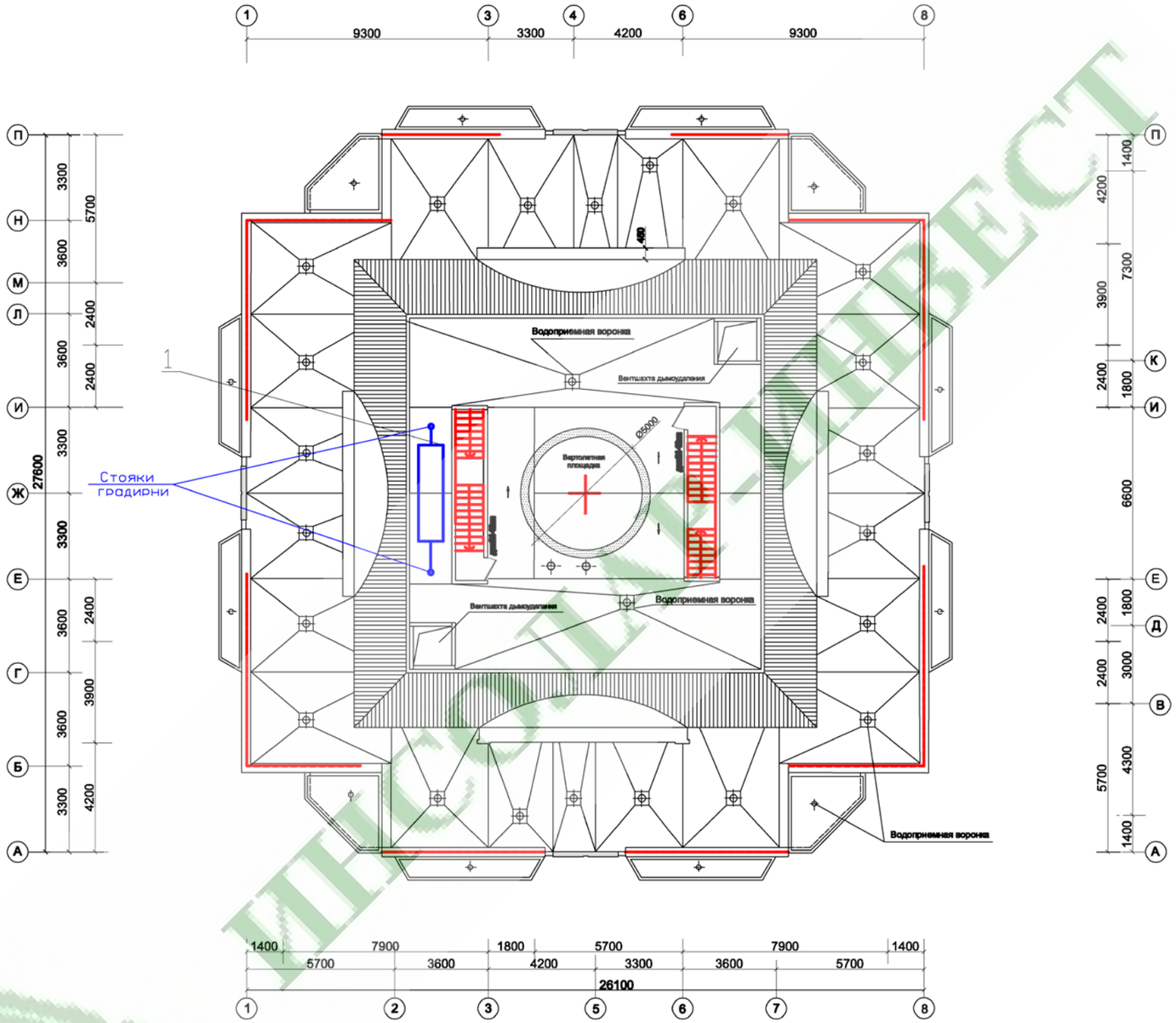
Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.03.07



Поз.	Наименование
1	Градирня

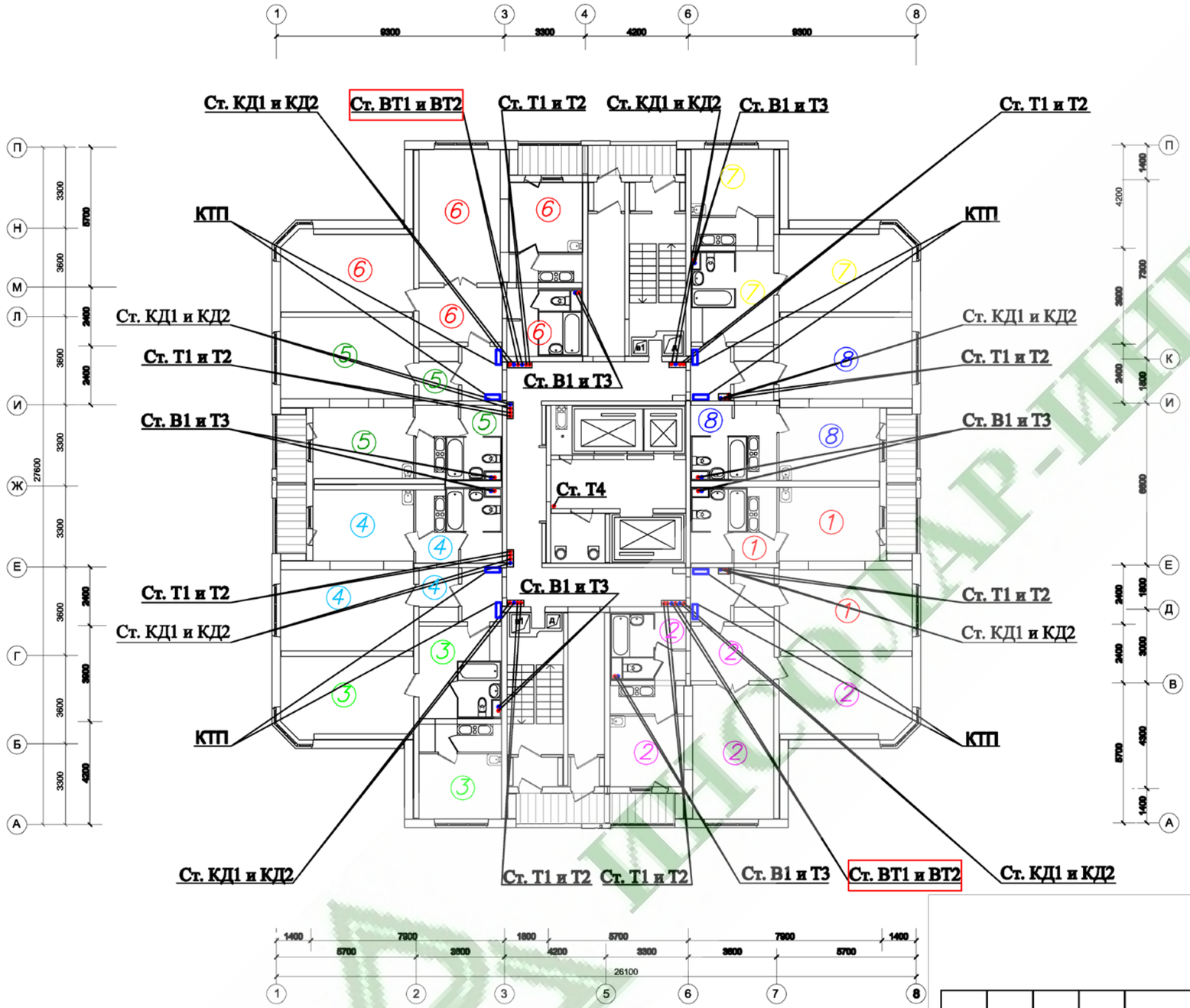
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.03.07		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Планировочные решения	Стадия	Лист: 15 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				План размещения градирни. Кровля. Масштаб 1:200	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.03.08



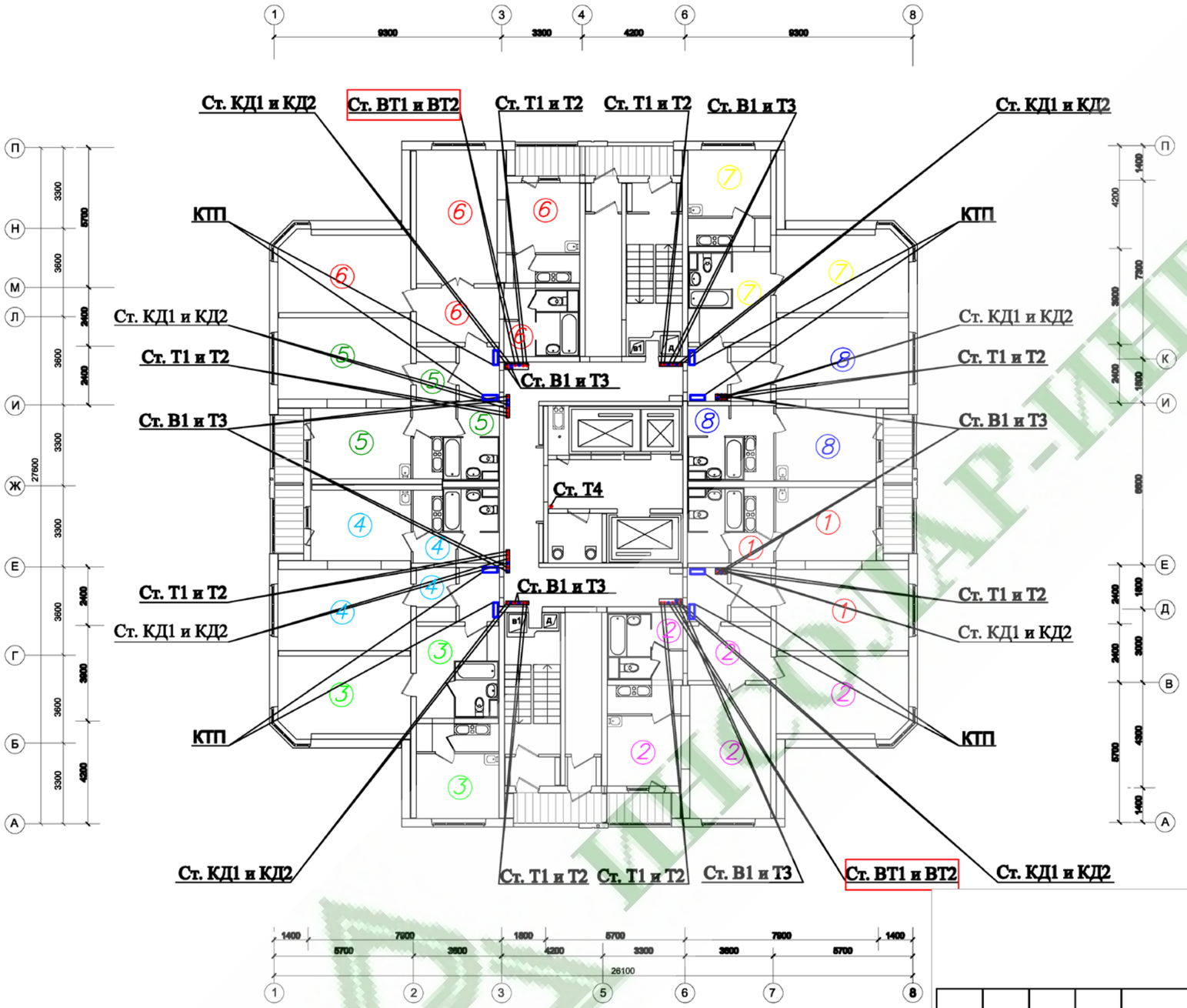
В1- Трубопровод подачи холодной воды
Т1- Отопление подающий трубопровод
Т2- Отопление обратный трубопровод
Т3- Трубопровод подачи ГВС
Т4- Трубопровод рециркуляции ГВС
КД1- Кондиционирование подающий трубопровод
КД2- Кондиционирование обратный трубопровод
ВТ1- Утилизация вент. выбросов подающий трубопровод
ВТ2- Утилизация вент. выбросов обратный трубопровод

ДЕЛОВОЙ ЦЕНТР ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.03.08		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов				Планировочные решения	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						16	87
Утв.		Горнов				Схема поэтажного размещения КТП. План 2-12 этажей. Водоснабжение вне КТП.	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Формат А3

Перв. прим.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. №дубл.
Взам.инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.



В1- Трубопровод подачи холодной воды
Т1- Отопление подающий трубопровод
Т2- Отопление обратный трубопровод
Т3- Трубопровод подачи ГВС
Т4- Трубопровод рециркуляции ГВС
КД1- Кондиционирование подающий трубопровод
КД2- Кондиционирование обратный трубопровод
ВТ1- Утилизация вент. выбросов подающий трубопровод
ВТ2- Утилизация вент. выбросов обратный трубопровод

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.03.09		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Планировочные решения	Стадия	Лист: 17 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Схема поэтажного размещения КТП. План 2-12 этажей. Все системы в КТП.	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ТЕРМОСКВАЖИН В СТАЛЬНЫХ ОБСАДНЫХ ТРУБАХ

Раздел 4 содержит ряд технических решений по конструкции грунтовых теплообменников (термоскважин) – элемента теплонасосных систем теплоснабжения, обеспечивающих сбор тепловой энергий грунтового массива. Отличительно конструктивной особенностью термоскважин, представленных в данном разделе, является их размещение в стальных обсадных трубах.

Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.01 показывает конструкцию термоскважины из металла, на базе стальной обсадной трубы ø133 мм, толщина стенки при этом составляет 5 мм. В таком варианте исполнения теплоноситель подаётся по внутренней трубе, выполненной из пластика, а возвращается по межтрубному пространству между внешней поверхностью пластиковой трубы и внутренней поверхностью стальной трубы.

Технические решения, основанные на расположении оголовка термоскважины в типовых колодцах производства компании «WAWIN», представлены на чертежах АТПР ТСТ-0159.4.02 и АТПР ТСТ-0159.4.03. Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.02 показывает колодец с лёгким полипропиленовым люком. Применение такого решения возможно в зонах, не предусматривающих существенных нагрузок на крышку люка (прогулочные поляны, парки, газоны и т.п.) Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.03 показывает колодец, оснащённый усиленным люком, способным воспринимать нагрузки до 3 тонн. Данное решение применимо в зонах, в которых воздействие нагрузок возможно периодически – на автостоянке, на дворовой территории и т.п. Также возможно оснащение колодца чугунным люком, рассчитанным на нагрузки до 40 т. Данное решение необходимо применять в случае размещения колодца в зоне, где есть риск регулярных значительных нагрузок, например, на проезжей части. В большинстве случаев люки размещаются на отметке, совпадающей с дорожным покрытием или землёй.

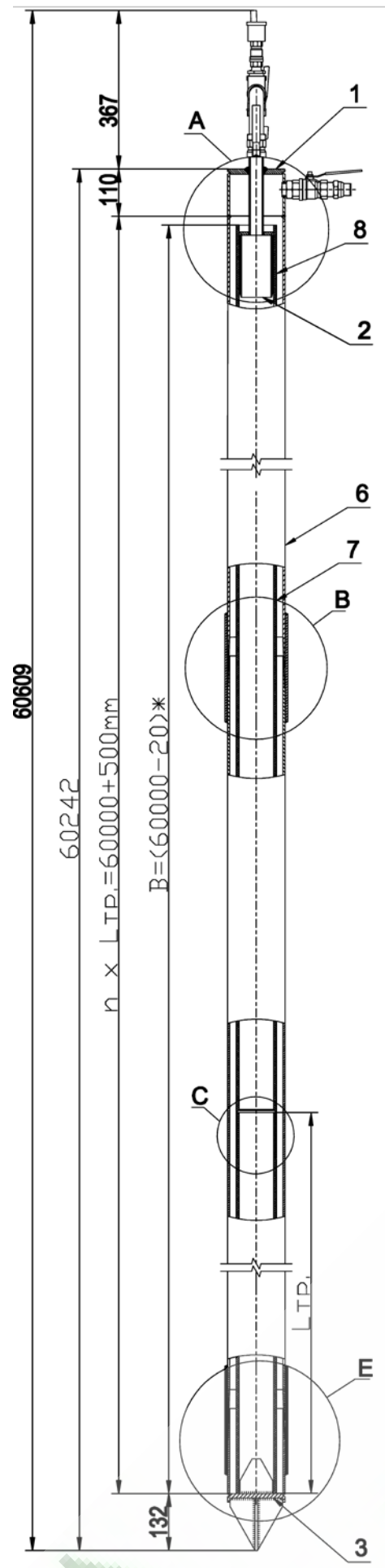
Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.04 демонстрирует пример расположения массива термоскважин единой системы сбора тепла грунтового массива. Важное значение в данном случае имеет расстояние между термоскважинами, необходимое для минимализации взаимного теплового влияния между ними, существенно снижающего эффективность использования теплоты грунтового массива. Указанное расстояние следует выбирать на основании расчёта, а взаимное тепловое влияние скважин слкдует учитывать при проектировании системы сбора тепла грунта.

Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.05 представляет типовой (но не единственно возможный) вариант ввода в здание трубопроводов, по которым теплоноситель подаётся в термоскважину и поступает из неё. Данный вариант ввода можно использовать при подключении термоскважин к тепловому пункту, расположенному, например, в подвале. Среди отличительных особенностей данного варианта ввода следует отметить предотвращение проникновения в подвал грунтовых вод, а также защиту трубы от повреждения при сезонном вспучивании грунта.

Чертежи АТПР ТСТ-0159.4.06 и АТПР ТСТ-0159.4.07 демонстрируют конструктивные решения для оголовка и колодцев термоскважины при её размещении под зданием и выводе оголовка в подвальное помещение. Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.06 демонстрирует конструкцию непосредственно термоскважины с особой конструкцией оголовка. Чертёж АТПР ТСТ-0159.4.07 демонстрирует размещение трубного оголовка в колодце и технические решения его обвязки при размещении в помещении с низкими ожидаемыми нагрузками – до 3 т – например, такое решение возможно при обустройстве колодца в помещении теплового пункта. При выводе оголовков в помещение подземной автостоянки колодец может быть оснащен люком, рассчитанным на соответствующие нагрузки – до 25 т.

ЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.4.01



После монтажа испытать термоскважину на герметичность водой под давлением 6 атм. по падению давления в течении 10 мин. не более 0,1 атм.

Инструкция по испытанию ССНТГ на герметичность.

Каждая термоскважина должна быть испытана на герметичность методом опрессовки согласно следующему регламенту:
1. визуальный осмотр оголовков термоскважин;
2. заполнение полностью водой водопроводного качества (или воздухом) и выдержка в течение 30 минут до полного удаления пузырьков воздуха;
3. подача давления 0,7 Мпа (7 кг/см2); для создания давления использовать устройства, обеспечивающие плавный подъем давления;
4. выдержка в течение 10 мин., осмотр оголовков термоскважин на предмет визуального обнаружения течи;
5. наблюдение за показанием манометра в течение 30 мин.
Снижение давления не допускается. В случае отклонения от указанной нормы производится повторное испытание.
Если и повторное испытание показало наличие течи, то принимается решение о ремонте или извлечении термоскважины и ее повторном монтаже.
Испытания трубопроводов производятся до выполнения защитных и теплоизоляционных работ в местах сварных швов.
После испытании трубопроводов вода сбрасывается в дренажный колодец и производится прочистка фильтров.

* Размер до основной пл-ти по месту.
** Разделка под сварку
*** Верхняя труба обрезается заподлицо с трубой металлической минус 20мм.
Сварка медесодержащими электродами ОЗС-18 Ø 3мм, по ГОСТ 9466-75.
Сварка по ГОСТ 5264-80.
Сварочные швы зачистить.
Спецификация см. лист 1
() Размер по месту, зависит от глубины скважины.

Антикоррозионное покрытие

Оголовок и обсадную трубу на участке 10м. от оголовка покрыть антикоррозионным цинконаполненным покрытием ЦХСК-1467 ТУ 2310-014-50316079-2004.
Поверхность перед нанесением покрытия очистить от загрязнений и обезжирить протиркой бензином.
Покрытие наносить в два слоя при температуре не ниже +5°С и влажности воздуха не выше 65%, продолжительность высыхания первого слоя 30 мин., второго -1час, при 20°С.
Допускается нанести покрытие на обсадные трубы до установки в скважину при условии, что на концевых участках на длине 0,5м. покрытие выполняется в 1 слой.
При этом последующую сварку допускается выполнять по однослойному покрытию, после приварки муфты поз.12 концы труб на участке 0,5м., зону сварных швов и муфту защитить покрытием в два слоя с соблюдением вышеприведенных требований.

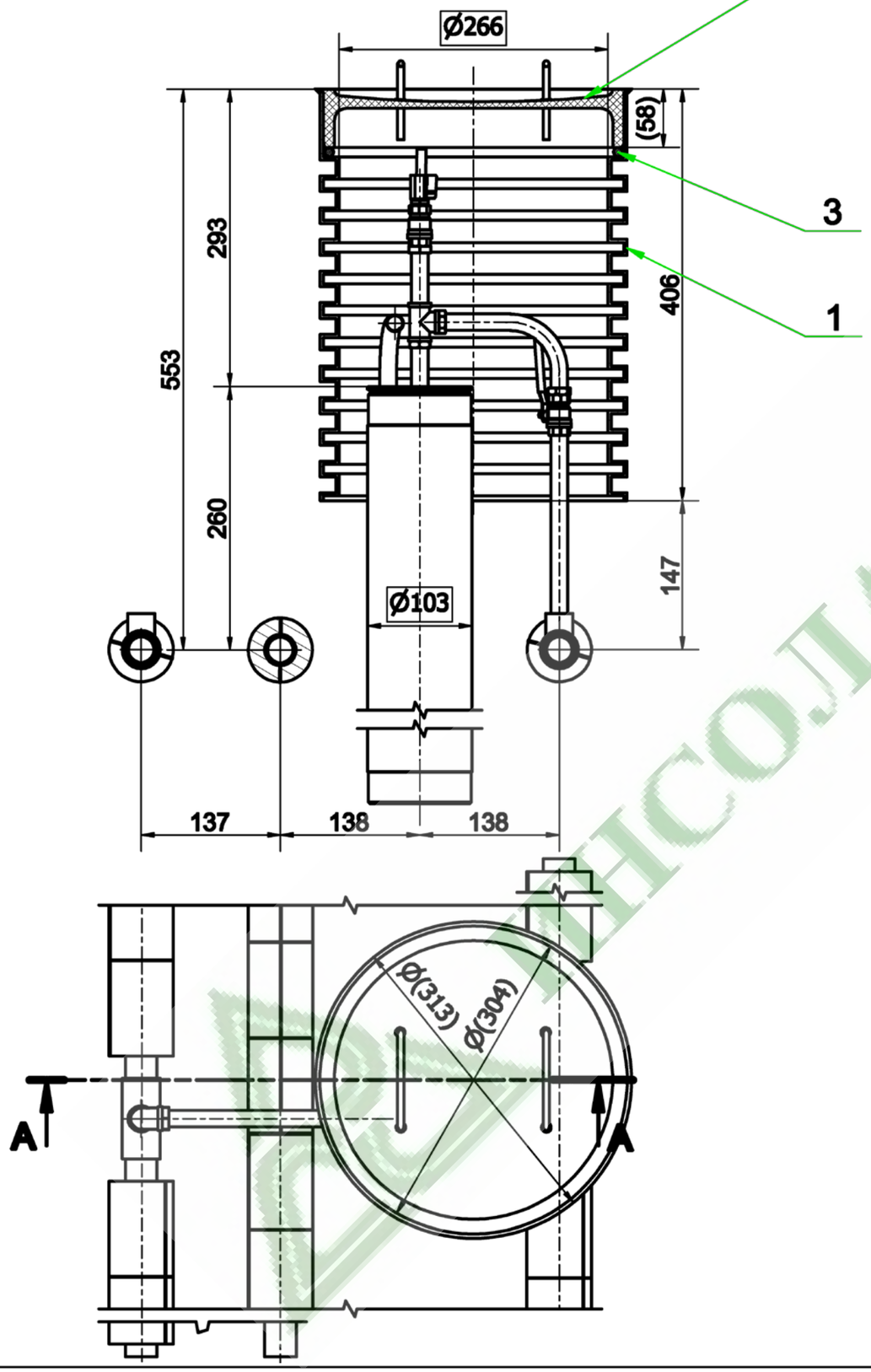
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах	Стадия	Лист 19 / Листов 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		Конструкция термоскважины	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

Формат А3

АТПР ТСТ-0159.04.02

А-А (1:5)



Форм	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
			Стандартные изд.		
	1		Труба шахтная D=425мм	1	WAWIN
	2		Люк ПП	1	WAWIN
	3		Кольцо уплотнительное	1	WAWIN

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				АТПР ТСТ-0159.04.02		
Пров.		Юрченко				Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Утв.		Горнов				Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах	Стадия	Лист: 20 / Листов: 87
						Колодец с люком ПП с уплотнительным кольцом	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

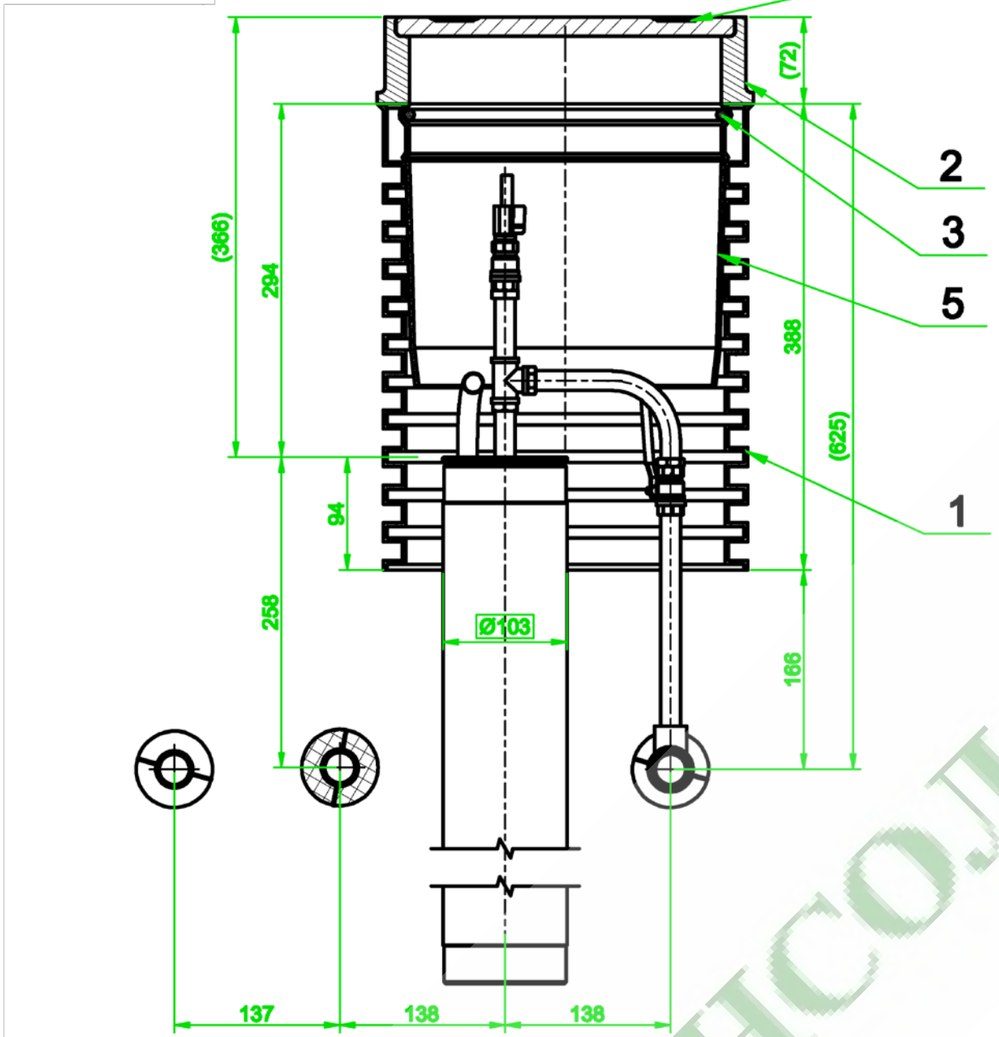
Формат А3

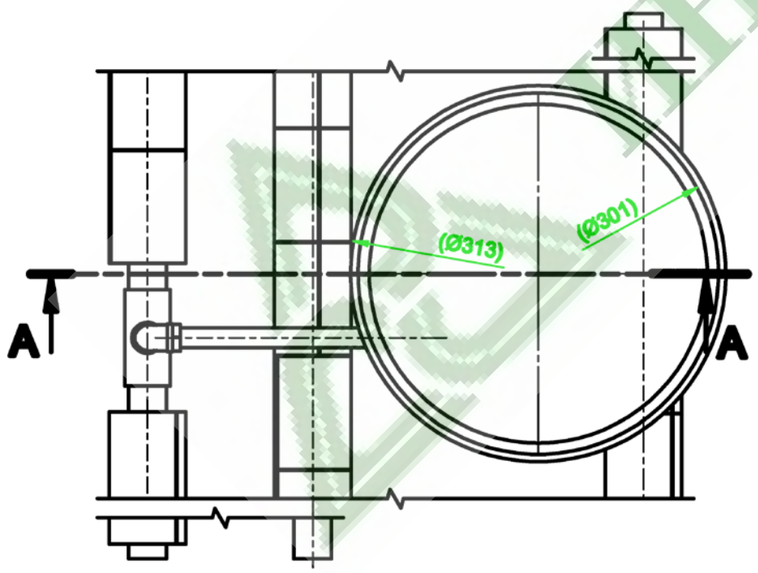
Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.03

А-А (1:5)





Форм	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
			Стандартные изд.		
	1		Труба шахтная D=425мм	1	WAWIN
	2		Люк чугунный (3т.)	1	WAWIN
	3		Кольцо уплотнительное	1	WAWIN
	4		Решетка чугунная (3т.)	1	WAWIN
	5		ПВХ телескопическая труба	1	WAWIN

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.03		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах	Стадия	Лист / Листов
Пров.		Юрченко						21 / 87
Утв.		Горнов		Горнов		Колодец с люком чугунным (3 т.) на ПВХ телескопической трубе с	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

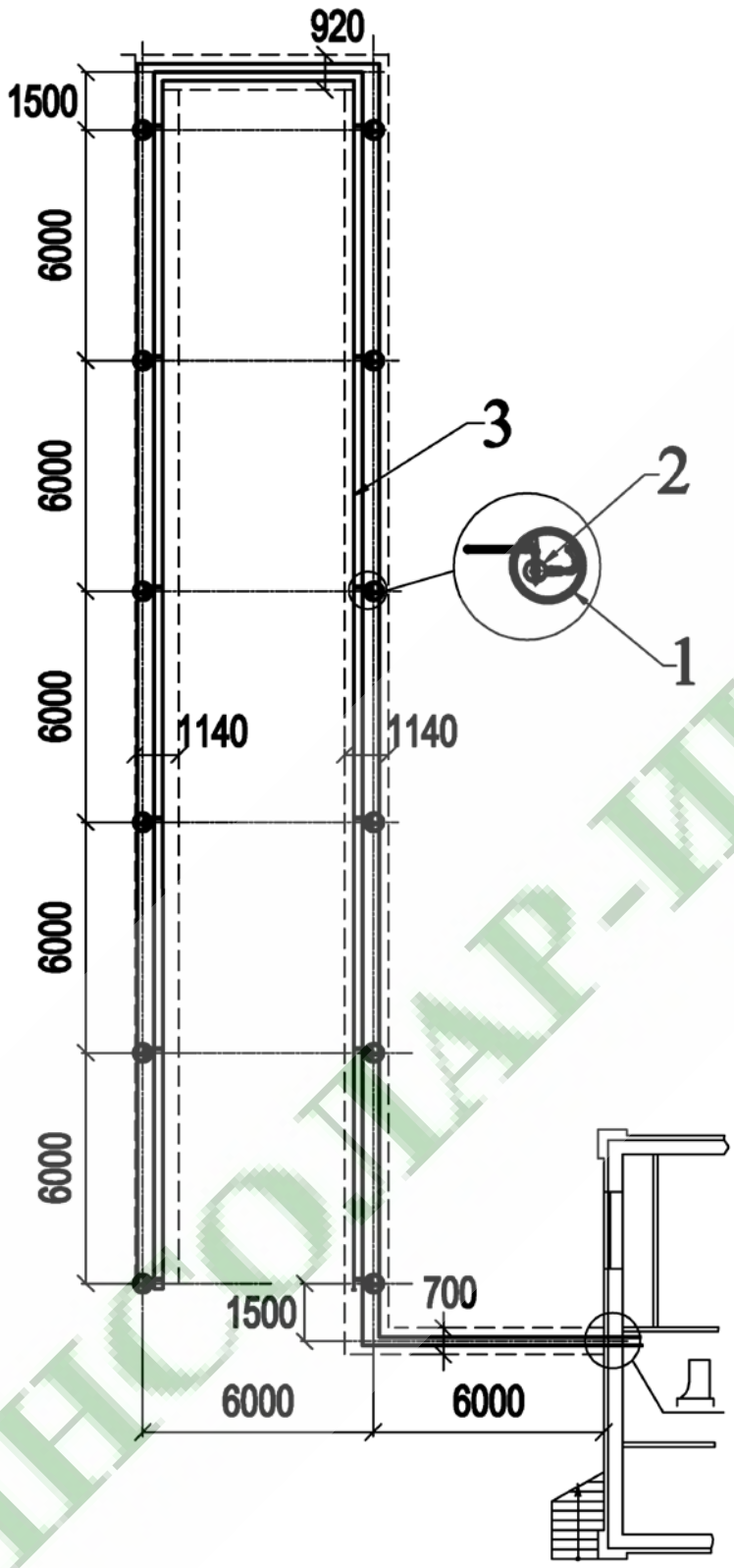
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.04

04 Пример планировк

План на отм. 0,00
М 1:200



Диаметры труб трассы определяются гидравлическим расчётом в зависимости от количества скважин.

Форм	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
			Сборочные ед.		
А1	1	ТГ-00-000	Термоскважина	12	
			Стандартные изд.		
	2		Люк	12	WAWIN
	3	ПЭ 80 SDR 21 mun C	Труба ПНД 90х4,3 ГОСТ 18599-2001	224п.м.	

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.04.04

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах

Стадия	Лист	Листов
	22	87

Пример планировки системы сбора низкопотенциального тепла грунта (размещения термоскважин)

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

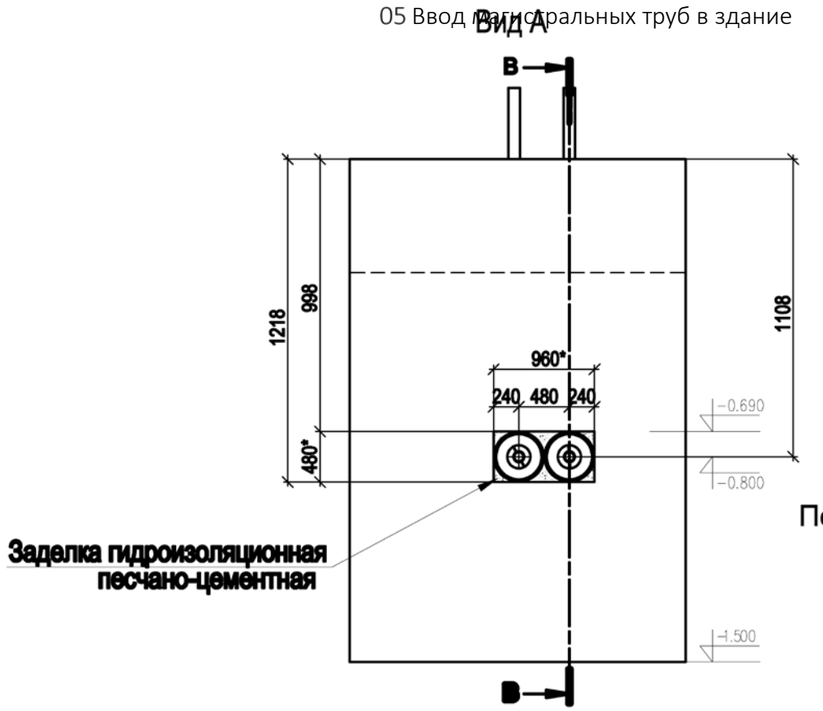
Инв. №подл.

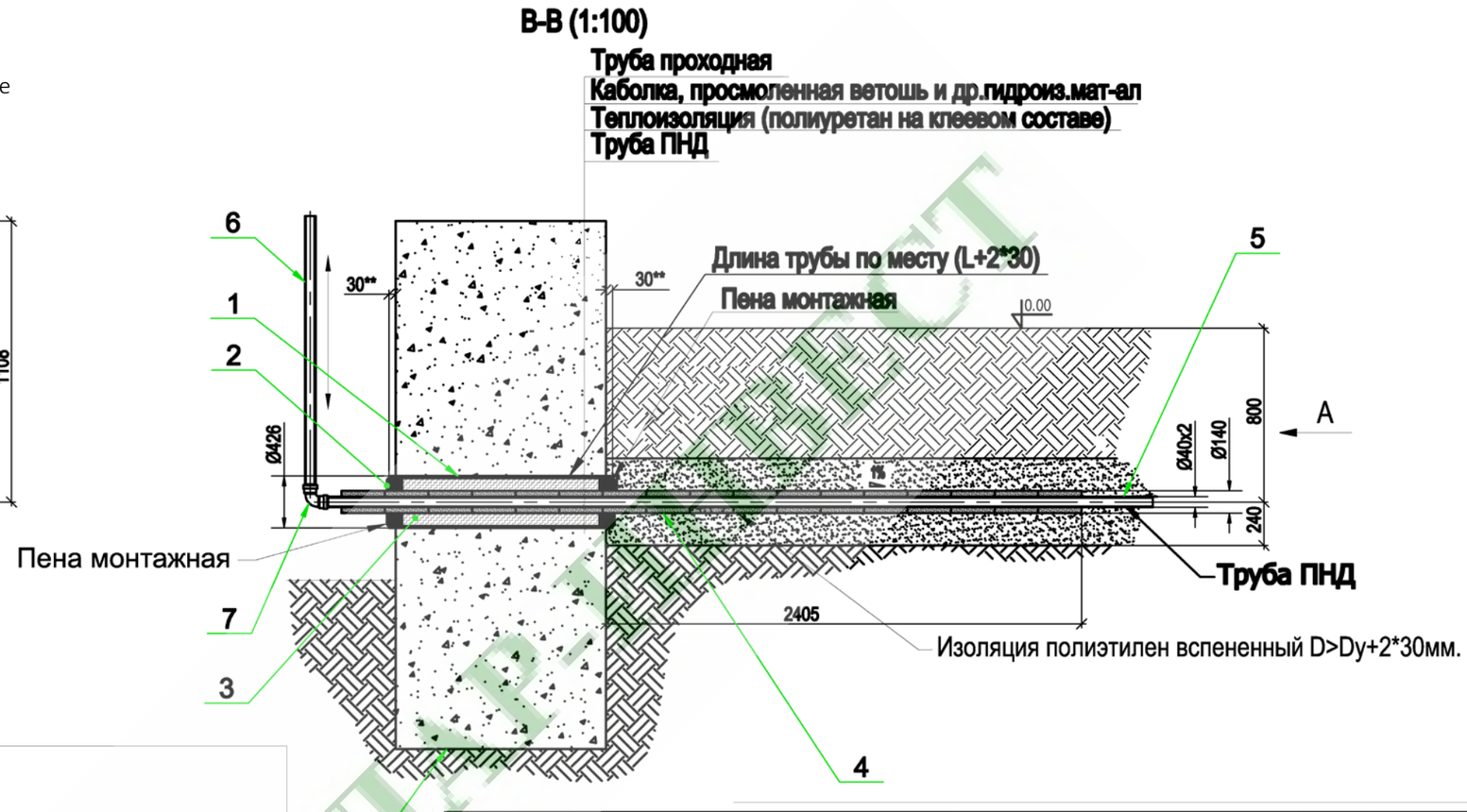
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.05

05 Ввод магистральных труб в здание





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Грунт
- Железобетон
- Песок (непучинистый грунт)
- Теплоизоляция

Диаметры труб ввода в здание, позиция 4, в зависимости от Dтр. трассы.
*** отверстие под трубу проходную.**
Dпр.>3*Dосн.
**** размер для справки.**

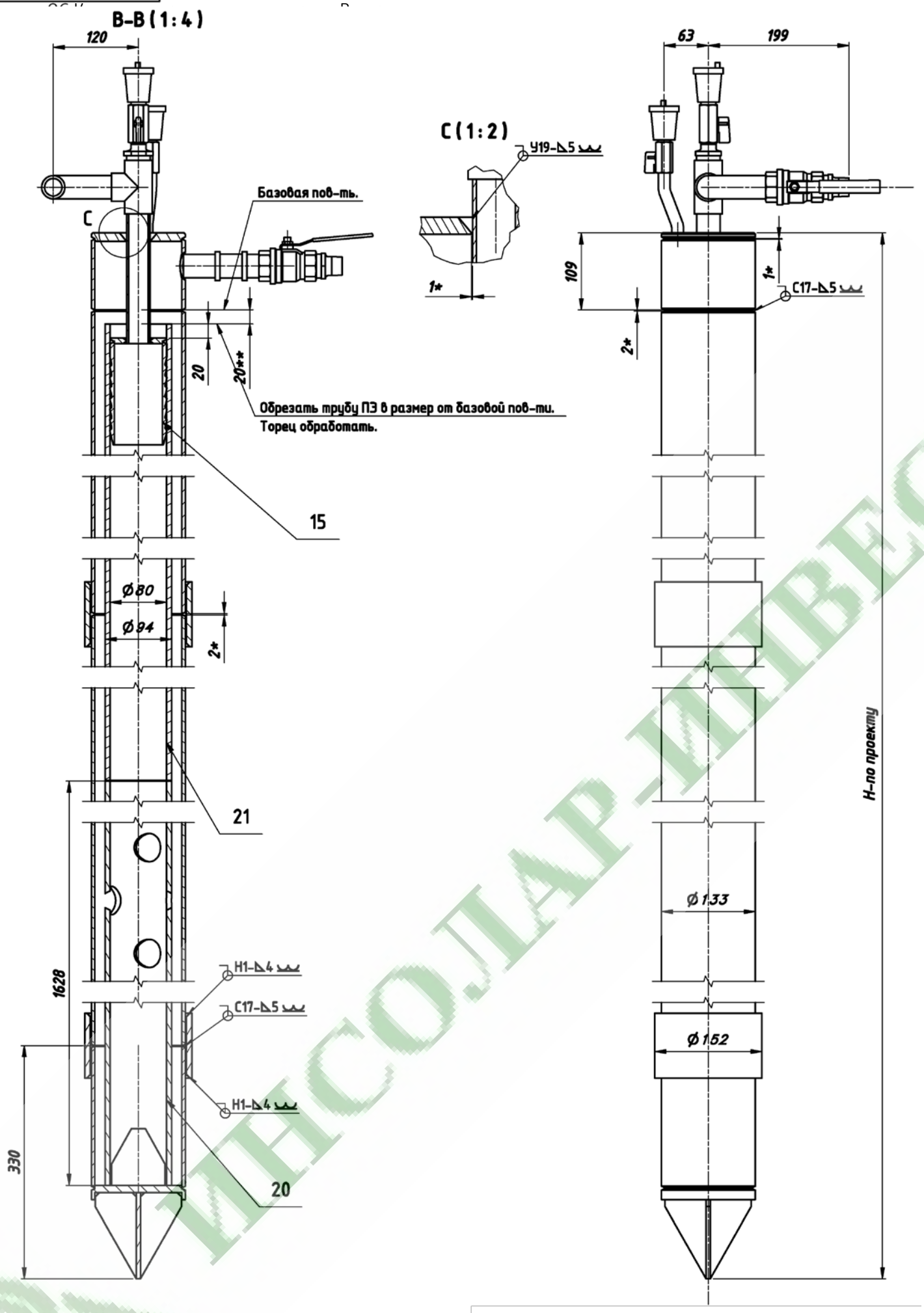
Уклон трубопровода в сторону термоскважины 1%.
Трассу испытать под давлением 6 атм., по падению давления в течении 10 мин, падение давления не более 0,1 атм.
Скважина перед сдачей промывается.

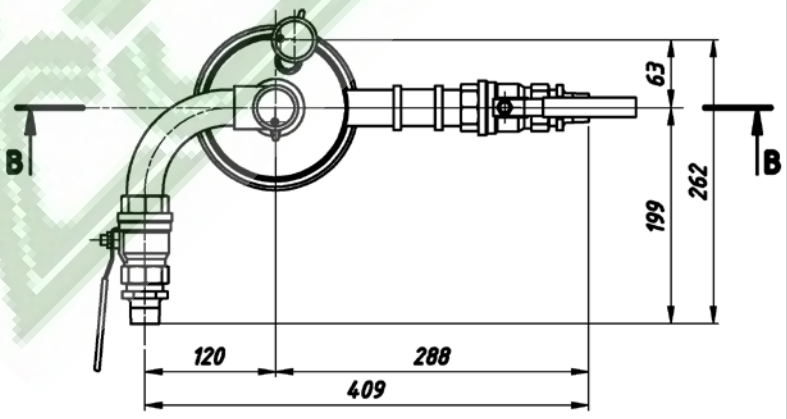
Форм	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
	1		Труба 426х10 ГОСТ8732-78	1	L=Нст.+60
	2		Пена монтажная		
	3		Теплоизоляция		
	4		Изоляция полиэтилен вспененный		D=140мм
	5	ПЭ 80 SDR 21 mun C	Труба ПНД 40х2 ГОСТ 18599-2001		L по проекту
	6	ПЭ 80 SDR 21 mun C	Труба ПНД 40х2 ГОСТ 18599-2001		
	7		Угольник ПНД 40 С ОСТ 6-05-367-74	1	
	8		Стена здания сущ.		

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.05		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах	Стадия	Лист 23 / Листов 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		Ввод магистральных труб в здание	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N° дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N° подл.

Формат А3





Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.06
Разраб.		Феоктистов				Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме
Пров.		Юрченко				Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах — Стадия: — Лист: 24 — Листов: 87
Утв.		Горнов				Конструкция термоскважины. Вариант для подвального размещения — ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

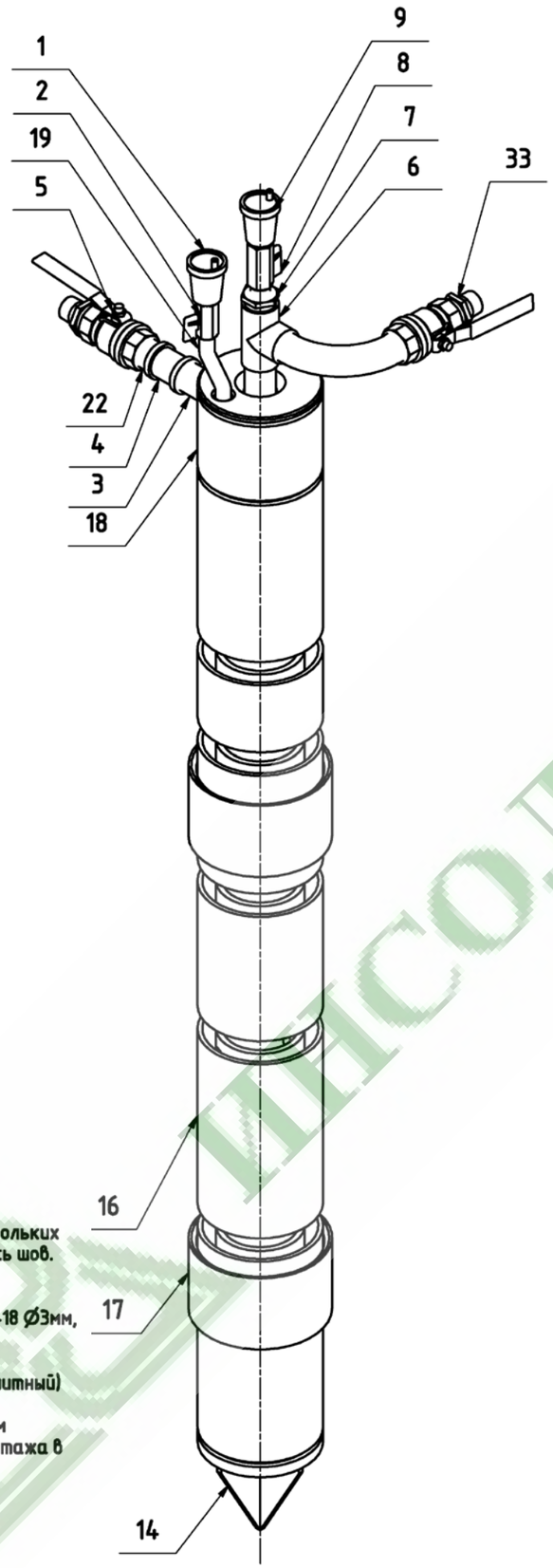
Подп. и дата

Инв. №подл.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.06



1. * Разделка под сварку. При наличии зазора проложить соответствующего размера прокладки, приварить в нескольких точках, вынуть прокладки и проварить окончательно весь шов.
2. Сварка ручная дуговая по ГОСТ 5264-80.
3. Швы сварных соединений зачистить.
4. Сварку производить медесодержащими электродами ОЗС-18 Ø3мм, ГОСТ 9466-75 постоянным током обратной полярности.
5. Швы замазать защитным слоем.
6. Оголовок теплоизолировать теплоизоляцией (битум перлитный) s=13мм.
7. Остальные трубопроводы, фитинги связанные с оголовком теплоизолировать теплоизоляционным мат-ом после монтажа в колодце и подсоединении к коллектору.
8. ** размер обрезки трубы ПЭ от базовой пов-ти.
9. *** Размер для справок.
10. Острые кромки притупить.

		По	Обозначение	Наименование	Кол	Примечани
				Документация		
А1			ТГ-00.00.000.СБ	Сборочный чертеж	1	
		По	Обозначение	Наименование	Кол	Примечани
				Документация		
А1			ТГ-00.00.000.СБ	Сборочный чертеж	1	
				Сборочные единицы		
А3		14	ТГ-03.00.000.СБ	Конус в сборе	1	
А3		18	ТГ-01.00.000.СБ	Оголовок в сборе	1	
				Детали		
А4		17	ТГ-00.00.002	Муфта	2	
А4		19	ТГ-00.00.003	Труба G3/8'	1	
А4		20	ТГ-00.00.001	Труба ПНД 94х7	1	
				ГОСТ 18599-2001		
				Стандартные изделия		
		1		Прямой автоматический	1	
				воздушный клапан 3/8'		
		2		Parker, охватывающие концы	1	
				труб, компактная ручка,		
				шаровой мини-клапан609		
				MV609-6		
		3		Труба 33,7х4х100 ГОСТ 8732-78	1	L=100мм
		4		ISO 49 Муфта М2 1	1	
		5		Parker, латунный шаровой	2	
				клапан XV520P XV520P-16		
		6		ISO 4145 Тройник В1 1	1	
		7		ISO 49 Шестигранный ниппель,	1	
				переходной N8 1 х 1/2'		
		8		Parker, охватывающие концы	1	
				труб, компактная ручка,		
				шаровой мини-клапан609		
				MV609-8		
		9		Прямой автоматический	1	
				воздушный клапан 1/2'		
		15		Переходник ПЭ-сталь	1	
		16		Труба 133х5 ГОСТ8732-78	п	ЗАО МОЗБТ
		21		Труба ПНД 94х7	п	ООО
						"Геополим
						ер"
		22		Сгон G1'-45	1	L=45мм
		23		Колено90 G1'	1	
		33		ISO 49 Шестигранный ниппель,	2	
				переходной N8 1 х 3/4		

Изм.	Лист	N°докум.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.06	Лист 25

Формат А3

Перв. прим.

Справ. N°

Подп. и дата

Инв. N°дубл.

Взам.инв. N°

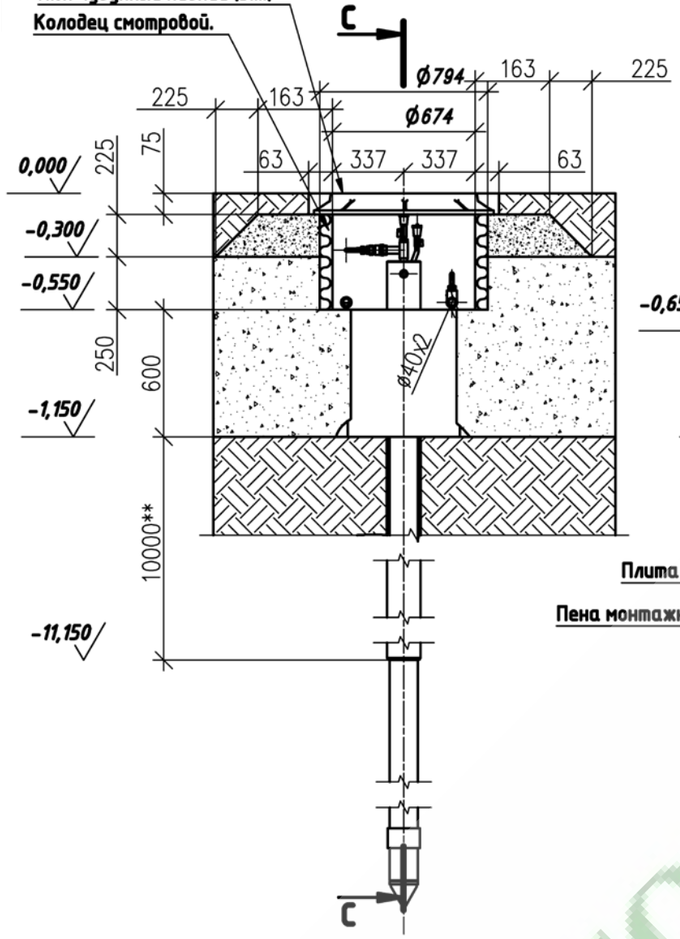
Подп. и дата

Инв. N°подл.

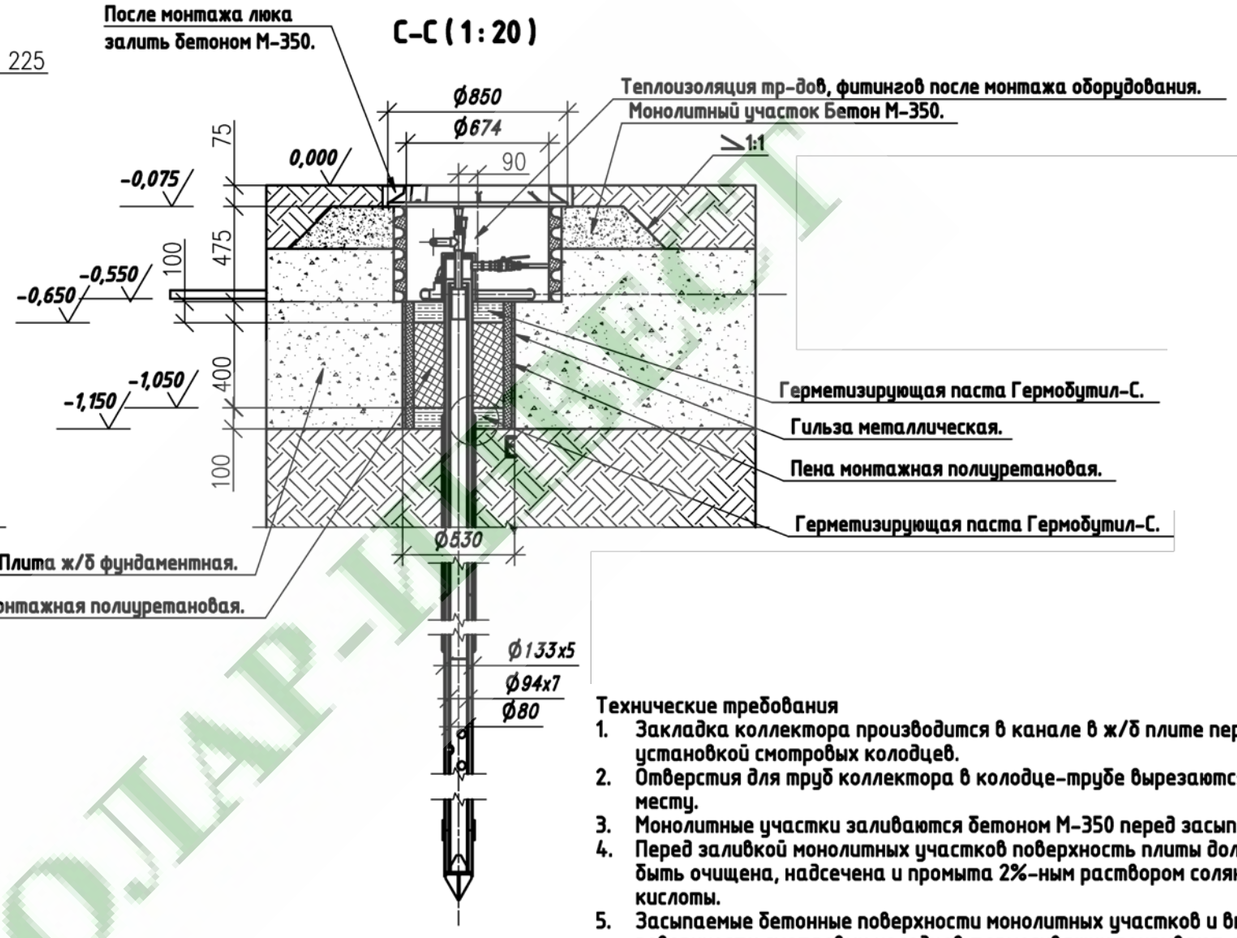
ЭКСПОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.07

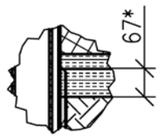
А-А (1 : 20)



С-С (1 : 20)

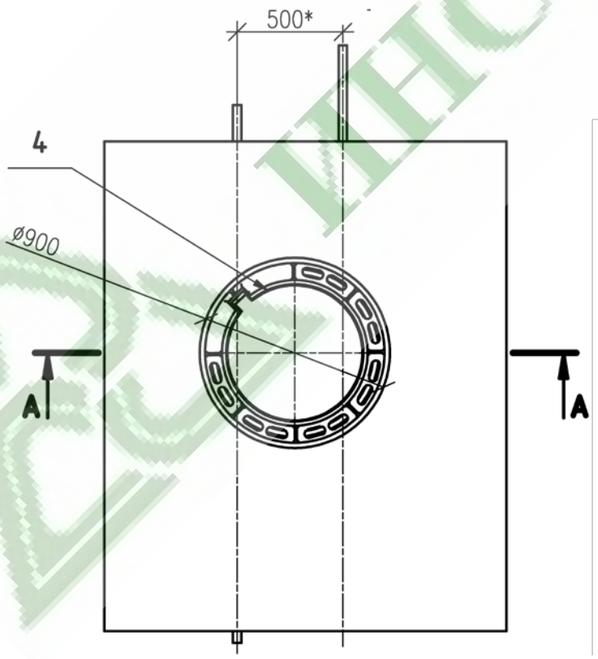


Е (1 : 10)



F (1 : 10)

Стыки труб распологать
в колодцах, соед. тройниками.



Технические требования

1. Закладка коллектора производится в канале в ж/б плите перед установкой смотровых колодцев.
2. Отверстия для труб коллектора в колодце-трубе вырезаются по месту.
3. Монолитные участки заливаются бетоном М-350 перед засыпкой.
4. Перед заливкой монолитных участков поверхность плиты должна быть очищена, надсечена и промыта 2%-ным раствором соляной кислоты.
5. Засыпаемые бетонные поверхности монолитных участков и вн. поверхности смотровых колодцев термоскважин покрывают горячим битумом БН-90/10 (2 слоя) по грунтовке битумным лаком БТ-117.
6. Гидроизоляциятехнологического отверстия в фундаментной плите производится в следующей последовательности:
   - в отверстие поместить герметизирующую пасту Гермобутил-С ТУ 5775-003-41099447-95 в количестве 0,014 м.куб.
   - после выравнивания поверхности герметизирующей пасты в отверстие залить пену монтажную полиуритановую в количестве 0,11 м.куб.
   - заполнить остальной объем отверстия указанной выше герметизирующей пастой.
7. Все открытые металлические поверхности ССНТГ должны быть покрыты битумным лаком в 2 слоя и теплоизолированы.
8. * Размеры для справок.
9. ** Размер по расчету глубины сжимаемой толщи.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.07		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин в стальных обсадных трубах	Стадия	Лист: 26 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Колодец с люком чугунным грузоподъёмностью 3 т.(для размещения в подвале)	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

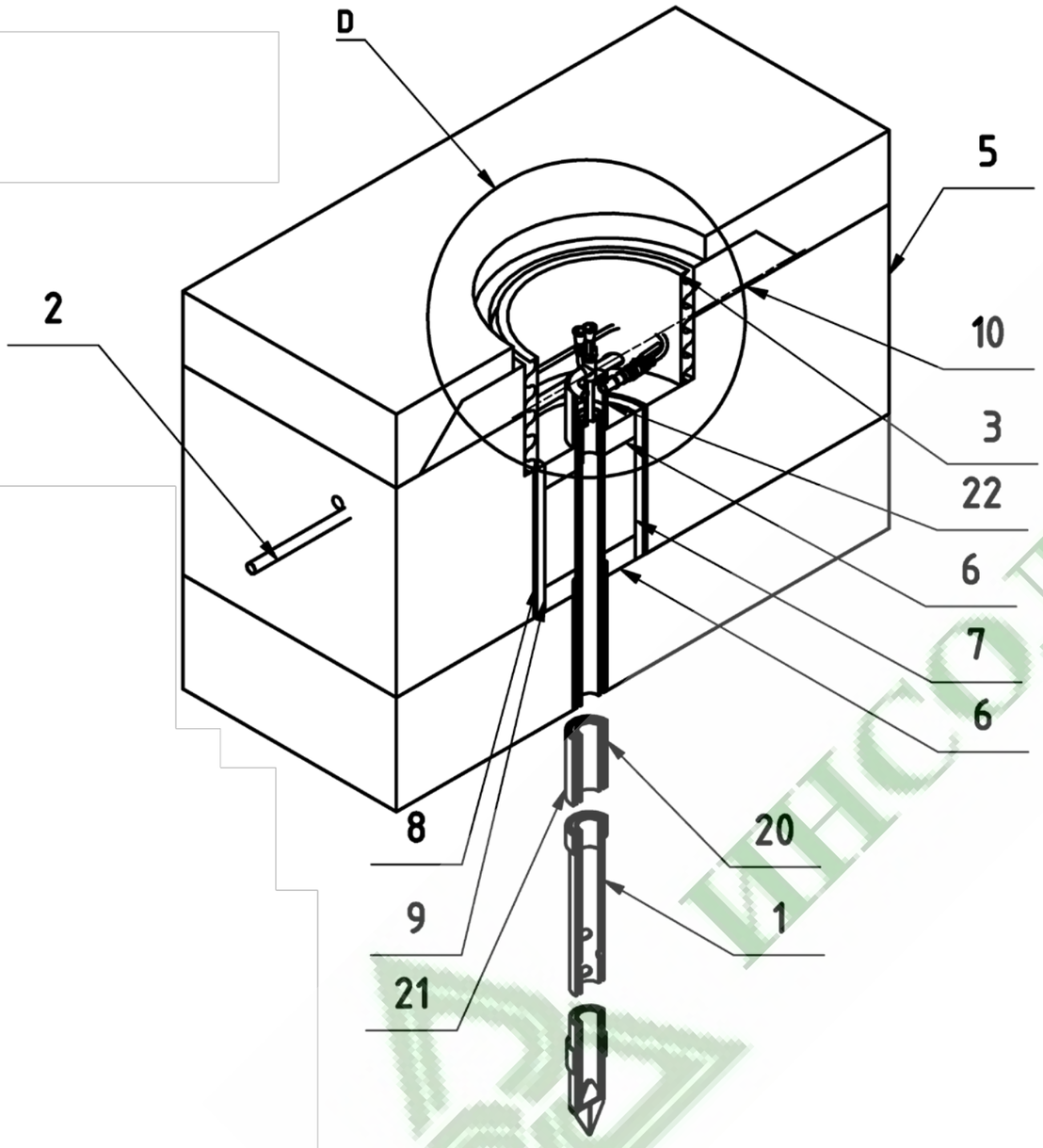
Формат А3

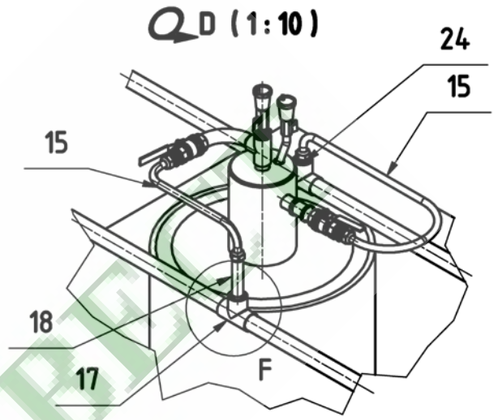
Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.04.07





		Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
А2			ТГП-00.00.000.СБ	Сборочный чертеж	1	
				Комплексы		
А1		1	ТГ-00.00.000.СБ	Термоскважина	1	L-проект.
				Сборочные единицы		
бч		5		Обстановка	1	
				Стандартные изделия		
		2	ПЭ80 SDR21 тип С	Труба ПНД 40х2	n	L-проект.
				ГОСТ 18599-2001		
		3		Колодец труба	1	L=450мм
		4	Л(А15)-К.1-60 ГОСТ3634-99	Люк чугунный тяжелый	1	Зт.
		8		Труба 530х14х600	1	L=600мм
				ГОСТ 10704-91		
		15		Стальные сильфонные	2	L-по
				компенсаторы Dy25		месту
		17	PPR (тип3)	Тройник комбинированный с	2	
				вн.резьбой 40х1/х40		
		18		ISO 7598 Труба с резьбой на	1	L=130мм
				концах DN20 – 130		
		24		ISO 4144 Ниппели	1	
				шестигранные N1 3/4		
				Материалы		
		6	ТУ5775-003-41099447-95	Герметизирующая паста	2	0,028м.куб
				Гермобутил С		
		7		Пена монтажная	1	0,11м.куб.
				полиуретановая		
		9		Пена монтажная	1	0,02м.куб.
		10		Бетон М-350	1	0,3м.куб.
		20		Теплоизоляция битум	1	
				перлитный		
		21		Пленка полиэтиленовая	1	
		22	ТУ5775-003-41099447-95	Герметизирующая паста	1	0,005м.куб
				Гермобутил С1		.

Изм.	Лист	N°докум.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.04.07	Лист 27

Перв. прим.

Справ. N°

Подп. и дата

Инв. N°дубл.

Взам.инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подп.

Формат А3

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ТЕРМОСКВАЖИН U-ОБРАЗНОГО ТИПА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

В разделе 5 приведены технические решения конструкции U-образных полиэтиленовых грунтовых теплообменников (термоскважин). Данные теплообменники предназначены для извлечения тепловой энергии из грунтового массива и передачи его в теплонасосные системы теплоснабжения.

На чертежах АТПР ТСТ-0159.5.01 - АТПР ТСТ-0159.5.08 приведены конструкции грунтовых теплообменников из полиэтиленовых труб, выполненных в форме латинской буквы U. В грунтовом массиве выполняется скважина, в которой размещаются данные трубы. По одной ветке U-образной трубы осуществляется подача теплоносителя, а по второй – возврат. При этом теплообмен между грунтом и теплоносителем происходит как при движении теплоносителя вниз по подающей трубе, так и при возврате наверх по обратной трубе.

Такое решение, представленное на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.01, позволяет повысить эффективность съёма тепла с грунтового массива в случае высоких тепловых нагрузок на теплонасосную систему теплоснабжения. Для расположения труб в скважине, обеспечивающего увеличение поверхности контакта труб с грунтом и улучшения съёма тепла, в конструкции предусмотрены межтрубные распорки. Груз (поз. 7), расположенный в нижней части труб, предназначен для облегчения установки труб в скважину. Он закрепляется на трубах с помощью оконечника из формованных пластмассовых деталей (поз. 15).

Конструкция, представленная на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.02, аналогична описанной выше, за исключением межтрубных распорок, в данной конструкции не предусмотренных. Это позволяет снизить стоимость грунтового теплообменника за счёт снижения его тепловой эффективности. Такое техническое решение допустимо при относительно низких нагрузках на теплонасосную систему.

Чертёж АТПР ТСТ-0159.5.03 демонстрирует конструкцию с межтрубными распорками, аналогичную представленной на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.01, но отличающуюся тем, что оконечник для подвески груза выполнен в виде стального хомута (поз. 10) и П-образной скобы (поз. 5). Такое решение целесообразно использовать при небольшом количестве обустраиваемых термоскважин, когда заказ специальных пластмассовых оконечников представляется экономически необоснованным.

Конструкция, представленная на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.04 выполнена без использования межтрубных распорок и с оконечником аналогичным конструкции АТПР ТСТ-0159.5.03.

На чертежах АТПР ТСТ-0159.5.05 и АТПР ТСТ-0159.5.06 представлены конструкции с одной U-образной трубой. Использование данного решения целесообразно при относительно невысоких тепловых нагрузках теплонасосной системы теплоснабжения. Межтрубные распорки (поз. 3) предусмотрены, а груз (поз. 9) крепится на оконечник (поз.4), выполненный из прессованной пластмассы.

Конструкция на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.07 аналогична описанной выше, но оконечник, на который крепится груз, выполнен в виде стального хомута (поз. 4) и стальной П-образной скобы (поз.6). Конструкция на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.08 выполнена с таким же оконечником, но без межтрубных распорок.

Технические решения по расположению массивов грунтовых теплообменников с U-образными трубами представлены на чертежах АТПР ТСТ-0159.5.09 (с двойными U-образными трубами) и АТПР ТСТ-0159.5.10 (с одинарными U-образными трубами). Необходимо учитывать, что расстояние между грунтовыми теплообменниками должно быть достаточным, чтобы минимизировать взаимное тепловое влияние. Так же расстояние до фундамента здания должно быть достаточным, чтобы предотвратить повреждения в случае вспучивания грунта, т.к. вблизи от термоскважин возможна заморозка грунтовой влаги.

Ввод трубопроводов от грунтовых теплообменников в здание необходимо осуществлять, как показано на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.11, с помощью уплотнительной манжеты (поз. 24), препятствующей попаданию грунтовых вод в здание. Так же возможно уплотнение ввода с помощью монтажной пены (поз. 49 на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.12)

Вывод полиэтиленовых труб от термоскважин и установка запорной арматуры возможно размещать внутри колодцев, как показано на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.13. Колодцы устанавливаются в грунт таким образом, чтобы крышка находилась на отметке, совпадающей с поверхностью грунта или дорожным покрытием.

В зависимости от предполагаемого места установки колодцы могут оснащаться различными люками:

- Лёгкими - для установки в зонах не предполагающих существенных нагрузок (газоны, тротуары и т.п.), как показано на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.13;
- Укреплёнными - для установки на дворовых территориях, автостоянках и иных объектах, предполагающих средние по силе нагрузки, до 12,5 т;
- Тяжёлыми - для установки в местах с повышенной нагрузкой, таких как проезжая часть, рассчитанными на нагрузки до 25 т.

ШАРЛЬЕ

На чертеже АТПР ТСТ-0159.5.14 приведено техническое решение размещения оголовков грунтовых теплообменников в колодце, закрытом люком, находящемся в помещении на отметке чистого пола. На разрезе А-А показана обсадная труба в тепловой изоляции, расположенная ниже оголовка. Эта труба предотвращает замораживание грунтовой влаги под фундаментом, что может вызвать вспучивание грунта и привести к повреждению конструкций (в том числе несущих) здания. Ввод термоскважин через фундаментную плиту и/или стяжку необходимо теплоизолировать при помощи монтажной пены и герметизировать пастой Гермобутил-С. Это поможет предотвратить термическое воздействие на конструкции здания и проникновение в здание грунтовых вод.

На чертеже АТПР ТСТ-0159.5.15 представлен пример размещения грунтовых теплообменников в подвале здания. Расстояния между грунтовыми теплообменниками рассчитаны таким образом, чтобы минимизировать их взаимное тепловое влияние. Целесообразно выполнять термоскважины на стадии нулевого цикла здания, в то время как оголовки следует оформлять уже после бетонирования фундаментной плиты либо стяжки. Обвязывающие оголовки трубопроводы, по которым будет циркулировать теплоноситель, следует размещать в толще основания пола и выводить на стены помещения для дальнейшей трассировки в помещение теплонасосного теплового пункта.

Для дальнейшего повышения эффективности грунтовых теплообменников из полимерных труб возможно использование «активных» термоскважин. «Активные» термоскважины обеспечивают 50 %-ное увеличение интенсивности теплосъёма и/или теплоотдачи за счёт воздействия на тепловлажностный режим и изменения теплофизических характеристик окружающего грунтового массива (для грунтов с влажностью до 10%). Конструкция «активной» термоскважины предусматривает реализацию двух путей повышения эффективности – увеличения расстояния между трубками и увлажнения прилегающего грунтового массива. Активное воздействие на параметры теплосъёма/теплоотдачи термоскважины предусматривается за счёт увлажнения прилегающего грунта. Для этого термоскважина оснащается трубкой-спутником, имеющей перфорацию через определённое расстояние, через которую подаётся вода и производится увлажнение. Для увеличения расстояния между трубками применены проставки, которые одновременно выполняют функцию разведения трубок на требуемое расстояние и их фиксации в единый пучок. Рисунок 5.1 демонстрирует внешний вид проставки. Проставка снабжена четырьмя захватами для фиксации трубок термоскважины и дополнительными захватами для фиксации трубки-спутника, через которую подаётся вода для увлажнения.

Термоскважина предусматривает возможность работы как в режиме теплосъёма, так и в режиме теплоотдачи. Разъёмных соединений в конструкции термоскважины не предусмотрено.

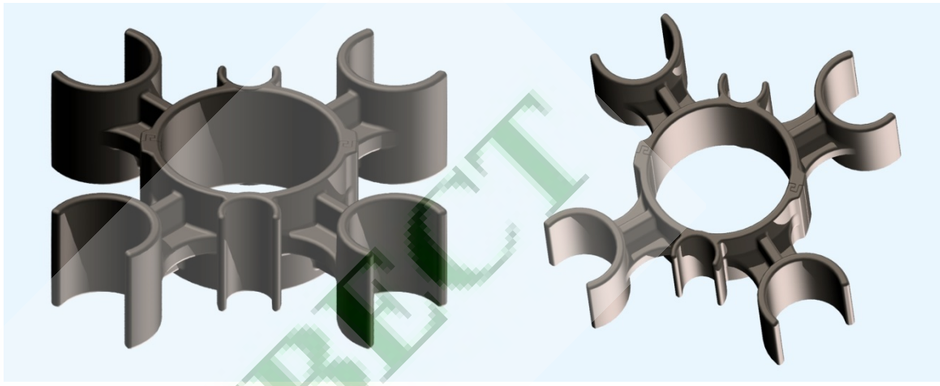


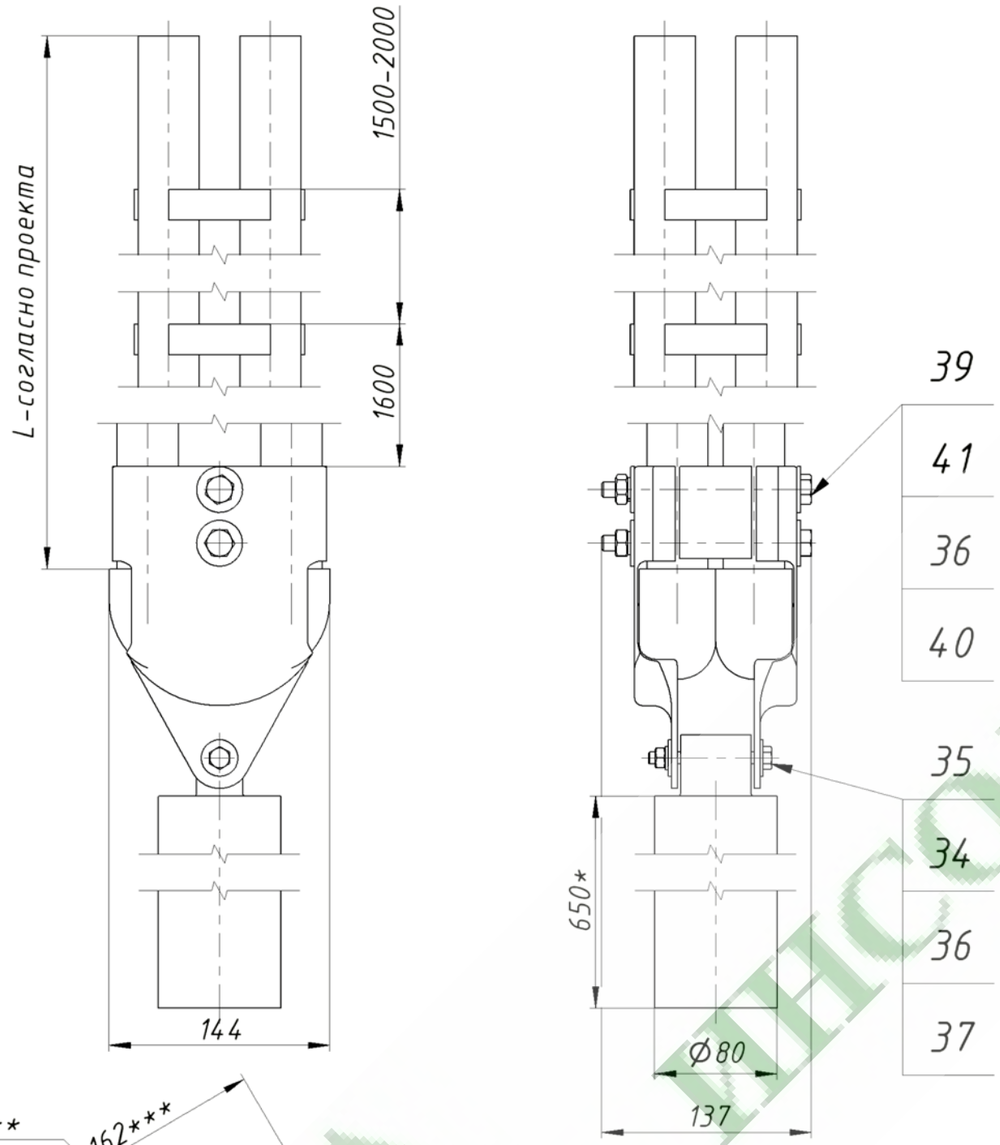
Рисунок 5.1 Дистанцирующая проставка для «активной» термоскважины.

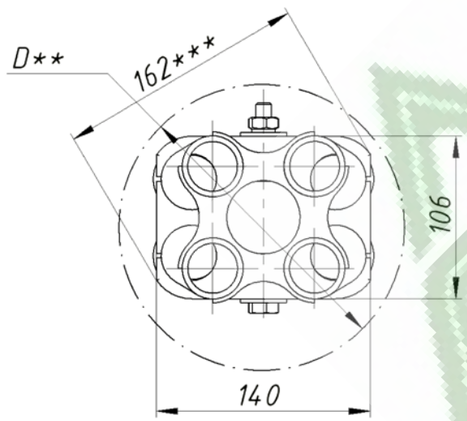
Общий вид «активной» термоскважины представлен на чертеже АТПР ТСТ-0159.5.16. Вывод оголовков теплообменников «активных» термоскважин в колодец возможен как с балансировочными вентилями (АТПР ТСТ-0159.5.17), так и без них (АТПР ТСТ-0159.5.18).

ЛАР-ИНВЕСТ

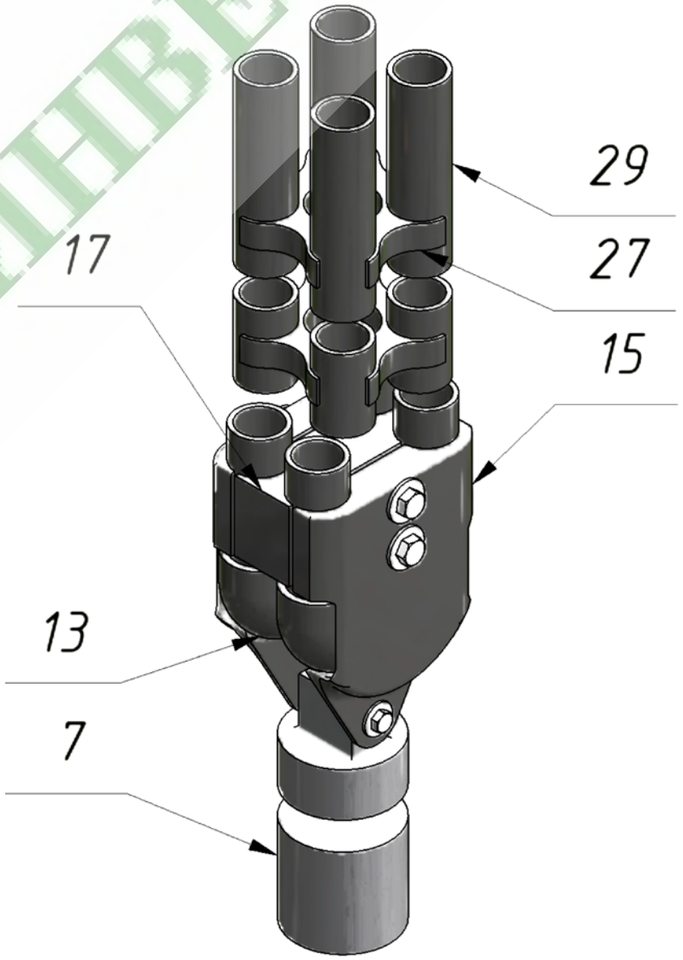
АТПР ТСТ-0159.05.01

1. * Вес груза при L=350мм –12,5кг., при L=650мм –25кг. (Ø80мм).
2. **Диаметр скважины см.табл.
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант с распорками.
5. ***Размеры для справок.





Диаметр скважин (мм)	
Dтруб	Dскважин
40x3,7	180
32x2,9	166



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						30	87
						Двойная термоскважина с держателем и пластиковым оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

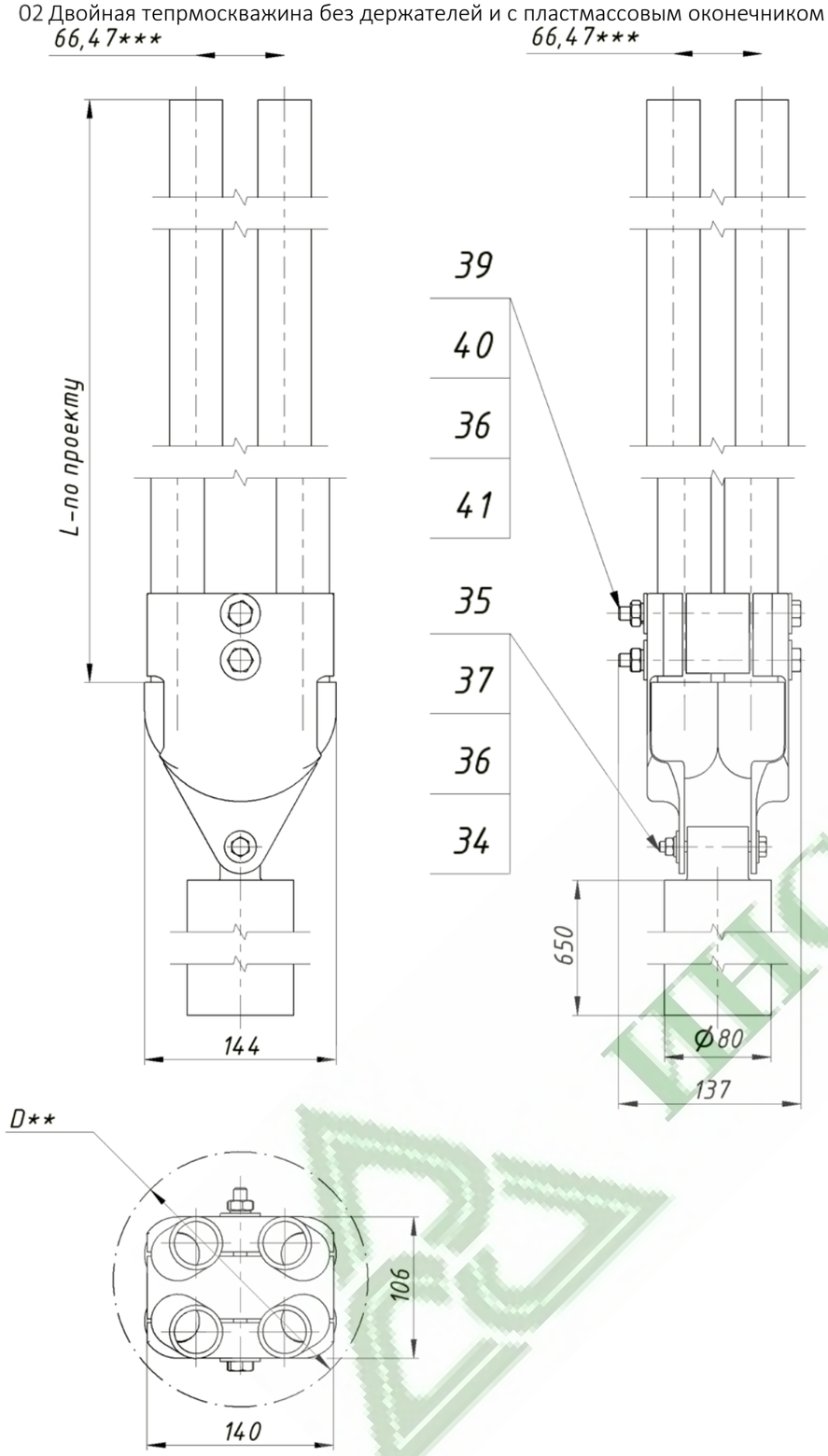
Формат А3

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

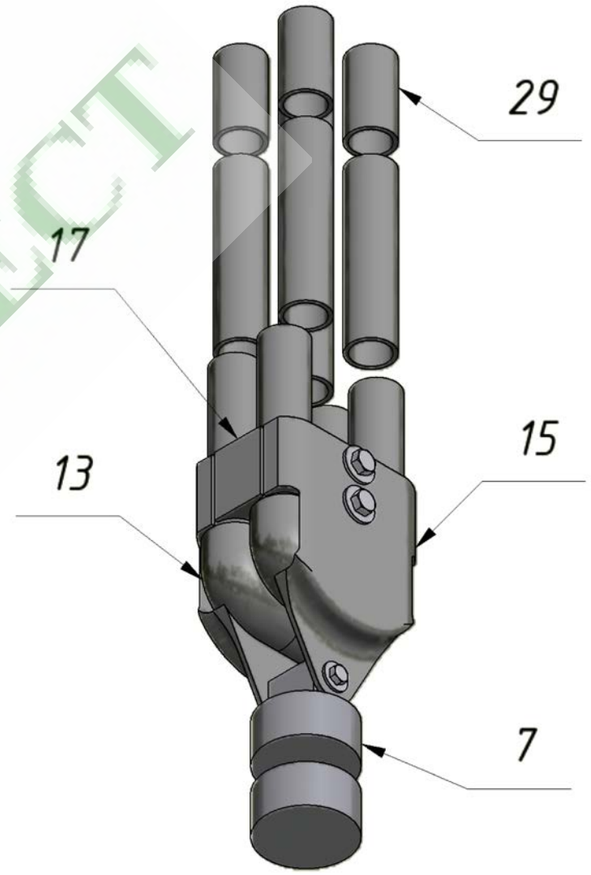
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.02

02 Двойная тепрмоскважина без держателей и с пластмассовым оконечником



Диаметр скважин (мм)	
Dтруб	Dскважин
40x3,7	180
32x2,9	166



1. * Вес груза при L=350мм -12,5кг., при L=650мм -25кг. (Ø80мм).
2. **Диаметр скважины см.табл.
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант без распорок.
5. ***Размеры для справок.

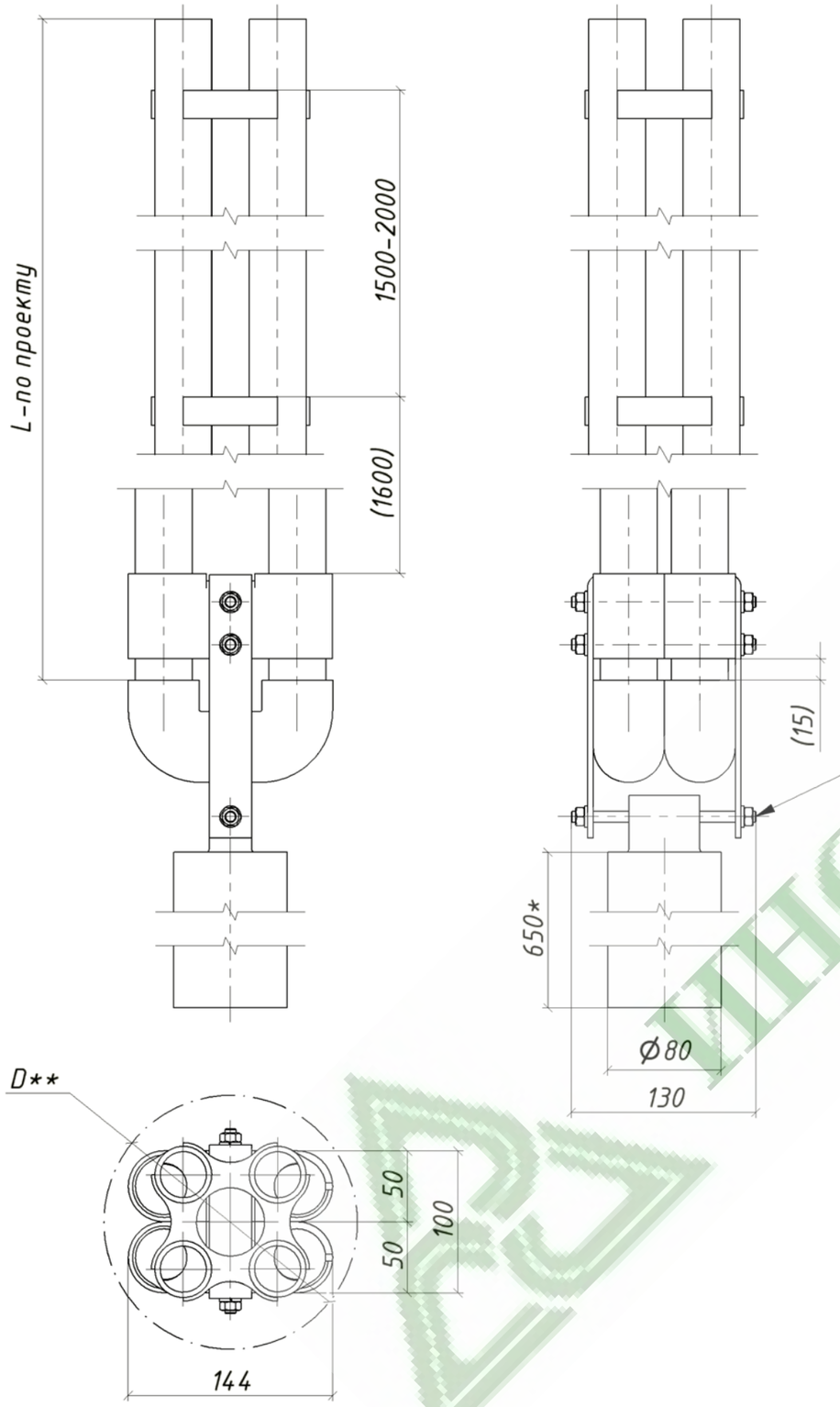
						АТПР ТСТ-0159.05.02		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						31	87
Утв.		Горнов				Двойная тепрмоскважина без держателей и с пластмассовым оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Формат А3

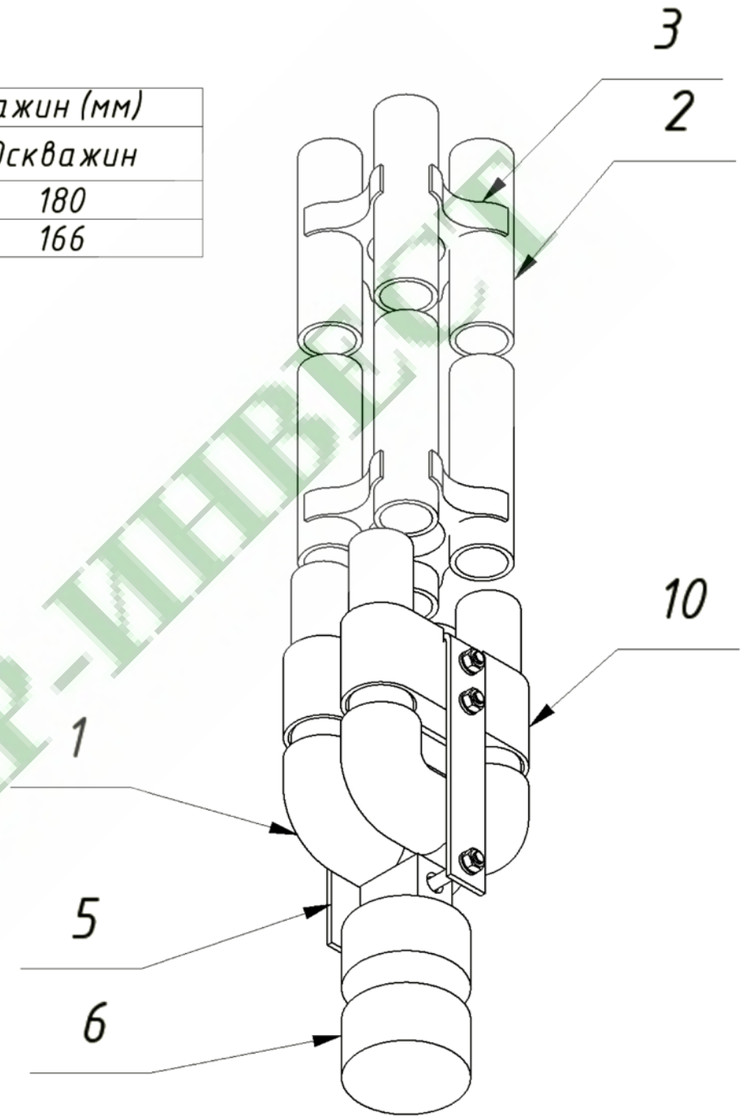
Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.03



Диаметры скважин (мм)	
Dтруб	Dскважин
40x3,7	180
32x2,9	166



1. * L=350мм -12,5кг.; L=650мм -25кг. (при D=80мм)
2. **Диаметр скважины см. табл.
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант с держателями.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.03		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						32	87
						Двойная термоскважина с держателями и металлическим оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

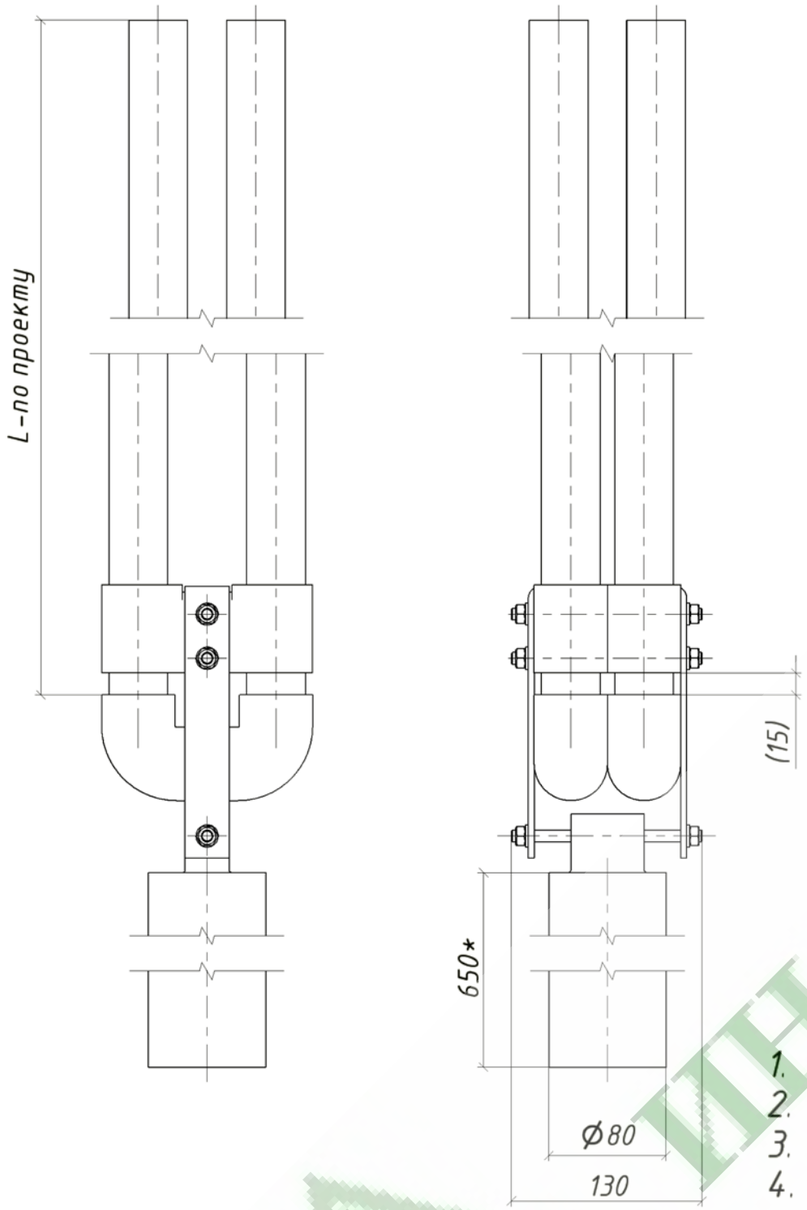
Подп. и дата

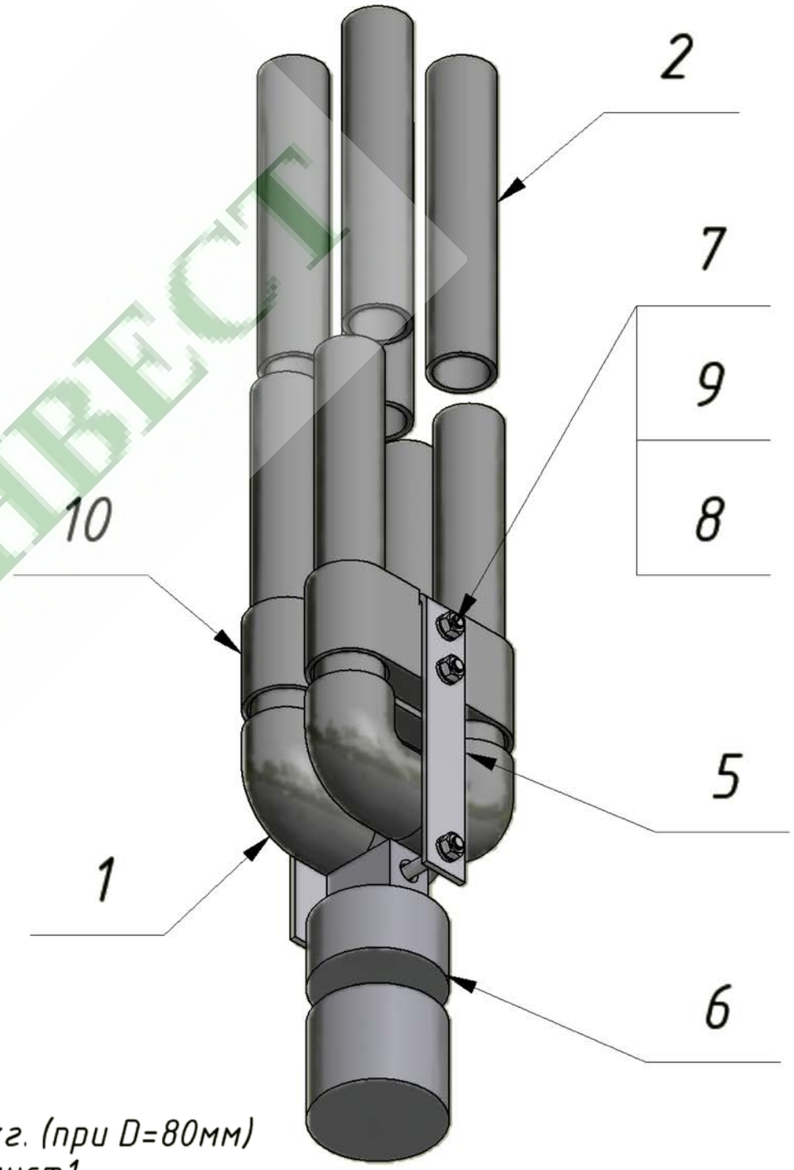
Инв. №подл.

Формат А3

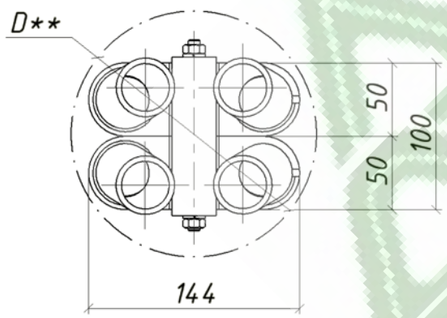
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.04





1. * L=350мм -12,5кг.; L=650мм -25кг. (при D=80мм)
2. **Диаметр скважины см. табл. лист1
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант без держателей.



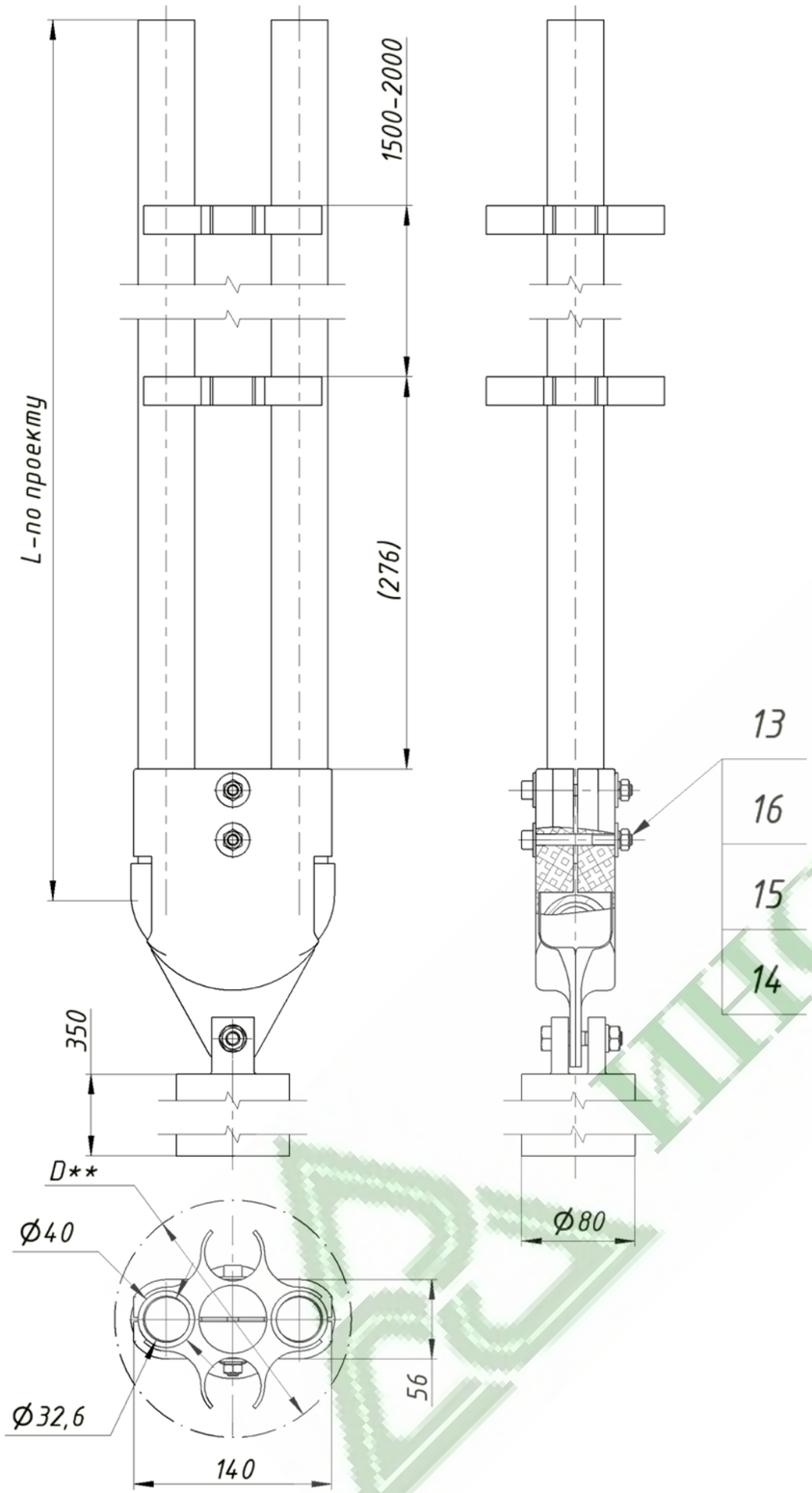
						АТПР ТСТ-0159.05.04		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						33	87
						Двойная термоскважина без держателей и с металлическим оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов		Горнов					

Формат А3

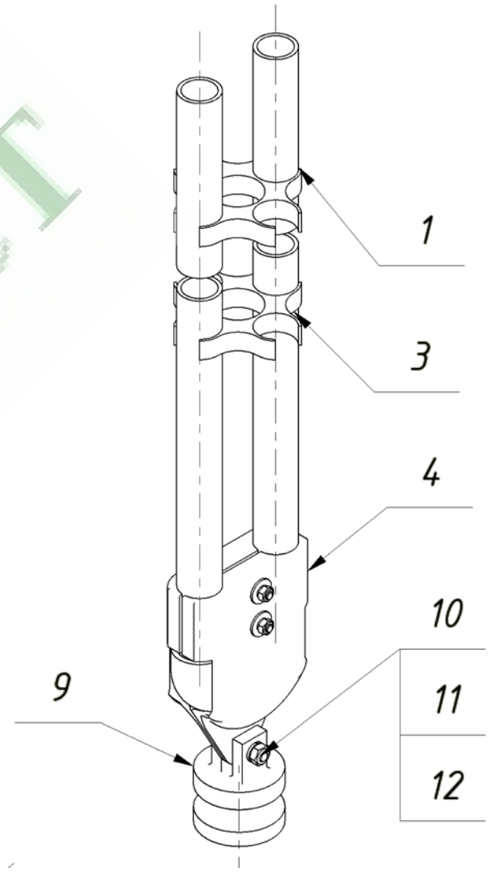
Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.05



Диаметр скважин (мм)	
Dтруб	Dскважин
40x3,7	154
32x2,9	130



1. * Вес груза при L=350мм -12,5кг., при L=650мм -25кг. (Ø80мм).
2. **D скважин см. табл.
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант с держателями.

						АТПР ТСТ-0159.05.05		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						34	87
						Одинарная термоскважина с держателями и пластиковым оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

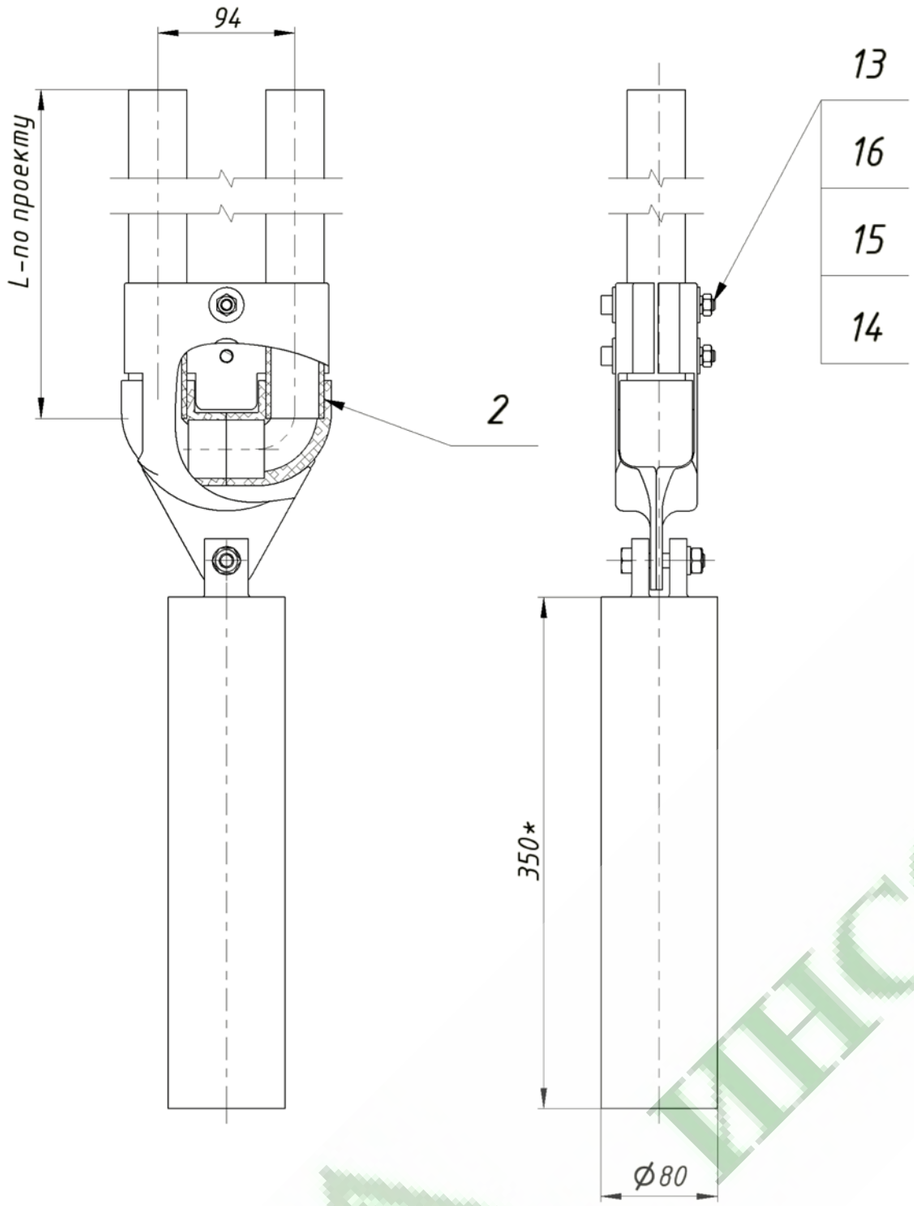
Взам.инв. №

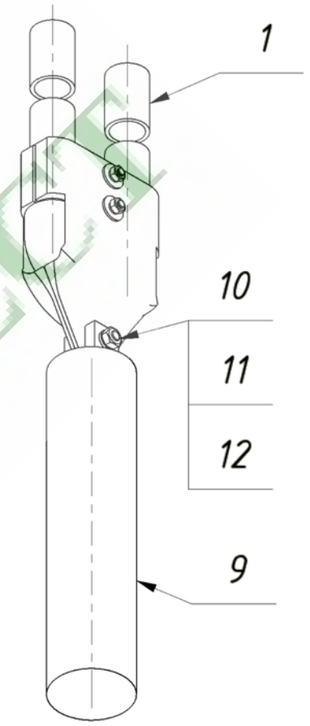
Подп. и дата

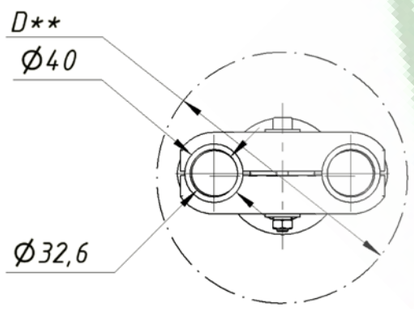
Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.06







1. * Вес груза при L=350мм -12,5кг., при L=650мм -25кг. (Ø80мм).
2. **D скважин см. табл. лист 2.7
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант без держателей.

						АТПР ТСТ-0159.05.06		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						35	87
						Одинарная термоскважина без держателей и с пластиковым оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

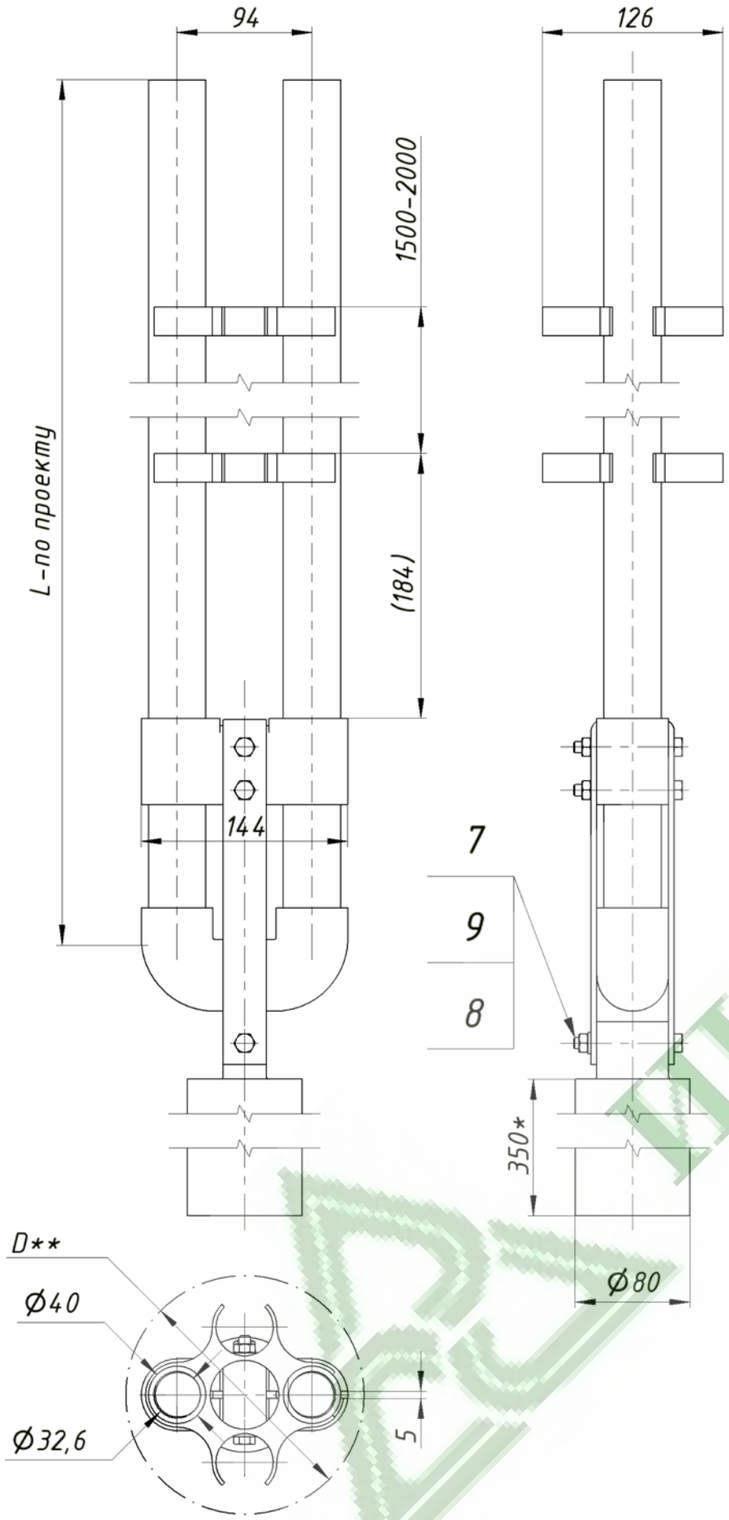
Подп. и дата

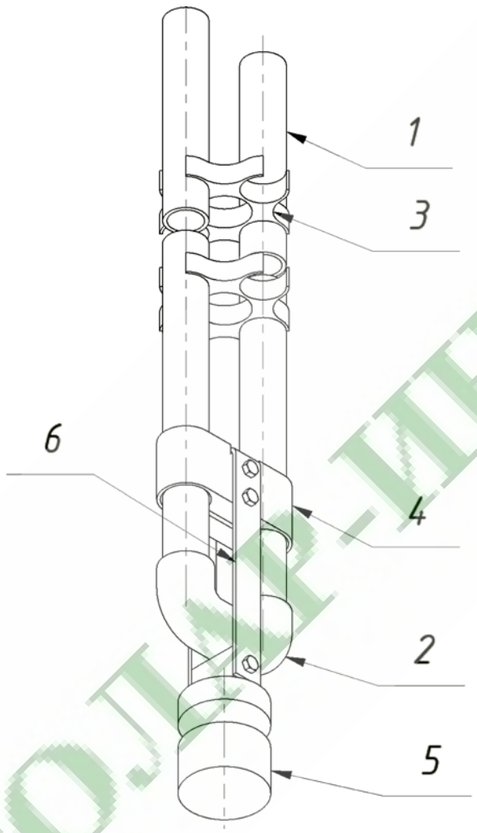
Инв. №подп.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.07





Диаметр скважины (мм)	
Dтруб	Dскважин
40x3,7	154
32x2,9	130

1. * L=350мм -12,5кг.; L=650мм -25кг. (при D=80мм)
2. **Диаметр скважины см. табл.
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант с держателями.

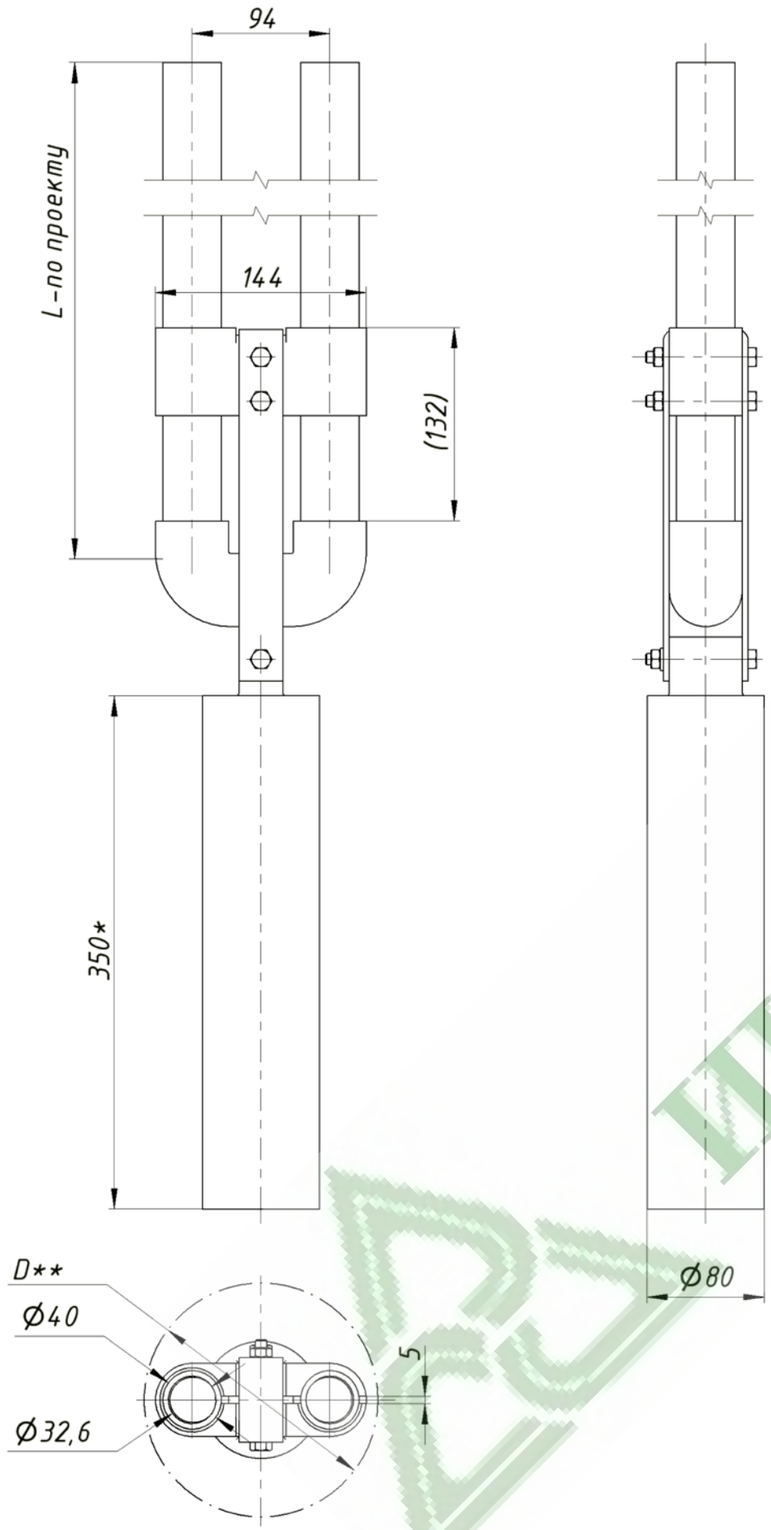
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

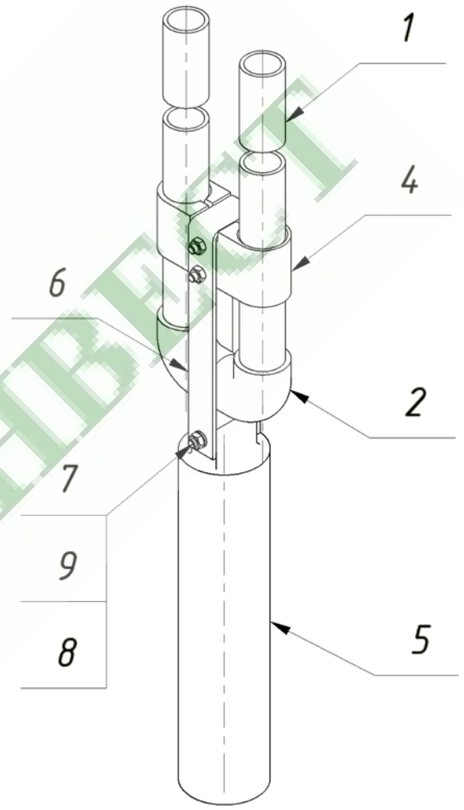
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.07		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист: 36 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Одинарная термоскважина с держателями и металлическим оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.05.08





1. * L=350мм –12,5кг.; L=650мм –25кг. (при D=80мм)
2. **Диаметр скважины см. табл. на лист 2.9
3. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
4. Вариант без держателей.

						АТПР ТСТ-0159.05.08		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						37	87
						Одинарная термоскважина без держателей с металлическим оконечником	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

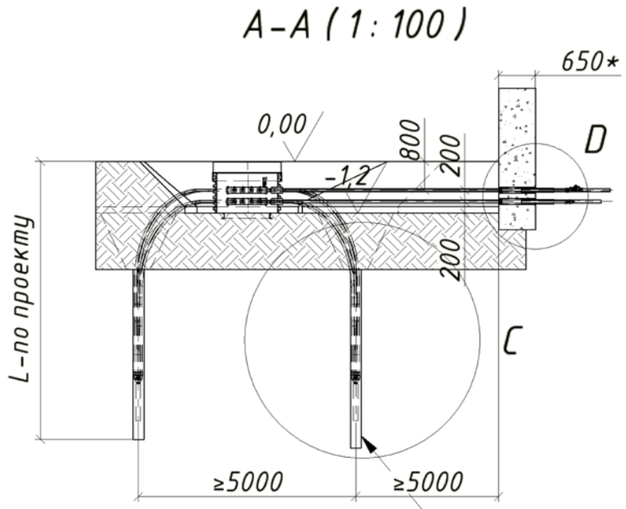
Подп. и дата

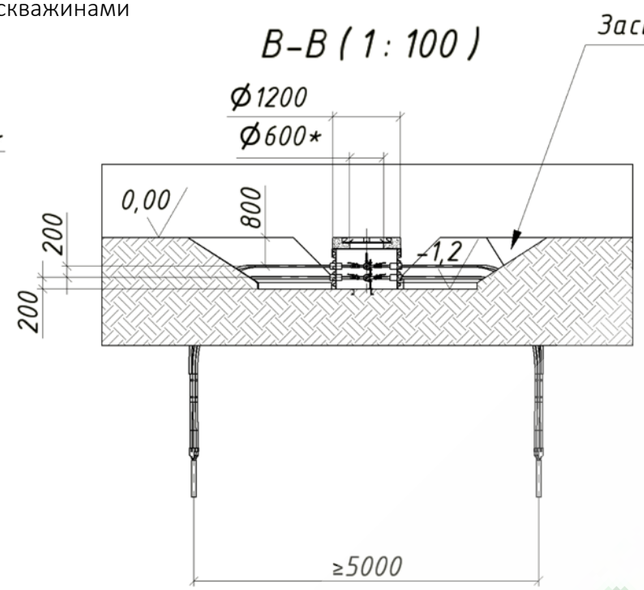
Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.09

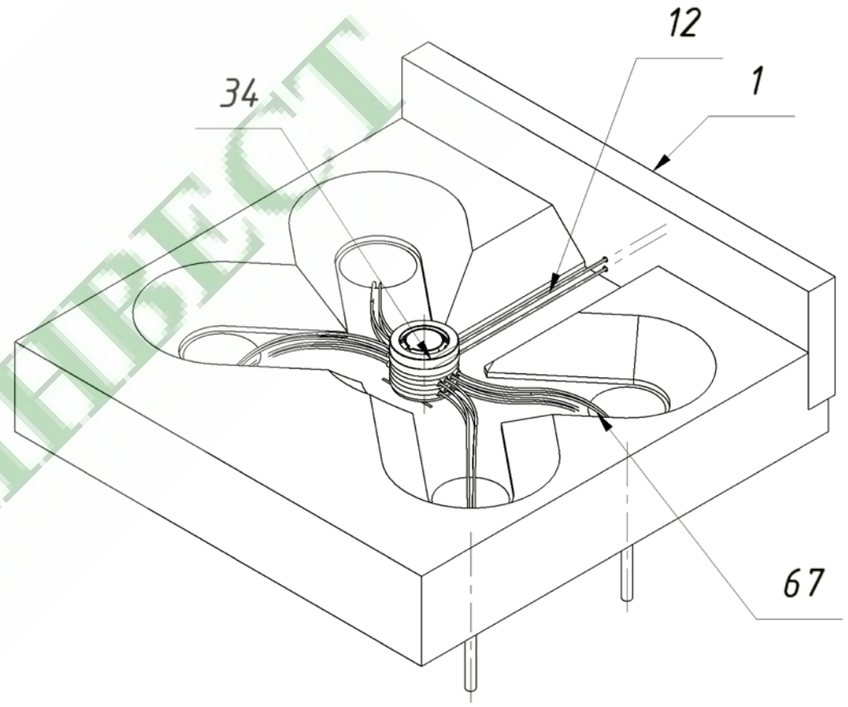
09План ССНТГ с двойными термоскважинами

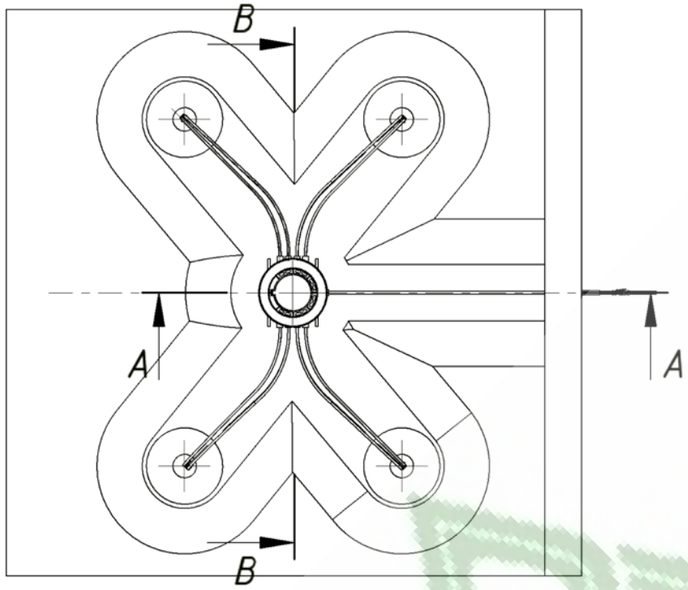


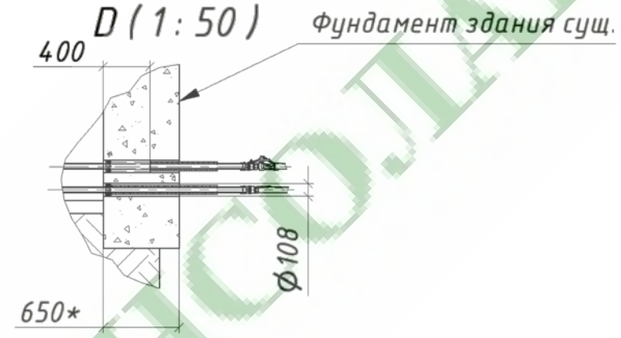


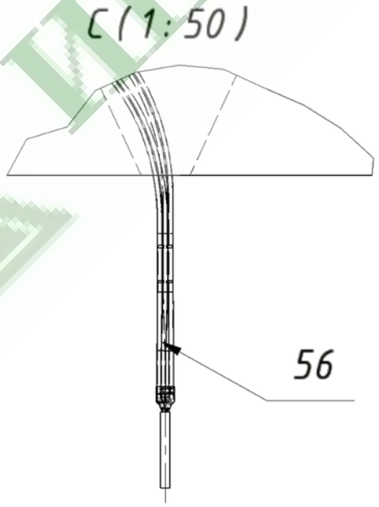
Засыпка после монтажа и проверки ГС.

Скважины под грунтовый теплообменник.









1. *Размеры для справок.
2. Размеры в скобках уточнить при монтаже.

						АТПР ТСТ-0159.05.09		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						38	87
Утв.		Горнов				План ССНТГ с двойными термоскважинами	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

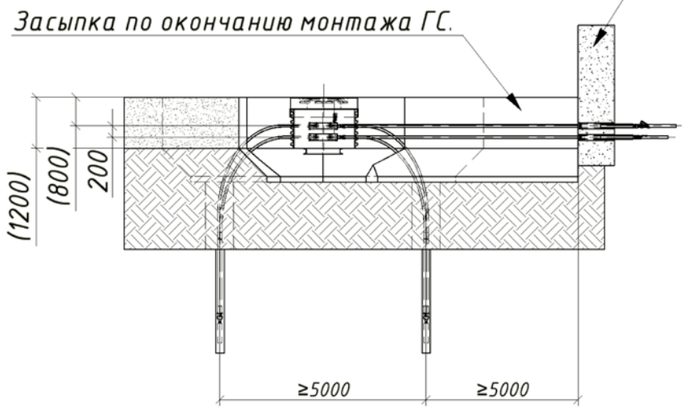
Подп. и дата

Инв. №подл.

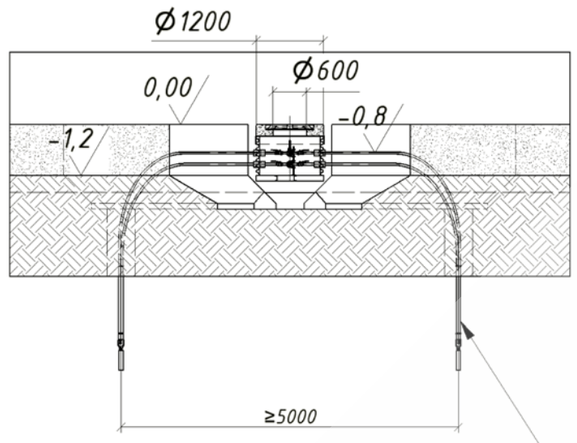
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.10

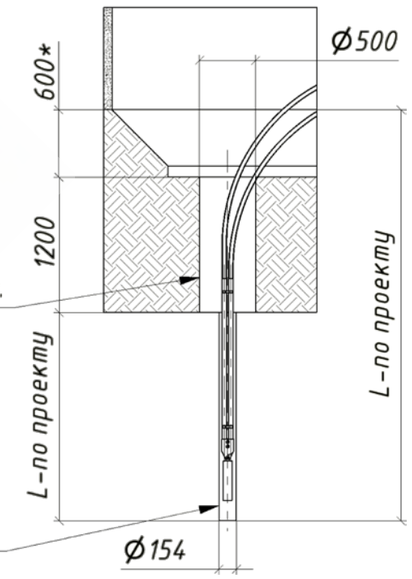
А–А (1 : 100)

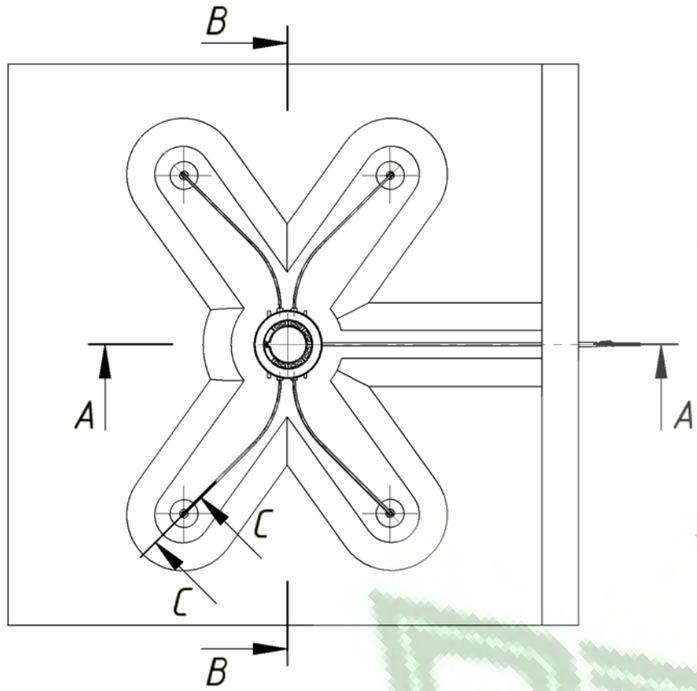


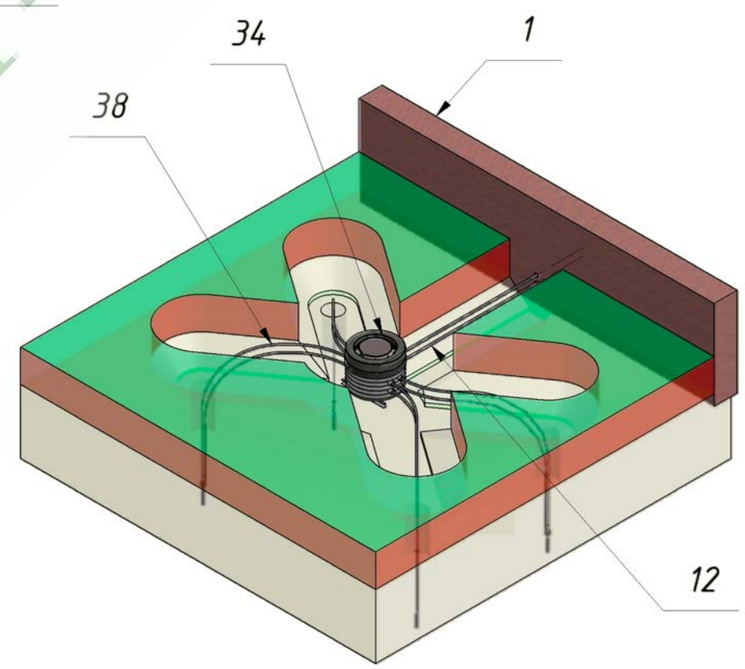
В–В (1 : 100)



С–С (1 : 50)







1. *Размеры для справок.
2. Размеры в скобках уточнить при монтаже.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.10		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						39	87
						План ССНТГ с одинарными термоскважинами	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

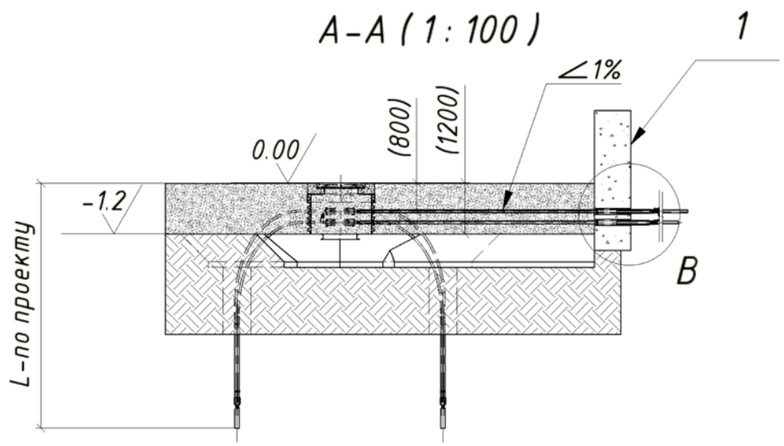
Инв. №подл.

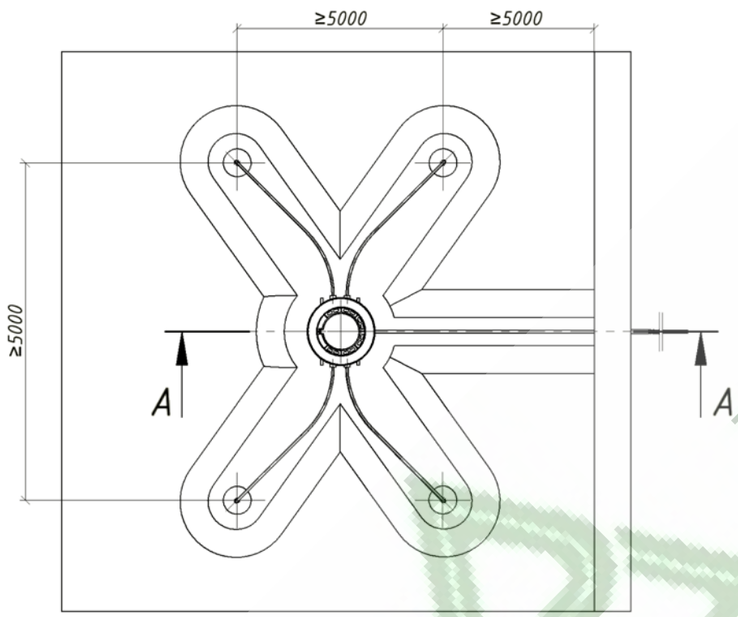
Формат А3

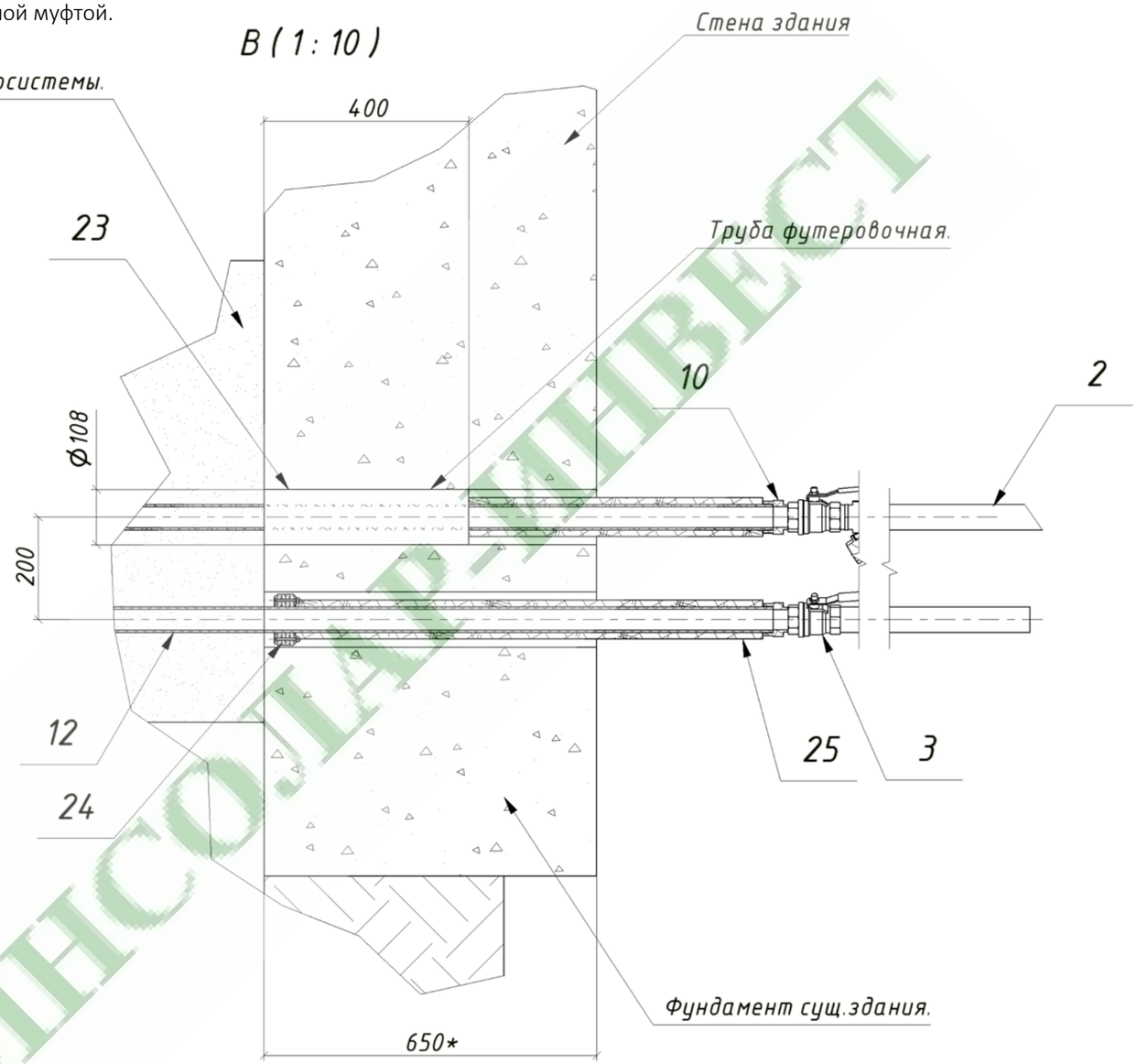
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.11

11Ввод магистральных труб в здание. Вариант с уплотнительной муфтой.







1. *Размеры для справок.
2. В плане насыпной слой не показан.
3. На виде В одна из футеровочных труб не показана.
4. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
5. Уклон трубопровода в сторону коллектора 1%.

						АТПР ТСТ-0159.05.11		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						40	87
						Ввод магистральных труб в здание. Вариант с уплотнительной муфтой.	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Формат А3

Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

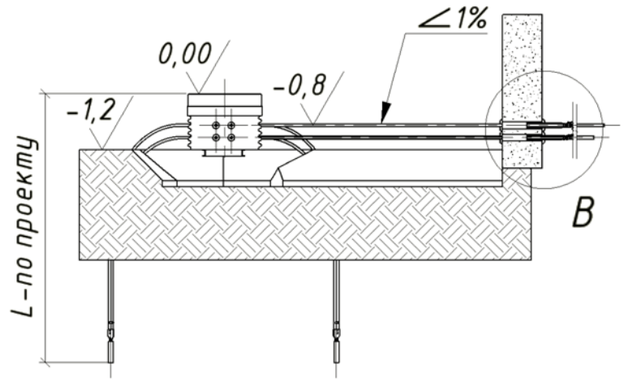
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

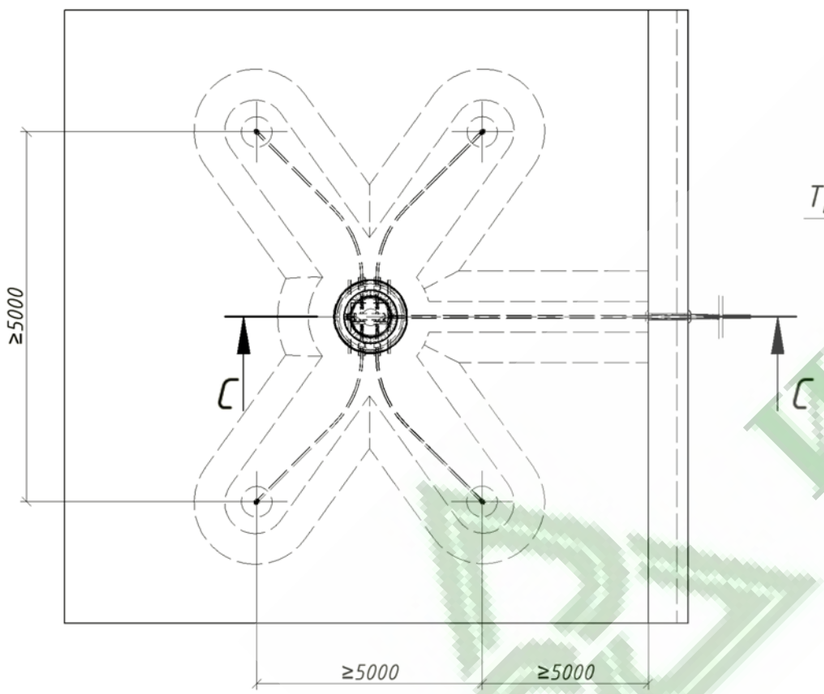
АТПР ТСТ-0159.05.12

Перв. прим.

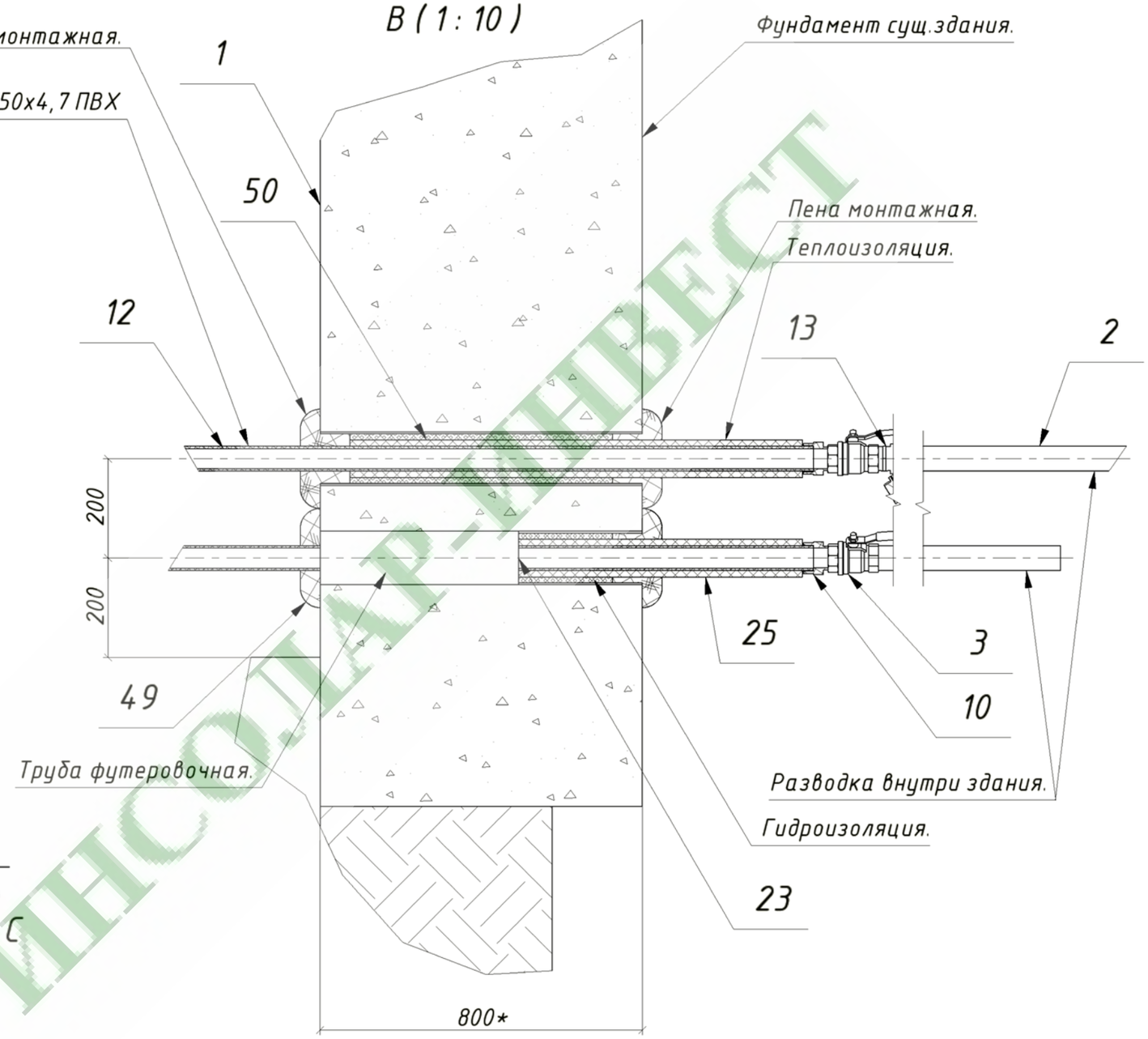
Справ. №

С-С (1 : 100)





В (1 : 10)



1. *Размеры для справок.
2. В плане насыпной слой не показан.
3. На виде В одна из футеровочных труб не показана.
4. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
5. Уклон трубопровода в сторону коллектора 1%.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.12		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						41	87
Утв.		Горнов				Ввод магистральных труб в здание. Вариант с запениванием.	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Подп. и дата

Инв. №дубл.

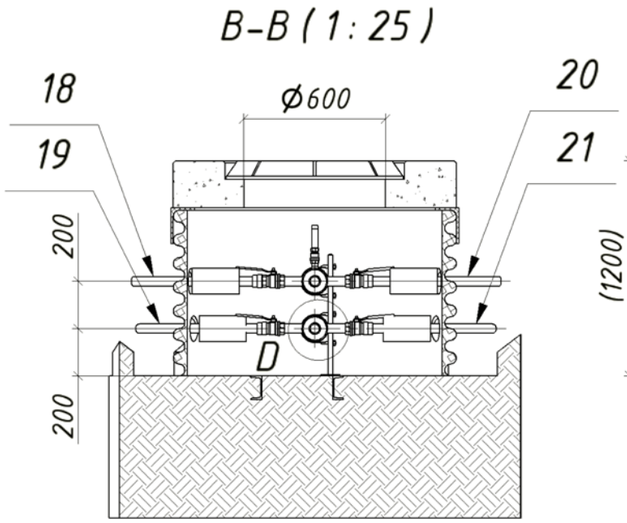
Взам.инв. №

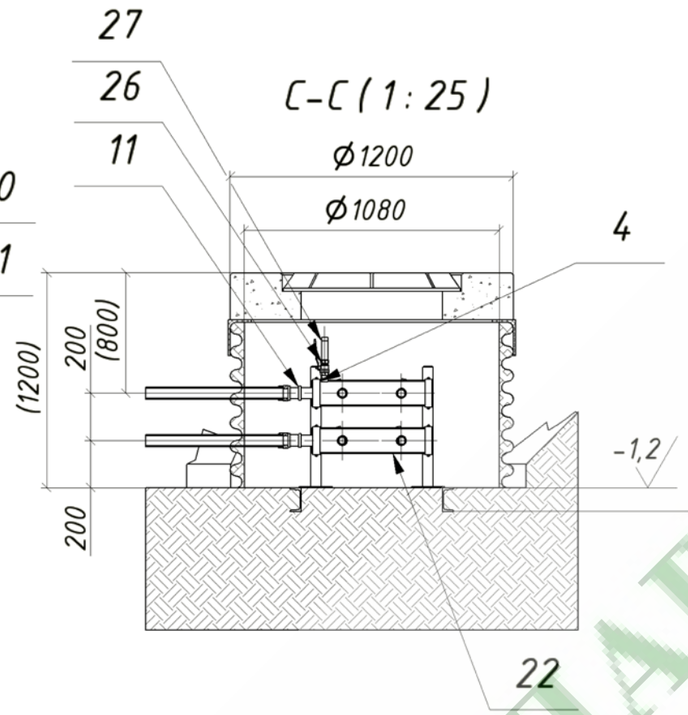
Подп. и дата

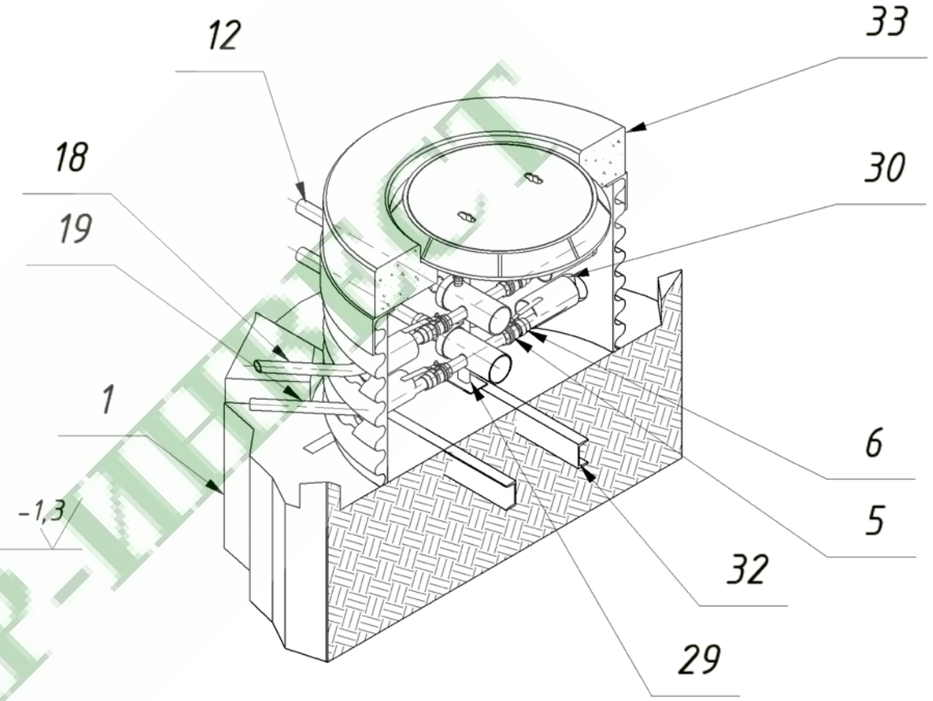
Инв. №подл.

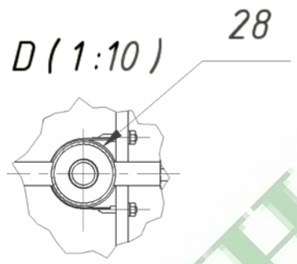
Формат А3

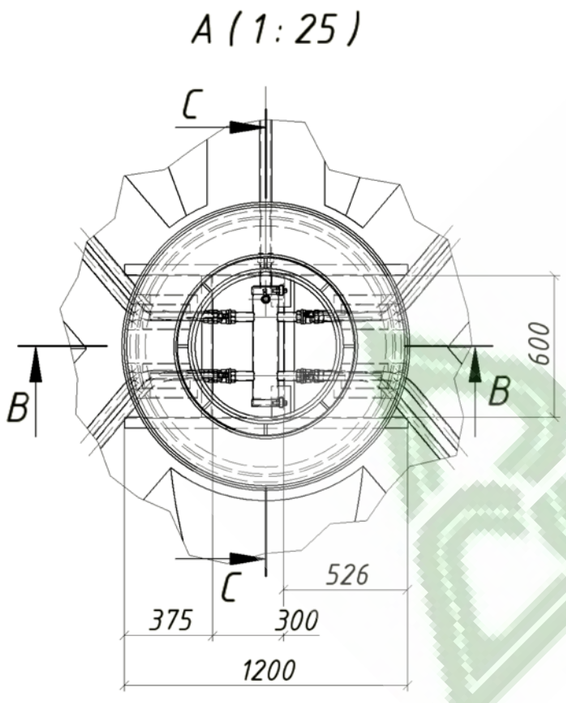
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ











1. Люк чугунный (3т.).
2. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
3. Высота трубы колодца подбирается из условия установки верха крышки по отм. 0.00
4. **Размеры уточнить при монтаже (от проектной Нтрубы).
5. На виде сверху крышка люка колодца не показана.

						АТПР ТСТ-0159.05.13		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						42	87
Утв.		Горнов				Колодец с люком чугунным грузоподъёмностью 3т	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

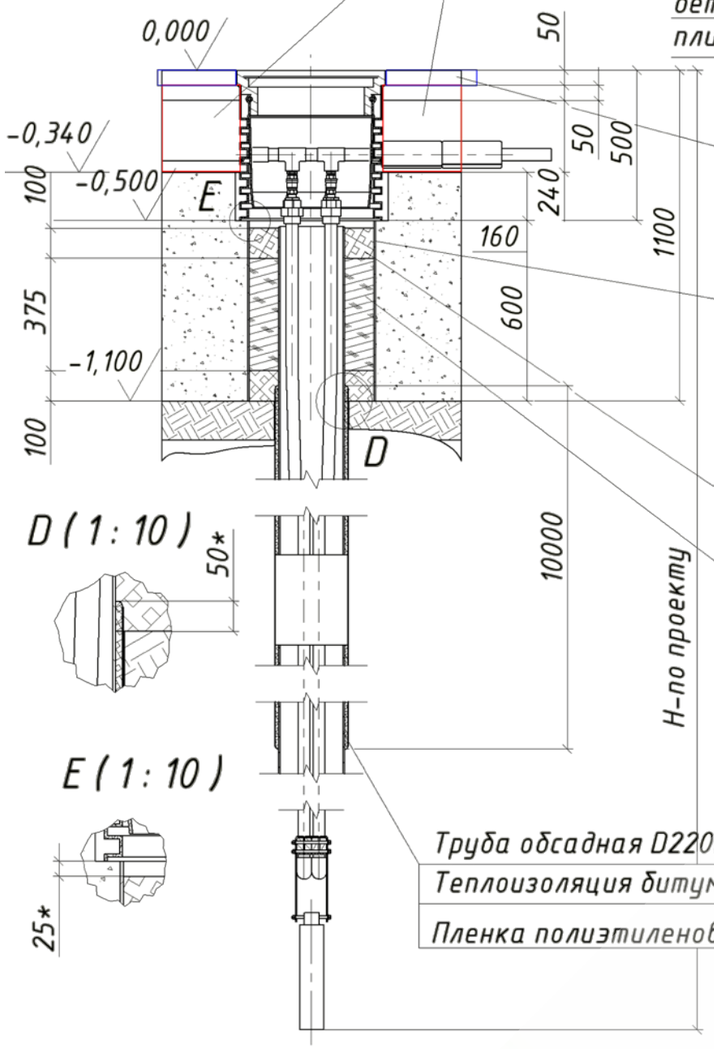
Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.14

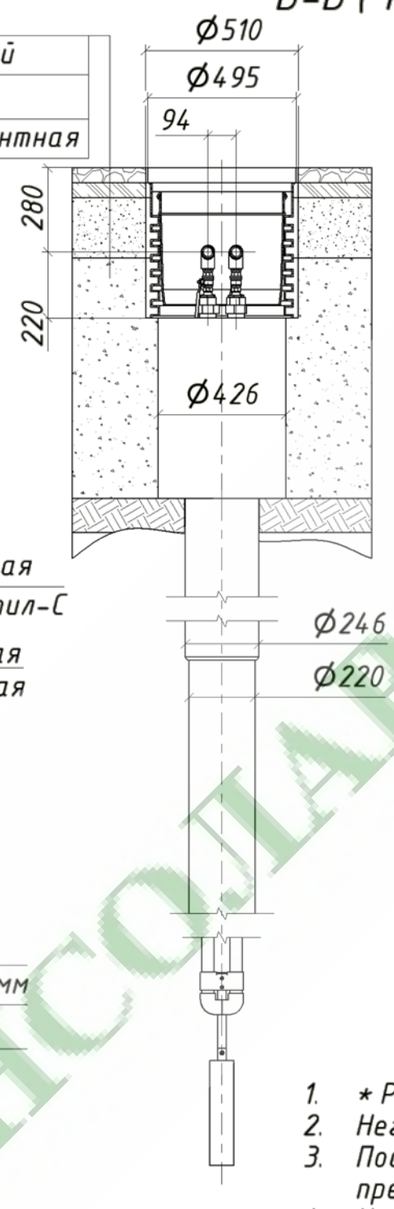
А-А (1:20)



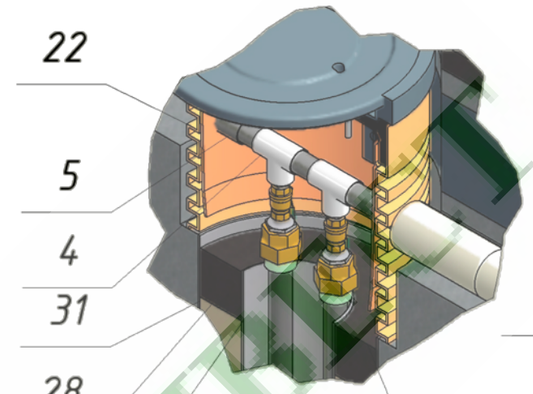
D (1:10)

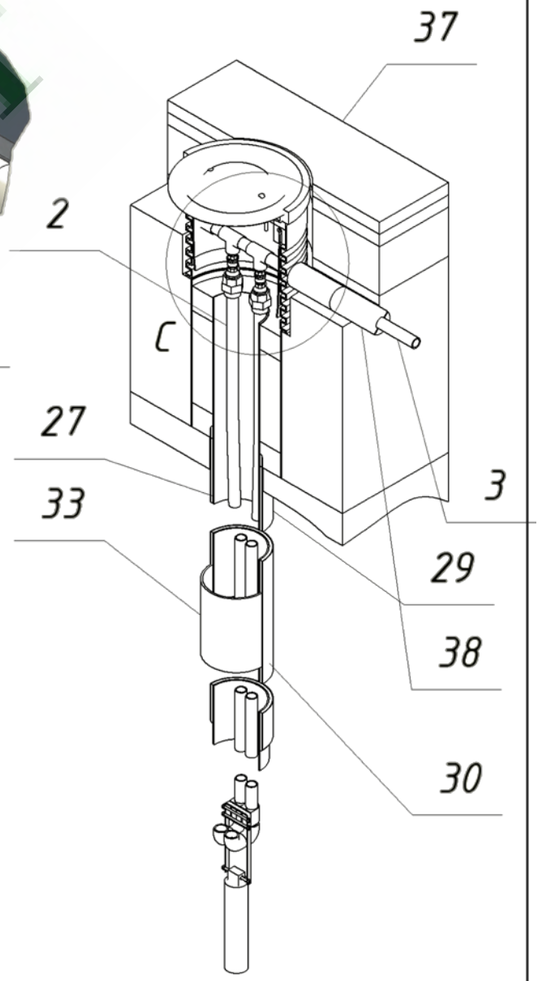
E (1:10)

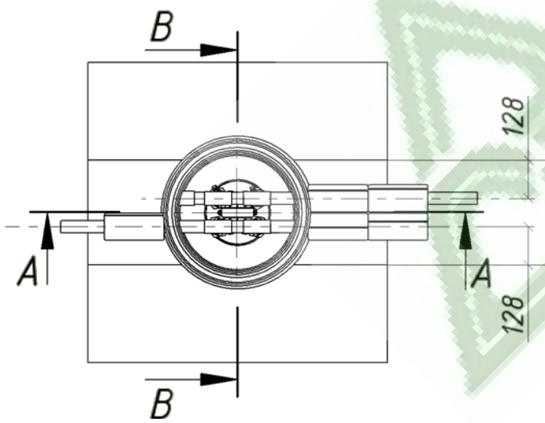
В-В (1:20)



С (1:10)







1. * Размеры при монтаже.
2. Негерметичность не допускается.
3. После испытаний трубопровод продуть сжатым воздухом и предохранить от загрязнения.
4. Каналы, после укладки и соединения с термопарами скважин труб, залить бетоном М-350, восстановить покрытие.
5. Вариант с чугунным люком и крышкой (40т.)

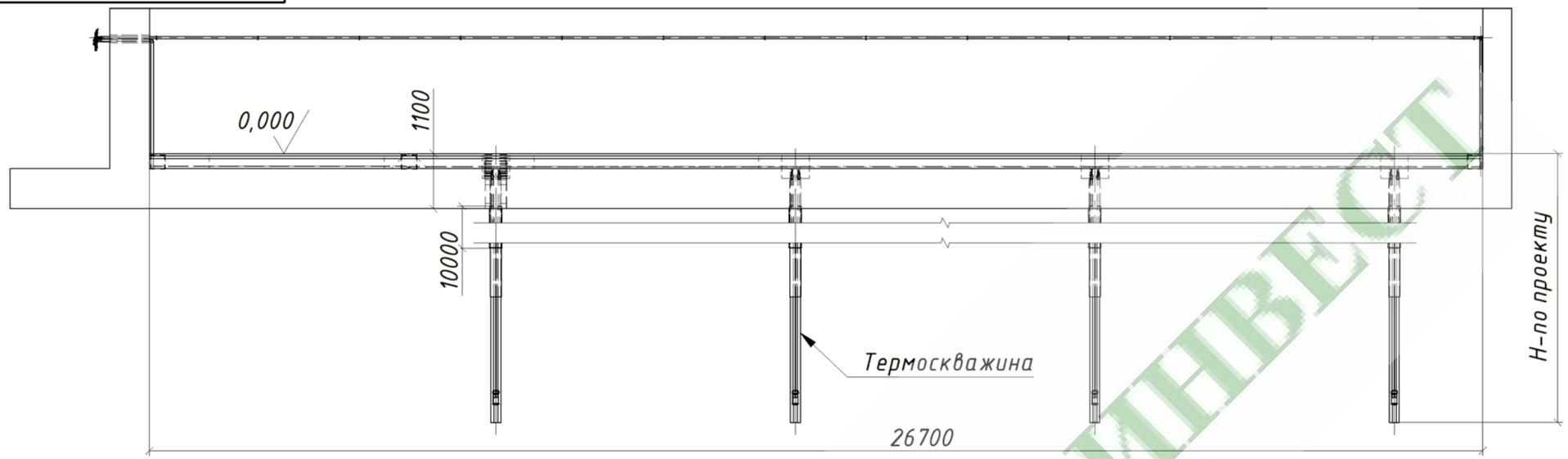
						АТПР ТСТ-0159.05.14		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						43	87
						Двойная термоскважина с колодцем 40 т для подвального размещения	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

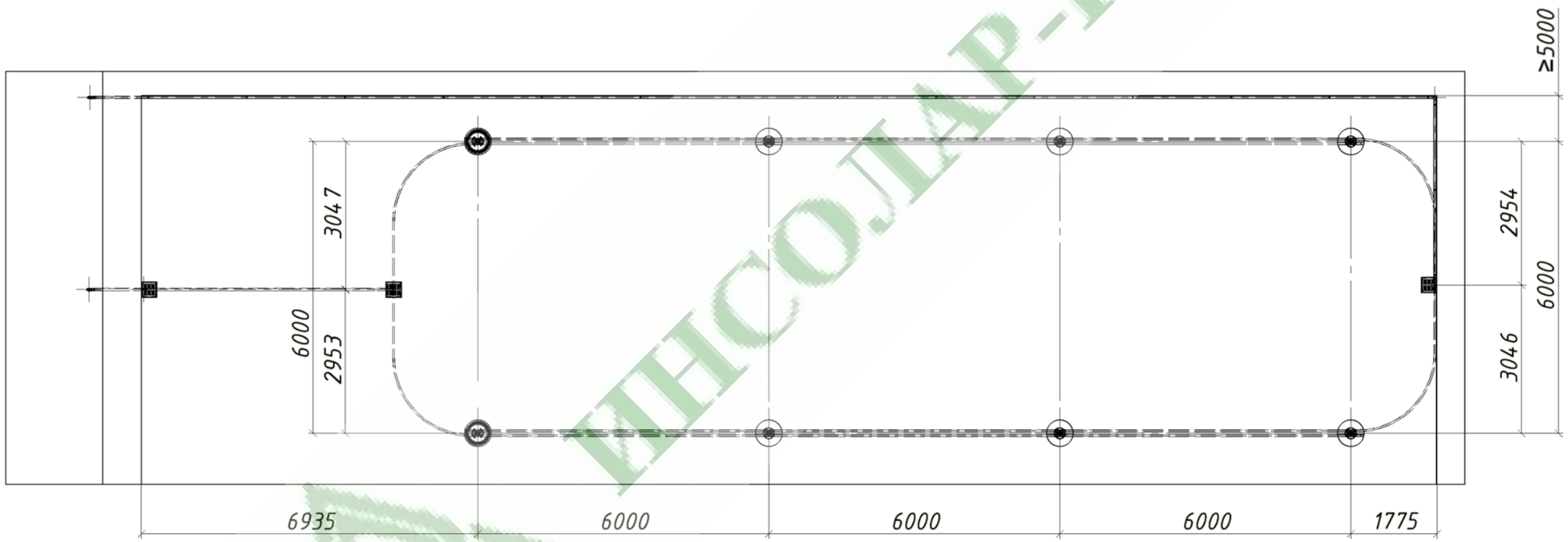
Формат А3

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N° дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N° подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.05.15





1. * Размеры для справок.
2. Негерметичность не допускается.
3. После испытаний трубопровод продуть сжатым воздухом и предохранить от загрязнения.
4. ** Размер по месту.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.15		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист: 44 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				План ССНТГ для размещения термоскважин в подвале	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

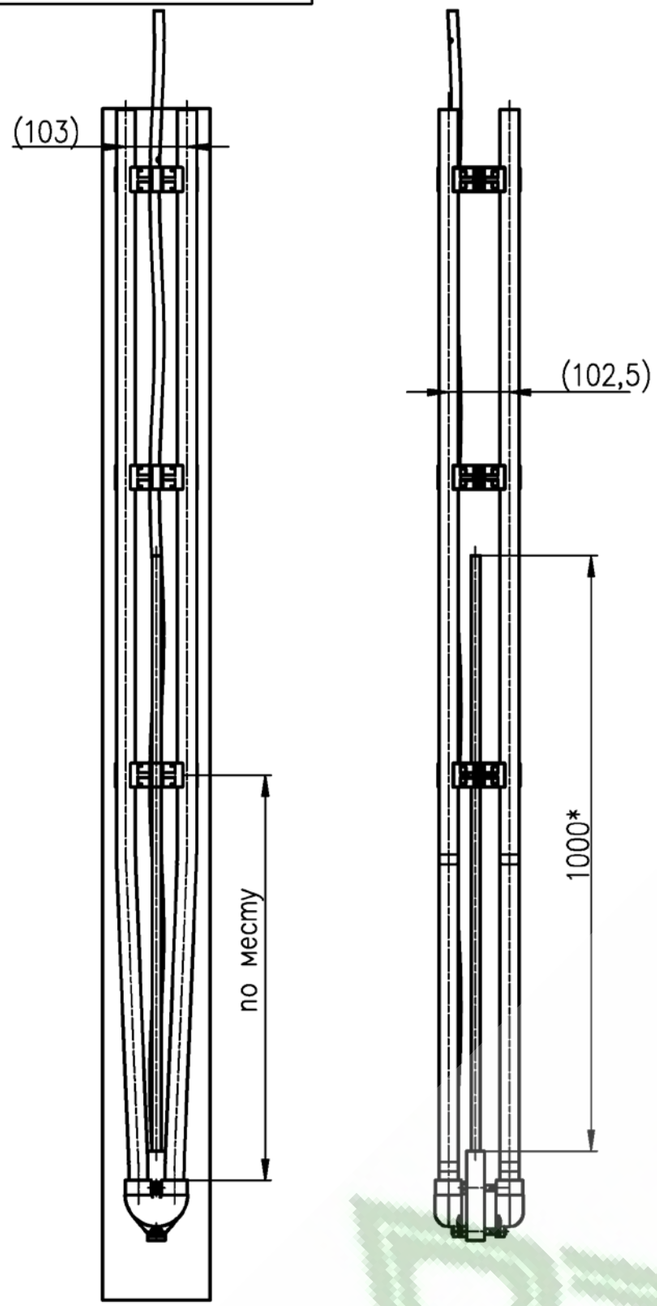
Взам.инв. №

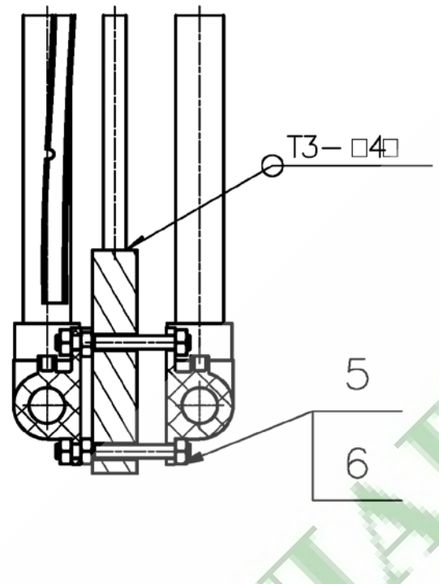
Подп. и дата

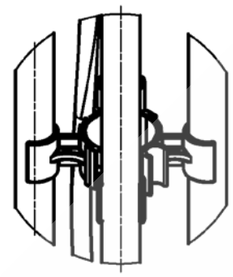
Инв. №подл.

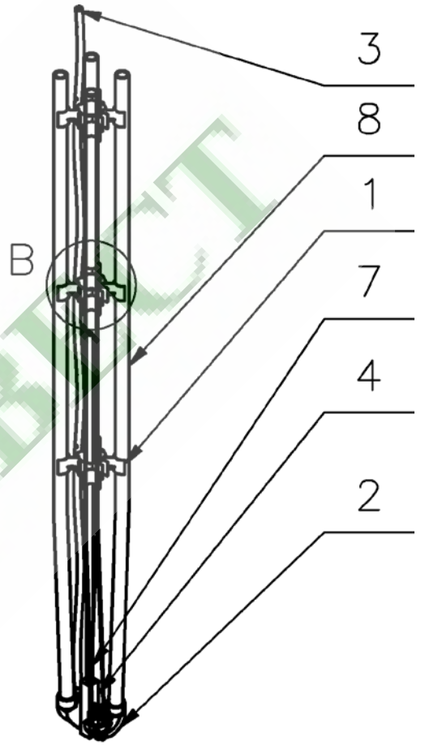
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

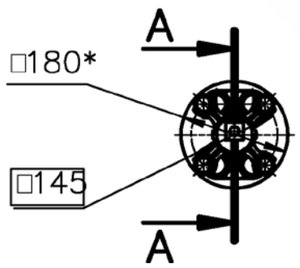
АТПР ТСТ-0159.05.16











1. *Размеры для справок.
2. Швы сварных соединений по ГОСТ 5264–80.
3. Сварка ручная дуговая по ГОСТ 5264–80.
4. Сварочные швы зачистить.
5. Трубку увлажнения перфорировать с шагом 1 м сквозными отверстиями диаметром 2 мм и заглушить снизу.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.16		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						45	87
Утв.		Горнов		Горнов		Активная термоскважина. Общий вид	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

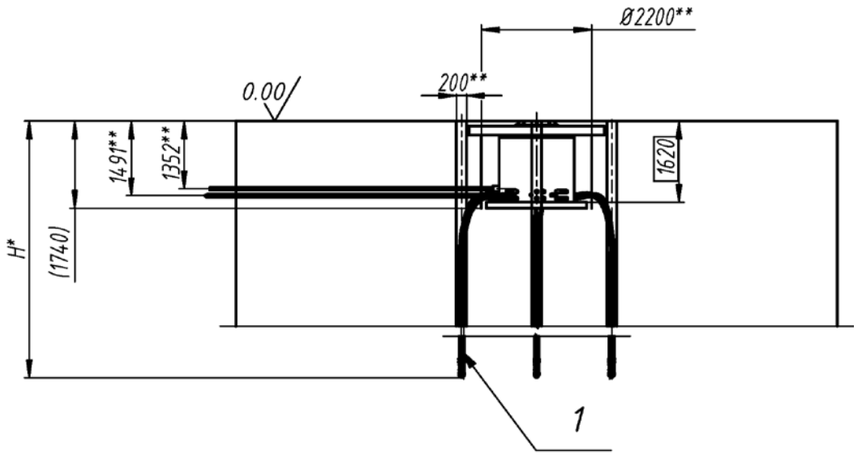
Подп. и дата

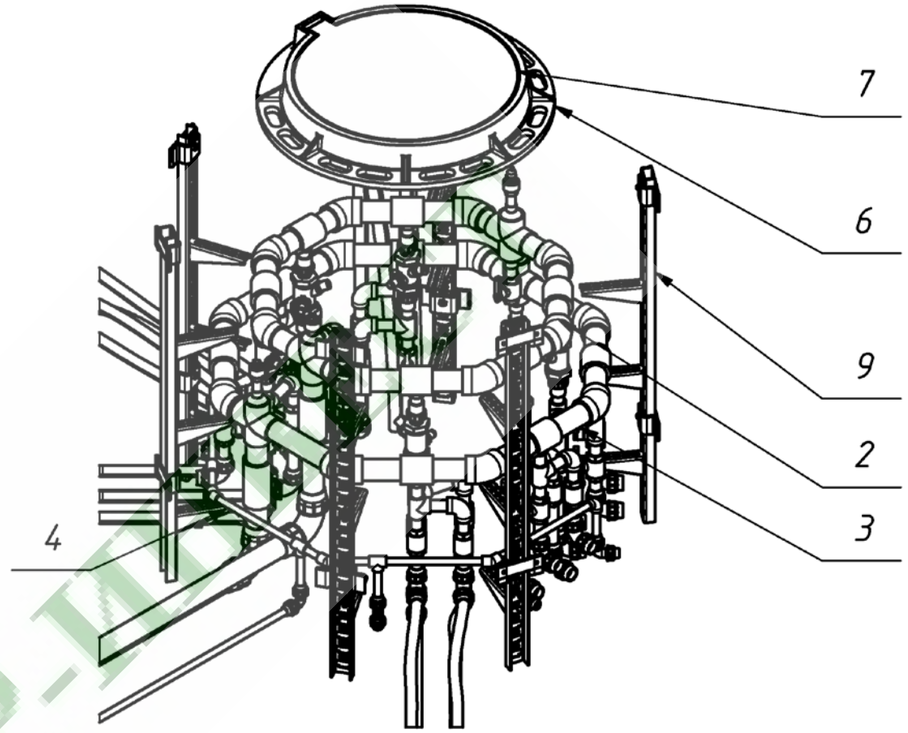
Инв. №подл.

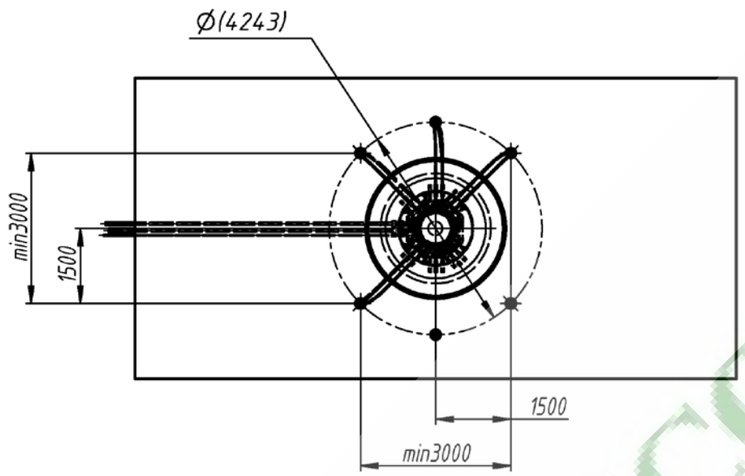
Формат А3

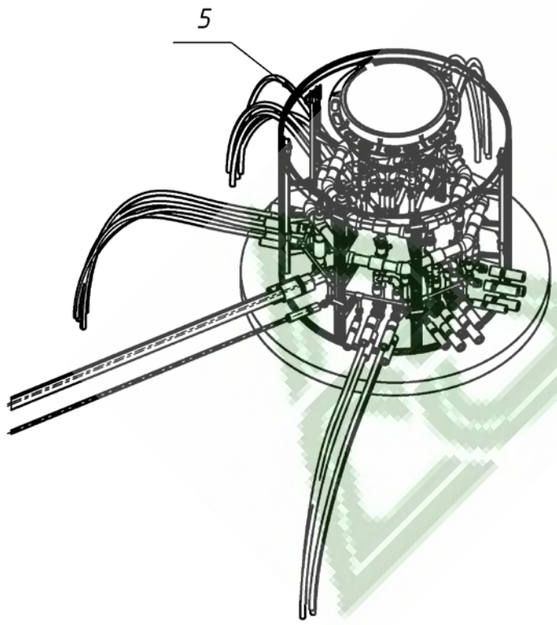
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

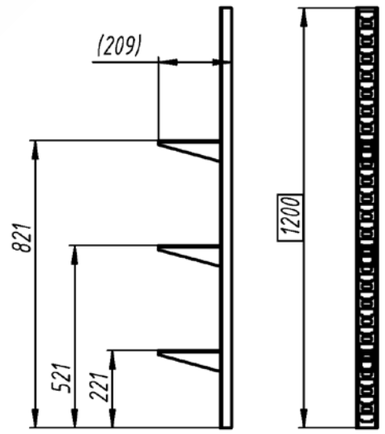
АТПР ТСТ-0159.05.17

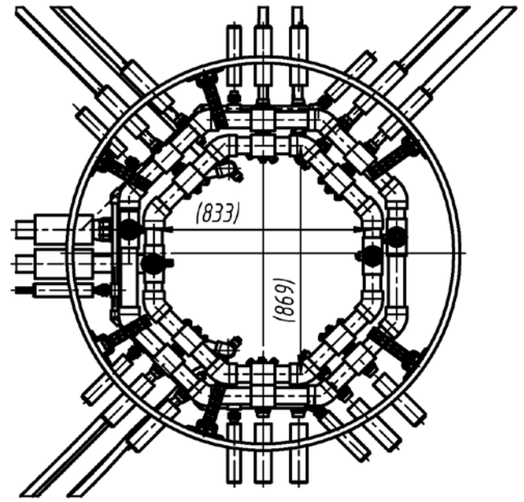












						АТПР ТСТ-0159.05.17		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						46	87
Утв.		Горнов				Камера многопозиционная распределительная для грунтовых теплообменников	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

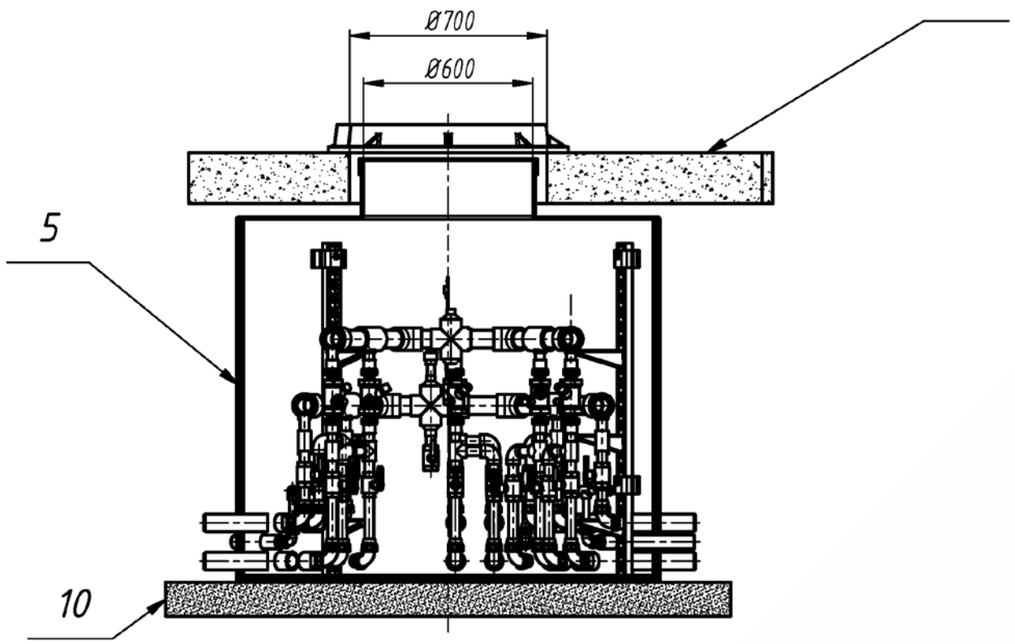
Инв. №подл.

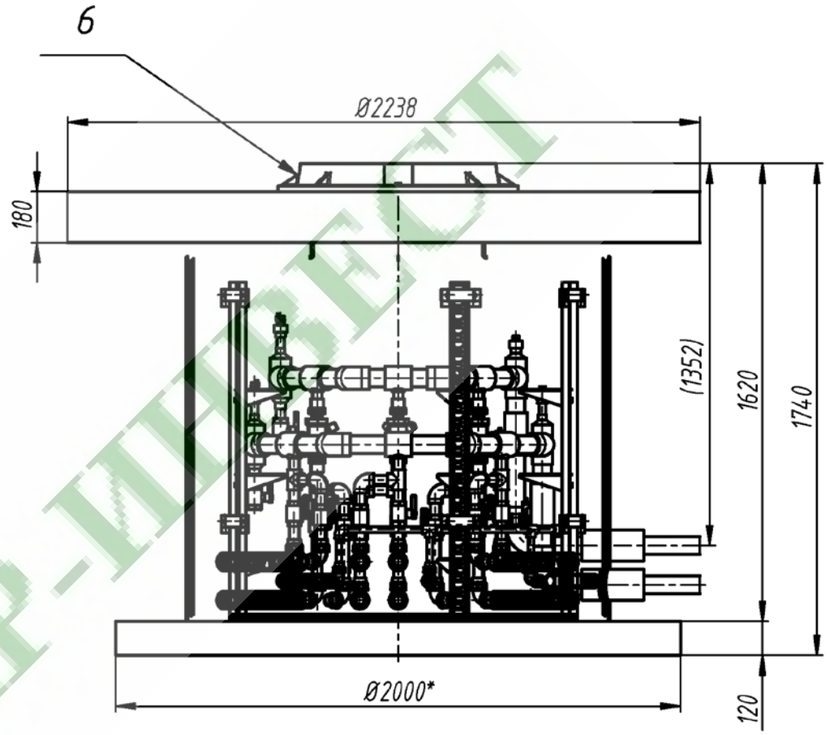
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

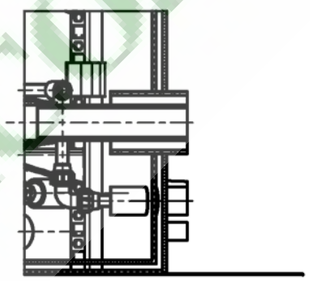
АТПР ТСТ-0159.5

А–А (1 : 20)

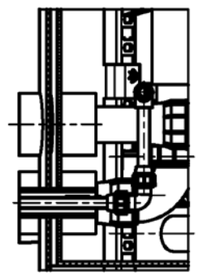


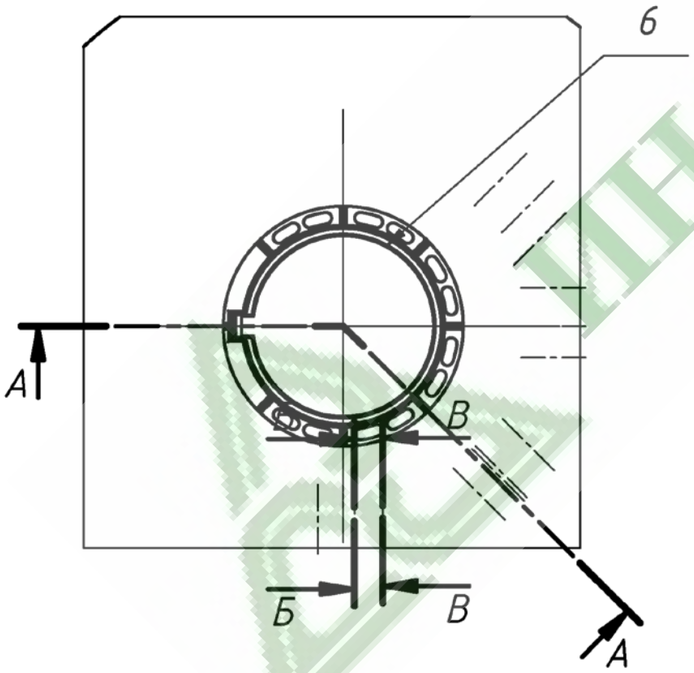


Б–Б (1 : 10)



В–В (1 : 10)





1. Размеры в скобках уточнить при монтаже.
2. *Размеры для справок.

ДЕЛА ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

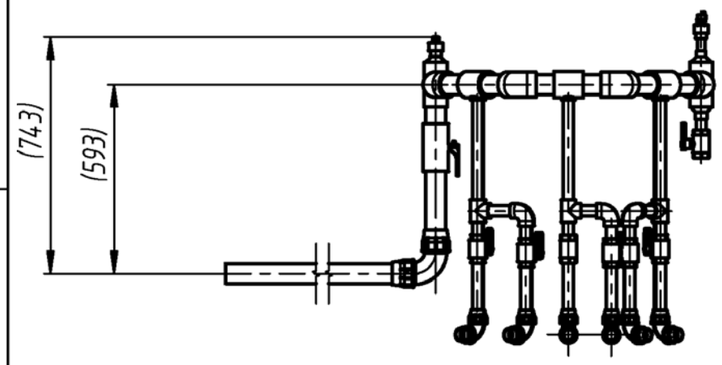
Изм.	Лист	N°докум.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.05.17	Лист 47

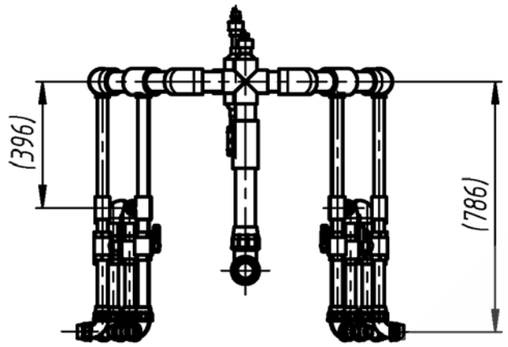
Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подп.

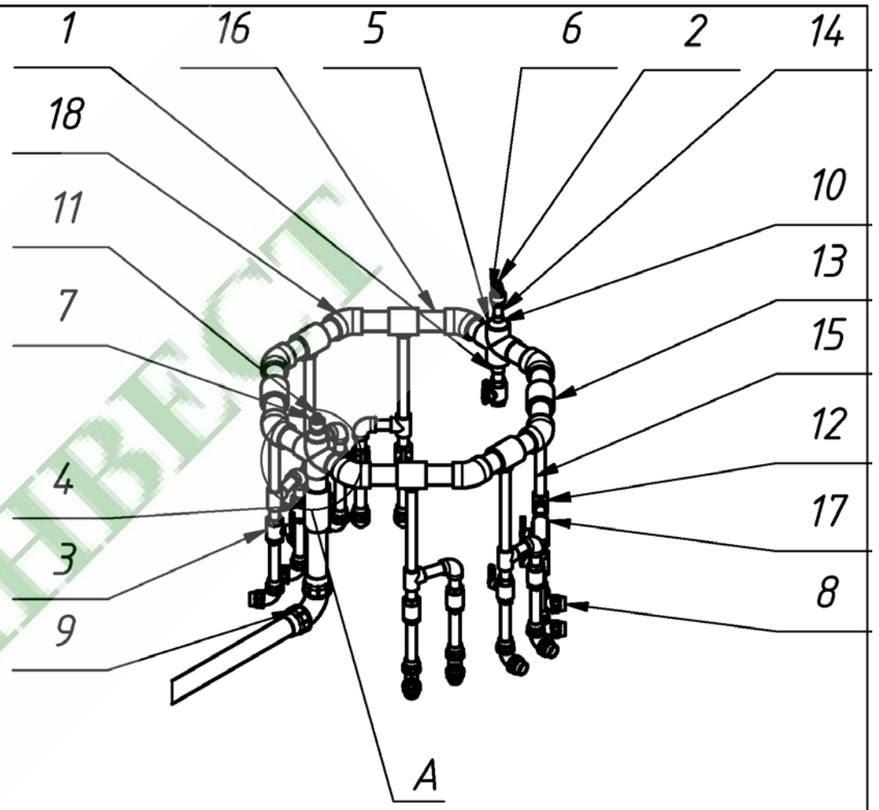
Формат А3

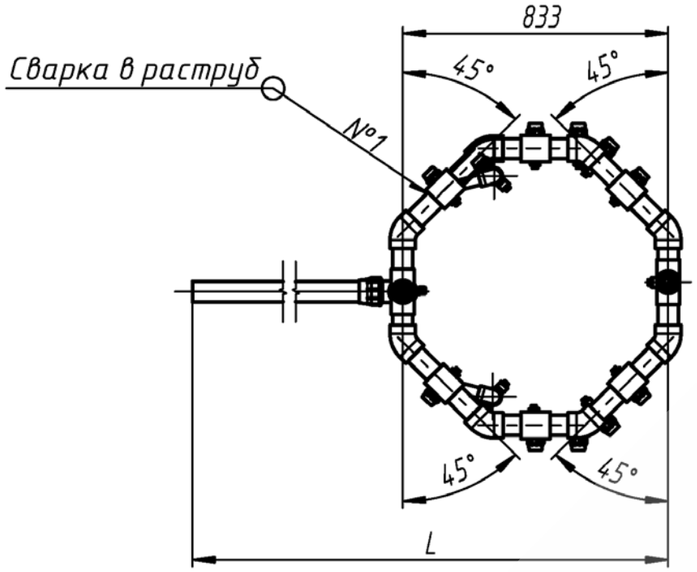
АТПР ТСТ-0159.05.18

18Коллектор поток выходящий (ГВ) без балансировочного вентиля

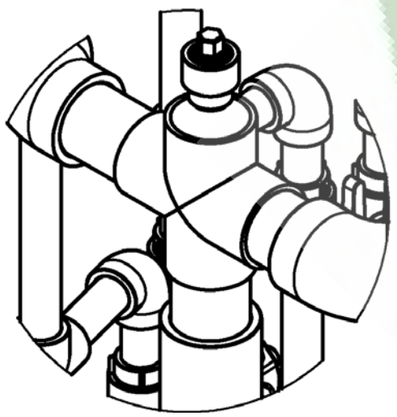








А (1 : 5)



Контактную сварку в раструб следует осуществлять с соблюдением такой последовательности операций:

– разметка и ровная отрезка труб под прямым углом к оси трубы;

– снятие на наружном конце трубы фаски под углом 15°;

– обезжиривание наружной поверхности конца трубы длиной, несколько большей глубины раструба и внутренней поверхности раструба соединительной детали;

– нанесение метки (карандашом-маркером) на конец трубы на расстояниях от торца;

– обезжиривание рабочих поверхностей нагревательных элементов сварочного устройства.

1. *Размеры для справок.
2. Размеры в скобках уточнить при монтаже.

						АТПР ТСТ-0159.05.18		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по конструкции термоскважин U-образного типа из полимерных труб	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						48	87
						Коллектор поток выходящий (ГВ) без балансировочного вентиля	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Формат А3

Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

6 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СИСТЕМАМ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ

В разделе 6 рассматривается ряд типовых технических решений по организации системы утилизации теплоты вентиляционных выбросов для работы совместно с теплонасосной системой теплоснабжения МКД. Данные системы рассмотрены на примере двух типовых зданий:

- 17-этажного односекционного жилого дома серии 111-355МОЖ;
- 25-этажного односекционного жилого дома серии Д-25Н1.

На чертежах *АТПР ТСТ-0159.6*.01 - *АТПР ТСТ-0159.6*.03 показана система утилизации, оборудование которой размещается на крыше здания серии 111-255МО. Планировка технического этажа на отметке 47,6 м с размещением воздуховодов приведена на чертеже *АТПР ТСТ-0159.6*.01. Поступающий по общедомовым вытяжным стоякам воздух собирается двумя группами воздуховодов, по три в каждой, откуда он выводится на кровлю, где расположены вентиляционные агрегаты. План и разрез двух вытяжных вентиляционных агрегатов, оснащённых встроенными калориферами, приведён на чертежах *АТПР ТСТ-0159.6*.02 и *АТПР ТСТ-0159.6*.03. Эти калориферы (поз. В1.4 и В2.4) выполняют функцию утилизаторов теплоты вентиляционных выбросов. Трубопроводы с циркулирующим теплоносителем, в качестве которого может использоваться как вода, так и раствор этиленгликоля, соединяют их с испарителями тепловых насосов, расположенных в тепловом пункте. Теплоноситель нагревается в калориферах, после чего подаётся на испарители, снимающие с него тепло вентиляционного воздуха и передающие это утилизированное тепло в парокомпрессионный цикл теплового насоса. Охлаждённый испаритель вновь поступает в калориферы. Для удаления конденсата, образующегося на калориферах, под ними установлены поддоны, соединенные с общедомовой системой канализации.

При применении крышных вентиляторов размещение калориферов-утилизаторов также возможно в помещении технического этажа МКД. Подобное техническое решение для здание 111-355МО (отметка технического этажа 47,6 м) приведено на чертежах *АТПР ТСТ-0159.6*.04 - *АТПР ТСТ-0159.6*.05. Размещение вытяжного оборудования показано на чертежах *АТПР ТСТ-0159.6*.04 (план) и *АТПР ТСТ-0159.6*.05 (разрез). Калориферы-утилизаторы (поз. В1.2 и В2.3) установлены в вентиляционных агрегатах, собирающих воздух со стояков общедомовой системы, функционирующей за счёт работы крышных вентиляторов (поз. В1.5 и В2.5). Снятое с вытяжного воздуха тепло утилизируется тепловым пунктом по методу, описанному выше.

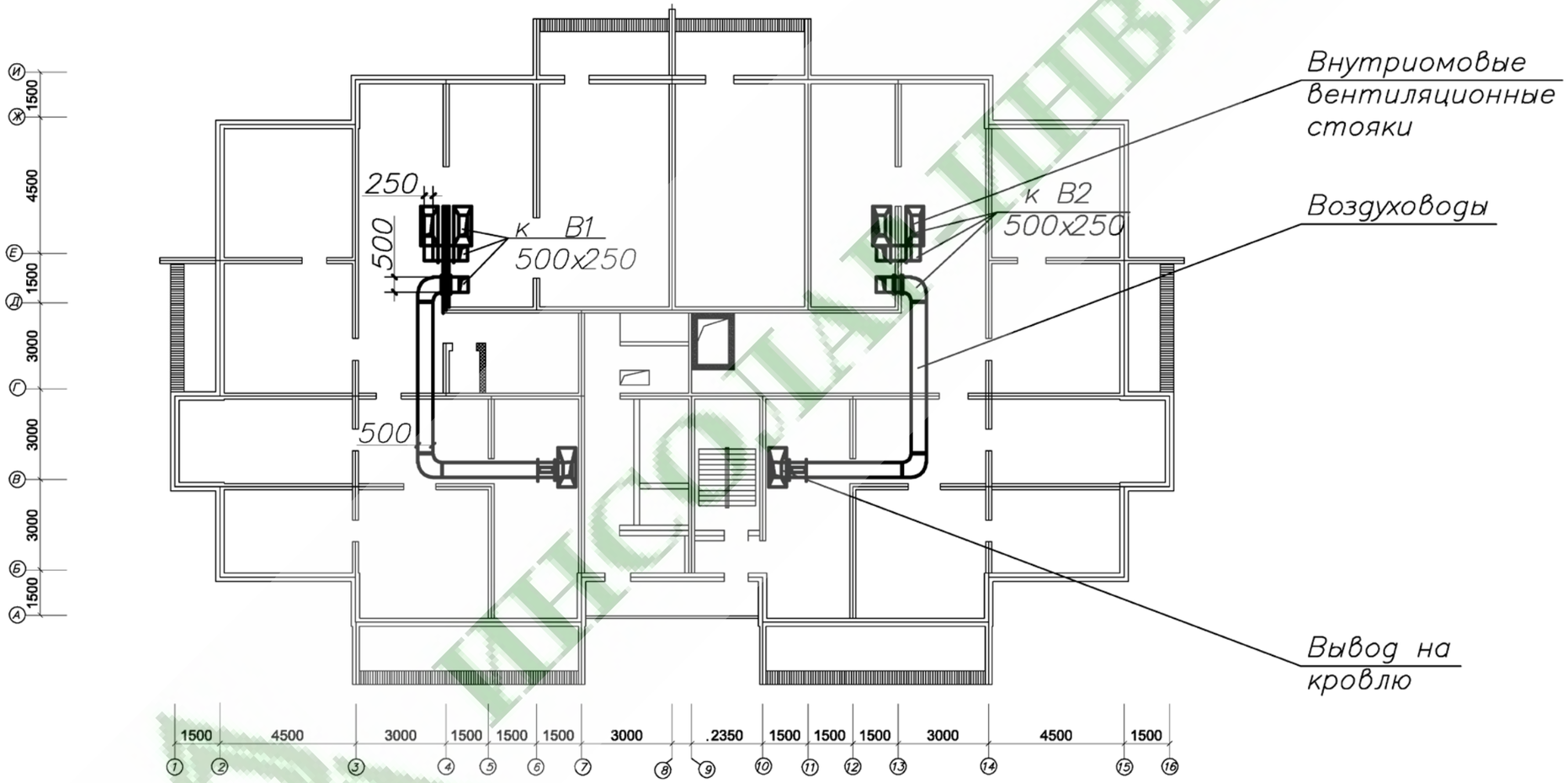
Второй вариант установки системы утилизации тепла вентвыбросов в тёплом вентилируемом чердачном помещении показан на примере технического этажа здания серии Д-25Н1 (отметка 70,0 м) на чертежах *АТПР ТСТ-0159.6*.06 - *АТПР ТСТ-0159.6*.07. План расположения двух вентиляционных агрегатов показано на чертеже *АТПР ТСТ-0159.6*.06, разрез одного из них – на чертеже *АТПР ТСТ-0159.6*.07. Воздух из помещений здания по централизованным вентиляционным каналам поступает в тёплое вентилируемое помещение чердака. На крыше установлен вентилятор В1.4, который удаляет этот воздух наружу через калорифер-утилизатор В1.1. Сам теплонасосный пункт на чертеже не показан, но теплоноситель, нагреваясь от калорифера, подается на теплонасосное оборудование, расположенное в нём. На испарителе теплонасосного контура утилизируемое тепло снимается с теплоносителя и передается в парокомпрессионный цикл теплового насоса, а охлаждённый теплоноситель возвращается на калорифер. Сбор и удаление образующегося на калорифере конденсата осуществляется при помощи поддона (поз. В1.3), подключенного к общедомовой канализации.

ЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.01

План техн. этажа на отм. 47.600

М 1:200



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.06.01

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов

Стадия	Лист	Листов
	50	87

17-этажный односекционный жилой дом 111-355МО. Вариант с размещением на кровле

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

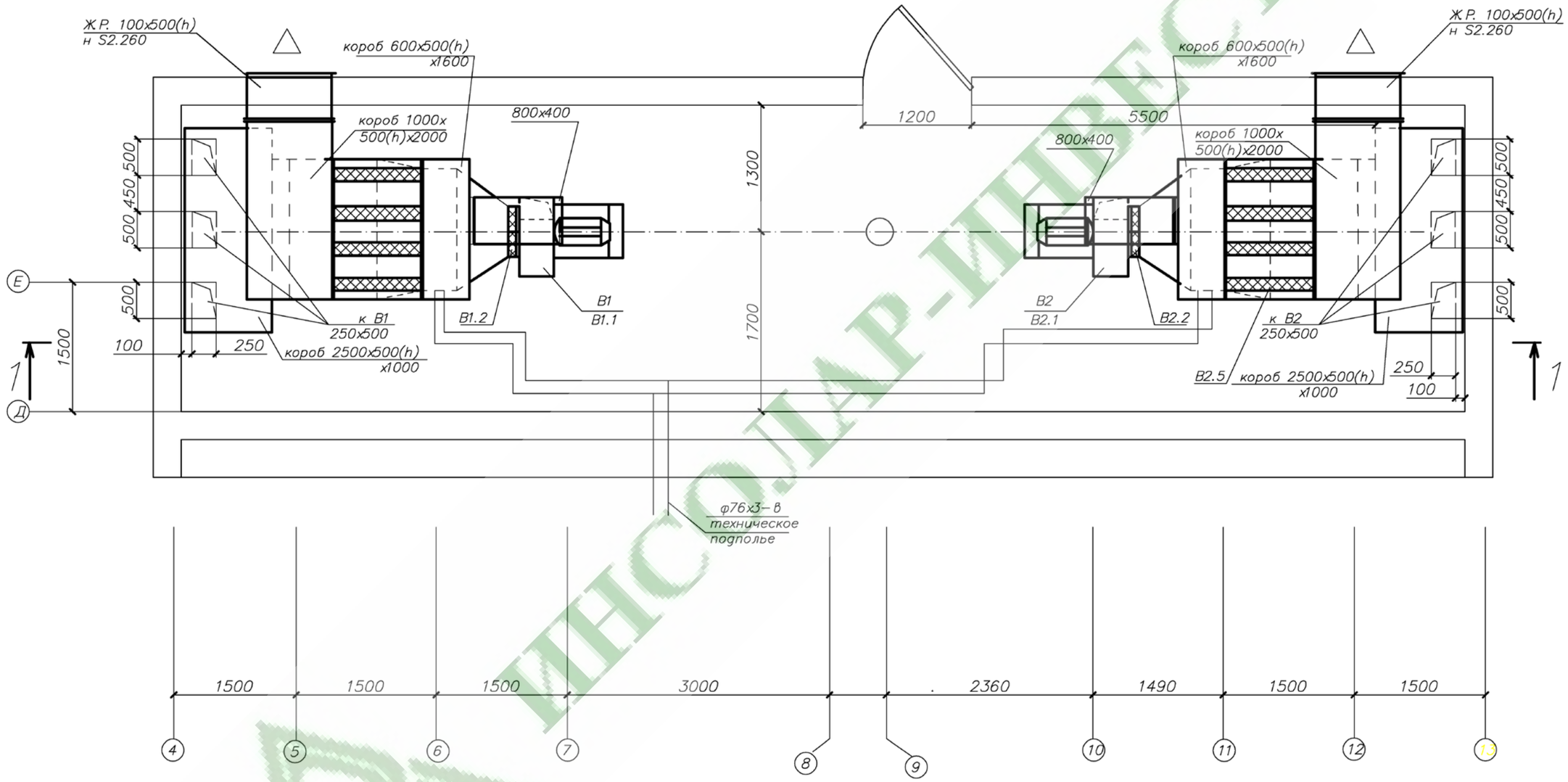
Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.02

План венткамеры на кровле

М 1:50



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.06.02

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов

Стадия	Лист	Листов
	51	87

17-этажный односекционный жилой дом 111-355МО. Вариант с размещением на кровле

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.03

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

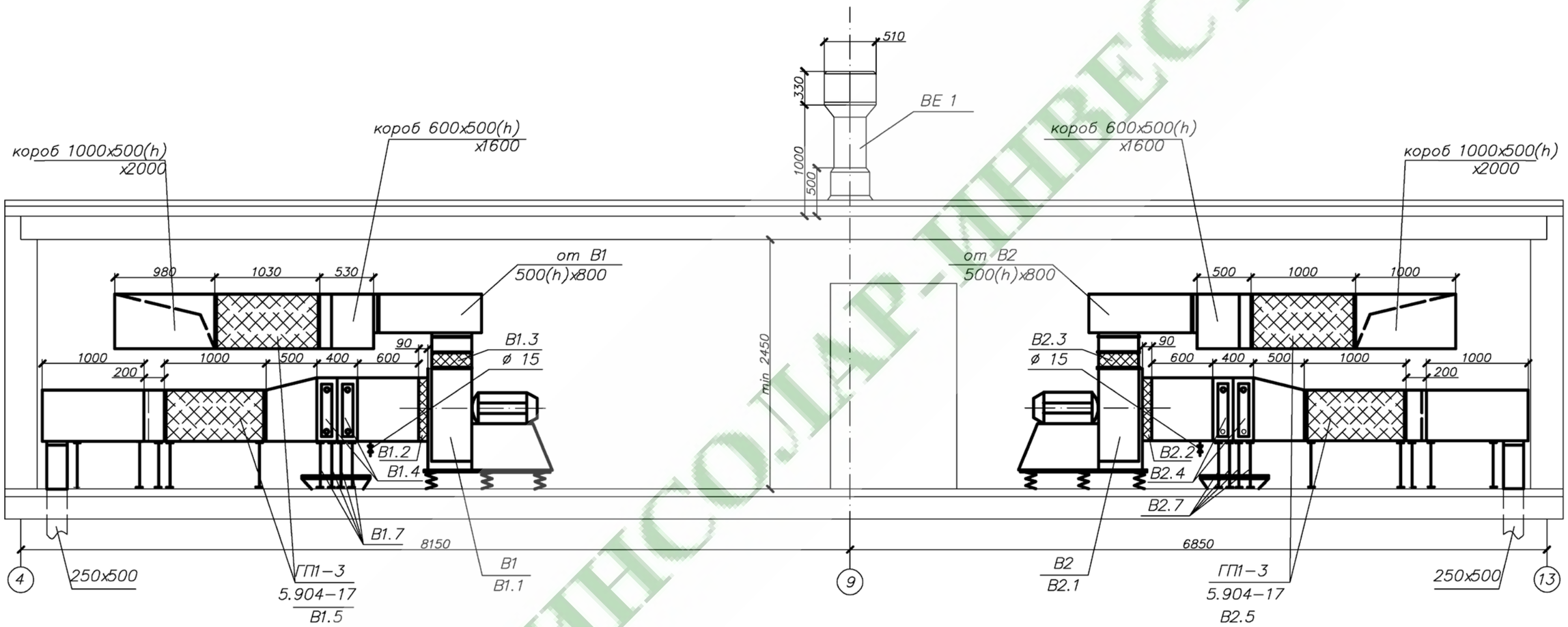
Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

1 — 1

М 1:50



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.06.03		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов	Стадия	Лист: 52 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				17-этажный односекционный жилой дом 111-355МО. Вариант с размещением на кровле	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

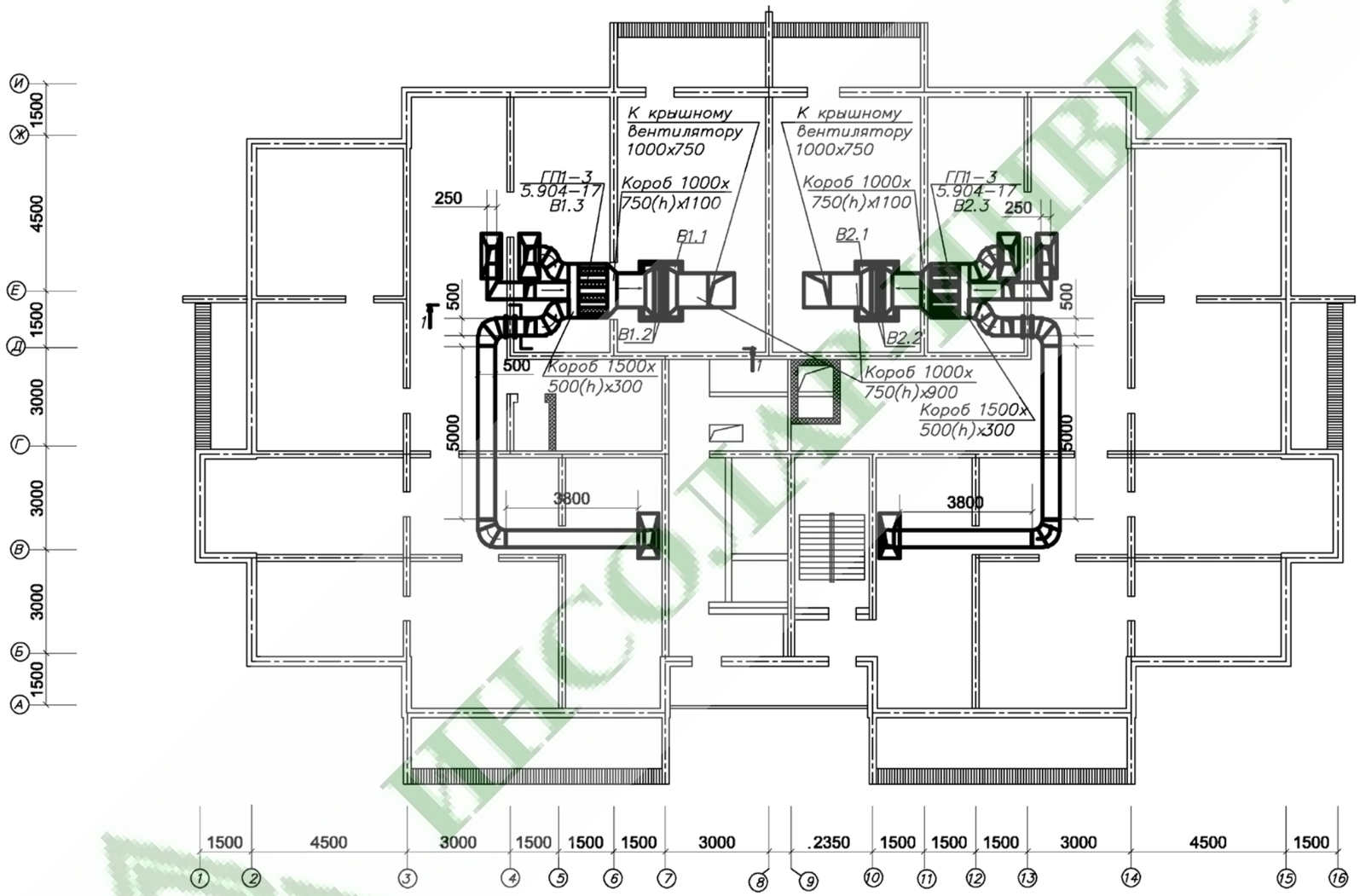
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.04

План техн. этажа на отм. 47.600

М 1:200



						АТПР ТСТ-0159.06.04		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						53	87
						17-этажный односекционный жилой дом 111-355МО. Вариант с размещение м на техническом этаже	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

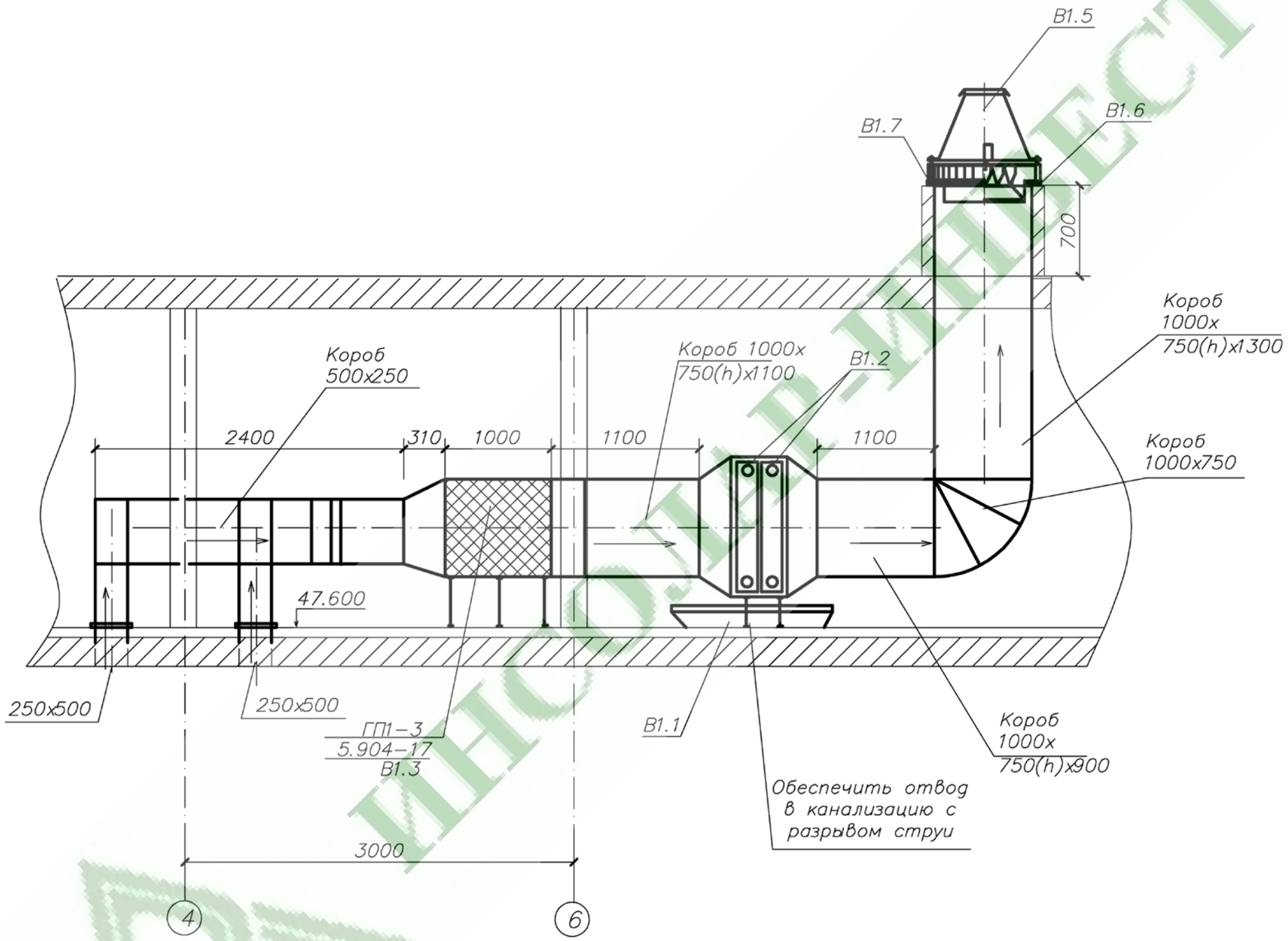
Подп. и дата

Инв. №подл.

Формат А3

АТПР ТСТ-0159.06.05

1 — 1
М 1:40



						АТПР ТСТ-0159.06.05		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						54	87
						17-этажный односекционный жилой дом 111-355МО. Вариант с размещением на техническом этаже	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

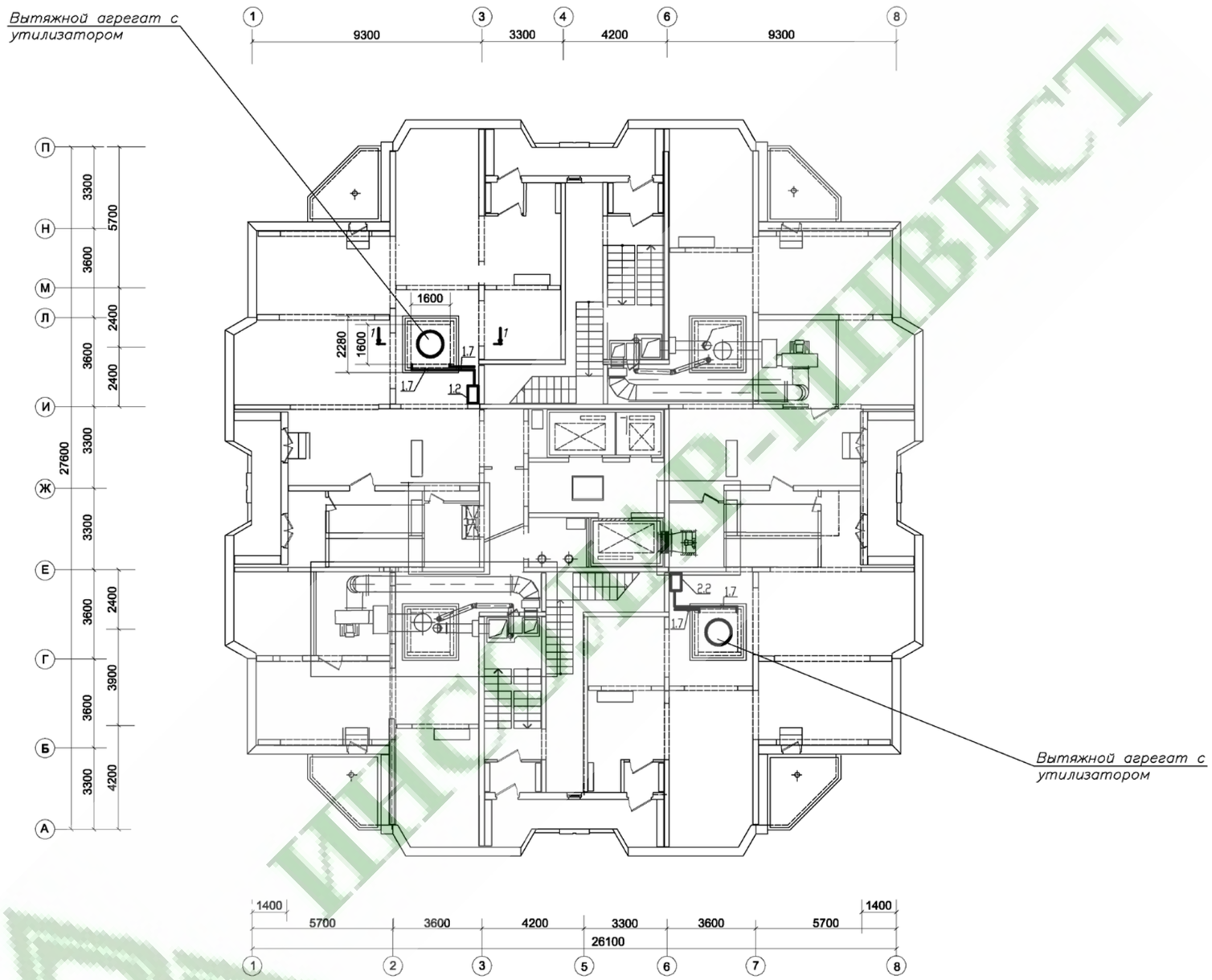
Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.06

План техн. этажа на отм. 70.000

М 1:200



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.06.06		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов	Стадия	Лист: 55 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		25-этажный односекционный жилой дом Д-25Н1 (ДОМКОН 1). Вариант с размещением на техническом этаже	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

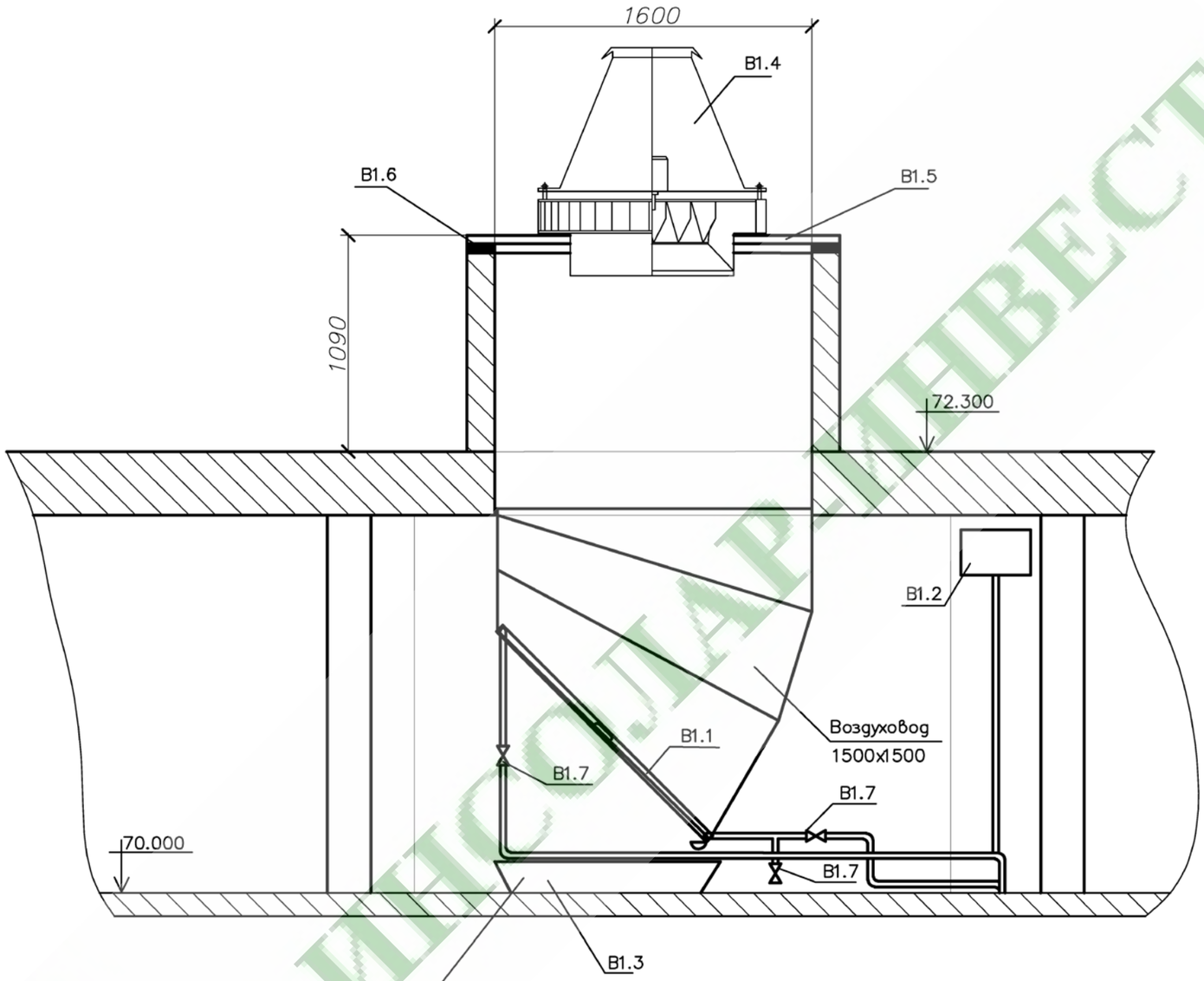
Инв. №подл.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.06.07

1–1
М 1:25



Обеспечить отвод воды в канализацию с разрывом струи

						АТПР ТСТ-0159.06.07		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по системам утилизации теплоты вентиляционных выбросов	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						56	87
						25-этажный односекционный жилой дом Д-25 Н1 (ДОМКОН1). Вариант с размещением на техническом этаже	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

7 ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ КВАРТИР МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Гибридная теплонасосная система теплохладоснабжения (ГТСТ) может использовать как холодильную мощность теплонасосного оборудования, так и теплоаккумуляционные возможности грунтового массива для обеспечения центрального холодоснабжения квартир в МКД. Схема обеспечения холодоснабжения подразумевает использование промежуточного теплоносителя – воды, т.к. температура теплоносителя в системе хладоснабжения поддерживается в диапазоне 7-12°С, что исключает её замерзание.

В данном разделе рассмотрена схема организации холодильной станции на -1 этаже (подземный уровень на отм. -4.500) 15-ти этажного жилого дома. Квартиры, холодоснабжение которых обеспечивает система, расположены со 2-ого по 15-й этажи. Трубопроводы холодоснабжения доводятся до прихожих квартир, где монтируются узлы гидравлической увязки и учёта. Более предпочтительным и реализуемым в современных домах с улучшенными объёмно-планировочными решениями, является вариант размещения узлов ввода холодоснабжения за пределами квартир в пространствах межквартирных коридоров. Принципиальная схема разведения трубопроводов от холодильной станции до узлов учёта приведена на чертеже *АТПР ТСТ-0159.7*.01. В зависимости от количества комнат в квартире узел учёта оснащается коллектором с соответствующим количеством штуцеров. От коллектора трубопроводы холодоснабжения подводятся к фанкойлам, расположенным в кухне и жилых комнатах квартир. Мощность устанавливаемых фанкойлов подбирается в соответствии с площадью помещения и климатическими условиями региона застройки. Пользователь должен иметь возможность индивидуально регулировать температуру в помещении при помощи соответствующего фиксированного или дистанционного пульта.

Каждый из установленных фанкойлов должен быть оборудован системой сбора конденсата, подключенной к общедомовой системе канализации, для отвода конденсата, образующегося в процессе работы фанкойла.

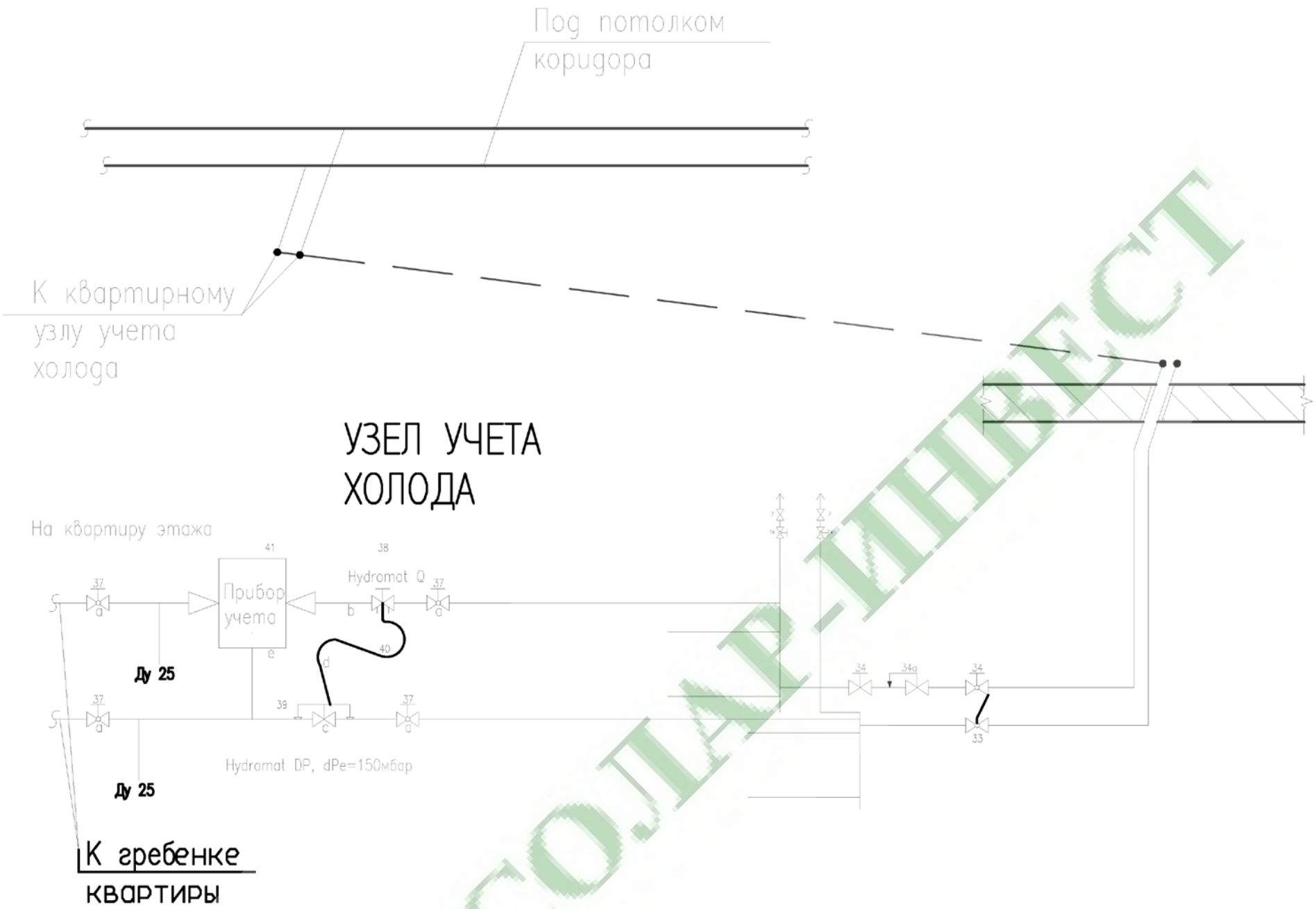
Система холодоснабжения включает в себя вертикальные магистральные трубопроводы и горизонтальной разводки к каждой из снабжаемых холодом квартир. Трубы горизонтальной разводки прокладываются под потолком межквартирных коридоров. Принципиальная схема этой разводки представлена на чертеже *АТПР ТСТ-0159.7*.02.

В местах пересечения перекрытий, перегородок и внутренних стен трубопроводы холодоснабжения прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Используемые при этом для заделки зазоров и отверстий материалы должны обеспечивать нормируемый предел огнестойкости ограждений. В помещениях категории В1 (например, подземной автостоянки) трубопроводы системы холодоснабжения должны быть теплоизолированы. Покрывной слой теплоизоляции при этом должен обеспечивать нормируемый предел огнестойкости.

Все трубопроводы и арматура холодоснабжения должны быть теплоизолированы из условия невыпадения конденсата. Уточнить, как обеспечивается предел огнестойкости.

ШАР-ИНВЕСТ

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ



7 – Автоматический воздухоотводчик;
14 – Кран технологический Ду 15;
33 – Регулирующий (балансировочный) вентиль "Баллорекс";
34 – Шаровой кран фланцевый Ду 15–150;
34а– Регулятор давления "после себя";
37 – Кран шаровой;
38 – Регулятор расхода Hydromat Q;
39 – Регулятор перепада Hydromat DP;
40 – Импульсная трубка;
41 – Прибор учета хладоснабжения.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

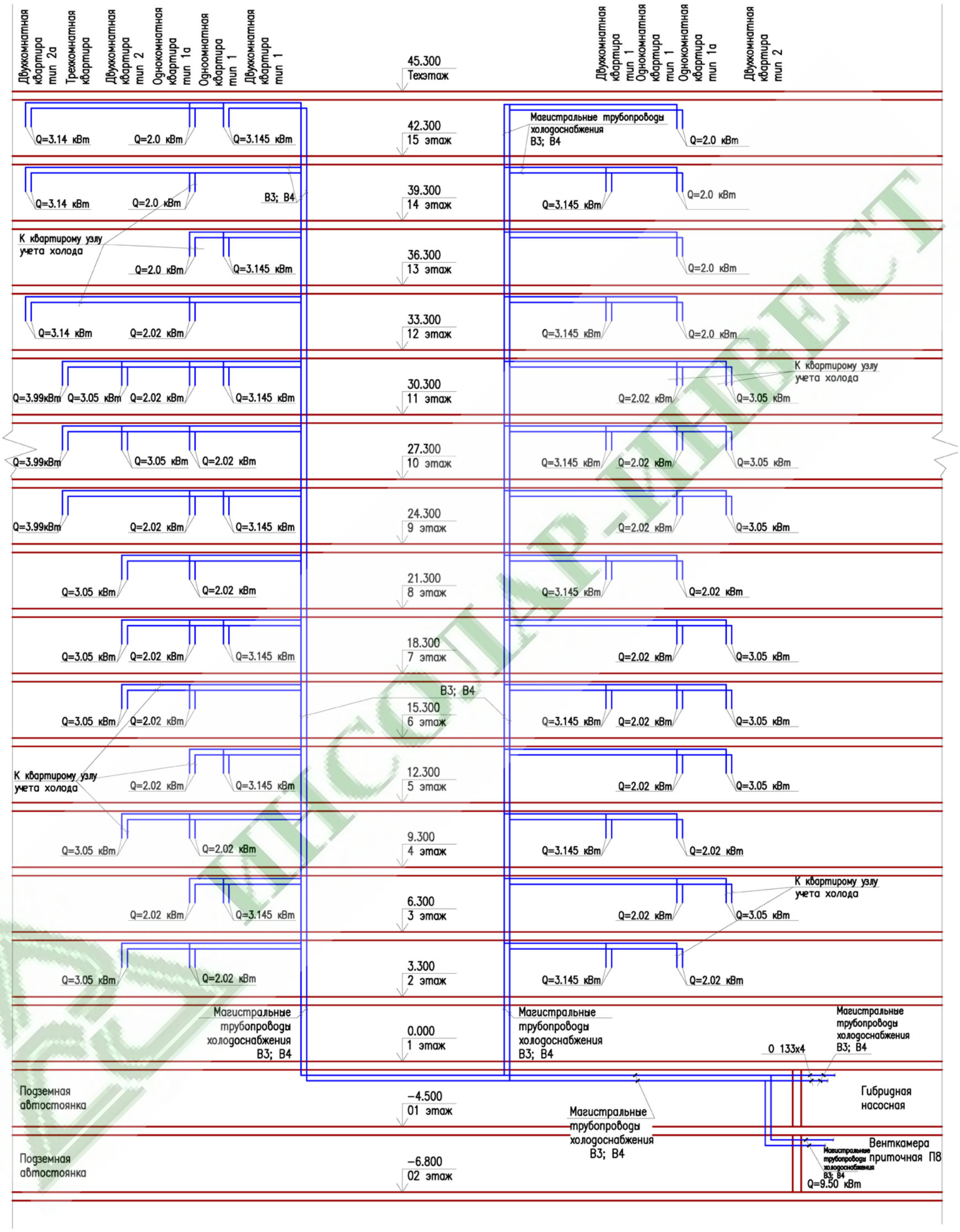
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.07.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Холодоснабжение квартир многоэтажного жилого дома	Стадия	Лист 58 / Листов 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Принципиальная схема холодоснабжения	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. №дубл.
Взам.инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Формат А3

АТПР ТСТ-0159.07.02

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Феоктистов			
Пров.		Юрченко			
Утв.		Горнов			

АТПР ТСТ-0159.07.02

Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме

Холодоснабжение квартир многоэтажного жилого дома

Стадия	Лист	Листов
	59	87

Принципиальная поэтажная схема холодоснабжения

ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

8 БАКИ-АККУМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ТЕПЛОНАСОСНЫХ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МКД

Баки-аккумуляторы могут применяться для накопления и/или хранения тепловой энергии теплоносителя с обеспечением минимальных потерь температуры, равно как и максимальной защиты хладоносителя от тепловых воздействий окружающей среды и минимизации его нагрева с течением времени. Таким образом баки одинаковой конструкции могут применяться в системах горячего водоснабжения, отопления и кондиционирования жилых домов.

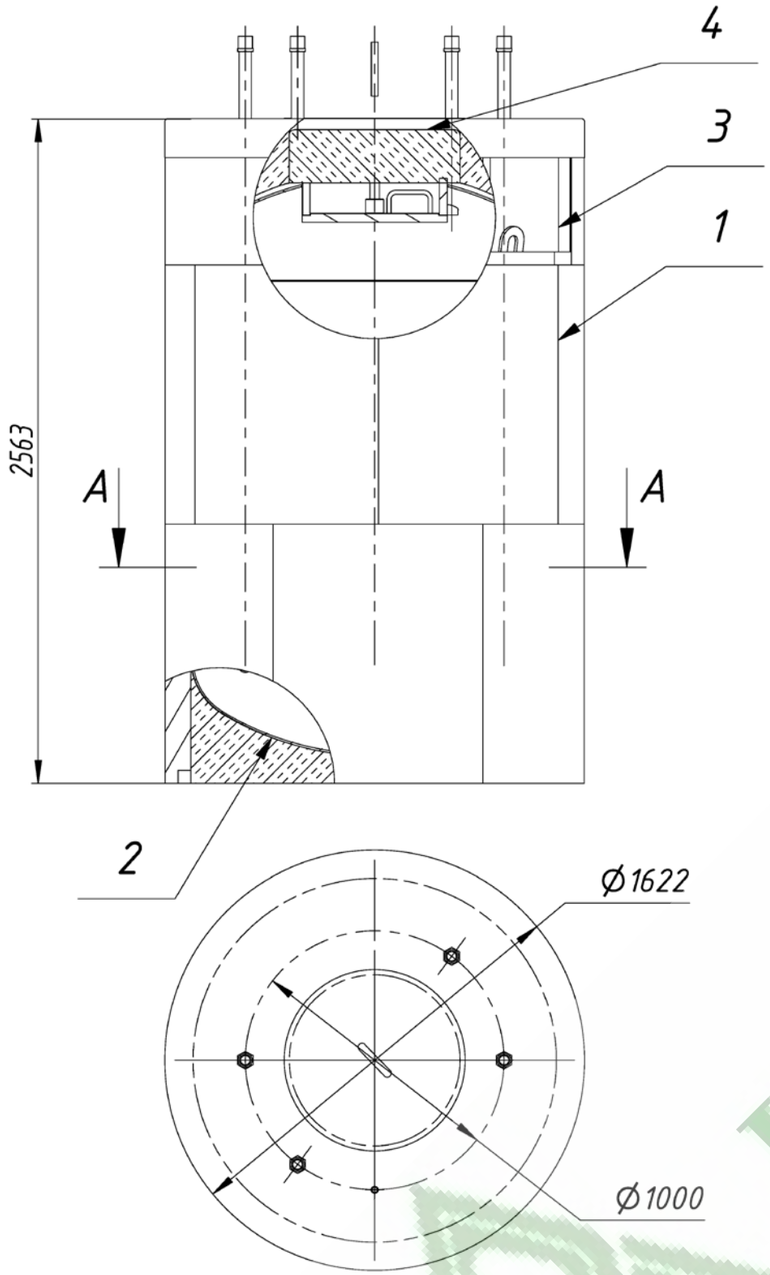
Принцип действия бака состоит в том, что температура нагретой воды или охлаждённого хладоносителя внутри бака-аккумулятора сохраняется постоянной в течение долгого времени благодаря тому, что теплозащитная оболочка обеспечивает эффективную защиту содержимого от воздействия окружающей среды.

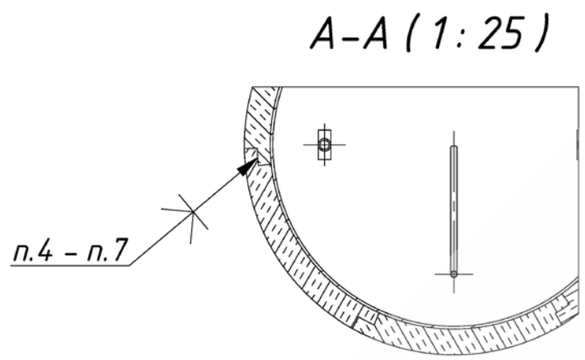
Устройство бака показано на чертеже *АТПР ТСТ-0159.8*.01. В верхней части бака-аккумулятора должны быть предусмотрены люк (3), предназначенный для попадания внутрь бака (например, для проведения технического обслуживания) и промывочная труба (6), а также трубопроводы (4, 5) для подключения нагревающей (охлаждающей), подающей и подпиточной магистралей. Для теплоизоляции бака-аккумулятора рекомендуется использовать теплоизоляционную оболочку с металлическим защитным покрытием (6). Температура жидкости в баке должна контролироваться при помощи датчика, соответствующего диапазону рабочих температур теплоносителя в системе.

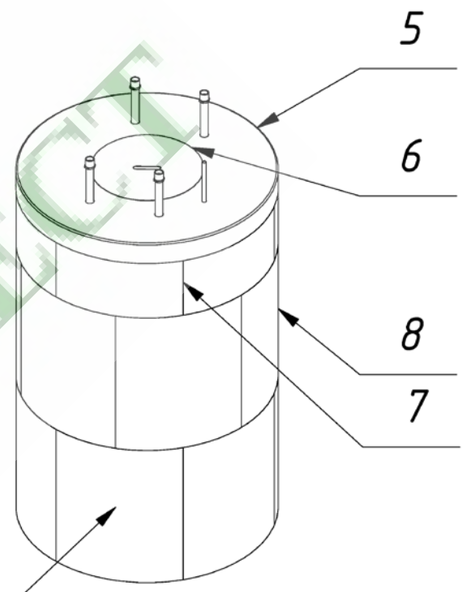
Установка бака-аккумулятора возможна как в помещении, расположенном в цокольном или подвальном этаже здания, так и в подземных пространствах (например, колодцах) глубиной до отм. -4.000 м с обеспечением отведения воды из данного пространства. Пол помещения для установки бака-аккумулятора должен быть ровным, нескользящим, отклонение от горизонта допускается в пределах 1%. Возможные схемы установки бака-аккумулятора представлены на чертежах *АТПР ТСТ-0159.8*.03 и *АТПР ТСТ-0159.8*.04.

ПАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.08.01







Скорлупа ППУ
с покрытием из оцинковоной стали.

1. Применять ППУ скорлупы в металлическом оцинкованном покрытии (влитая или металлический кожух). Как вариант кожух из оцинкованной стали.
2. Для изготовления данного вида ППУ скорлупы применяется оцинкованный лист из холоднокатаной рулонной стали, толщиной в пределах от 0,4 –1,2мм.
3. При монтаже скорлупы ППУ с металлическим покрытием используются бандажи из оцинкованной стали и металлические пряжки.
4. Пенополиуретановые скорлупы между собой соединяются клеем.
5. Герметизация продольных и диаметральных стыков скорлуп.
6. Клей в состоянии поставки наносится на продольные и диаметральные стыки одной из скорлуп и далее обрабатывается распыляемой водой.
7. После этого производится монтаж скорлуп с механическим креплением при помощи бандажей.

						АТПР-0159-08.01		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Бак-аккумулятор 3м3 с теплоизоляцией	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов					
Пров.		Попов					Лист 61	Листов 87	
Утв.		Горнов					ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

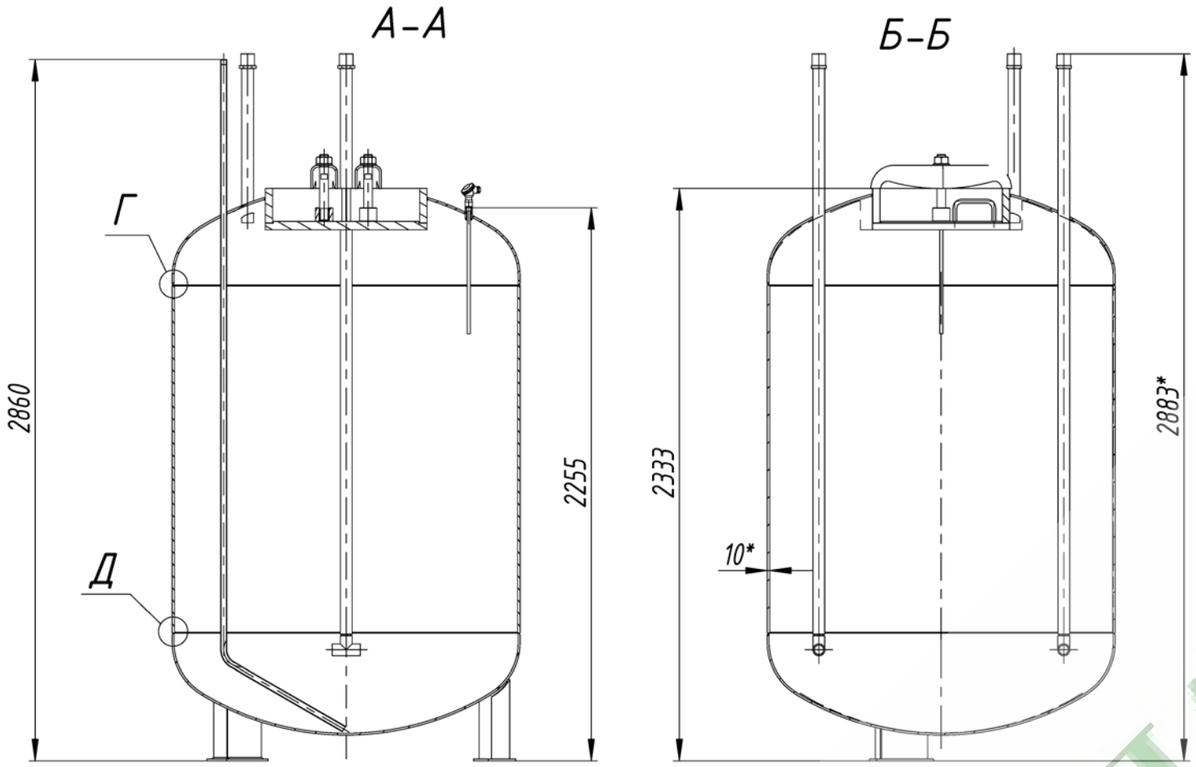
Подп. и дата

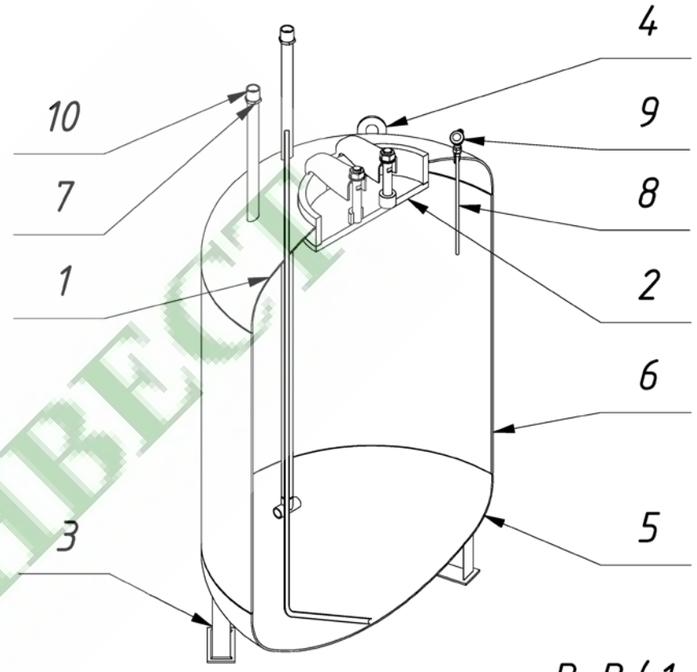
Инв. №подл.

Формат А3

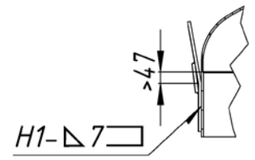
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

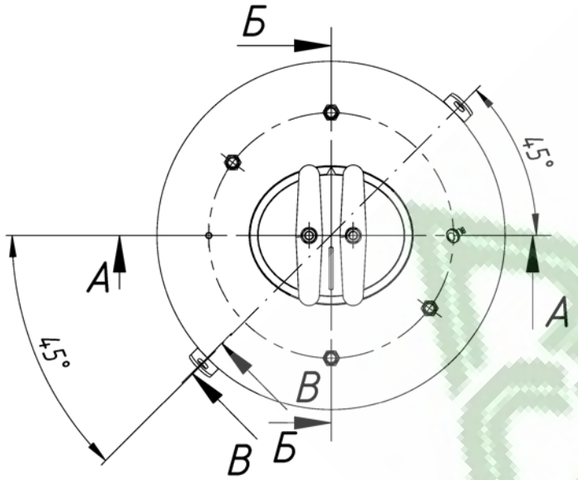
АТПР ТСТ-0159.08.02



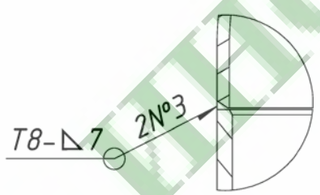


В–В (1 : 25)

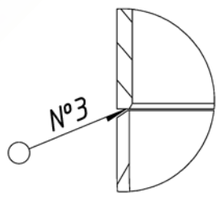




Г (1:4)



Д (1:4)



1. *Размеры для справок.
2. Объем воды – 3м3.
3. Покрытие: грунтовка ЭП-0180.
4. Грунтовать все внутренние поверхности МЕТАКОР®-01 УНО 1 слой 200 г/м2
5. Покрыть все внутренние поверхности РОКОР®-7050 БИО 8 слоев 1200 г/м2
6. В качестве теплоизоляции использовать экструдированный пенополистирол или пенополиуретан (ППУ).
7. Сварка дуговая по ГОСТ 5264-80. Электрод Э55 ГОСТ 9467-75.
8. После завершения сварочной процедур провести внешний осмотр качества шва, контроль швов на непроницаемость: с помощью керосина и обдувом сварных соединений воздухом под давлением.
9. Масса бака без учета покрытия, теплоизолирующего мат-ла и воды.

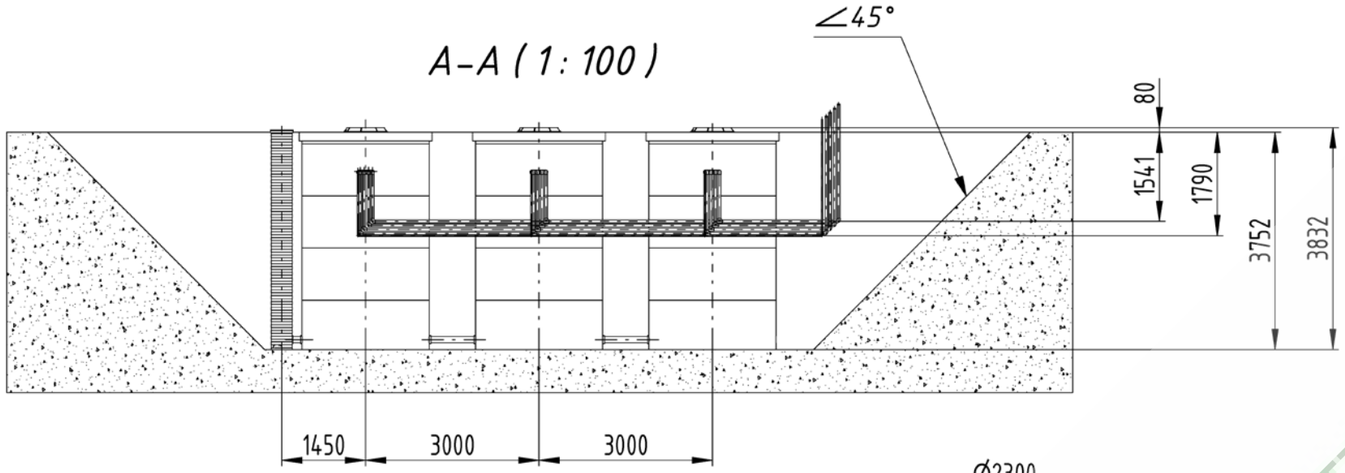
						АТПР-0159-08.02		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Бак-аккумулятор теп ла	Стадия	Масса	Масштаб
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов					
Пров.		Попов					Лист 62	Листов 87	
Утв.		Горнов				ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

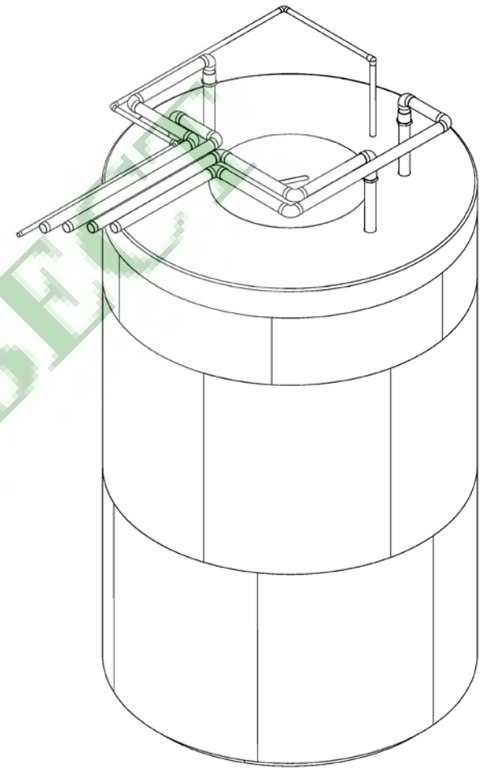
Перв. прим. | Справ. №° | Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. №° | Подп. и дата | Инв. №подл.

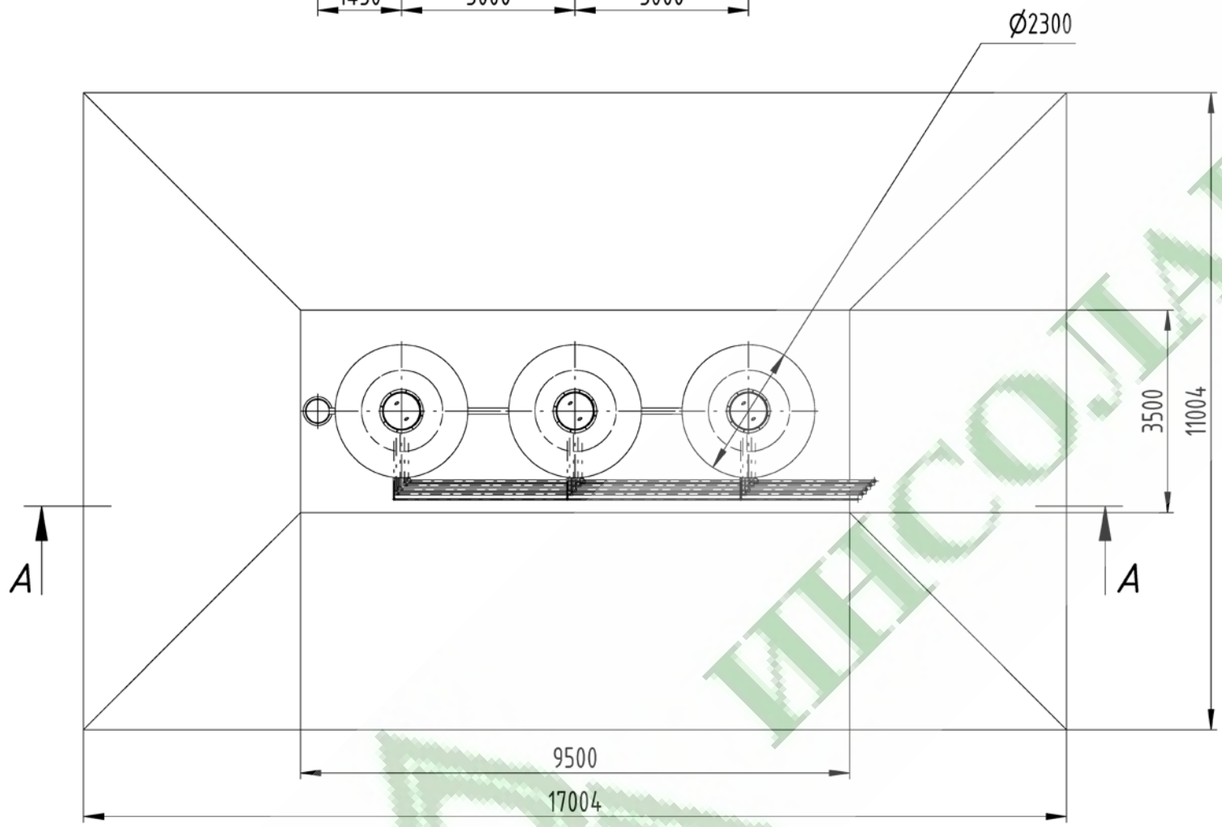
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.08.03







1. *Размеры для справок.
2. Объем грунта ~ 378м3, вес ~ 606т.
3. Гидроизоляцию бетонных колец произвести нанесением битумной мастики или раствором «Пенетрон».
4. При герметизации поверхности раствором «Пенетрон» она обязательно увлажняется. Герметизации производится в два слоя.
5. Гидроизоляцию стыков произвести с помощью резиновой уплотнительной ленты марки RubberElast.
6. Наружную гидроизоляцию рекомендуется выполнять на стадии монтажа бетонных колец.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР-0159-08.03		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Блок аккумулирования горячей воды наружного подземного испонения	Стадия	Масса	Масштаб
Пров.		Попов					Лист 63	Листов 87
Утв.		Горнов					ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

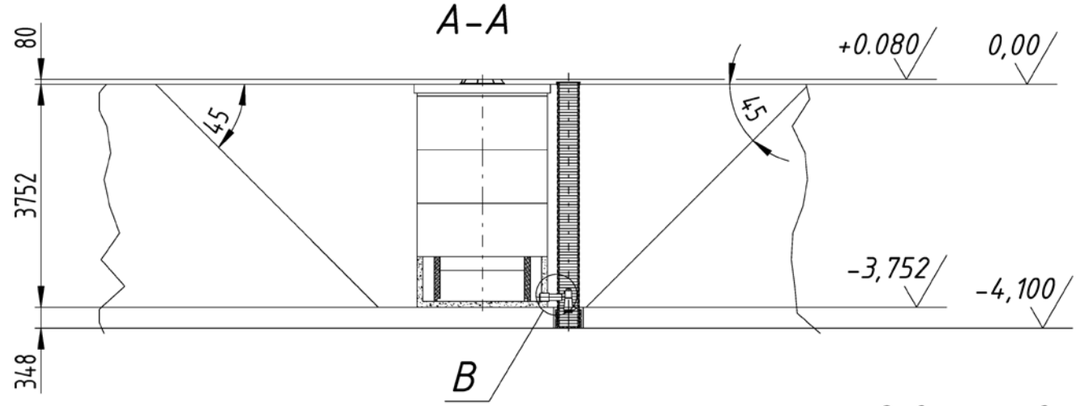
Инв. №подл.

Формат А3

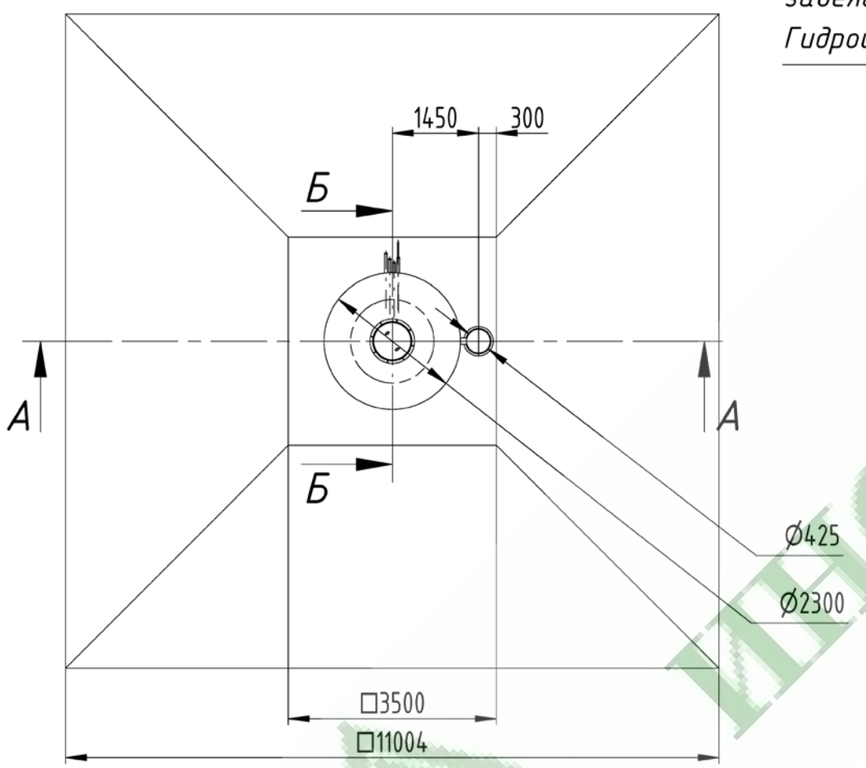
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.08.04

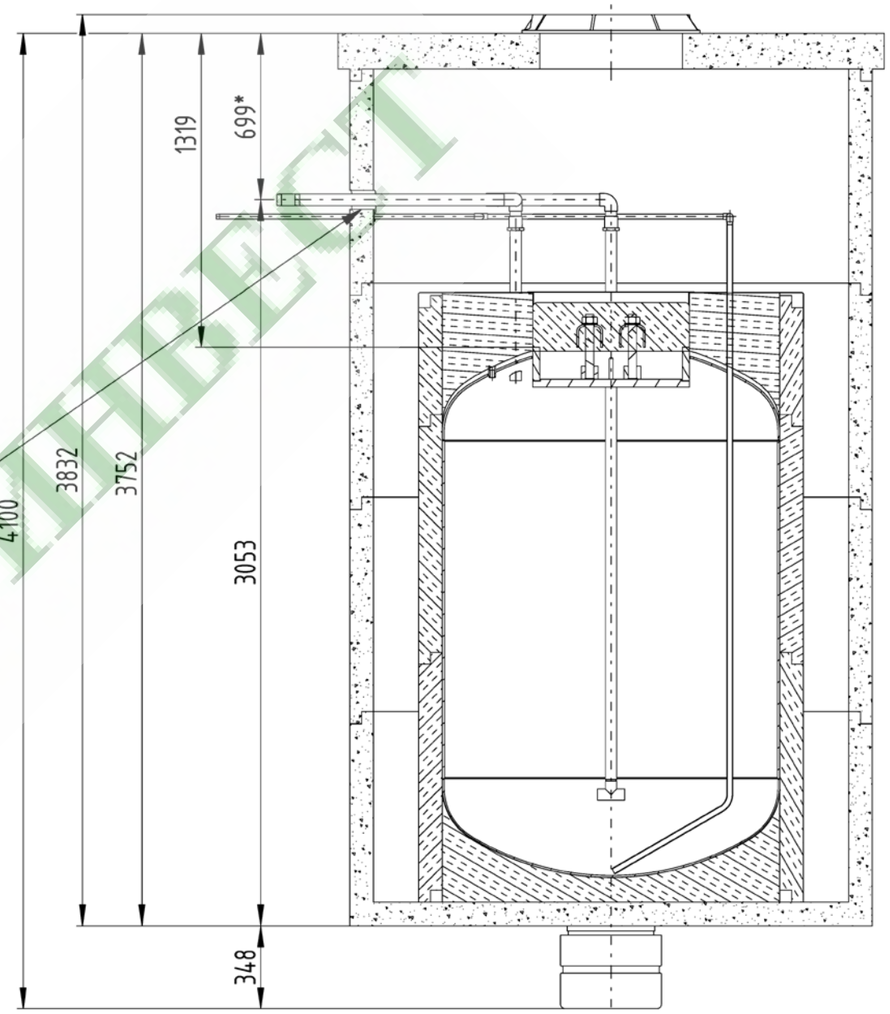
А–А



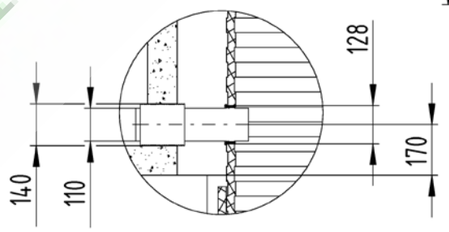
Отверстие в кольце заделать герметиком.
Гидроизоляция битумной мастикой



Б–Б (1:25)



В (1 : 20)



1. *Размеры для справок.
2. Объем грунта ~ 215м3, вес ~ 344т.
3. Гидроизоляцию бетонных колец произвести нанесением битумной мастики или раствором «Пенетрон».
4. При герметизации поверхности раствором «Пенетрон» она обязательно увлажняется. Герметизации производится в два слоя.
5. Гидроизоляцию стыков произвести с помощью резиновой уплотнительной ленты марки RubberElast.
6. Наружную гидроизоляцию рекомендуется выполнять на стадии монтажа бетонных колец.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР-0159-08.04		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Установка бака аккумуляторного 3м3	Стадия	Масса	Масштаб
Пров.		Попов					Лист 64	Листов 87
Утв.		Горнов					ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

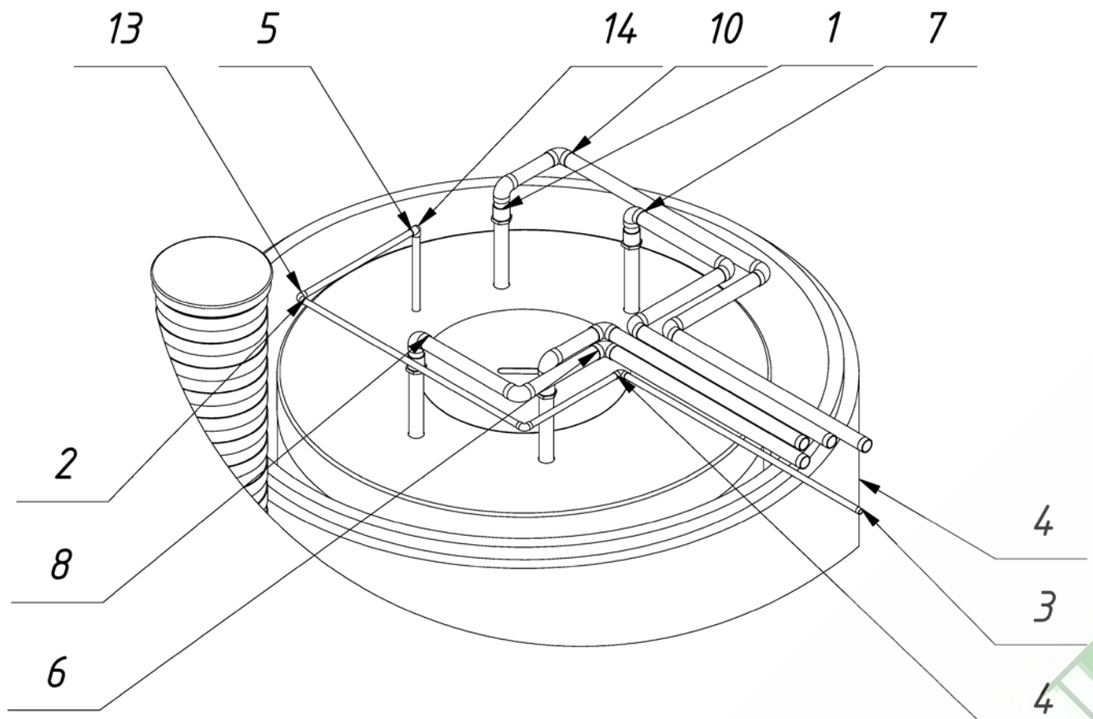
Инв. №подл.

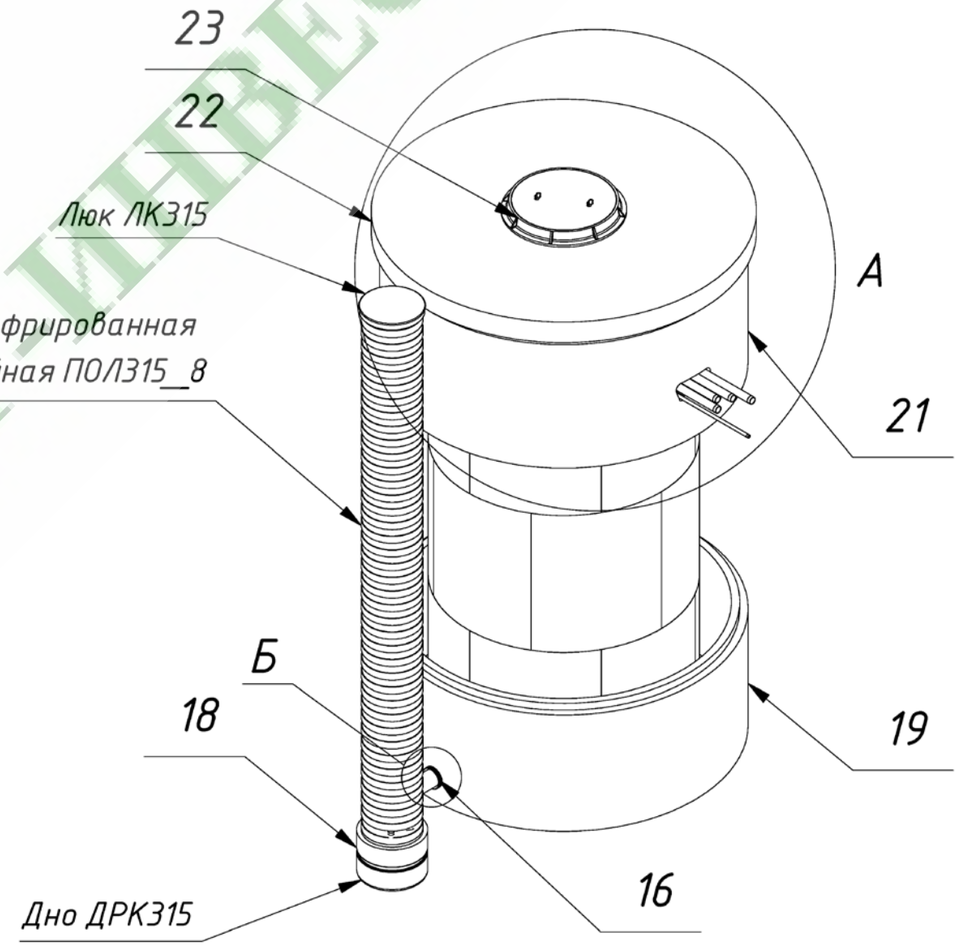
Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

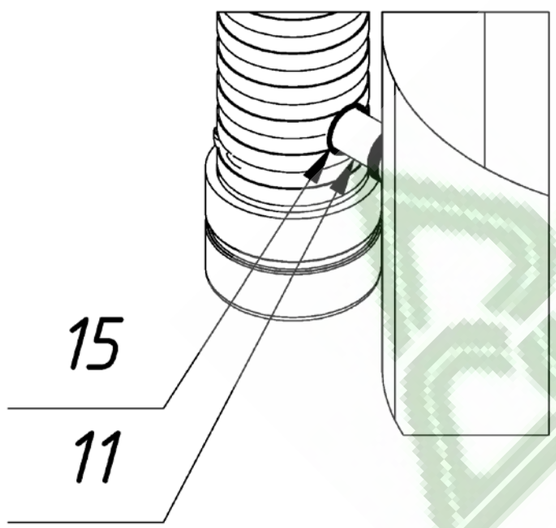
АТПР ТСТ-0159.08

А (1 : 20)





Б (1 : 20)



ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

Изм.	Лист	N°докум.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.08	Лист 65

Перв. прим.

Справ. N°

Подп. и дата

Инв. N°дубл.

Взам.инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Формат А3

9 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) – это инженерная система, расположенная в здании или сооружении и осуществляющая функции распределения, передачи и учёта тепловой энергии. При этом передача тепловой энергии от источника внутренним инженерным системам (потребителям) осуществляется с максимальным учётом специфики последних, что позволяет экономить до 30% тепловой энергии, потребляемой зданием или сооружением.

Включение в схему работы ИТП вторичных энергетических ресурсов (ВЭР), например, теплоты вытяжного воздуха или сточных вод, и возобновляемых источников энергии (НВИЭ), например, теплоты грунтового массива, позволяет сэкономить ещё до 30% теплоэнергетических ресурсов. Применение системы суточного аккумулирование тепловой энергии позволяет снизить необходимую мощность подводимых тепловых сетей или установленную мощность теплогенерирующего оборудования. Теплонасосный тепловой пункт кроме своей основной функции обеспечения здания тепловой энергией может также работать в режиме генерации холода, что позволяет обеспечить работу системы центрального кондиционирования здания.

Система автоматизации ИТП обеспечивает работу оборудования в оптимальном режиме и связывает отдельные блоки с единой системой диспетчеризации и управления.

Конфигурация ИТП может меняться в зависимости от потребностей конкретного объекта, но в общем случае ИТП состоит из следующих элементов:

- ИТП, подключенный к теплосети и предусматривающий возможность подключения модулей использования ВЭР и НВИЭ;
- модуль системы утилизации теплоты вентвыбросов;
- теплонасосный тепловой пункт;
- квартирные тепловые пункты (КТП).

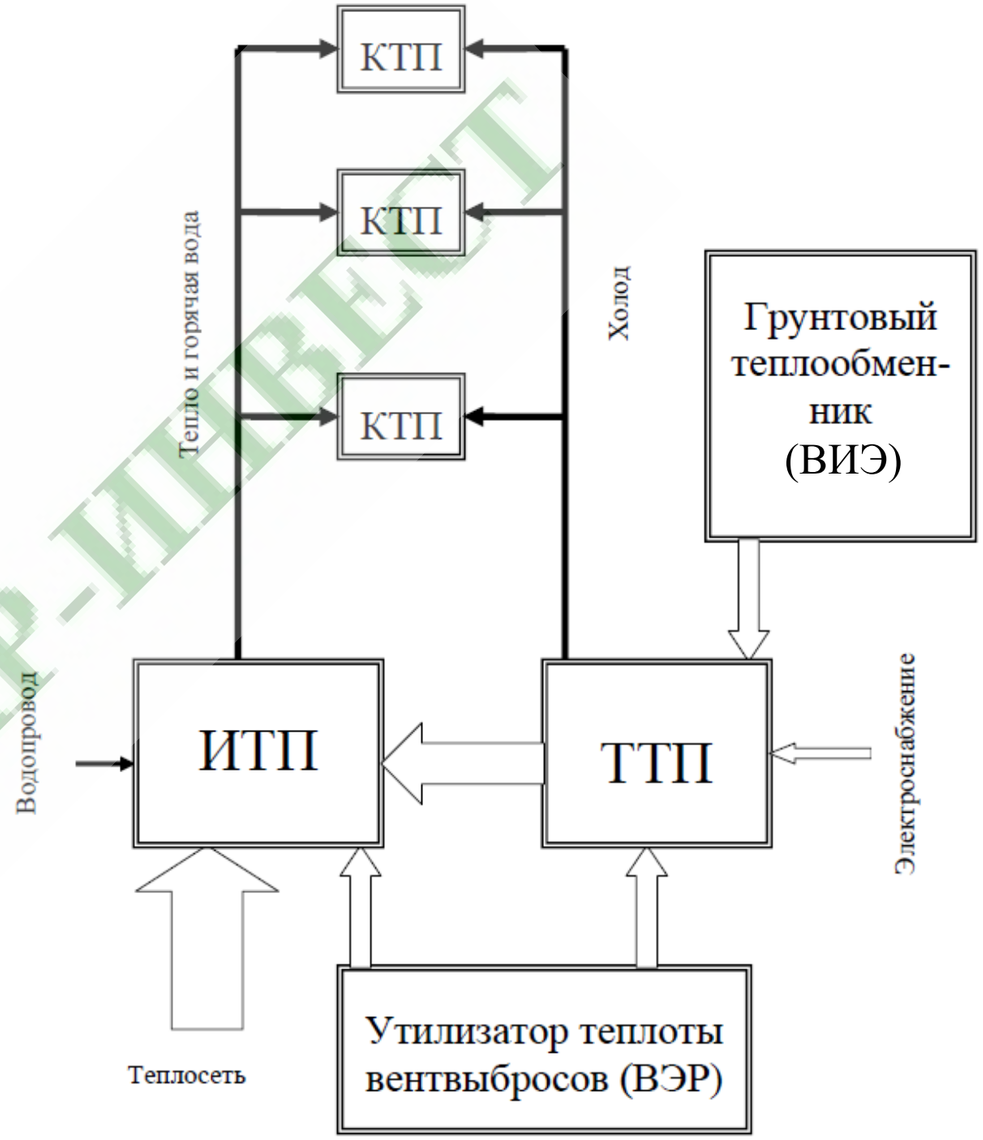


Рисунок 9.1 Блок-схема комплексного теплоснабжения жилого дома

В качестве базового варианта исполнения ИТП можно рассмотреть наиболее полно удовлетворяющий современным требованиям вариант с независимым подключением системы отопления к тепловой сети, при этом нагрев воды для системы ГВС осуществляется на двух ступенях, содержащих раздельные одноходовые теплообменники (Рисунок 9.2)

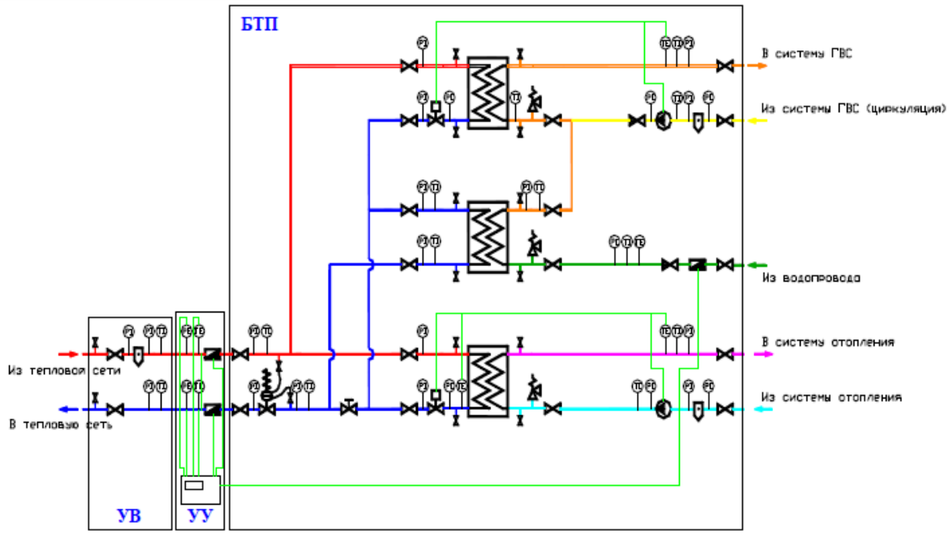


Рисунок 9.2 Технологическая схема ИТП независимым подключением системы отопления здания к тепловой сети и системой ГВС с двухступенчатым подогревом

По схеме работы данного типа ИТП сетевая вода поступает в здание и подается на отдельный теплообменный аппарат, где происходит нагрев теплоносителя системы централизованного отопления здания. Охлаждённая сетевая вода возвращается в сеть. Это позволяет регулировать температуру теплоносителя в системе отопления здании и контролировать потребление сетевой воды.

Ещё два теплообменника, установленных в ИТП, обеспечивают двухступенчатый подогрев воды в системе ГВС. Холодная сетевая вода нагревается на первой ступени за счёт остаточного тепла сетевой воды, прошедшей через теплообменник системы отопления. Затем на втором теплообменнике происходит догрев воды от тепловой сети.

Данная схема ИТП не предусматривает использование ВЭР и НВИЭ, что не позволяет существенно повысить его энергоэффективность. Принципиальная схема ИТП предусматривающего задействование ВЭР (тепла вентвыбросов) представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.9.01. В данном варианте описанная выше схема дополняется ещё одним теплообменным аппаратом, на котором водопроводная вода предварительно подогревается от теплоносителя системы утилизации теплоты вентвыбросов. Более подробно работа системы утилизации тепла вентыбросов описана в разделе 6. Кроме того, система включает в себя модуль повысительных насосов холодного водоснабжения, ранее традиционно размещавшийся в помещении ЦТП. При наличии ИТП его логичнее разместить именно там.

Для ещё большего повышения эффективности ИТП имеет смысл оснастить его теплонасосной системой, что позволит, во-первых, осуществлять более эффективную утилизацию теплоты вентвыбросов, и, во-вторых, использовать в энергобалансе здания ВИЭ (низкопотенциальное тепло грунта). Установленное теплонасосное оборудование может покрывать как нагрузки системы ГВС, так и нагрузки системы отопления. При этом при покрытии нагрузок системы ГВС загрузка теплонасосного оборудования в годовом цикле будет более полной. Кроме того, при этом устраняются (хотя бы отчасти) проблемы, связанные с отключением горячей воды на период проведения регламентных работ. Как уже было описано в разделе 7, такая система позволяет без дополнительных затрат на холодильное оборудование обеспечить централизованное кондиционирование многоэтажных домов.

При использовании теплонасосного оборудования в составе ИТП часть энергии от тепловой сети заменяется энергией, получаемой от НВИЭ и ВЭР. По описанным ранее соображениям наибольшая эффективность такой системы достигается при использовании теплонасосного оборудования для подогрева подпиточной воды системы ГВС. Приципиальная схема подобного ИТП представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.9.02.

При работе ИТП по данной схеме холодная вода после фильтрации попадает в теплообменник, в котором за счёт утилизированной теплоты вентвыбросов осуществляется предварительный нагрев. На следующем этапе происходит дополнительный нагрев воды за счёт тепла, накопленного в системе аккумулирования за счёт работы теплонасосного оборудования. После чего вода уже направляется на теплообменник первой ступени. Возможно исполнение системы как с двумя раздельными теплообменниками, так и с одним теплообменником первой ступени (на схеме не показан). В остальном работа ИТП построена по принципу, описанному выше.

Альтернативная схема представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.9.03. В данной конфигурации нет теплообменников первой ступени. Вместо этого температура обратного теплоносителя тепловой сети обеспечивается при помощи 3-х ходового клапана, поддерживающего заданную температуру перед теплообменником второй ступени, за счёт перепуска части расхода нагреваемой воды мимо подогревателя.

Для предотвращения ситуаций, в которых из-за снижения температуры подаваемой в дом воды ниже 65 °С температура в системе ГВС падает ниже необходимых по СанПиН 2.1.4.2496-09 60°С, возможно создание ИТП с электродогревом воды. Принципиальная схема подобного ИТП представлена на чертеже СанПиН 2.1.4.2496-09.04.

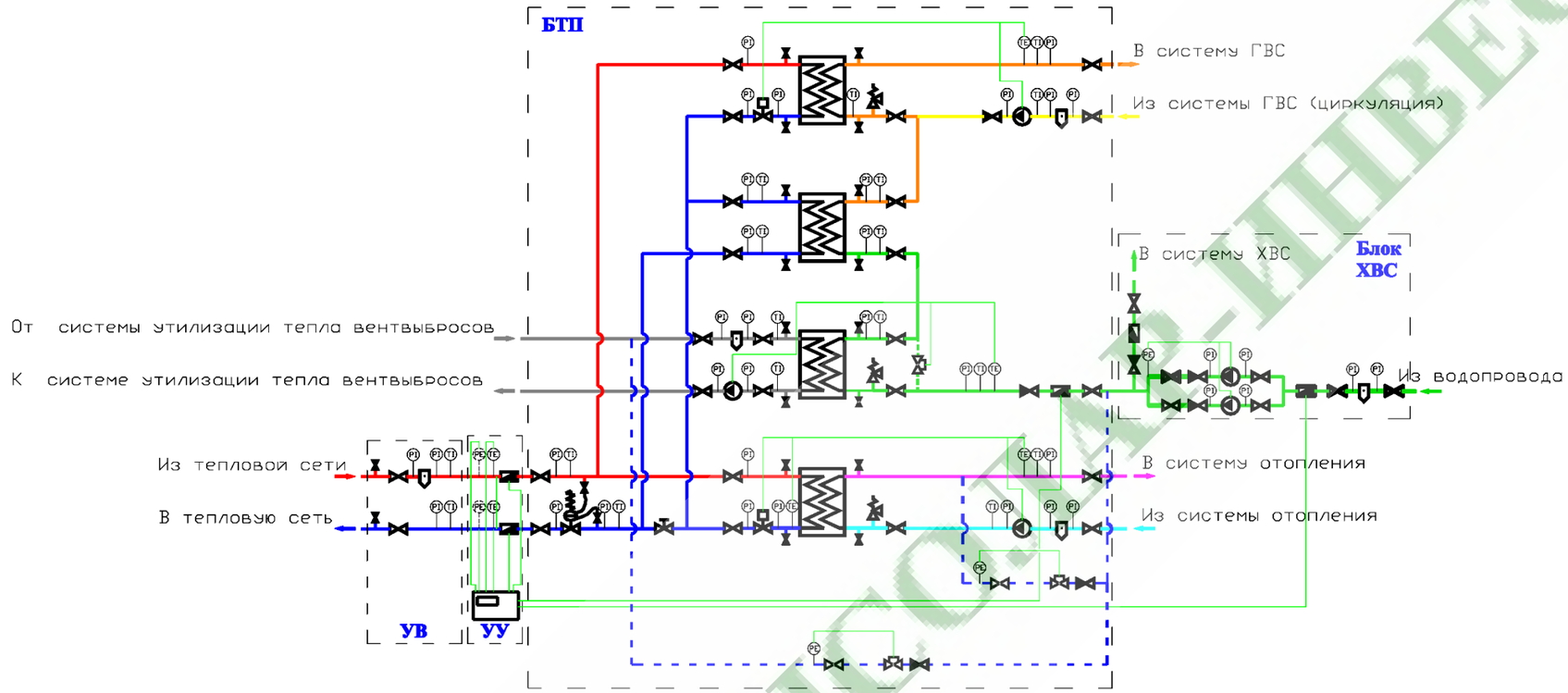
ШНСОЛАР-ИНВЕСТ

В конце данного раздела представлены гидравлические схемы для различных конфигураций ИТП:

- АТПР ТСТ-0159.9.05 – для ИТП многоквартирного дома, оснащенного теплонасосной системой и подключенного к тепловой сети;
- АТПР ТСТ-0159.9.06 – для ИТП многоквартирного дома, оснащенного теплонасосной системой и электрическим котлом;
- АТПР ТСТ-0159.9.07 – для ИТП частного дома, оснащенного теплонасосной системой и электрическим котлом.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.09.01



Циркуляционный насос

Пластинчатый теплообменник

Расширительный мембранный бак

Расходомер

Фильтр

Балансировочный клапан

Соленоидный клапан

Предохранительный клапан

Регулятор перепада давления

Обратный клапан

Шаровой кран

Регулирующий клапан

Датчик давления

Датчик температуры

Манометр

Термометр

БТП - Блочный тепловой пункт
УУ - Узел учёта
УВ - Узел ввода

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист: 69 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Принципиальная схема ИТП с утилизацией тепла вентвыбросов	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

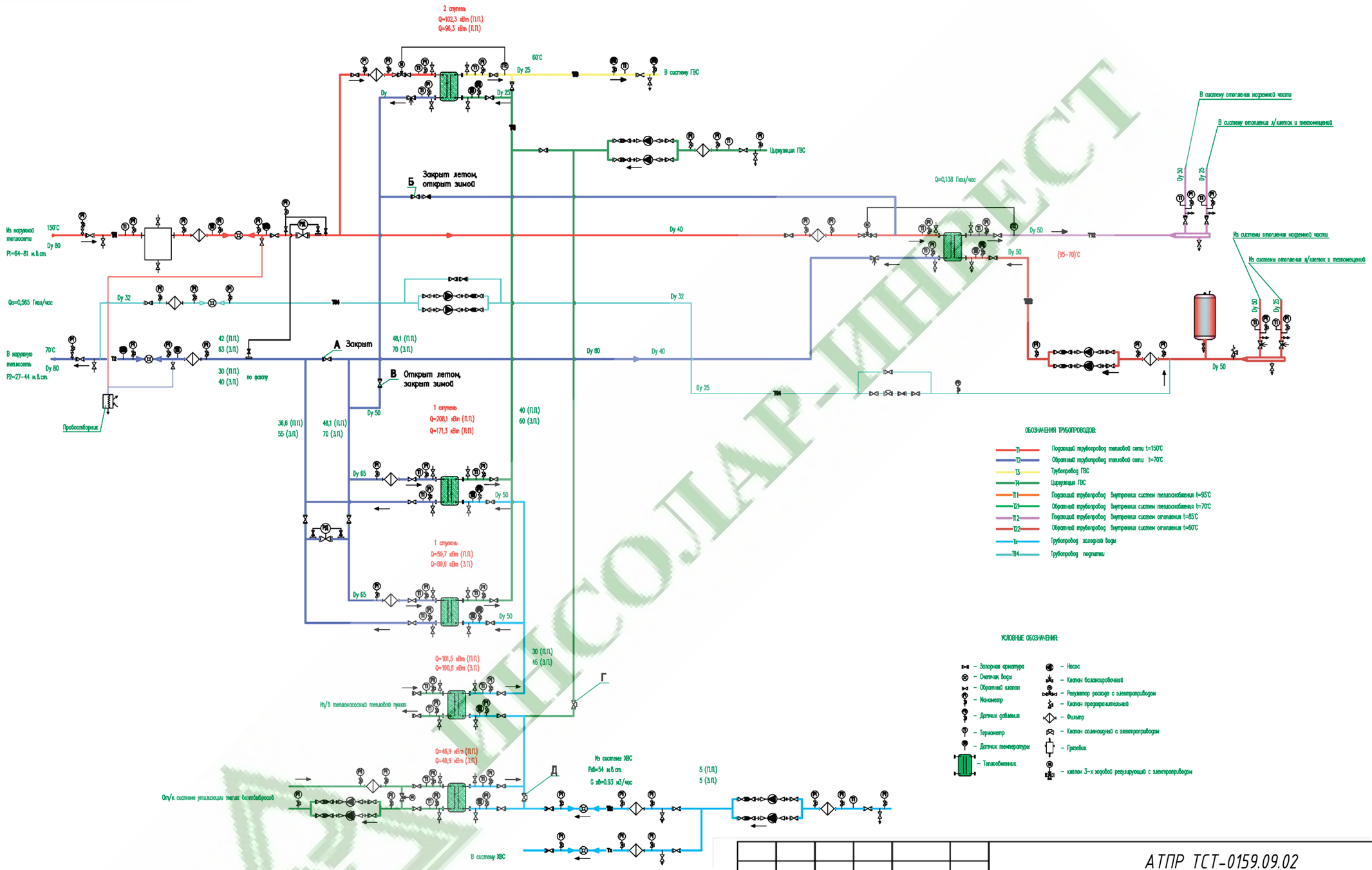
Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.09.02



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.02		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист: 70 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		Принципиальная схема ИТП с утилизацией тепла вентвыбросов, оснащённого теплонасосной системой (вариант с последовательным подключением)	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

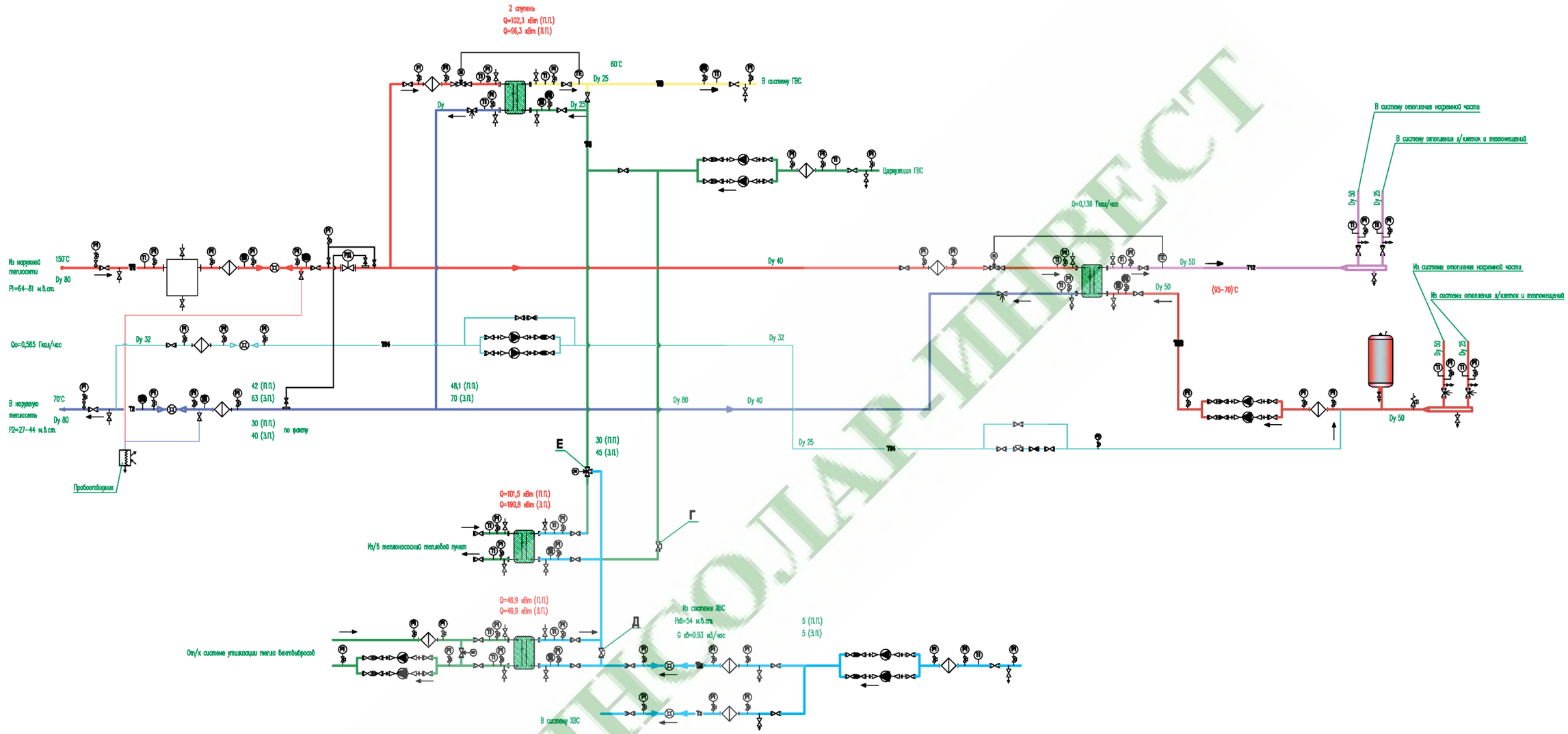
Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

АТПР ТСТ-0159.09.03



ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ:

- T1 — Подающий трубопровод тепловой сети t=150°С
- T2 — Обратный трубопровод тепловой сети t=70°С
- T3 — Трубопровод ГВС
- T4 — Циркуляция ГВС
- T11 — Подающий трубопровод внутренних систем теплоснабжения t=95°С
- T21 — Обратный трубопровод внутренних систем теплоснабжения t=70°С
- T12 — Подающий трубопровод внутренних систем отопления t=95°С
- T22 — Обратный трубопровод внутренних систем отопления t=60°С
- Tx — Трубопровод холодной воды
- TP4 — Трубопровод подпитки

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Запорная арматура
- Счетчик воды
- Обратный клапан
- Манометр
- Датчик давления
- Термометр
- Датчик температуры
- Теплообменник
- Насос
- Клапан балансировочный
- Регулятор расхода с электроприводом
- Клапан предохранительный
- Фильтр
- Клапан соленоидный с электроприводом
- Грязевик
- клапан 3-х ходовой регулирующий с электроприводом

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.03		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист / Листов
Пров.		Юрченко						71 / 87
Утв.		Горнов				Принципиальная схема ИТП с утилизацией тепла вентвыбросов, оснащённого тепловыми насосами (схема со смешением)	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

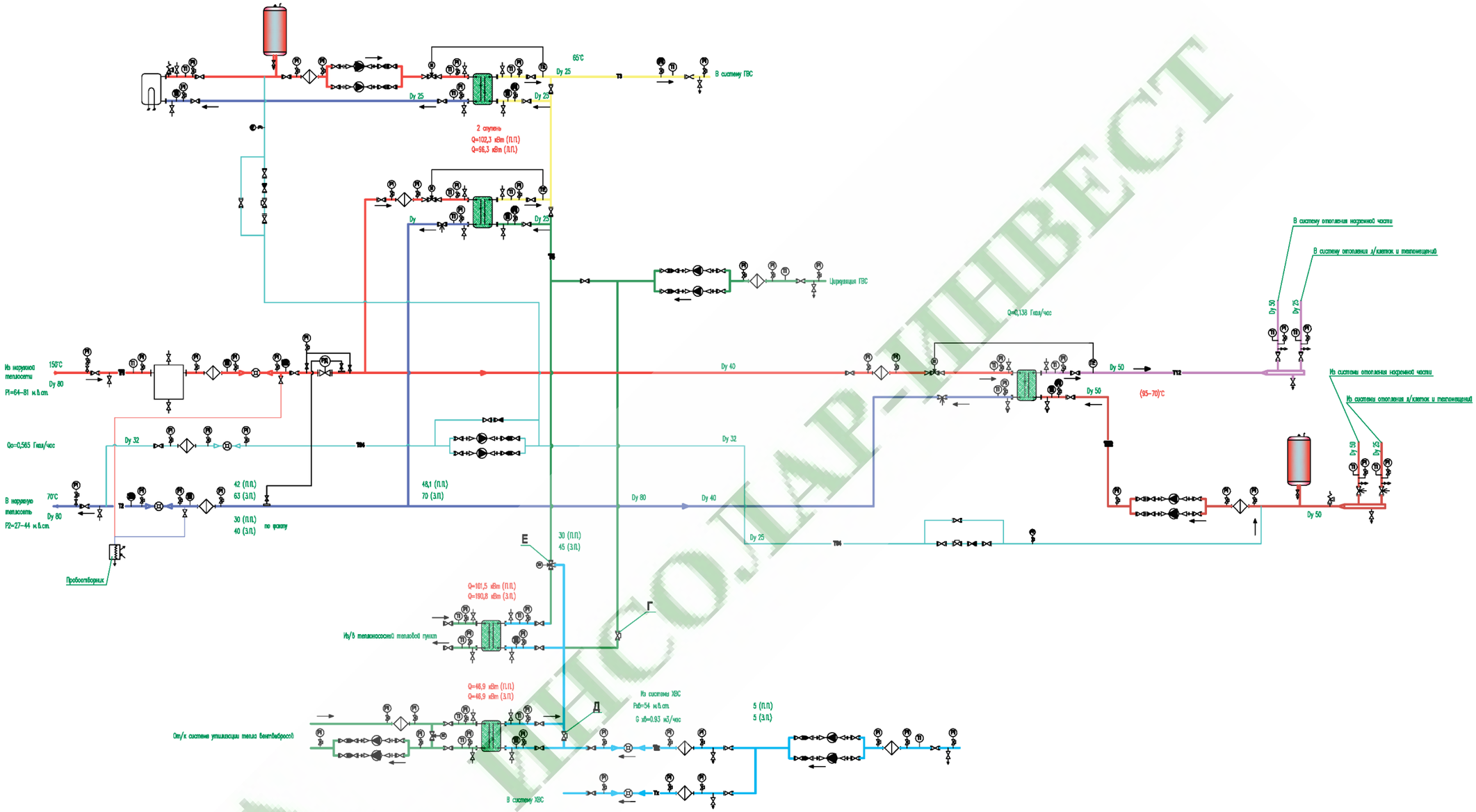
Формат А3

Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.09.04



ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ:

- T1 — Подающий трубопровод тепловой сети t=150°С
- T2 — Обратный трубопровод тепловой сети t=70°С
- T3 — Трубопровод ГВС
- T4 — Циркуляция ГВС
- T11 — Подающий трубопровод внутренних систем теплоснабжения t=95°С
- T21 — Обратный трубопровод внутренних систем теплоснабжения t=70°С
- T12 — Подающий трубопровод внутренних систем отопления t=85°С
- T22 — Обратный трубопровод внутренних систем отопления t=60°С
- Tx — Трубопровод холодной воды
- T94 — Трубопровод подпитки

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Запорная арматура
- Счетчик воды
- Обратный клапан
- Манометр
- Датчик давления
- Термометр
- Датчик температуры
- Теплообменник
- Электрический водонагреватель
- Насос
- Клапан балансировочный
- Регулятор расхода с электроприводом
- Клапан предохранительный
- Фильтр
- Клапан соленоидный с электроприводом
- Грязевик
- клапан 3-х ходовой регулирующий с электроприводом

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.04		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист: 72 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		Принципиальная схема ИТП с утилизацией тепла вентвыбросов, оснащённого теплонасосной системой и электроподогревом ГВС (вариант со смешением)	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

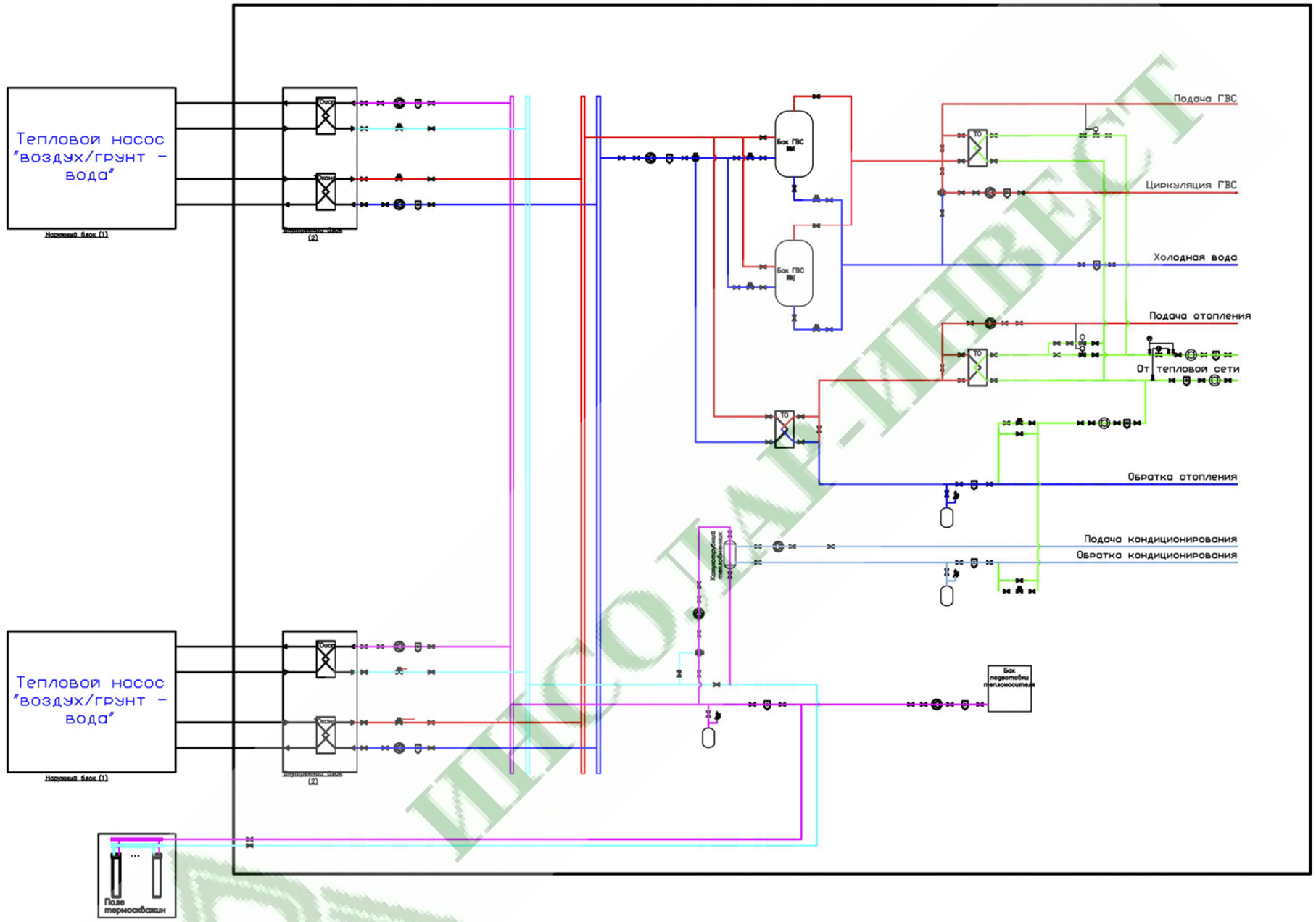
Формат А3

Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.09.05



Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.05
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты
Пров.		Юрченко				Стадия / Лист: 73 / Листов: 87
Утв.		Горнов				Гидравлическая схема ИТП МКД с ТН и подключением к ТС — ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"

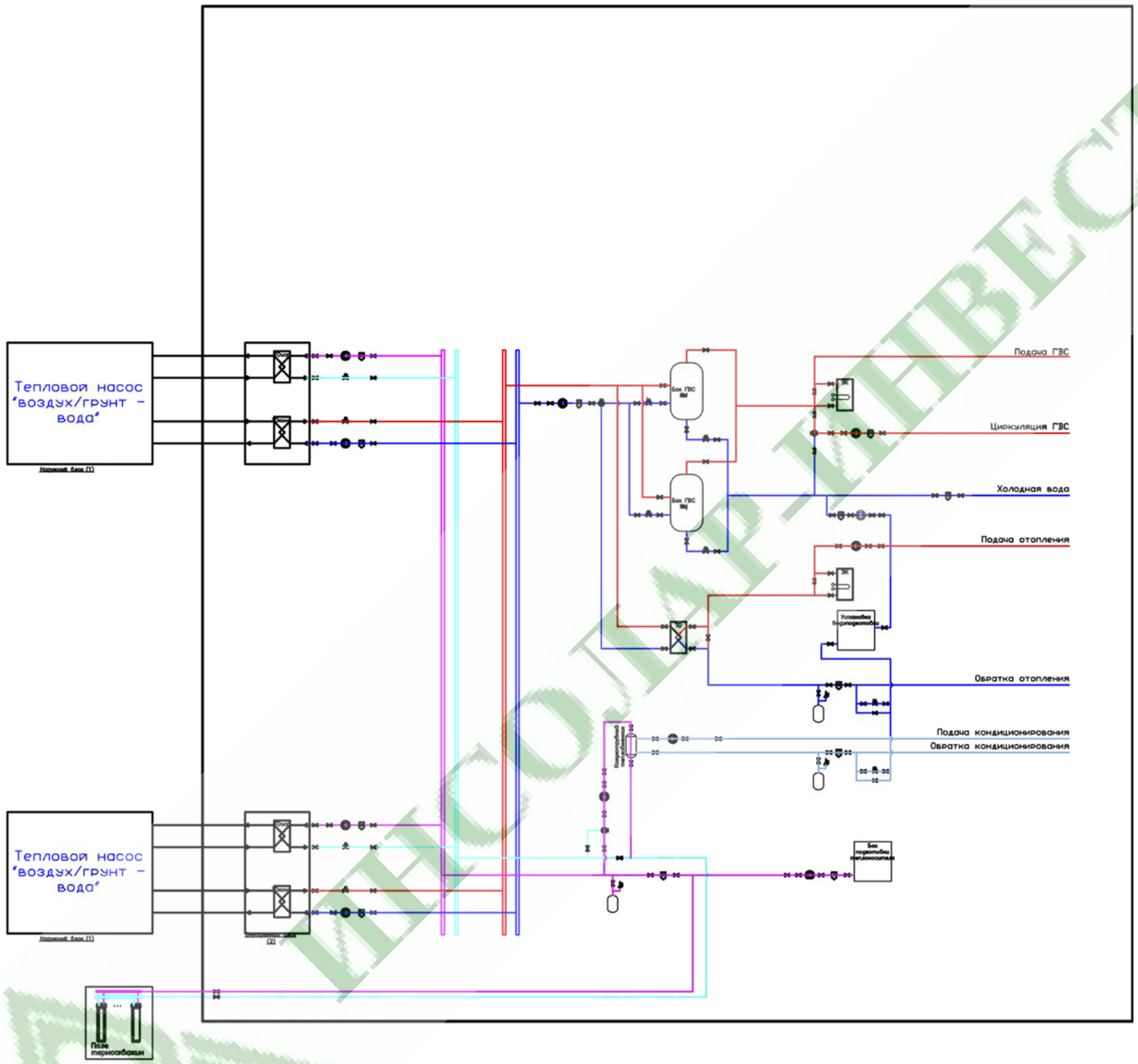
Формат А3

Перв. прим. | Справ. №

Подп. и дата | Инв. №дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.09.06



						АТПР ТСТ-0159.09.06		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						74	87
						Гидравлическая схема ИТП МКД с ТН и электрокотлом	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		
Утв.		Горнов							

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

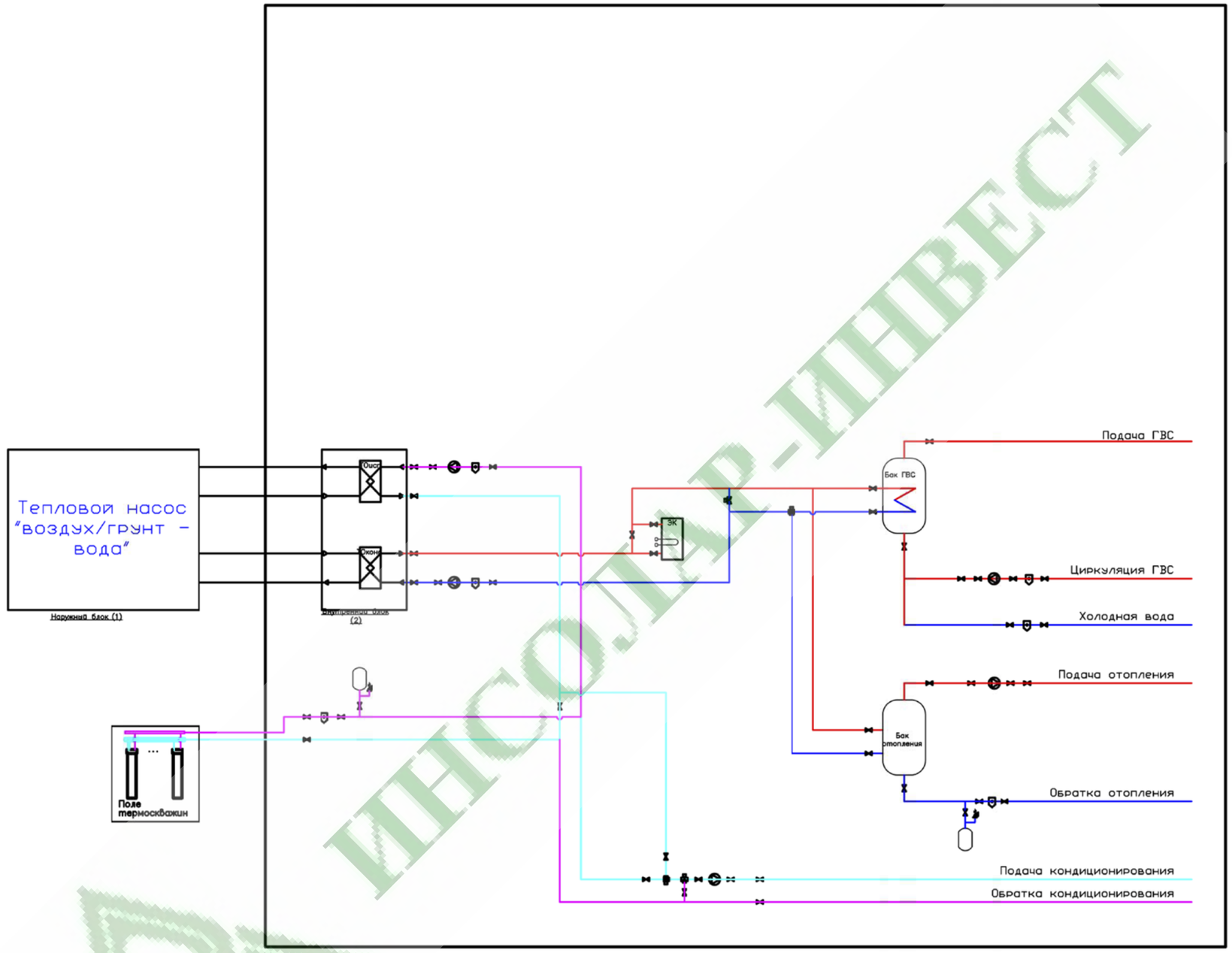
Подп. и дата

Инв. №подл.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.09.07



ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.09.07		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Индивидуальные тепловые пункты	Стадия	Лист: 75 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Гидравлическая схема ИТП частного дома с ТН и электро котлом	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

10 КВАРТИРНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

Квартирный тепловой пункт выполняет ряд функций:

- подаёт в квартиру горячую и холодную воду, тепловую энергию для отопления и холод для кондиционирования;
- ведёт учёт потребляемых ресурсов;
- поддерживает в квартире температурный режим, устанавливаемый пользователем;

Таким образом, к КТП применяются следующие основные требования:

- доступность для сервисного обслуживания и ремонта;
- обеспечение защиты от протечек;
- возможность отключения подачи одного из ресурсов в квартиру;
- организация учёта потребляемых ресурсов;
- разделение доступа пользователя (доступ к показаниям приборов учёта, регулятору режима работы) и сервисного персонала (полный доступ к трубопроводам, арматуре, приборам учёта).

Базовое исполнение КТП возможно при прохождении всех стояков систем отопления, ХВС, ГВС и холодоснабжения за пределами квартиры. При этом обеспечивается как удобство обслуживания, так и защита квартир в случае протечки трубопроводов. Схема данного КТП с циркуляцией ГВС представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.10.01 и АТПР ТСТ-0159.10.03. Учёт потребленной тепловой энергии, равно как и холода для системы кондиционирования, обеспечивается расходомером, работающим в паре с датчиками температуры прямой и обратной трубе в квартире. Общий регулирующий клапан на входе в квартиру по командам контроллера может регулировать температуру в квартире в соответствии с заданным режимом. Учёт потребления холодной воды осуществляется так же расходомером.

Вода системы ГВС циркулирует внутри квартиры за счёт перепада давления в центральной системе циркуляции. При этом обеспечивается минимальное время поступления горячей воды в кран и минимизируется нецелевой расход воды ГВС. Чтобы в такой конфигурации правильно учитывать потребление ГВС квартирой в КТП устанавливаются два расходомера горячей воды – один считает объем воды, поданный в квартиру, второй – объем, возвращённый из квартиры в общедомовую систему. Таким образом, фактическое потребление определяется как разность показаний этих двух приборов.

КТП оснащён балансировочным клапаном для осуществления гидравлической балансировки. Соленоидные клапаны, установленные на отводах от стояка в квартиру, подключены к датчикам протечки и автоматически перекрывают подачу того или иного ресурса в случае возникновения внештатной ситуации. Кроме этого каждую из ветвей можно отключить шаровым краном вручную.

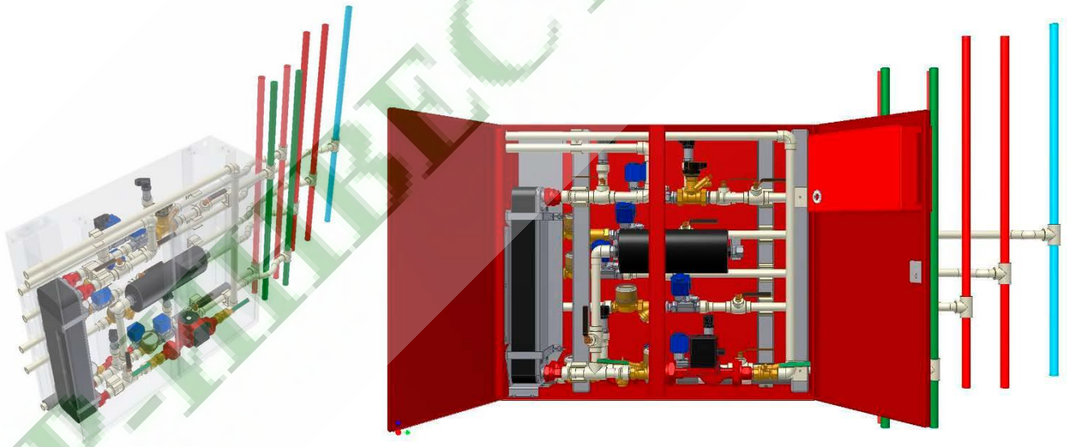


Рисунок 10.1 КТП. Компоновка и общий вид.

Данное исполнение КТП является наиболее полным с точки зрения функционала и предоставляемых пользователю услуг. Применение таких КТП скорее уместно в жилье повышенного уровня комфортности.

Возможны также варианты исполнения КТП, в меньшей комплектации, обеспечивающих лишь часть описанных выше функций. Вплоть до квартирного пункта холодоснабжения (КПХ), позволяющего обеспечить управление кондиционированием в квартире. Схема такого КПХ представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.10.02. Для применения в массовом муниципальном жилье можно рекомендовать КТП в минимальной комплектации, схема которого представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.10.04. Он не оснащён системами контроля протечек и индивидуального управления системой отопления, но обеспечивает учёт потреблённых ресурсов.

Независимо от выбранной схемы, полная автоматизация процессов в КТП обеспечивается контроллером, который должен отвечать следующим требованиям:

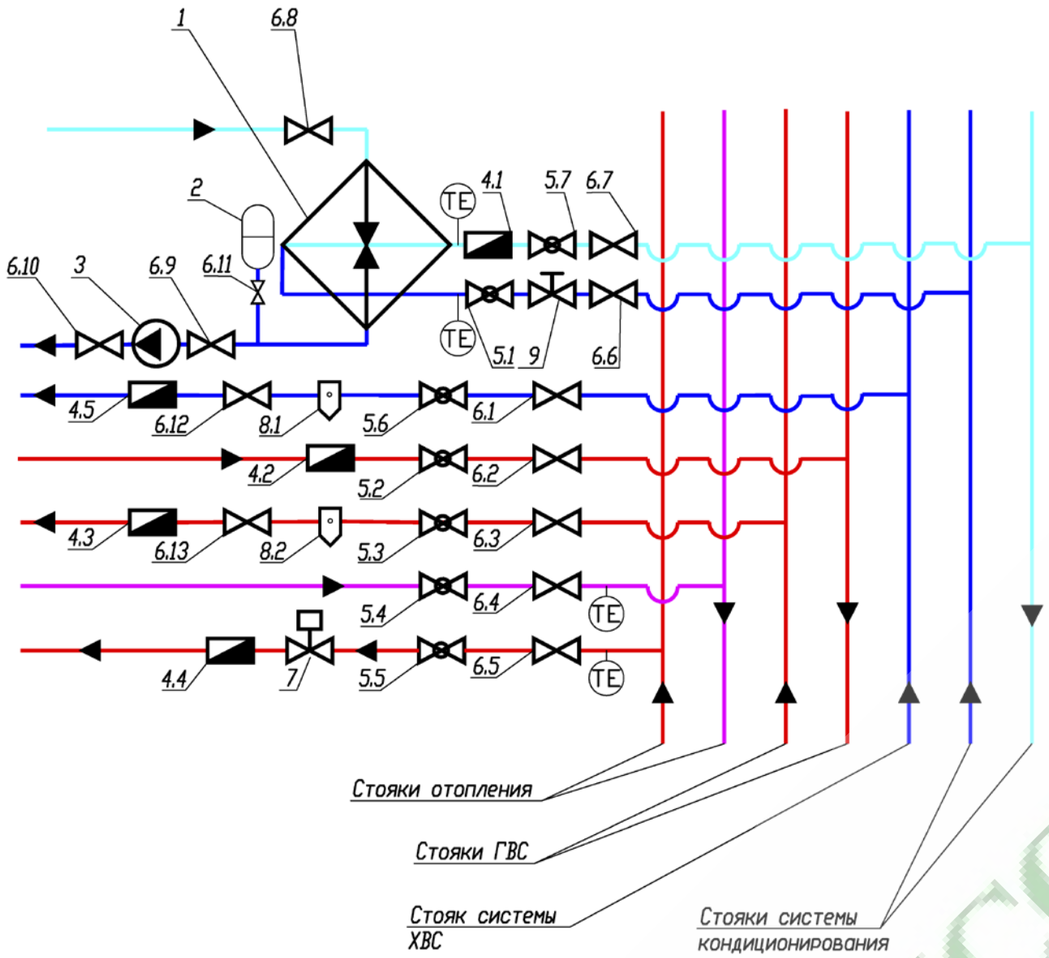
- должен быть выполнен в отдельном корпусе с возможностью установки в монтажном щите;
- способен контролировать температуру в квартире;
- обеспечивает приём данных от датчиков и счётчиков;

ЭКСПОЛАР-ПРОЕКТ

- должен иметь аппаратный и программный интерфейсы для настройки, защищенные от несанкционированного доступа.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.10.01



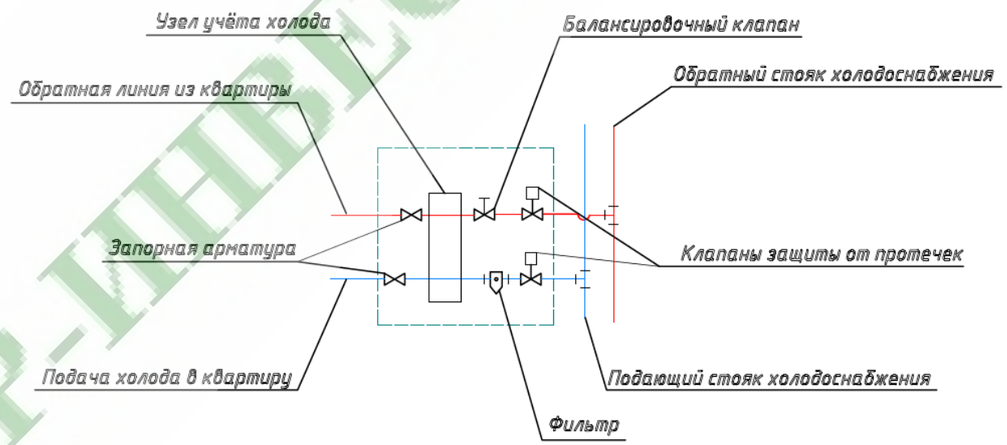
1 – Пластинчатый теплообменник
2 – Бак расширительный
3 – Насос циркуляционный
4.1–5 – Расходомер
5.1–7 – Клапан соленоидный
6.1–13 – Кран шаровой
7 – Клапан регулирующий
8.1–2 – Фильтр сетчатый
9 – Клапан балансировочный

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.10.01		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Принципиальная схема для систем отопления, кондиционирования, ХВС и ГВС с внутриквартирной циркуляцией.	Стадия	Масса	Масштаб
Пров.		Юрченко					Лист 78	Листов 87	
Утв.		Горнов				ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"			

Формат А4

Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

АТПР ТСТ-0159.10.01



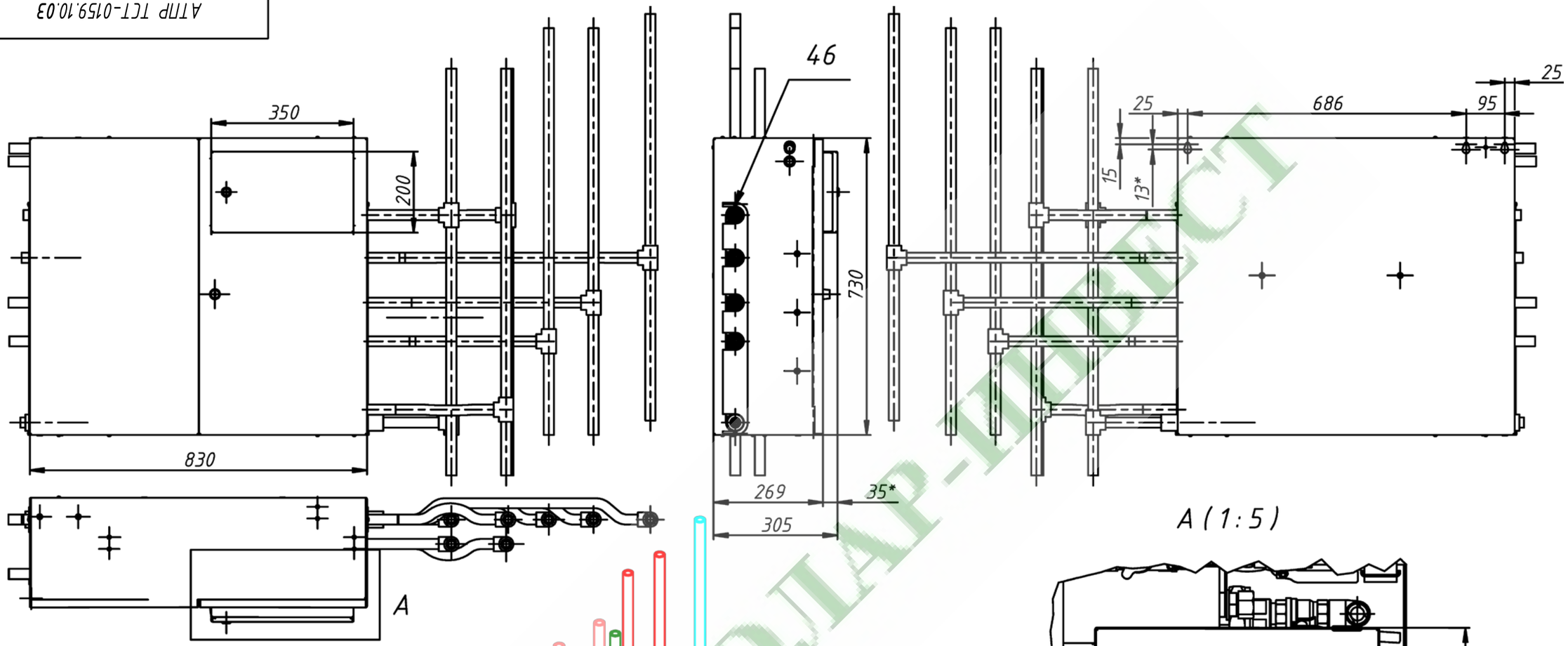
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.10.02		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Принципиальная схема для системы кондиционирования.	Стадия	Масса	Масштаб
Пров.		Юрченко					Лист 78	Листов 87	
Утв.		Горнов				ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"			

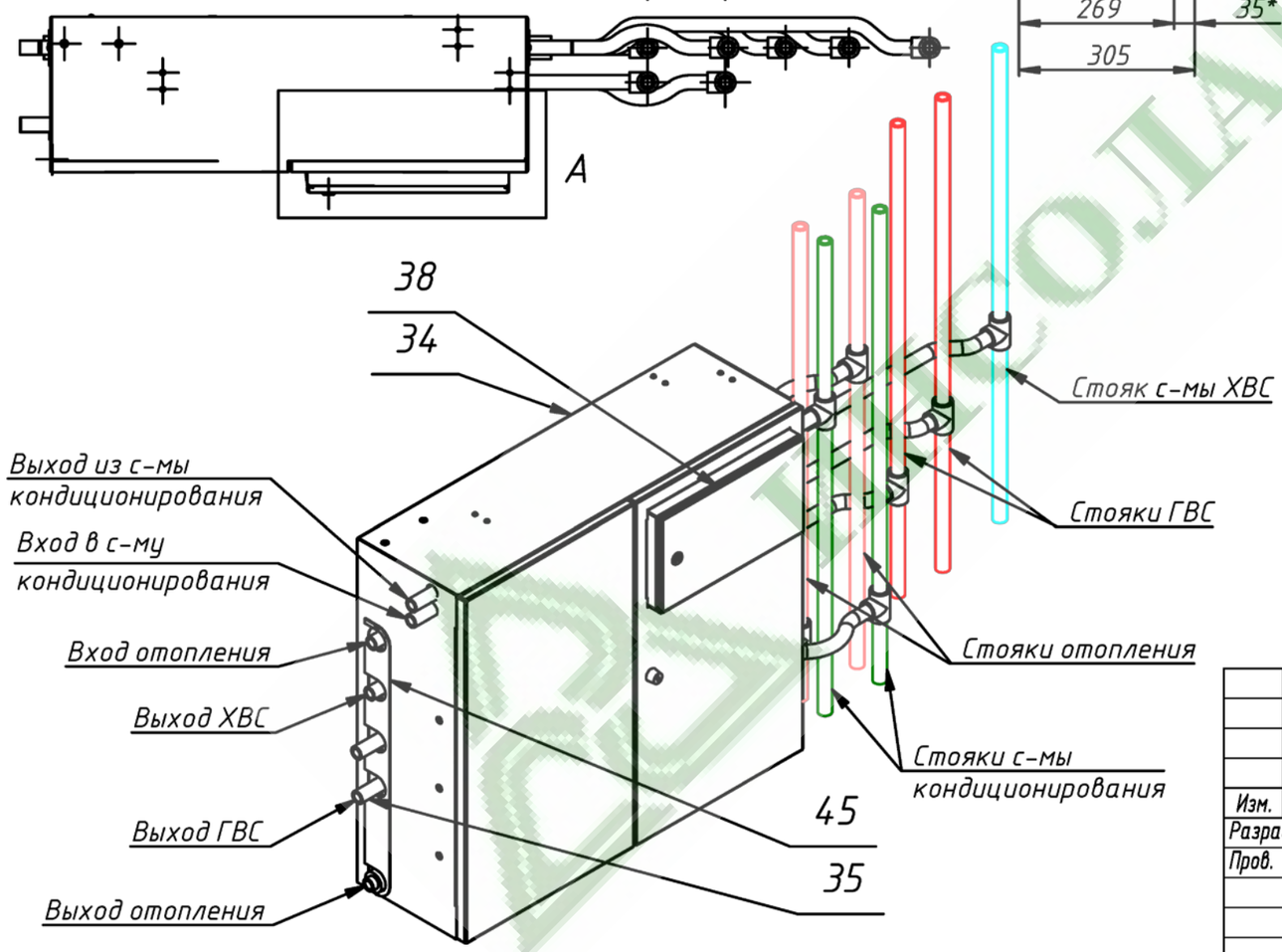
Формат А4

Перв. прим. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

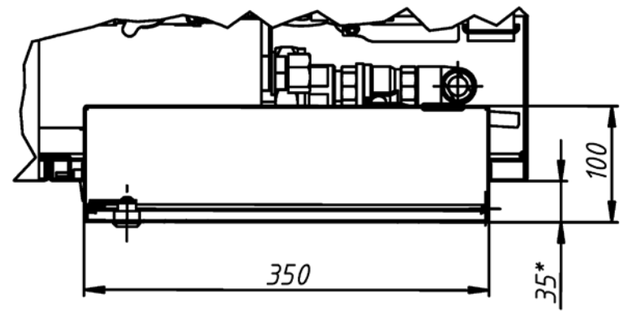
ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.10.03





A (1 : 5)



1. *Размеры для справок.

						АТПР ТСТ-0159.10.03		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Квартирные тепловые пункты	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Юрченко						79	87
Утв.		Горнов				КТП для систем отопления, кондиционирования, ХВС и ГВС с внутриквартирной циркуляцией	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"		

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

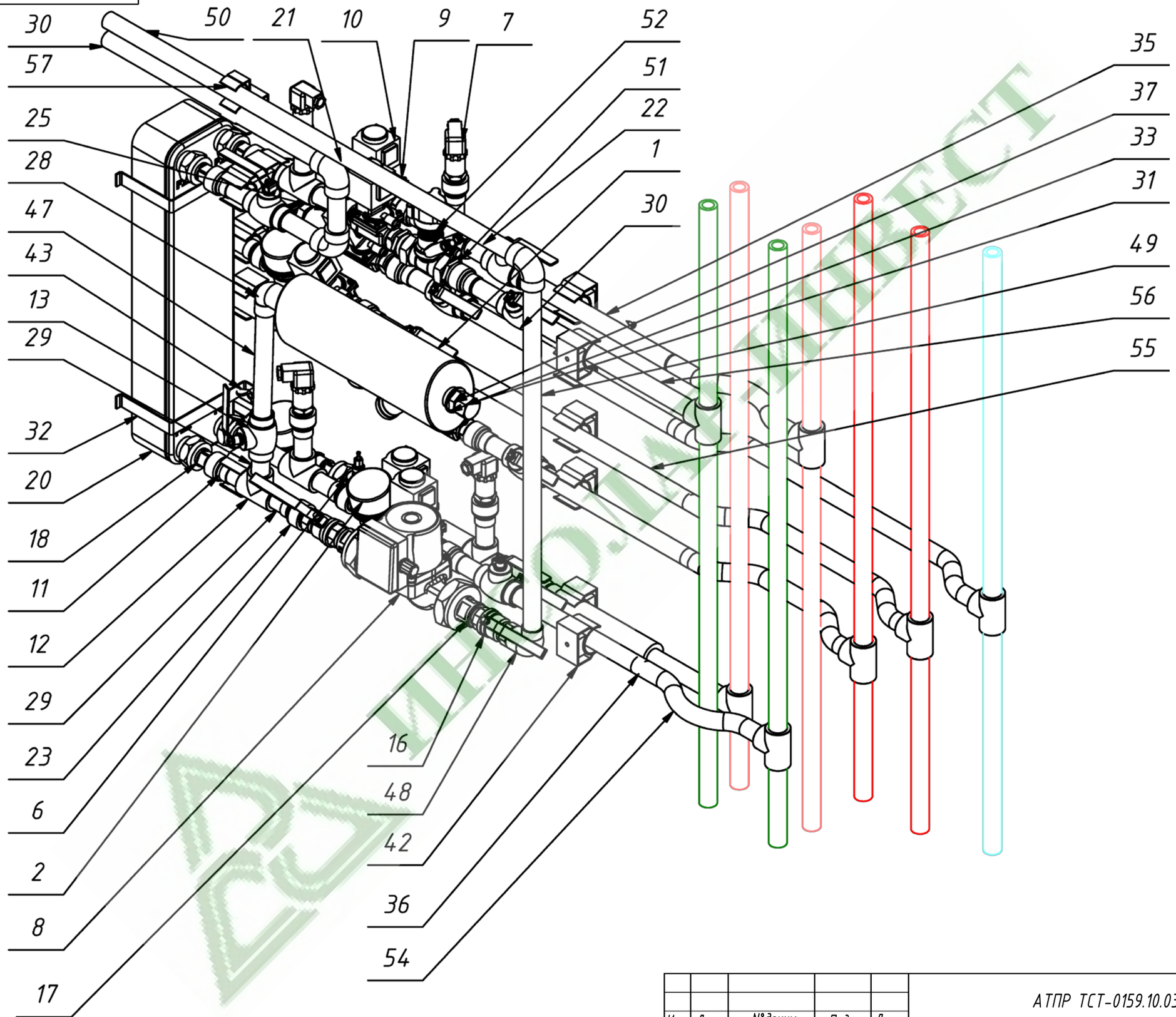
Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.10



Изм.	Лист	N°докум.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.10.03	Лист 80

Формат А3

Перв. прим.

Справ. N°

Подп. и дата

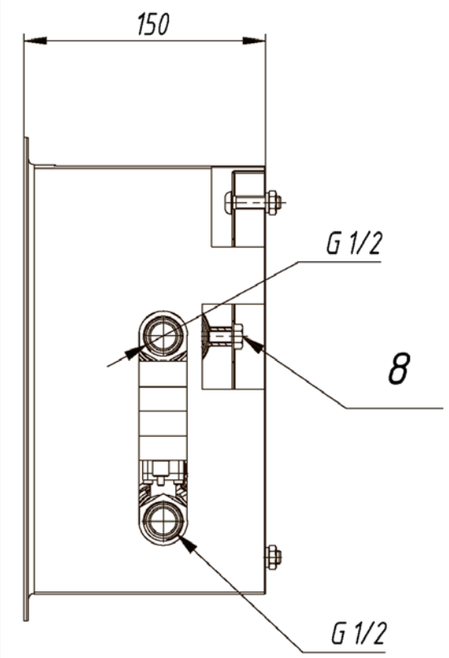
Инв. N°дубл.

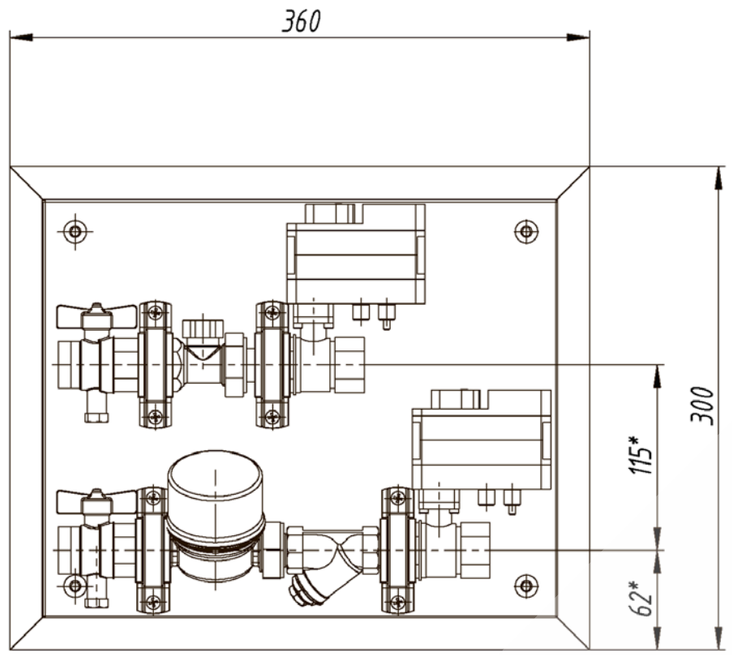
Взам.инв. N°

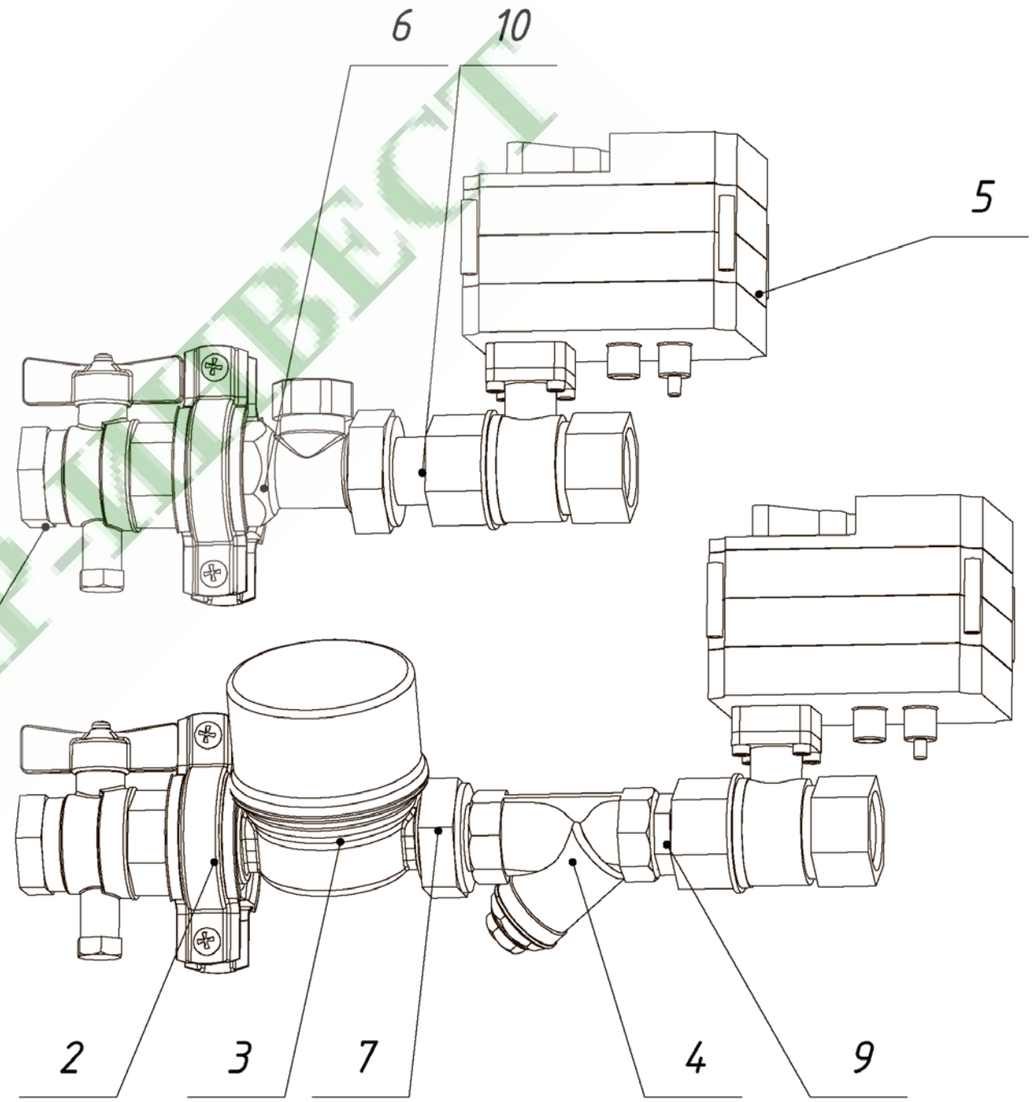
Подп. и дата

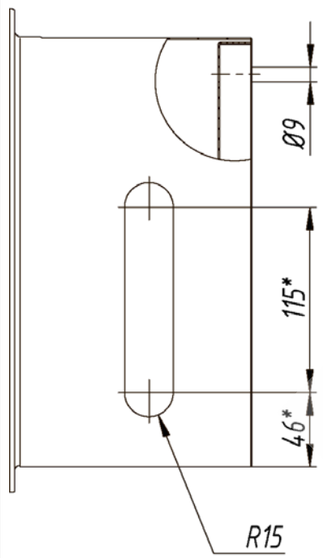
Инв. N°подл.

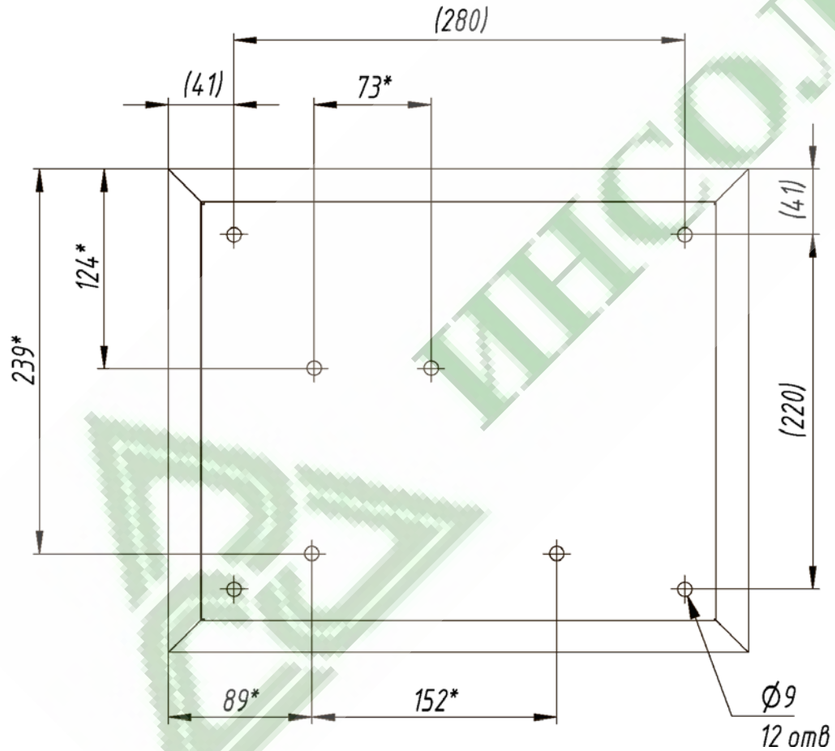
АТПР ТСТ-0159.10.04











1. *Размеры для справок.
2. Размеры в скобках уточнить при монтаже.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР ТСТ-0159.10.04		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Квартирные тепловые пункты	Стадия	Лист: 81 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
						КТП для системы кондиционирования. Общий вид..	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

11 ТЕПЛОНАСОСНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ

Важным элементом большинства высокоэффективных ИТП является теплонасосный тепловой пункт, предназначенный для подогрева горячей воды здания как совместно с тепловой сетью, так и (например, в периоды планового отключения горячей воды) самостоятельно.

Конфигурация теплонасосного теплового пункта может варьироваться в зависимости от решаемых задач, но глобально можно выделить следующие основные блоки:

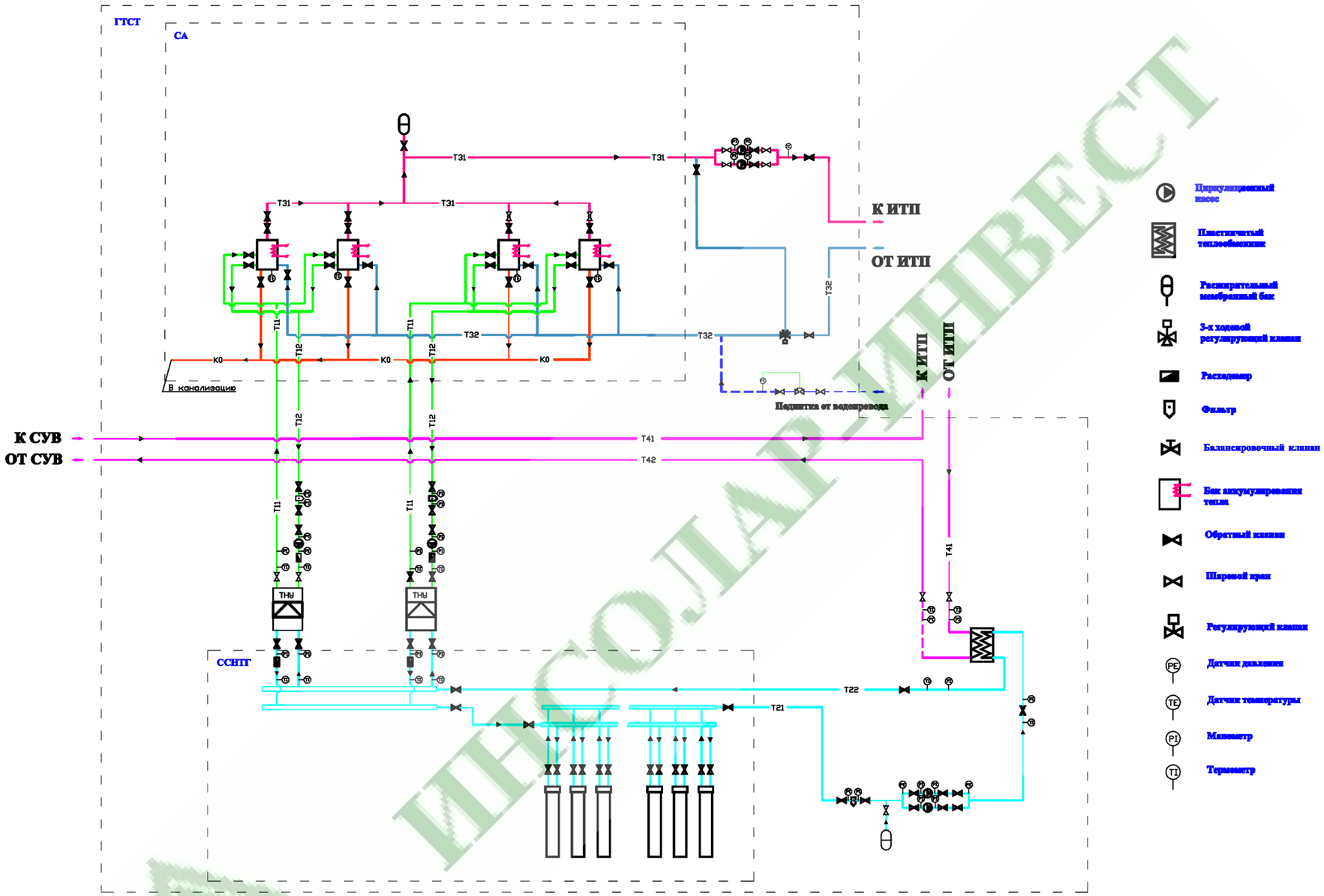
- блок теплонасосного оборудования;
- система суточного аккумулирования тепловой энергии;
- система сбора низкопотенциального тепла грунта;
- система утилизации тепловой энергии вентиляционных выбросов.

Принципиальные схемы подобных тепловых пунктов представлены на чертежах АТПР ТСТ-0159.11.01 (без возможности организации централизованного кондиционирования квартир) и АТПР ТСТ-0159.11.02 (с возможностью организации централизованного кондиционирования квартир).

Теплонасосное оборудование в периоды низкого потребления горячей воды нагревает теплоноситель в системе аккумулирования. Тепло, накопленное в результате, потребляется в пиковые периоды. Это обеспечивает максимальную загрузку теплонасосного оборудования и позволяет снизить его мощность. В периоды пиковых тарифов на электроэнергию теплонасосное оборудование отключается. В системе утилизации тепла вентвыбросов предусмотрена возможность, после прохождения теплообменника предварительного подогрева воды для ГВС подавать теплоноситель на теплообменник контура испарителей ТНУ для дальнейшего охлаждения, что позволяет повысить эффективность утилизации теплоты вентвыбросов.

ШНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.11.01



Циркуляционный насос

Пластинчатый теплообменник

Расширительный мембранный бак

3-х ходовой регулирующий клапан

Расходомер

Фильтр

Балансировочный клапан

Бак аккумулирования тепла

Обратный клапан

Шаровой кран

Регулирующий клапан

Датчик давления

Датчик температуры

Манометр

Термометр

ТСТ - Теплонасосная система теплохладоснабжения
СА - Система суточного аккумулирования тепла
ССНТГ - Система сбора низкопотенциального тепла грунта
Т11 - подача теплоносителя от ТНУ к СА
Т12 - обратный поток теплоносителя от СА к ТНУ
Т21 - подача теплоносителя от ССНТГ к теплообменнику предварительного подогрева за счёт СУВ/ к теплообменнику СК в режиме кондиционирования
Т22 - обратный поток теплоносителя от теплообменника предварительного подогрева за счёт СУВ к ССНТГ
Т31 - подача теплоносителя от СА к теплообменнику в БТП
Т32 - обратный поток теплоносителя от теплообменника в БТП к СА
К0 - сброс в канализацию

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР-0159-11.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов				Теплонасосный тепловой пункт	Стадия	Лист: 83 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов				Принципиальная схема теплонасосного теплового пункта	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

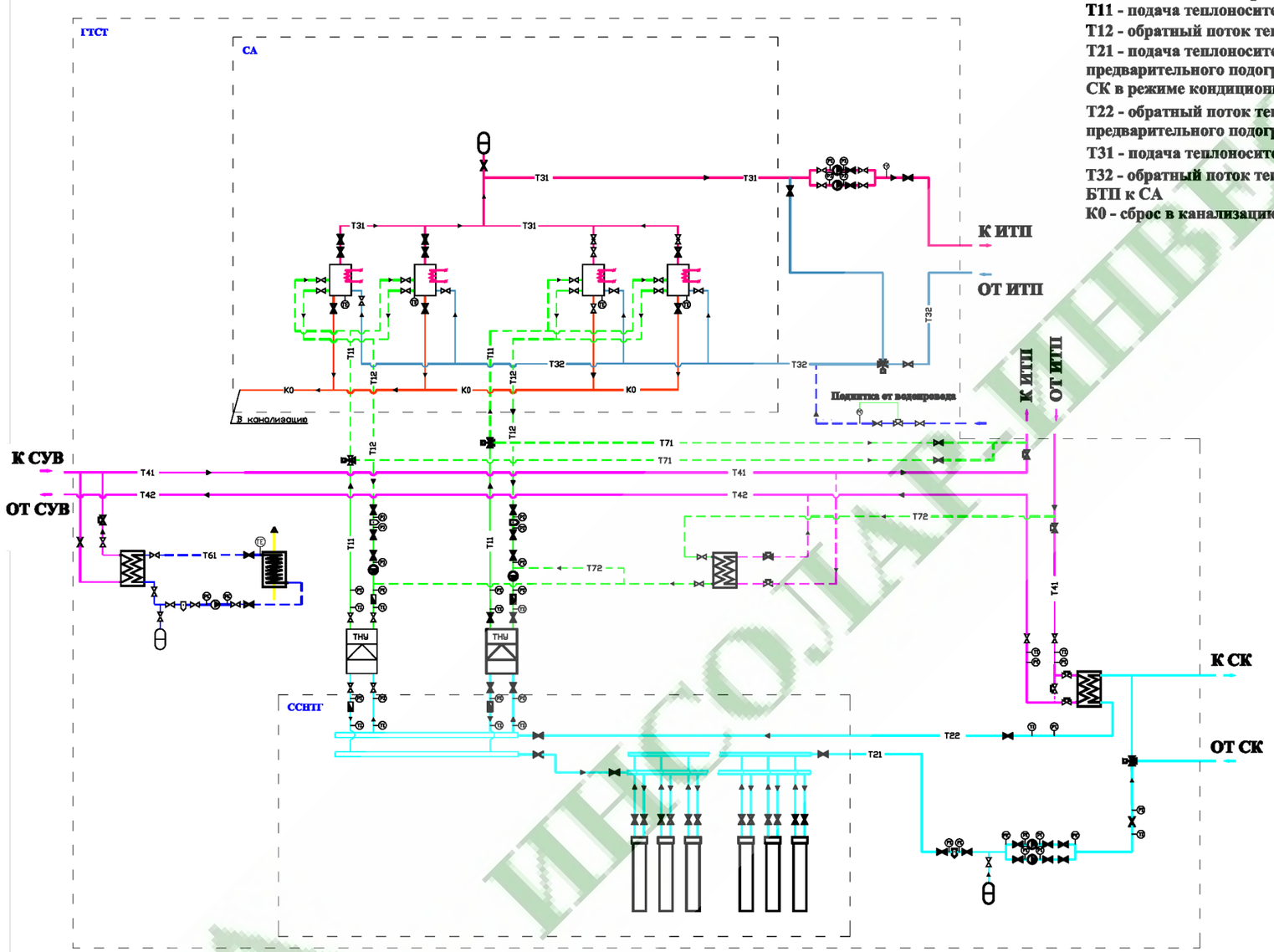
Подп. и дата

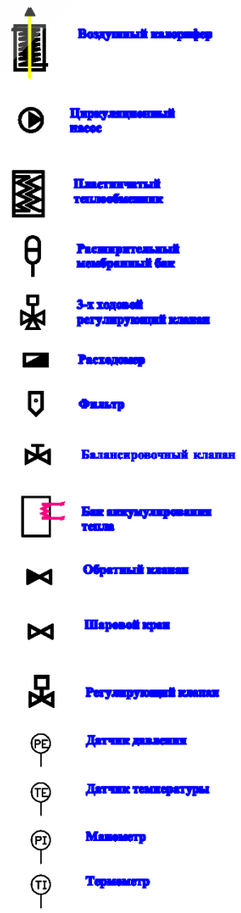
Инв. №подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.11.02

ТСТ - Теплонасосная система теплохладоснабжения
СА - Система суточного аккумулирования тепла
ССНТГ - Система сбора низкопотенциального тепла грунта
Т11 - подача теплоносителя от ТНУ к СА
Т12 - обратный поток теплоносителя от СА к ТНУ
Т21 - подача теплоносителя от ССНТГ к теплообменнику предварительного подогрева за счёт СУВ/ к теплообменнику СК в режиме кондиционирования
Т22 - обратный поток теплоносителя от теплообменника предварительного подогрева за счёт СУВ к ССНТГ
Т31 - подача теплоносителя от СА к теплообменнику в БТП
Т32 - обратный поток теплоносителя от теплообменника в БТП к СА
К0 - сброс в канализацию





Т61 - контур градирни (режим кондиционирования)

Т71 - подача теплоносителя от ТНУ к теплообменнику предварительного подогрева ГВС в БТП (режим кондиционирования)

Т72 - обратный поток теплоносителя от теплообменника предварительного подогрева ГВС в БТП к ТНУ через Т/О СУВ (режим кондиционирования)

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	АТПР-0159-11.02		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Разраб.		Феоктистов		Феоктистов		Теплонасосный тепловой пункт	Стадия	Лист: 84 / Листов: 87
Пров.		Юрченко						
Утв.		Горнов		Горнов		Принципиальная схема теплонасосного теплового пункта с кондиционированием	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	

Формат А3

Перв. прим. | Справ. N° | Подп. и дата | Инв. N°дубл. | Взам.инв. N° | Подп. и дата | Инв. N°подл.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

12 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ СТОЧНЫХ ВОД

Важным элементом ВЭР, которые можно включить в энергетический баланс здания, является теплота сточных вод. Один из наиболее экономически обоснованных способов достижения этой задачи является использование утилизатора теплоты сточных вод для нагрева водопроводной воды либо иного теплоносителя.

Гидравлическая схема утилизатора, представляющего собой коаксиальный теплообменник приведена ниже (Рисунок 12.1). Внутренний канал предназначен для циркуляции сточных вод, наружный – для водопроводной воды или промежуточного теплоносителя.

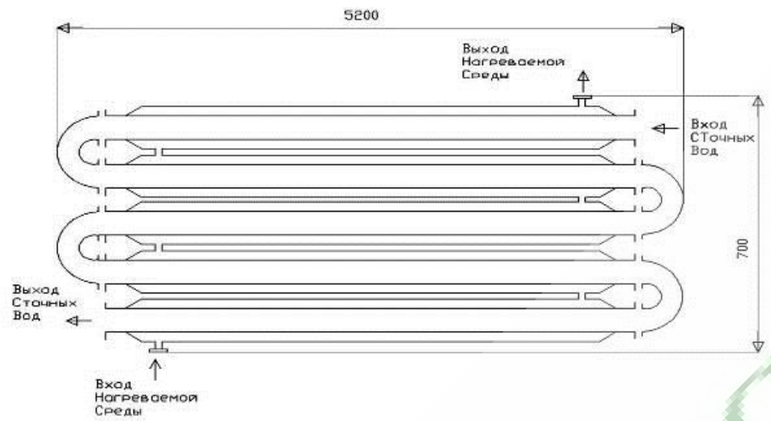


Рисунок 12.1 Гидравлическая схема утилизатора теплоты сточных вод.

Подобный утилизатор рассчитан на утилизацию как серых, так и смешанных сточных вод. Подача сточных вод в утилизатор должна обеспечиваться с побуждением – расходом 2-3 л/с и напором до 4 м – для повышения эффективности теплообмена за счёт создания турбулентного потока. Побудитель должен быть оснащен резервуаром и запорным устройством, отсекающим его от системы канализации, а также должен быть подключен к стояку самотёчного канализационного выпуска, что позволит отключать утилизатор от системы канализации, не прерывая ее работы. При использовании серых сточных вод побудитель должен быть оборудован измельчителем крупных фракций до размера не более 30 мм.

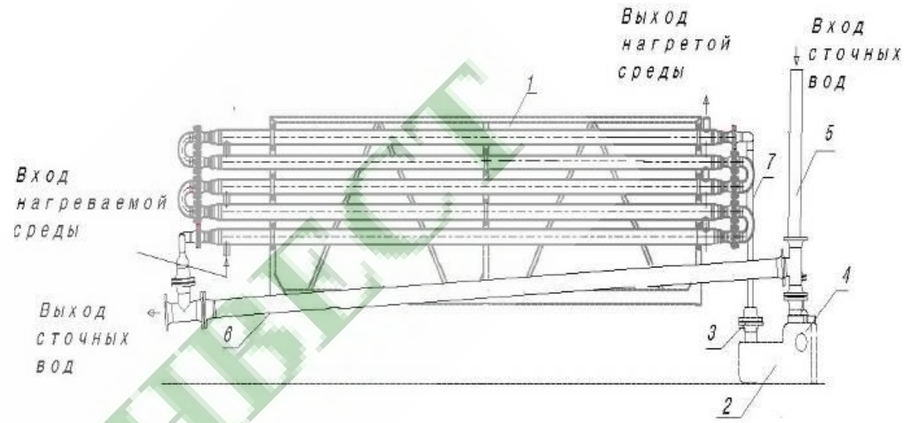


Рисунок 12.2 Схема компоновки утилизатора с побудителем циркуляции и канализационными трубами.

По стояку 5 сточные воды поступают в резервуар 4 побудителя циркуляции 2. При заполнении резервуара насос 3 подает сточные воды в утилизатор 1. После прохождения черехз утилизатор сточные воды сбрасываются в канализационный выпуск 6.

Принципиально возможны две схемы использования утилизатора теплоты сточных вод – для предварительного нагрева воды в системе ГВС и для нагрева промежуточного теплоносителя системы ГВС.

На схеме (Рисунок 12.3) показан вариант подключения утилизатора для непосредственного подогрева воды для системы ГВС. Водопроводная вода подаётся в утилизатор 1, где происходит её нагрев сточными водами, поступающими от побудителя 2. Подогретая вода подается на теплообменник первой ступени ГВС 10, затем на теплообменник второй ступени 8, а затем потребителям.

На схеме (Рисунок 12.4) показан вариан подключения утилизатора к теплонасосной системе ГВС. Сточные воды подаются в утилизатор аналогично описанному выше. В контур утилизатора, в который по прошлой схеме поступала вода, подаётся теплоноситель контура испарителя теплонасосной системы 7. Причём в утилизатор теплоноситель попадает уже пройдя последовательно через грунтовые термоскважины 10 и теплообменник системы утилизации теплоты вентвыбросов 11.

Схема размещения в техническом подполье утилизатора в сборе представлена на чертеже АТПР ТСТ-0159.12.01

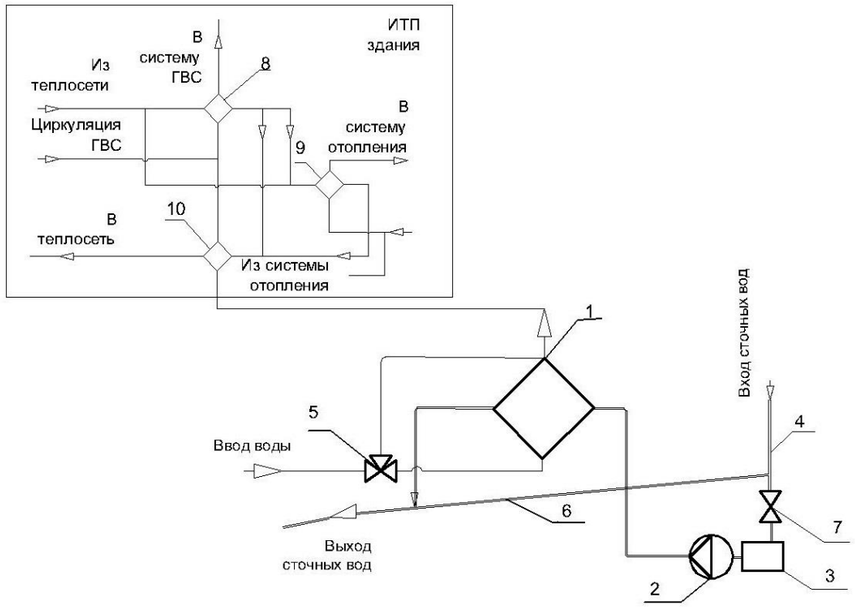


Рисунок 12.3 Схема подключения утилизатора к системе ГВС здания, оборудованного ИТП

1 – утилизатор-теплообменник; 2 – побудитель циркуляции; 3 – накопительный резервуар; 4 – канализационный стояк; 5 – трёхходовой кран; 6 – канализационный выпуск; 7 – затвор канализационный; 8 – теплообменник ГВС 2-й ступени; 9 – теплообменник отопления; 10 – теплообменник ГВС 1-й ступени.

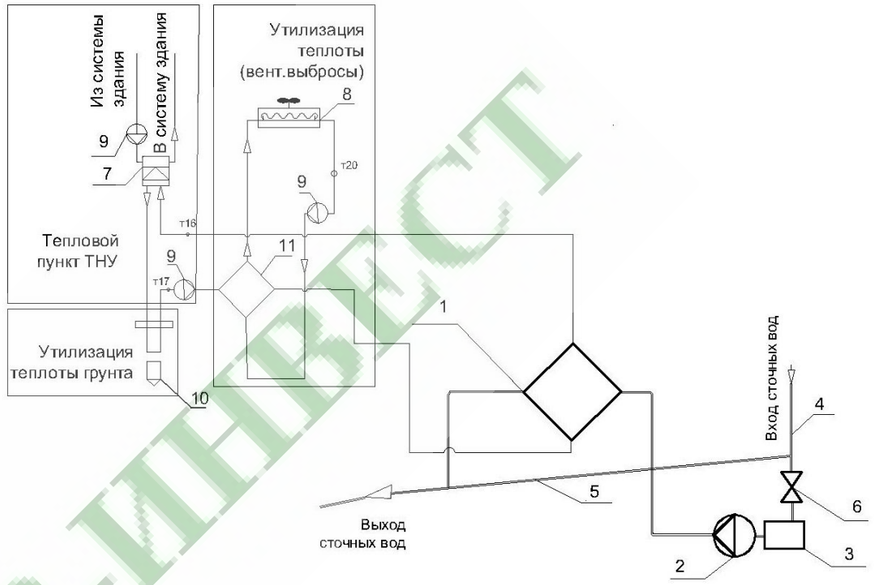
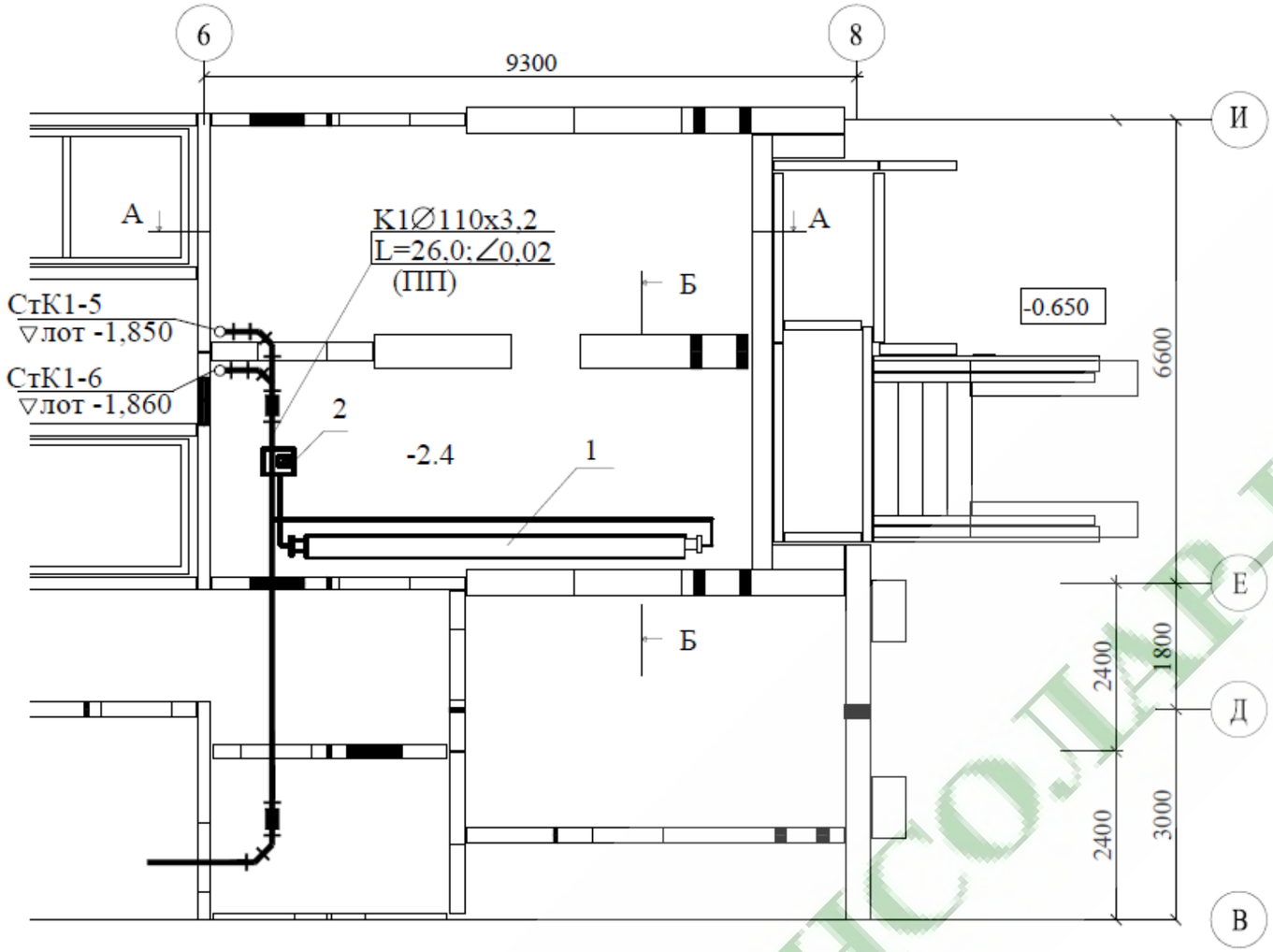


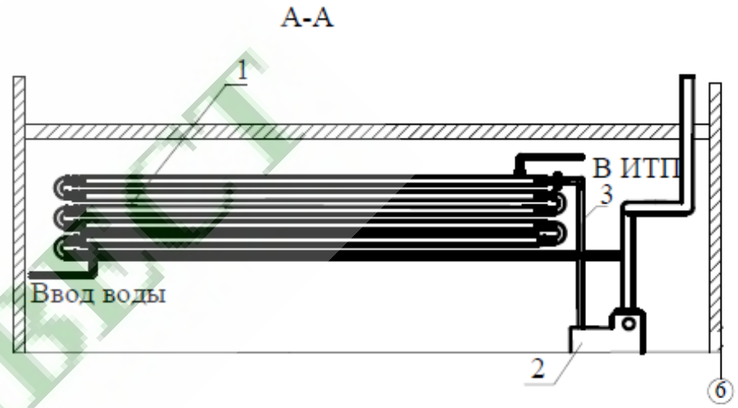
Рисунок 12.4 Схема подключения утилизатора теплоты сточных вод к теплонасосной системе ГВС.

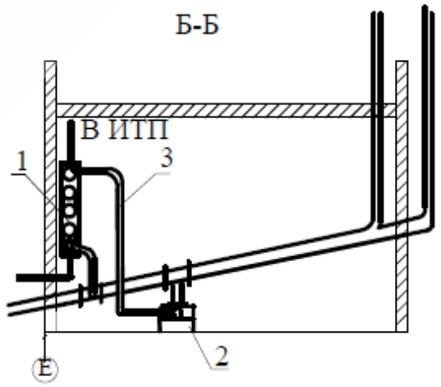
1 – утилизатор-теплообменник; 2 – побудитель циркуляции; 3 – накопительный резервуар; 4 – канализационный стояк; 5 – канализационный выпуск; 6 – затвор канализационный; 7 – теплонасосная установка; 8 – калорифер утилизатора теплоты вентвыбросов; 9 – циркуляционные насосы; 10 – грунтовый теплообменник; 11 – теплообменник утилизации теплоты вентвыбросов.

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ

АТПР ТСТ-0159.12.01







1. Утилизатор теплоты сточных вод
2. Побудитель циркуляции
3. Напорный трубопровод

						АТПР-0159-012.01		
						Альбом технических и проектных решений повторного применения теплонасосных систем теплохладоснабжения, когенерирующих тепловую энергию и холод в автономном режиме		
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Феоктистов				Технические решения по утилизации теплоты сточных вод	Стадия	Лист / Листов
Пров.		Юрченко						87 / 87
						План размещения утилизатора теплоты сточных вод в техподполье типового жилого дома серии Д25-Н1	ОАО "ИНСОЛАР-ИНВЕСТ"	
Утв.		Горнов						

Перв. прим.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №дубл.

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Формат А3

ИНСОЛАР-ИНВЕСТ