

Расчётные параметры

Тепловая мощность системы отопления	100000	Вт
Температурный график системы отопления	90 / 70	° C
Расход теплоносителя в системе отопления	4.45	м³/ч
Гидравлическое сопротивление системы отопления	49.1	кПа
Статическое давление в системе отопления	0.20	МПа
Максимальное рабочее давление для системы отопления	1.00	МПа
Температурный график источника тепла	130 / 70	° C
Расход теплоносителя в контуре источника тепла	1.68	м³/ч
Давление в подающем и обратном трубопроводах источника тепла	0.90 - 0.20	МПа

Тепломеханические решения

Подключение системы отопления к источнику тепла выполнено по независимой схеме с автоматическим качественным регулированием и насосной циркуляцией теплоносителя. Для нагрева 4.45 м³/ч теплоносителя циркулирующего в системе отопления с 70 С до 90 С, теплоносителем поступающим от источника тепла с расходом 1.68 м³/ч и температурой на входе 130 С, а на выходе 75 С - предусмотрена установка одного теплообменного аппарата Теплообмен ТТАИ.

Качественное регулирование теплотребления обеспечено программируемым контроллером, который по сигналу датчика температуры наружного воздуха (tн), определяет необходимую температуру теплоносителя на входе в систему отопления, сравнивает её с фактической температурой измеренной датчиком (t11) и выдаёт управляющий сигнал регулируемому клапану Danfoss VB2 DN15 Kvs 2.50, изменяя расход греющего теплоносителя.

Ограничение расхода греющего теплоносителя, достигнуто за счёт соответствующей настройки регулятора Tour Andersson DA 616 DN15 Kvs 2.5 автоматически поддерживающего перепад давления 4.6 м.вод.ст на максимально открытом, клапане VB2 регулятора теплового потока.

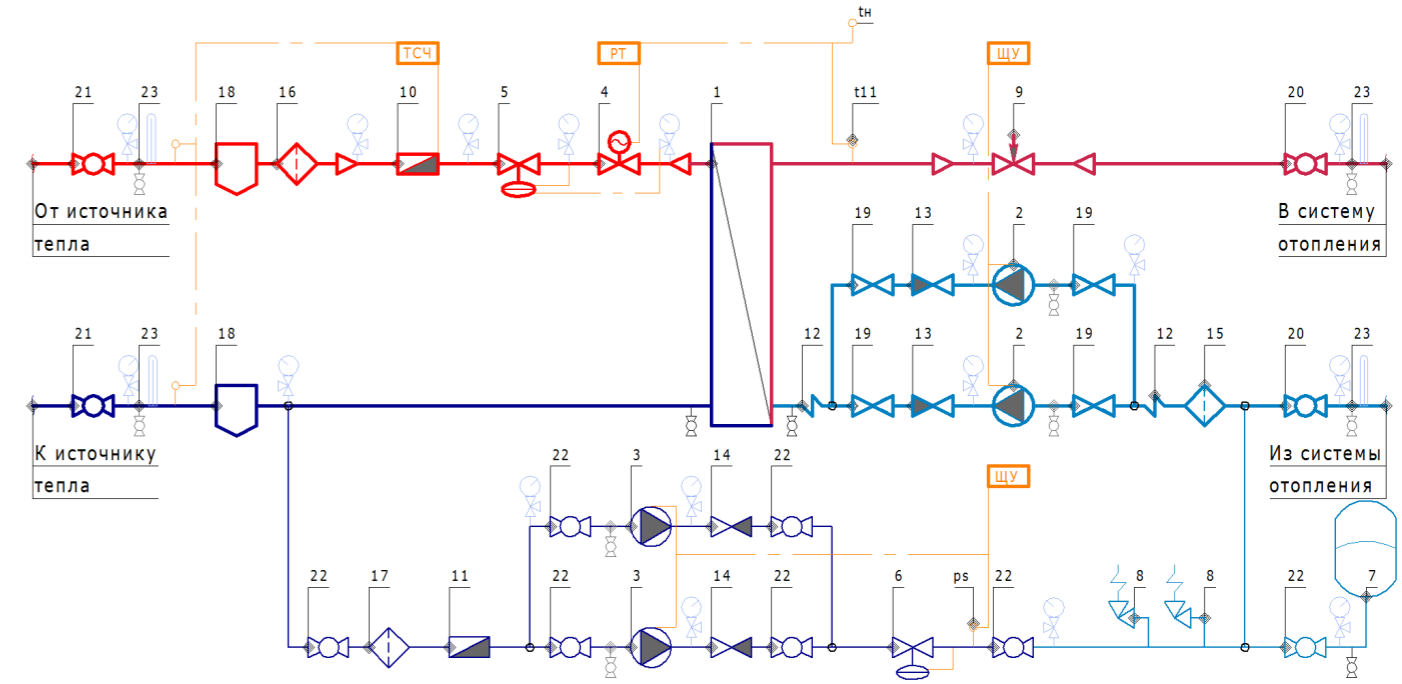
Учёт теплотребления в системе отопления осуществлён счётчиком тепла Danfoss Sonometer 2000 Infocal 5, датчик расхода которого DN20 G Qn2.5 установлен на трубопроводе подачи теплоносителя от источника тепла, а датчики температуры в подающем и обратном трубопроводе.

Циркуляцию теплоносителя в системе отопления обеспечивают два насоса Wilo IL 32/140-1.5/2, один из которых резервный. Насосы IL 32/140-1.5/2, на расходе 4.45 м³/ч, создают напор 20.0 м. вод.ст подключаются к сети 400 В через щит управления ЩР-Б5 и потребляют 1.5 кВт. Щит управления ЩР-Б5 предназначен для включения резервного насоса в случае выхода из строя рабочего, а также для защиты насосов от сухого хода и тепловой перегрузки, а для трёхфазных моделей и для защиты от перекоса фазных напряжений. Вывод насоса в рабочую точку с расходом 4.45 м³/ч, осуществлён за счёт настройки балансировочного клапана Danfoss MSV-F2 DN32 Kvs 15.0.

Для компенсации приростов объёма нагреваемого теплоносителя в замкнутом контуре системы отопления предусмотрена установка расширительного бака Flamco Flexson CE 110 л, рассчитанного таким образом чтобы давление в системе отопления заполненной холодной водой было выше статического давления 2.0 бар, а при разогреве системы до расчётного режима 90/70 С не превышало максимального 10.0 бар. Для защиты системы от аварийного повышения давления предусмотрена установка двух предохранительно сбросных клапанов Danfoss 14BIS.

Заполнение и подпитку системы отопления обеспечивают два насоса Wilo IL 32/140-1.5/2 из обратного трубопровода источника тепла, один из которых резервный. Насосы выбраны таким образом, чтобы время заполнения системы отопления (ёмкость 867 л) не превышало 2х часов. Насосы IL 32/140-1.5/2 на расходе 1.1 куб.м/ч создают напор 20.1 м. вод.ст. Подпиточная станция работает в автоматическом режиме по сигналу датчика давления ps.

Принципиальная схема Теплового пункта



Условные обозначения

	—T1—	Подающий трубопровод источника тепла		Кран шаровый
	—T2—	Обратный трубопровод источника тепла		Дисковый затвор "Баттерфляй"
	—T11—	Подающий трубопровод системы отопления		Обратный клапан
	—T21—	Обратный трубопровод системы отопления		Фильтр сетчатый
		Соединительные провода (импульс. линии)		Грязевик
		Манометр + трёхходовой кран		Расходомер (датчик расхода)
		Термометр + закладная конструкция		Антивибрационная вставка
		Датчик температуры		Ручной балансировочный клапан
		Дренажный шаровый кран		Клапан с электроприводом
	ЩУ	Щит управления насосами		Циркуляционный насос
	РТ	Электронный регулятор		Регулятор давления/перепада давл.
	ТСЧ	Вычислитель счётчика тепла		Предохранительный клапан

К - 1000 - ТМ					
Жилой дом со встроенными помещениями нежилого назначения по ул. Плодородной в г. Киеве					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
ГИП		Иванов И.			21.10.12
Разработал		Петров П.			21.10.12
Проверил		Сидоово С.			21.10.12
Узел управления системой отопления жилой зоны				Стадия	Лист
Принципиальная схема Теплового пункта				РП	3
Н.Контр.				Волков В.	21.10.12
КТТО					

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип марка	Код оборуд.	Производитель	Ед. Изм.	Кол.	Масса	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оборудование и изделия								
1	Кожухотрубный теплообменный аппарат	ТТАИ		Теплообмен	шт	1		
	PN 16; Tmax 150°C; dPг=3 м.вод.ст; dPн=2 м.вод.ст;	Корпус - Нержавеющая сталь;		Украина				
2	Насос циркуляционный с сухим ротором	IL 32/140-1.5/2		Wilo	шт	2		
	PN 25 / 16; Tmax 140°C; 1.5 кВт; 400 В; 4.5 м3/ч; 20.0 м.вод.ст;	Корпус - Чугун;		Германия				
3	Насос циркуляционный с сухим ротором	IL 32/140-1.5/2		Wilo	шт	2		
	PN 25 / 16; Tmax 140°C; 1.5 кВт; 400 В; 1.1 м3/ч; 20.1 м.вод.ст;	Корпус - Чугун;		Германия				
4	Клапан регулирующий фланцевый	VB2		Danfoss	шт	1		
	DN15; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 2.50;	Корпус - Чугун;		Дания				
5	Регулятор перепада давления	DA 616		Tour Andersson	шт	1		
	DN15; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 2.5; dP (0.3 - 2.1) бар;	Корпус - Чугун;		Швеция				
6	Регулятор давления \"После себя\"	AVD		Danfoss	шт	1		
	DN15; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 4.00; dP (1.0 - 5.0) бар;	Корпус - Медь/Чугун;		Дания				
7	Бак расширительный мембранный	Flexcon CE		Flamco	шт	1		
	DN25; PN 10; Tmax 70°C; 110 л			Нидерланды				
8	Клапан предохранительный	14BIS		Danfoss	шт	2		
	DN20/15; Tmax 80°C; dP (2.0 - 15.0) бар;	Корпус - Бронза;		Дания				
9	Клапан балансировочный	MSV-F2		Danfoss	шт	1		
	DN32; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 15.0;			Дания				
10	Счётчик тепла теплосчётчик	Sonometer 2000 Infocal 5		Danfoss	шт	1		
	DN20 G; PN 25 / 16; QN 2.5 м3/ч; Qmin 0.01 м3/ч;			Дания				
11	Счётчик воды водомер	CBTU-11B		Семпал	шт	1		
	DN20; PN 16; Tmax 150°C; QN 5.0 м3/ч; Qt 0.12 м3/ч;			Украина				

Изготовление тепловых пунктов в планшетном и блочном исполнении, индивидуально разработанных под ваше помещение, с предоставлением детальных монтажных чертежей и инструкций. От вас необходимы лишь листы данного проекта и план помещения.

Возможна поставка крупных монтажных узлов по вашим чертежам.

Украина - Теплохолодсервис +38 057 70 10 691 - www.ths.com.ua

						К - 1000 - ТМ.С				
						Жилой дом со встроенными помещениями нежилого назначения по ул. Плодородной в г. Киеве				
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
ГИП		Иванов И.			21.10.12	Узел управления системой отопления жилой зоны		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Петров П.			21.10.12			РП	1	3
Проверил		Сидоово С.			21.10.12					
						Спецификация оборудования		КТТО		
						Изделий и материалов				
Н.Контр.		Волков В.			21.10.12					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Антивибрационная вставка	ZKB		Danfoss	шт	2		
	DN65; PN 16; Tmax 100°C;	Корпус - EPDM;		Дания				
13	Клапан обратный межфланцевый	882		Danfoss	шт	2		
	DN65; PN 16; Tmax 100°C; Kvs 136.0;	Корпус - Чугун;		Дания				
14	Клапан обратный межфланцевый	275H		Zetkama	шт	2		
	DN32; PN 16; Tmax 200°C;	Корпус - Латунь;		Польша				
15	Фильтр сетчатый фланцевый	FVF		Danfoss	шт	1		
	DN65; PN 16; Tmax 150°C; Kvs 95.0;	Корпус - Чугун;		Дания				
16	Фильтр сетчатый фланцевый	FVF		Danfoss	шт	1		
	DN40; PN 16; Tmax 150°C; Kvs 33.0;	Корпус - Чугун;		Дания				
17	Фильтр сетчатый фланцевый	FVF		Danfoss	шт	1		
	DN32; PN 16; Tmax 150°C; Kvs 20.0;	Корпус - Чугун;		Дания				
18	Грязевик абонентский	4.903-10		Теплохолодсервис	шт	2		
	DN40; PN 16; Tmax 150°C;	Корпус - Сталь;		Украина				
19	Затвор дисковый поворотный баттерфляй	SYLAX		Danfoss	шт	4		
	DN65; PN 16; Tmax 120°C; Kvs 275.0;	Корпус - Чугун;		Дания				
20	Кран шаровый фланцевый	LD-FF		Danfoss	шт	2		
	DN65; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 150.0;	Корпус - Сталь;		Дания				
21	Кран шаровый фланцевый	LD-FF		Danfoss	шт	2		
	DN40; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 68.0;	Корпус - Сталь;		Дания				
22	Кран шаровый фланцевый	LD-FF		Danfoss	шт	7		
	DN32; PN 25; Tmax 150°C; Kvs 41.0;	Корпус - Сталь;		Дания				
23	Кран шаровый муфтовый	JIP-II		Danfoss	шт	11		
	DN20; PN 40; Tmax 180°C; Kvs 14.0;	Корпус - Сталь;		Дания				
	Устройства автоматизации и КИП							
24	Щит управления насосами	ЩР-Б5-3		Теплохолодсервис	шт	1		
	3 кВт; 400 В			Украина				
25	Щит управления насосами	ЩР-Б5-3		Теплохолодсервис	шт	1		
	3 кВт; 400 В			Украина				
26	Термометр технический жидкостный	ТТЖ-М		Стеклоприбор	шт	4		
	Tmax 200°C;	Корпус - Стекло;		Украина				

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

К - 1000 - ТМ.С

Лист

2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Закладная конструкция под термометр гильза; оправа защитная по ГОСТ-3029-75	ЗК4-1-75		Стеклоприбор Украина	шт	4		
28	Манометр dP (0-1,6)МПа; d 100мм; класс 1,5; резьба М20х1,5;	ДМ 05 Корпус - Сталь;		Стеклоприбор Украина	шт	18		
29	Реле давления Тmax 100°С; Рmax 17бар; P(-0.2-7.5)бар; dP(0.7-4)бар;	КРІ 35		Danfoss Дания	шт	2		
30	Закладная конструкция под манометр штуцер DN15; трёхходовой кран DN15; кран маевского DN15;	ЗК4-45-70		Стеклоприбор Украина	шт	20		
31	Электронный регулятор температуры контроллер; электропривод; датчики температуры;				шт	1		

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

К - 1000 - ТМ.С

Лист

3

Порядок пуска и настройки Теплового пункта

Предварительные условия: шаровые краны П1, О2, П3, О4 и О14, О26 – закрыты; дренажные краны – закрыты; запорная арматура в обвязке насосов О6, О8, О10, О12 и О16, О18, О20, О22, О24 – открыта; балансировочный клапан БК и регулирующий клапан РК – открыты; давление в газовой полости расширительного бака составляет 2.30 бар.

1. Заполнение. - Медленно откройте шаровый кран О2 и дождитесь пока теплоноситель заполнит трубопроводы греющего контура, а через автоматические воздухоотводчики установленные в верхних точках выйдет воздух. Откройте шаровый кран О14 на линии подпитки и дождитесь пока теплоноситель заполнит трубопроводы нагреваемого контура, а через автоматические воздухоотводчики выйдет воздух. Включите подпиточный насос и заполните систему отопления в соответствии с инструкцией по её эксплуатации до давления 2.30 бар, после откройте шаровый кран О26 на подводке к расширительному баку. Настройте регулятор РД на поддержание давления 3.79 бар и при его достижении отключите подпиточный насос.

2. Настройка гидравлического режима вторичного контура. - Включите циркуляционный насос и убедитесь, что все циркуляционные кольца системы отопления открыты. Дождитесь, пока из системы отопления будут вытеснены остатки воздуха, при этом сработают автоматические воздухоотводчики. Установите на балансировочном клапане БК позицию, при которой разница давлений между подающим и обратным трубопроводом системы отопления станет равна 5.0 м.вод.ст.

3. Настройка гидравлического режима первичного контура. - Откройте шаровый кран П1. В ручном режиме выведите регулирующий клапан РК в полностью открытое положение. Вращением настроечного винта, регулятора перепада давления РП, установите перепад на клапане РК равный 4.6 м.вод.ст. По показаниям счётчика тепла определите расход теплоносителя и в случае его отклонения от расчётного 1.68 куб.м/ч, настройкой регулятора РП приведите расходы в соответствие.

4. Настройка теплового режима. - Убедитесь, что система отопления прогрелась и в ней установился стабильный тепловой режим, а температура теплоносителя в подающем трубопроводе источника тепла соответствует графику. Проверьте зависимость между температурой теплоносителя и температурой наружного воздуха заданную контроллеру на соответствие графику качественного регулирования 90-70 С. При необходимости выполните настройку контроллера руководствуясь комплектной инструкцией.

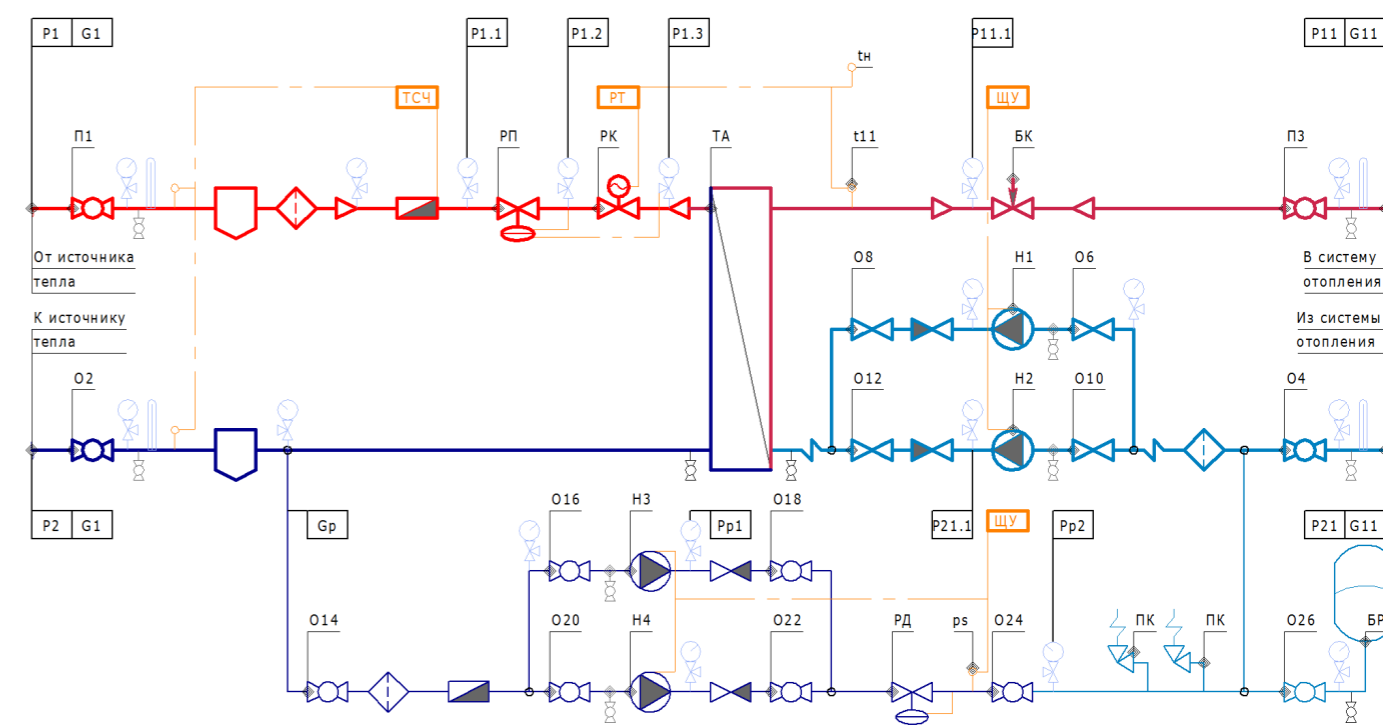
Сравните температуру теплоносителя в подающем трубопроводе с заданной контроллеру, для фактической температуры наружного воздуха. Зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха, для температурного графика 90-70 можно рассчитать на сайте: www.ktto.com.ua/calculation/temperaturnyy_grafik.

Причиной превышения фактической температуры теплоносителя поступающего в систему отопления над заданной может быть неисправность связки датчик температуры – контроллер – регулирующий клапан.

Причиной снижения температуры теплоносителя относительно заданной может быть:
 а) неисправность связки датчик температуры – контроллер – регулирующий клапан;
 б) низкая температура теплоносителя поступающего от источника тепла;
 в) недостаточный расход теплоносителя поступающего от источника тепла;
 г) температура теплоносителя возвращаемого из системы отопления ниже температуры определённой температурным графиком 90-70.

Тепловой режим системы отопления считается настроенным, если температура теплоносителя возвращаемого из системы отопления соответствует температурному графику.

Режимная карта Теплового пункта



%	G1	P1	P1.1	P1.2	P1.3	P2	%	G11	P21	P21.1	P11.1	P11	Gп	Pp1	Pp2
нагр.	м3/ч	бар	бар	бар	бар	бар	нагр.	м3/ч	бар	бар	бар	бар	м3/ч	бар	бар
50%	0.84	9.000	8.981	2.527	2.075	2.000	50%	2.225	3.79	5.760	5.711	3.913	-	-	-
100%	1.68	9.000	8.922	2.750	2.298	2.000	100%	4.45	3.79	5.749	5.552	4.280	1.1	3.971	3.790
120%	2.016	9.000	8.888	3.080	2.429	2.000	150%	6.675	3.79	5.717	5.433	4.893	-	-	-

						К - 1000 - ТМ					
						Жилой дом со встроенными помещениями нежилого назначения по ул. Плодородной в г. Киеве					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Узел управления системой отопления жилой зоны			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Иванов И.			21.10.12				РП		
Разработал		Петров П.			21.10.12						
Проверил		Сидоово С.			21.10.12	Режимная карта Теплового пункта			КТТО		
Н.Контр.		Волков В.			21.10.12						