

**ООО "ТеплоТехНаладка"**

г. Ставрополь пр-т Кулакова 13И, оф. №233 тел. 8(8652) 500932, +79624120964  
СРО -МАЗ-04-060-10-21

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**ПАО "Сбербанк"**

**г. Ставрополь, ул. Ленина 361**

заведующий \_\_\_\_\_ /

" " \_\_\_\_\_ 2023г.

**«СОГЛАСОВАНО»**

**ГУП СК "Крайтеплоэнерго"**

**Буденновский филиал**

**г. Буденновск, ул. Школьная №56**

гл. инжен \_\_\_\_\_ / М.А. Башкатов /

" " \_\_\_\_\_ 2023г.

**УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ  
И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

**Объект: Здание ПАО "Сбербанк" Ставропольское отделение  
№5230/0200**

**Адрес: г. Буденновск, ул. Октябрьская, № 59/61**

**Рабочая документация  
основной комплект рабочих чертежей**

**ШРИФТ: 014/06-23 -АТС**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**ООО "ТеплоТехНаладка"**

**Юрченко В.В.**

\_\_\_\_\_ /  
" " \_\_\_\_\_ 2023г.

2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

№№	Наименование	Стр.
1.1	Общие данные. Содержание	2
1.2	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	3
1.3	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	5
1.4	Общие указания	6-8

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и др. нормам, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

ООО "ТеплоТехНаладка"

Юрченко В.В.

2023г.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						014/06-23 -АТС			
						Здание ПАО "Сбербанк" Ставропольское отделение №5230/0200, г.Буденновск, ул.Октябрьская, № 59/61			
Исполн.		Журба С.Н.			06.2023	Узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Юрченко В.В.			06.2023		Р	1.1	9
Н.контр.									
Утвердил		Юрченко В.В.			06.2023	Общие данные	ООО "ТеплоТехНаладка" г.Ставрополь		

<b>1. ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА</b>						
Обозначение		Наименование			Стр.	
014/06-23 -АТС.01.СП		План подключения потребителя к тепловой сети			9	
014/06-23 -АТС.02.СП		Принципиальная схема теплового пункта с узлом учета.			10	
014/06-23 -АТС.03.АТХ		Схема автоматизации, монтажная принципиальная.			11	
014/06-23 -АТС.04.СП		Функциональная схема			12	
014/06-23 -АТС.05.Э1		Схема электрическая принципиальная подключения приборов			13	
014/06-23 -АТС.06.1.Э2		Схема электрическая принципиальная распределения сети			14	
014/06-23 -АТС.07.Э3		Схема подключения внешних проводок.			15	
014/06-23 -АТС.08.СП		План расположения оборудования и проводок			16	
014/06-23 -АТС.09.МС		Монтажный чертеж установки СИ в трубопроводы			17	
014/06-23 -АТС.10.ВО		Шкаф питания и коммутации. Общий вид			18	
014/06-23 -АТС.11.ПС		Схема пломбирования средств измерений			19	
<b>2. ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ</b>						
		<u>Монтажные чертежи</u>				
014/06-23 -АТС.12.МЧ		Монтажный чертеж термопреобразователя сопротивления.			21	
014/06-23 -АТС.13.МЧ		Монтажный чертеж манометра.			22	
014/06-23 -АТС.14.МЧ		Монтажный чертеж преобразователя расхода.			23	
014/06-23 -АТС.15.МЧ						
014/06-23 -АТС.16.МЧ		Монтажный чертеж биметаллического термометра			24	
		<u>Прилагаемые документы</u>				
014/06-23 -АТС.БД1		База данных для ВКТ-9.01 на отопительный период			25	
014/06-23 -АТС.ГР		Расчет гидравлических потерь в границах проектирования УУТЭ			30	
014/06-23 -АТС.СО		Спецификация оборудования, изделий и материалов.			32	
		Форма отчета о теплопотреблении			34	
		Технические условия выданные №001 от 15.05.2023г.				
		Паспорта, сертификаты, свидетельства.				
		Договор на теплоснабжение (копия) от заказчика				
						Лист
						1.2
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	014/06-23 -АТС

**2. ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ (продолжение)**

Обозначение	Наименование	Примечания
	<u>Ссылочные документы</u>	
	Постановление Правительства СПб №28 от 30.06.97 г. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. 18.11.2013г.	
	Правила устройства электростанций (издание 7) Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. 2003 г.	
	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (вып. 01.10.2003 г.) Правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. 1992 г.	
ГОСТ 21.404-85	СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах	
ГОСТ 2.102-68	Виды и комплектность конструкторских документов	
ГОСТ 2.709-89	Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах	
ГОСТ 2.109-73	Основные требования к чертежам	
ГОСТ 2.312-72	Условные изображения и обозначения швов сварных соединений	
ГОСТ 2.701-84	Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению	
ГОСТ 21.408-93	Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов	
ГОСТ 21.101-97	Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ 2.784-96	Обозначения условные графические. Элементы труб-дов	
ГОСТ 21.614-88	Изображения условные графические Электрооборудования и проводок на планах	
ГОСТ 21.205-93	СПДС. Условные обозначения элементов санитарно- технических систем	
РБЯК.407111.039 РЭ	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ.	
РБЯК.400880.100 РЭ	Руководство по эксплуатации и монтажу Тепловычислитель ВКТ-9. Руководство по эксплуатации и монтажу.	
СНиП 2.04.07-86*. ПОТ Р М-016-2001	Тепловые сети. 1995 г. Межотраслевые правила по охране труда(правила безопасности) при эксплуатации электроустановок 2001 г.	
В65.00-00.00 РЭ	Термопреобразователь сопротивления ТПС. Руководство по эксплуатации	
РД 153-34.0-03.150-00	Осипов Ю.Н., Колмогоров А.Н. Методические рекомендации и технич	
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.	
ГОСТ 16183.10-73	Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон.	
ГОСТ 8535-74	Сурик железный. Технические условия.	
СНиП 2.04.02-84	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	
СНиП 2.04.02-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование.	
ГОСТ 2.710-81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.	
СНиП 41-03-2003	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	
ГОСТ 2.710-81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.	
СНиП 41-03-2003	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	
		Лист
		014/06-23 -АТС
Изм.	Кол.	Лист
№ док.	Подп.	Дата
		1.3

### 3. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Объект: Здание ПАО "Сбербанк" Ставропольское отделение №5230/0200  
по адресу: г.Буденновск, ул.Октябрьская, № 59/61

Место установки УУТЭ : в повальном помещении ПАО Сбербанк, от котельной №16-07

Система теплоснабжения: 2 -х трубная.  
Схема присоединения отопления: закрытая, зависимая.  
Схема присоединения ГВС: отсутствует

#### Расчет диапазонов расхода теплоносителя

##### Тепловые нагрузки:

Расход тепла на отопление	$Q_{от}$	0,203	Гкал/ч
Расход тепла вент $T_{нв}= 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q_{вент}$	0,000	нет
Расход тепла вент $T_{нв}= -0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$Q_{вент}$	0,000	нет
Расход тепла на ГВС	$Q_{гвс\ max}$	0,000	Гкал/ч
Температура прямой воды отопл.	$T1$	95	град.С
Температура обратной воды отопл.	$T2$	70	град.С
Температура холодной воды	$T_{хв}$	5	град.С

##### Расходы сетевой воды:

Расход воды в сист. отопления	$G_{от\ ном}$	8,128	т/ч
Расход воды в сист. вентиляции	$G_{вент.}$	0,000	нет
Расход воды в сист. ГВС средний	$G_{гвс\ ср}$	0,000	т/ч
Расход воды в сист. ГВС макс.	$G_{гвс\ макс}$	0,000	т/ч

##### Динамический диапазон измерения расходов сетевой воды:

Расход воды в с-ме отопления мин	$G_{от\ мин}=G_{от\ ном}*0,5$	4,064	т/ч
Расход воды в с-ме отопления макс	$G_{от\ макс}=G_{от\ ном}*1,25$	10,160	т/ч
Расход воды в с-ме вентиляции мин	$G_{вент\ мин}=G_{вент\ ном}*0,5$	0,000	нет
Расход воды в с-ме вентиляции макс	$G_{вент\ макс}=G_{вент\ ном}*1,25$	0,000	нет
Расход ГВС мин	$G_{гвс\ мин}$	0,000	т/ч
Расход ГВС макс	$G_{гвс\ макс}$	0,000	т/ч

##### Схема теплоснабжения: 2-х трубная, закрытая

Общий вывод			т/ч	м <sup>3</sup> /ч
Прямой трубопровод сетевой воды	$G_{пр\ мин}=G_{от\ мин}+G_{гвс\ мин}+G_{вент\ мин}$	4,06	4,22	
	$G_{пр\ макс}=G_{от\ макс}+G_{гвс\ макс}+G_{вент\ макс}$	8,13	8,44	
Обратный трубопровод сетевой воды	$G_{обр\ мин}=G_{от\ мин}+G_{вент\ мин}$	4,06	4,16	
	$G_{обр\ макс}=G_{от\ макс}+G_{вент\ макс}$	8,13	8,30	
Подающий трубопровод ГВС	не используется			
Подающий трубопровод ГВС межотопительный период	не используется			

##### Параметры теплоносителя в системе отопления:

	min	max	
расход прямой трубопровод G1	4,22	8,44	м3/ч
расход обратный трубопровод G2	4,16	8,30	м3/ч
рабочее давление P1/P2 (на выходе из котельной)	6 / 3,5		кгс/см2
температурный график T1/T2	95/70		°С

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	014/06-23 -АТС	Лист
							1.4

Учет и регистрация отпуска тепловой энергии организуются с целью:

- осуществления контроля за тепловой энергией, отпущенной в системы отопления абонента по тепловому выводу.
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплоснабжения;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема) и температуры, давления.

Проектом предусмотрен монтаж узла учета тепловой энергии на базе вычислителя типа ВКТ-9. ВКТ-9 обеспечивает возможность подключения к модемной связи. В комплектность ВКТ-9 входит:

Наименование	Тип прибора	Предел измерения			Место установки приборов
		нижний	верхний	ед.изм.	
Тепловычислитель	ВКТ-9.01	0	$10^7$	Гкал	шкаф КИП и А
Электромагнитный расходомер 2 шт.	ПРЭМ ±2%	0,072	45,0	м3/ч	подающий и обратный
	Ду-40 ±1%			м3/ч	трубопроводы
Термометр сопротивления 1 комплект	КТСБ кл. А	3	160	°С	подающий и обратный трубопроводы
Преобразователь давления вых. сигнал 4-20 мА - 2 шт.	СДВ-И "Комунналец" кл. G-2	0	1,0:1,0	МПа	подающий и обратный тр-ды

В базе данных (БД) предусмотрена возможность фиксирования контрольной суммы после ввода настроечных параметров.

Узлом учета тепловой энергии и теплоносителя с помощью приборов **определяются** :

- время работы приборов узла учета;
- отпущенная тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу;
- масса (объем) теплоносителя, отпущенного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном тр-дах узла учета;

С помощью показывающих приборов осуществляется **визуальный контроль теплоносителя**:

- значение температуры теплоносителя;
- значение давления теплоносителя;

В **открытых** системах теплоснабжения дополнительно **определяется** :

- масса (объем) теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах ГВС.
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в тр-де ГВС;

Узлом учета тепловой энергии и теплоносителя с помощью приборов **регистрируются** :

- время работы приборов узла учета тепловой энергии;
- среднечасовое и среднесуточное значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- среднечасовое и среднесуточное значение давления в подающем и обратном трубопроводах;
- часовое значение расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- суточные и месячные значения расхода теплоносителя;
- для открытых систем теплоснабжения дополнительно значение расхода теплоносителя израсходованного в систему ГВС.
- среднечасовое и среднесуточное давления теплоносителя в подающем и обратном тр-дах узла учета.

										Лист
										014/06-23 -АТС
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					1.5

### Организация учета отпущенной тепловой энергии в отопительный период:

Учет расхода отпущенной тепловой энергии в отопительный период ведется по показаниям электромагнитных расходомеров, преобразователей давления и температуры, установленных на подающем и обратном трубопроводах по адресу: г.Буденновск, ул.Октябрьская, № 59/61.

Электромагнитные расходомеры, преобразователи давления и температуры подключены к тепловычислителю ВКТ-9.01 см. базу данных (БД) для ВКТ-9.01 с алгоритмом вычисления тепловой энергии:

$$W_{тс} = M1 (h1-h2) + dM(h2-h_{хв}), \text{ Гкал}$$

$$M_u = M1 - M2 \text{ (масса водоразбора), т}$$

$$T_{хв}=5^{\circ} \text{ C (зима)}$$

$$T_{хв}=15 \text{ (лето)}$$

Расчетная формула:

$$W_{тс} = M1 (h1-h2) + dM(h2-h_{хв}), \text{ Гкал, где}$$

$$W_{утеч} = M1 - M2 * (h2 - h0), \text{ Гкал,}$$

$M1$ , - масса теплоносителя в подающем трубопроводе соответственно, т

$h1, h2$  - энтальпия теплоносителя в подающем и обратном тр-дах соответственно, Гкал/т

$h_{х.в.}$  - энтальпия холодной воды, Гкал/т

**В межотопительный период теплоснабжение не осуществляется.**

### ПО СОГЛАСОВАНИЮ С ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

При подготовке ежемесячного отчета производится перерасчет величины отпущенной тепловой энергии на фактическую среднемесячную температуру холодной воды в соответствии с формулой:

$$Q_{пересч.тх.в.} = (M1 - M2) * (t_{ср.месяч.факт} - t_{х.в.const}) * c \text{ (Гкал)}$$

где: -  $M1, M2$  - масса теплоносителя в подающем и обратном тр-дах соответственно, кг;

-  $t_{ср.месяч.факт}$  - средняя температура за отчетный период,  $^{\circ}\text{C}$ ;

-  $t_{х.в.const}$  - температура холодной воды,  $^{\circ}\text{C}$ ;

-  $c$  - удельная теплоёмкость воды, Гкал/(кг \*  $^{\circ}\text{C}$ ).

Режим тестирования ручной. Интерфейс RS232C. Регистрация внешних ситуаций. Учет времени наработки - 0...99994.

Автоматизированный контроль за работой УУТЭ может осуществляться с помощью GSM-модема или Адаптера (модуль передачи данных), посредством которого обслуживающая организация имеет возможность снятия архивных данных с тепловычислителя ВКТ-9. Перед использованием GSM-модема необходимо произвести его инициализацию с помощью любой терминальной программы, например Windows Hyper Terminal. Рекомендуемая строка инициализации имеет вид: AT&D0&S1S0=1+IPR=9600&W.

Регистрация параметров на твердом носителе (бумаге) производится путем распечатки на принтере данных, снятых с электронной памяти тепловычислителя ВКТ-9.01 через разъем RS232C с помощью накопительного пульта (АСДБ), и ввода этой информации в компьютер в соответствии с прилагаемой программой "Отчёт".

Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета несет должностное лицо, назначенное руководителем организации, в чьем ведении находится данный узел учета.

К показаниям УУТЭ (ежемесячный отчет об отпуске тепла) должны быть прибавлены расчетные потери тепла. Форма ежемесячного отчета о теплоснабжении прилагается к проекту.

При нештатных ситуациях работы теплосчетчика, которые могут иметь место при перерывах электроснабжения, неисправности приборов, выхода значений параметров за допустимые пределы измерения, необходимо производить перерасчет отпущенной тепловой энергии за время действия нештатной ситуации в соответствии с требованиями "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя".

									Лист
									1.6
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	014/06-23 -АТС			

На основании нормативных потерь при расчетных температурах теплоносителя и окружающей среды **окончательная формула расчета отпущенной тепловой энергии :**

$$Q_{\text{потр.}} = Q_{\text{уутэ}} + Q_{\text{потери}} + Q_{\text{нешт.снт.}} - Q_{\text{пересч.тх.в.}}, \text{ Гкал}$$

*(по согласованию с теплоснабжающей ор-й)*

где:  $Q_{\text{уутэ}}$  - отпущенная тепловая энергия (по показаниям УУТЭ), Гкал;

$Q_{\text{потери в т.с}}$  - количество тепловых потерь в т/сети, Гкал;

$Q_{\text{нешт.снт.}}$  - отпущенная тепловая энергия за время действия нештатных ситуаций, Гкал (см. приложение: Перечень основных нештатных ситуаций теплосчетчиков и расчет тепловой энергии за время действия нештатной ситуации);

$Q_{\text{пересч.тх.в.}}$  - количество тепловой энергии, пересчитанная на фактическую среднемесячную температуру холодной воды, Гкал.

**(по согласованию с теплоснабжающей организацией)**

Показания приборов узла учета ежесуточно, в одно и тоже время, необходимо фиксировать в журнале (при наличии печатающего устройства проверяется правильность функционирования).

Рекомендуемая форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах теплоснабжения:

Место установки узла учета тепловой энергии не ухудшает условия эксплуатации тепловых сетей (см. гидравлический расчет).

Сварочные работы осуществляются методом ручной электродуговой сварки, согласно ГОСТ 16037-80

Во избежание повреждения расходомера монтажно-сварочные работы следует производить с использованием габаритного имитатора.

По окончании монтажа для проверки качества сварных соединений производится гидравлическое испытание в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

После гидравлического испытания производится восстановление теплоизоляции трубопроводов согласно СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

										Лист
										1.7
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	014/06-23 -АТС				