



КОМПАНИЯ  
**ЭНЕРГЕТИКА**  
WWW.ENERGETIKA67.RU

Адрес: 214012, г. Смоленск, ул. Ново-Московская, д. 7  
Тел: [4812] 33-06-44;  
Факс: [4812] 21-82-51  
E-mail: energetika67@gmail.com

## **ООО «Энергетика»**

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов капитального строительства  
№ П.037.67.6334.04.2015

**Установка узла учета тепловой энергии, горячей и  
холодной воды в жилом многоквартирном доме по  
адресу: Смоленская обл., г. Вязьма,  
ул. Свердлова, д.10**

## **Рабочая документация**

**Узел учета тепловой энергии и теплоносителя**

**Том 1**

**437/159/2-2016-01.УТ**

**2016 г.**



КОМПАНИЯ  
**ЭНЕРГЕТИКА**  
WWW.ENERGETIKA67.RU

Адрес: 214012, г. Смоленск, ул. Ново-Московская, д. 7  
Тел: [4812] 33-06-44;  
Факс: [4812] 21-82-51  
E-mail: energetika67@gmail.com

## **ООО «Энергетика»**

Свидетельство о допуске к работам, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов капитального строительства  
№ П.037.67.6334.04.2015

**Установка узла учета тепловой энергии, горячей и  
холодной воды в жилом многоквартирном доме по  
адресу: Смоленская обл., г. Вязьма,  
ул. Свердлова, д.10**

## **Рабочая документация**

**Узел учета тепловой энергии и теплоносителя**

**Том 1**

**437/159/2-2016-01.УТ**

**Директор**

**И.А. Прудников**




**ГИП**

**А.В. Матузевич**

**2016 г.**




## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 1

Обозначение	Наименование	Кол. листов
	<u>Текстовая часть</u>	
437/159/2-2016-01.УТ.СТ	Содержание	1
437/159/2-2016-01.СП	Состав проекта	1
437/159/2-2016-01.УТ.ПЗ	Пояснительная записка	5
	<u>Графическая часть</u>	
437/159/2-2016-01.УТ.1	Общие данные (начало)	1
437/159/2-2016-01.УТ.2	Общие данные (окончание)	1
437/159/2-2016-01.УТ.3	План расположения оборудования и электропроводок	1
437/159/2-2016-01.УТ.4	Схема теплового пункта принципиальная	1
437/159/2-2016-01.УТ.5	Схема узла учета тепловой энергии монтажная	1
437/159/2-2016-01.УТ.6	Схема узла учета горячей воды монтажная	1
437/159/2-2016-01.УТ.7	Схема узла учета холодной воды монтажная	1
437/159/2-2016-01.УТ.8	Схема соединений внешних проводок	1
437/159/2-2016-01.УТ.9	Схема монтажная подключения (пломбировки) приборов учета	1
	<u>Прилагаемые документы</u>	
437/159/2-2016-01.УТ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3
	Техническое задание	4
	Технические условия	3
	Акт предпроектного обследования места установки узла учета	2
	Гидравлический расчет	1
	Настроечная база данных тепловычислителя «Взлет ТСПВ» исп. ТСПВ-024М	4
	Форма журнала учета	1
№ П.037.67.6334.04.2015	Свидетельство № П.037.67.6334.04.2015 от 10.04.2015г. выдано НП СРО «Объединение инженеров проектировщиков» с приложением	3
RU.C.32.006.A №53068	Свидетельство об утверждении типа теплосчетчика-регистратора «ВЗЛЕТ ТСП-М» от 20.11.2013г.	1

						437/159/2-2016-01.УТ.СТ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.					
ГИП		Матузевич				Содержание	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Разработал		Карпушенко					ООО «Энергетика»		
Проверил		Прудников							

# СОСТАВ ПРОЕКТА.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	437/159/2-2016-01.УТ	Узел учета тепловой энергии и теплоносителя.	
2	437/159/2-2016-01.СМ	Сметы	

						437/159/2-2016-01.СП			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав проекта.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Матузевич					Р	1	1
Разработал		Карпушенко					ООО «Энергетика»		
Проверил		Прудников							

## 1. Общие данные

Данный проект является рабочей документацией по установке автоматизированного узла коммерческого учета тепловой энергии, горячей воды, холодной воды "ВЗЛЕТ ТСР-М". Узел устанавливается в непосредственной близости к вводу трубопроводов отопления, горячего и холодного водоснабжения в здание. Электропитание осуществляется от распределительного щита здания (РЩ).

Проектные работы выполнены на основании задания на проектирование, технических условий № 16/38 от 11.04.2016, выданных Вяземским филиалом ООО "Смоленскрегионтеплоэнерго", технических условий №5 от 11.04.2016, выданных ООО «Строй Рем Сервис».

Объект – жилой дом по адресу: Смоленская область, г. Вязьма, ул. Свердлова, д.10.

## 2. Назначение.

Узел коммерческого учета предназначен для измерения, индикации, регистрации количества и параметров тепловой энергии и теплоносителя в системе отопления, горячего и холодного водоснабжения с достаточной полнотой и точностью, необходимой для коммерческих расчетов за услуги тепло- и водоснабжения. Наличие адаптера сотовой связи позволяет производить передачу текущей и архивной измерительной информации, а также сообщений о нештатных ситуациях в приборах учета по цифровым сотовым сетям стандарта GSM 900/1800.

## 3. Исходные данные для проектирования




Таблица1 – Исходные данные для проектирования

1	Тепловая нагрузка системы отопления	Гкал/ч	0,188097
2	Температурный график тепловой сети	°С	95–70
3	Давление в подающем трубопроводе	МПа	0,5
4	Пробное давление узла учета	МПа	1,0
5	Система отопления		Закрытая
6	Схема присоединения системы отопления		Зависимая
7	Тепловая нагрузка системы ГВС	Гкал/ч	0,034718
8	Температура горячей воды	°С	60
9	Система ГВС		С циркуляцией
10	Давление в подающем трубопроводе ГВС	МПа	0,5
11	Давление в трубопроводе ХВС	МПа	0,3
12	Количество квартир		60

## 4. Расчет параметров системы теплоснабжения

Расчетный массовый среднечасовой расход теплоносителя в системе отопления:

$$G_{om} = E_{om} \cdot 1000 / (t_n - t_o) = 0,188097 \cdot 1000 / (95 - 70) = 7,524 \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

						437/159/2-2016-01.УТ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.					
ГИП		Матусевич				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Карпушенков					Р	1	5
Проверил		Прудников					ООО «Энергетика»		

где  $E_{\text{от}}^P$  – расчетная тепловая нагрузка на систему отопления, Гкал/ч;  
 $t_n, t_o$  – расчетная температура воды в подающем и обратном трубопроводах, °C.

Расход теплоносителя через узел учета постоянный на протяжении всего отопительного сезона и соответствует расходу при максимальном теплоснабжении, т.к.:

- автоматизированный тепловой пункт (погодное регулирование параметров теплоносителя) отсутствует;
- автоматические радиаторные терморегуляторы отсутствуют;
- принцип регулирования параметров теплоносителя качественный (изменяется только температура подающего теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, расход теплоносителя из тепловой сети остается неизменным).

Расчетный массовый среднечасовой расход теплоносителя в системе ГВС:

$$G_{\text{звс}} = E_{\text{звс.ч}}^P \cdot 1000 / (t_z - t_{\text{хв}});$$

где  $E_{\text{звс.ч}}^P$  – расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/час;  
 $t_z, t_{\text{хв}}$  – расчетная температура горячей и холодной воды, °C.

$$G_{\text{звс}} = E_{\text{звс.ч}}^P \cdot 1000 / (t_z - t_{\text{хв}}) = 0,034718 \cdot 1000 / (60 - 5) = 0,631 \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

С учетом коэффициента часовой неравномерности максимальный расчетный часовой расход теплоносителя на ГВС составит:

$$G_{\text{звс}} = 4,5 \cdot 0,631 = 2,840 \text{ (м}^3\text{/ч)}.$$

Расход теплоносителя в циркуляционном трубопроводе системы ГВС (является циркуляционным расходом):

$$G_{\text{звс.цирк}} = 0,25 \cdot G_{\text{звс}} = 0,25 \cdot 2,840 = 0,710 \text{ м}^3\text{/ч}.$$

Расчетный (средний часовой) расход хозяйственно-питьевой воды:

$$Q_{\text{ч}} = N \cdot a_2 / (24 \cdot 1000), \text{ м}^3\text{/ч};$$

где N – количество проживающих;  
 $a_2$  – норма расхода хозяйственно-питьевой воды, л/сут.

$$Q_{\text{ч}} = 180 \cdot 140 / (24 \cdot 1000) = 1,050 \text{ м}^3\text{/ч}.$$

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления:

$$K_{\text{ч.мах}} = \alpha_{\text{ч.мах}} \cdot \beta_{\text{мах}} = 1,3 \cdot 3,5 = 4,55$$

						437/159/2-2016-01.УТ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где  $\alpha_{\max}$  – коэффициент, учитывающий степень благоустройства здания и другие местные условия;  $\beta_{\max}$  – коэффициент, учитывающий число жителей в здании.

Максимальный расчетный часовой расход хозяйственно-питьевой воды:

$$Q_{\text{ч, max}} = K_{\text{ч, max}} * Q_{\text{ч}} = 4,55 * 1,050 = 4,778 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

## 5. Выбор компонентов узла учета

Учет расхода тепловой энергии в системе отопления организован по двухпоточной схеме, в расчетах используется зарегистрированное значение расхода в прямом трубопроводе, в качестве контрольного используется преобразователь расхода в обратном трубопроводе.

Учет расхода тепловой энергии в системе ГВС организован по схеме с циркуляцией. В качестве тепловычислителя использован «ВЗ/ЕТ ТСПВ» исполнения ТСПВ-024М.

В качестве преобразователей расхода и температуры, исходя из расчетных среднечасовых расходов теплоносителя, принимаем к установке:

- в системе отопления: два электромагнитных расходомера ЭРСВ-440Л В Ду40 ( $Q_{\text{v.min}} = 0,18 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $Q_{\text{v.max}} = 45,28 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), пределы относительной погрешности измерения расхода  $\pm 2\%$ , пределы относительной погрешности регистрации времени наработки  $\pm 0.1\%$ , температура теплоносителя  $-10...+150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; согласованная пара термопреобразователей «ВЗ/ЕТ ТПС» Pt500;
- в системе ГВС: два электромагнитных расходомера ЭРСВ-440Л В: Ду25 ( $Q_{\text{v.min}} = 0,071 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $Q_{\text{v.max}} = 17,69 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), пределы относительной погрешности измерения расхода  $\pm 2\%$ , пределы относительной погрешности регистрации времени наработки  $\pm 0.1\%$ , температура теплоносителя  $-10...+150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; согласованная пара термопреобразователей «ВЗ/ЕТ ТПС» Pt500.
- в системе ХВС: электромагнитный расходомер ЭРСВ-540Ф В Ду25 ( $Q_{\text{v.min}} = 0,071 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $Q_{\text{v.max}} = 17,69 \text{ м}^3/\text{ч}$ ), пределы относительной погрешности измерения расхода  $\pm 2\%$ , пределы относительной погрешности регистрации времени наработки  $\pm 0.1\%$ , температура теплоносителя  $-10...+150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; преобразователь давления;

Выбранные компоненты теплосчетчика-регистратора «ВЗ/ЕТ ТСП-М» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ и разрешены к применению в узлах учета тепловой энергии Госэнергонадзором РФ.

Для контроля за параметрами теплоносителя, поступающего из сети до преобразователей расхода установлены датчики давления, после преобразователей расхода – манометры.

Проверка измерительных участков на потери напора (на каждом измерительном участке потери не должны превышать 2 м.в.ст.):

- В подающем трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузторы, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{от.п}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} = 0,05644 + 0,08178 = 0,13822 \text{ м.в.ст.}$$

где  $\Delta P_{\text{за}}$  – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

$\Delta P_{\text{суж}}$  – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст.;

						437/159/2-2016-01.УТ	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– В обратном трубопроводе системы отопления (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками, балансировочный клапан):

$$\Delta P_{\text{от.о}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} + \Delta P_{\text{бк}} = 0,05581 + 0,14810 + 0,19558 = 0,39949 \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{бк}} = 10 * (G_{\text{от}}/k_{\text{vs}})^2 = 10 * (7,524/53,8)^2 = 0,19558 \text{ м.в.ст.}$$

где  $\Delta P_{\text{бк}}$  – падение напора на балансировочном клапане.

– В подающем трубопроводе системы ГВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{гвс.п}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} = 0,02211 + 0,16265 = 0,18476 \text{ м.в.ст.}$$

– В циркуляционном трубопроводе системы ГВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{гвс.цирк}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} + \Delta P_{\text{бк}} = 0,00042 + 0,01088 + 0,01556 = 0,02686 \text{ м.в.ст.}$$

$$\Delta P_{\text{бк}} = 10 * (G_{\text{от}}/k_{\text{vs}})^2 = 10 * (0,710/18)^2 = 0,01556 \text{ м.в.ст.}$$

где  $\Delta P_{\text{бк}}$  – падение напора на балансировочном клапане.

– В подающем трубопроводе системы ХВС (запорная арматура, конфузоры, диффузоры, расходомер с прямолинейными участками):

$$\Delta P_{\text{хвс}} = \Delta P_{\text{за}} + \Delta P_{\text{суж}} = 0,05713 + 0,46682 = 0,52395 < 2 \text{ м.в.ст. (см. гидравл. расчет),}$$

где  $\Delta P_{\text{за}}$  – потери напора на сужении в месте установки запорной арматуры, м.в.ст.;

$\Delta P_{\text{суж}}$  – падение напора на сужении расходомера, м.в.ст.

Таким образом, расчетные потери напора в узле учета не превышают 2 м.в.ст., поэтому сужение трубопроводов в местах установки расходомеров существенного влияния на гидравлические характеристики системы теплоснабжения не окажут.

В шкафу управления (Ш1) расположены: источники вторичного питания, защитные автоматы, розетка, тепловычислитель и адаптер сотовой связи АССВ-030.

Адаптер предназначен для передачи накопленных и текущих данных, а также сообщений о нештатных ситуациях от приборов в диспетчерскую систему, построенную на базе программного комплекса «Взлет СП». В качестве передающей среды используются цифровые сотовые сети стандарта GSM 900/1800 МГц. Комплекс «Взлет СП» является составной частью информационно-измерительной системы «Взлет ИИС». Она внесена в Государственный реестр СИ РФ. Это делает возможным применение указанных средств для коммерческих расчетов.

Алгоритм расчета потребленной тепловой энергии приведен в прилагаемой договорной базе тепловычислителя.

						437/159/2-2016-01.УТ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

#### 6. Указания по монтажу узла учета

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны быть выполнены в соответствии с документом «Инструкция по монтажу на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСР-М», «Правилами учёта тепловой энергии и теплоносителя».

Монтаж защитного заземления выполнить в соответствии с ПУЭ.

Контроль качества сварных швов производить пробным давлением методом гидравлических испытаний.

#### 7. Опломбирование приборов узла учета тепловой энергии

Опломбирование теплового счетчика ТСРВ-024М производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.84.00-00.00-24 РЭ.

Опломбирование расходомеров «Взлет ЭР» производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации В.41.30-00.00 РЭ.

#### 8. Указания по технике безопасности

При обслуживании узла учета необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

#### 9. Рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию узла учета

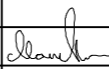


К работе с приборами узла учёта тепловой энергии допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационными документами на теплосчётчик-регистратор «Взлёт ТСР-М» и разделом 9 «Правил учёта тепловой энергии и теплоносителя». Эксплуатацию и обслуживание вести согласно данных документов.

#### 10. Нормативные документы

- СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы. 1998г;
- СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети. 1998г;
- СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства. 1998г;
- СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации. 1998г;
- СП 4.1.101-95. Проектирование тепловых пунктов. 1997г;
- Правила учета тепловой энергии и теплоносителя;
- Правила устройства электроустановок.

Остальные указания даны в комплекте рабочих чертежей.

						437/159/2-2016-01.УТ	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

		№ п/п	Наименование и техническая характеристика	Тип марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод изготовитель	Ед. изм.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Подпись и дата	1.	Теплосчетчик Взлет ТСП-М в составе:	ТСП-024М		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
		1.1.	Тепловычислитель	ТСПВ-024М			шт.	1		
		1.2.	Электромагнитный преобразователь расхода Ду25 мм, «сэндвич»	ЭРСВ-440Л В			шт.	2		
		1.3.	Электромагнитный преобразователь расхода Ду40 мм, «сэндвич»	ЭРСВ-440Л В			шт.	2		
		1.4.	Электромагнитный преобразователь расхода Ду25 мм, фланцевый	ЭРСВ-540Ф В			шт.	1		
		1.5.	Термопреобразователь сопротивления с гильзой L=50 мм и прямым штуцером (согласованная пара)	Взлет ТПС			компл.	2		
		1.6.	Датчик давления СДВ-И	СДВ-И			шт.	5		
		2.	Адаптер сотовой связи с внешней антенной	АССВ-030		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
		3.	Программный комплекс	Взлет СП		ЗАО «Взлет»	шт.	1		
		4.	Манометр показывающий, 0-10 кгс/см², d=100 мм	МПЗ-У		ОАО «Манотомь»	шт.	5		
		5.	Кран шаровый муфтовый вн.-вн. Ду15	11827п1			шт.	4		
		6.	Кран шаровый муфтовый вн.-вн. Ду15 со спуском				шт.	11		
	7.	Кран шаровый полнопроходной фланцевый 11С69П ЕМКА Ду50 мм, Ру16 кгс/см²	ЕМКА-DN50			шт.	10			
	Взам. Инв. №	8.	Клапан балансировочный ручной фланцевый, Ду50, Kvs=53,8	MSV-F2		Danfoss	шт.	1		
		9.	Клапан балансировочный ручной муфтовый, Ду32, Kvs=18	MSV-BD		Danfoss	шт.	1		
		10.	Клапан обратный межфланцевый Ду50	FAF-2330			шт.	2		
		11.	Воздухоотводчик автоматический Ду15	VT.502		Valtec	шт.	3		
		12.	Фильтр магнитный Ду50	ФМФ-50		ОАО «Завод «Водоприбор»	шт.	1	10,0	
		13.	Отвод гнутый Ду15 с резьбой G1/2"	Отвод-90 Ду15	ГОСТ 3262-75		шт.	5		
14.		Отвод крутоизогнутый 90° 57х3,0		ГОСТ 17375-2001		шт.	13	0,5		
Инв. № дубл.	15.	Отвод крутоизогнутый 90° 108х4,0		ГОСТ 17380-83		шт.	1	2,5		
	16.	Переход стальной концентрический исп.2, 57х3,0-32х2,0 мм	К-57х3,0-32х2,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	5	0,2		
	17.	Переход стальной концентрический исп.2, 57х3,0-38х2,0 мм	К-57х3,0-38х2,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	2	0,2		
	18.	Переход стальной концентрический исп.2, 57х3,0-45х2,5 мм	К-57х3,0-45х2,5	ГОСТ 17378-2001		шт.	7	0,2		
	19.	Переход стальной концентрический исп.2, 76х3,5-57х3,0 мм	К-76х3,5-57х3,0	ГОСТ 17378-2001		шт.	4	0,4		
Подпись и дата										
Инв. № подл.						437/159/2-2016-01.УТ				
						Установка узла учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в жилом многоквартирном доме по адресу: Смоленская обл., г. Вязьма, ул. Свердлова, д.10				
	Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					
	ГИП	Матусевич				Смоленская область, г. Вязьма, ул. Свердлова, д.10		Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Карпушенков						Р	1	3
	Проверил	Прудников				Спецификация оборудования, изделий и материалов.		ООО «Энергетика»		

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		20.	Переход стальной концентрический исп.2, 108х4,0–57х3,0 мм	К–108х4,0–57х3,0	ГОСТ 17378–2001		шт.	1	0,9	
		21.	Труба стальная водогазопроводная обыкновенная диаметром условного прохода 25 мм толщиной стенки 3.2 мм по ГОСТ 3262–75	Ду25х3.2	Труба 25х3.2 ГОСТ 3262–75		м	0,6	1,43	
		22.	Труба стальная водогазопроводная обыкновенная диаметром условного прохода 40 мм толщиной стенки 3.5 мм по ГОСТ 3262–75	Ду40х3.5	Труба 40х3.5 ГОСТ 3262–75		м	0,94	3,61	
		23.	Труба стальная электросварная прямошовная наружным диаметром 57 мм толщиной стенки 3.5 мм по ГОСТ 10704–91	Ф57х3.5	Труба 57х3.5 ГОСТ 10704–91		м	4,70	21,71	
		24.	Резьба стальная Ду15, l = 35 мм		ГОСТ 6357–81		шт.	10		
		25.	Резьба стальная Ду25, l = 40 мм		ГОСТ 6357–81		шт.	1		
		26.	Резьба стальная Ду32, l = 50 мм		ГОСТ 6357–81		шт.	1		
		27.	Фланец стальной плоский приварной Ду50 мм, Ру16 кгс/см² ГОСТ 12820–80	Фланец–50–16	Фланец 1–50–16 ГОСТ 12820–80		шт.	24	2,58	
		28.	Футорка 1” вн.р. – 1 ¼” нар.р., латунь				шт.	1		
		29.	Комплект №1 присоединительной арматуры для ЭРСВ–440Л В Ду25 с составе: – фланцы стальные плоские приварные Ду 25; – шпильки стальные с гайками; – габаритный имитатор расходомера Ду25; – прокладки			ЗАО «Взлет»	компл.	2		
30.	Комплект №1 присоединительной арматуры для ЭРСВ–440Л В Ду40 с составе: – фланцы стальные плоские приварные Ду 40; – шпильки стальные с гайками; – габаритный имитатор расходомера Ду40; – прокладки			ЗАО «Взлет»	компл.	2				
		31.	Комплект №1 присоединительной арматуры для ЭРСВ–540Ф В Ду25 с составе: – фланцы стальные плоские приварные Ду 25; – шпильки стальные с гайками; – габаритный имитатор расходомера Ду25; – прокладки			ЗАО «Взлет»	компл.	1		
		32.	Прокладка плоская эластичная резиновая Ду50 мм, Ру16 кгс/см² ГОСТ 15180–86	Прокладка–50	Прокладка А–50–1,6 ПОН–ГОСТ15180–86		шт.	24		
Взам. Инв. №		33.	Болт с шестигранной головкой класса точности В с диаметром резьбы d=16 мм длиной l=70 мм по ГОСТ 7798–70		Болт М16–70 ГОСТ 7798–70		шт.	96		
		34.	Болт с шестигранной головкой класса точности В с диаметром резьбы d=6 мм длиной l=20 мм по ГОСТ 7798–70		Болт М6–20 ГОСТ 7798–70		шт.	10		
Инв. № дубл.		35.	Гайка с шестигранной головкой класса точности В с диаметром резьбы d=16 мм по ГОСТ 5915–70*		Гайка М16 ГОСТ 5915–79*		шт.	96		заземление ответных фланцев преобразователя расхода
		36.	Гайка с шестигранной головкой класса точности В с диаметром резьбы d=6 мм по ГОСТ 5915–70*		Гайка М6 ГОСТ 5915– 79*		шт.	10		
Подпись и дата		37.	Шайба плоская класса точности С с диаметром d=6 мм по ГОСТ 11371–78		Шайба М6 ГОСТ 11371–78		шт.	10		
Инв. № подл.										
							437/159/2–2016–01.УТ			Лист 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электрооборудование.</u>							
38.	Кабель ВВГнг-Ls 3x1.5	ВВГнг-Ls 3x1.5			м	50		
39.	Кабель КСПЭВ 2x2x0,5	КСПЭВ 2x2x0,5			м	24		
40.	Кабель КСПЭВ 2x0,5	КСПЭВ 2x0,5			м	74		
41.	Шнур типа ШВВП 2x0.5	ШВВП 2x0.5			м	148		
42.	Труба ПВХ гофро d 16 мм	ПВХ гофро d 16 мм			м	50		
43.	Труба ПВХ гофро d 20 мм	ПВХ гофро d 20 мм			м	74		
44.	Щит приборный ЩМП 07	ЩМП 07		EKF	шт.	1		
45.	Блок питания 220В / 24В	ИБП 15.24			шт.	3		
46.	Розетка на DIN-рейку с заземляющим контактом	РАр10-3-ОП		IEK	шт.	1		
47.	Автомат ВА 47-29 4А/1П	ГОСТ 50345-99		IEK	шт	2		
48.	Автомат ВА 47-29 16А/1П	ГОСТ 50345-99		IEK	шт	1		
49.	Автомат дифференциальный 2-полюсный, 10А, 30мА	АВДТ-64		IEK	шт	1		
50.	Бокс ПВХ, 4 места	КМПн 2/4		IEK	шт	1		
51.	Бокс ПВХ, 2 места	КМПн 2/2		IEK	шт	1		
52.	DIN-рейка 35/7,5; 0,5 м	DIN 35/7,5			шт	1		
53.	Короб 40x25; 0,6 м				шт	1		
	<u>Расходные материалы.</u>							
54.	Изолента ПВХ AVIORA 15 мм				шт.	1		
55.	Клипса д/трубы d 16 мм ривинил				шт.	80		
56.	Клипса д/трубы d 20 мм ривинил				шт.	180		
57.	Дюбеля-пробки 6x35мм				шт.	260		
	<u>Материалы под опоры</u>							
	Уголок стальной равнополочный 40x40x4 мм		ГОСТ 8509-93		м	3	7,26	
	<u>Демонтаж</u>							
	Трубопровод Ду40				м	1,7		
	Трубопровод Ду50				м	1,5		
	Трубопровод Ду65				м	3		
	Трубопровод Ду100				м	0,5		
	Задвижка Ду50				шт.	1		
	Задвижка Ду100				шт.	1		
Подпись и дата								
Взам. Инв. №								
Инв. № дубл.								
Подпись и дата								
Инв. № подл.								
								Лист
					437/159/2-2016-01.УТ			3

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ПТО НО «Региональный  
фонд капитального ремонта  
многоквартирных домов Смоленской  
области»

\_\_\_\_\_  
должность

И.А.Овсянникова

\_\_\_\_\_  
подпись

И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

АКТ  
предпроектного обследования места установки  
автоматизированного коммерческого узла учёта тепловой энергии, горячей воды,  
холодной воды жилого дома

г. Смоленск

«02» ноября 2016 г.

Комиссия в составе:

Заместитель директора ООО «Энергетика»

\_\_\_\_\_  
должность

Матусевич А.В.

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

произвела обследование места установки проектируемого узла учета в жилом доме по адресу: Смоленская область, г. Вязьма, ул. Свердлова, д.10.

В результате обследования было установлено:

1. Первичные преобразователи узла учета (расходомеры, преобразователи температуры) систем отопления, ГВС и ХВС должны быть установлены на вводах сетей в здание.
2. Для врезки компонентов узла учёта тепловой энергии, горячей воды, холодной воды необходимо демонтировать: 1,7 метра трубопровода Ду40; 1,5 метра трубопровода Ду50; 3 метра трубопровода Ду65; 0,5 метра трубопровода Ду100; 1 задвижку Ду50; 1 задвижку Ду100.
3. Шкаф с тепловычислителем и адаптером связи установить в помещении здания в доступном месте.
4. Длина сигнальных кабелей от первичных преобразователей до шкафов составит: система отопления – 6 метров; система ГВС – 6 метров; система ХВС – 50 метров. Длина питающего кабеля до РЩ составит 50 метров.
5. Оборудование УУТЭ устанавливается в существующем жилом доме без расселения с сохранением функционирования всех инженерных коммуникаций здания. В зоне проведения работ находятся трубопроводы отопления с температурным графиком 95/70°С, трубопроводы ГВС температурой 60°С, действующее тепловое

оборудование, трубопроводы канализации и ливневых стоков, электрическая проводка под напряжением 380В, опорные конструкции инженерных коммуникаций здания, выступающие элементы строительных конструкций, следовательно применим коэффициент 1,2 на «стеснённость».

6. Помещение соответствует условиям эксплуатации устанавливаемого оборудования.

7. Общие сведения о здании:

Дом обустроен центральным отоплением, горячим водоснабжением, холодным водоснабжением, водоотведением, электроснабжением, узлы учета на отопление, горячее и холодное водоснабжения отсутствуют.

Комиссией принято решение о необходимости разработки проекта автоматизированного коммерческого узла учёта тепловой энергии, горячей и холодной воды на базе мультисистемного теплосчётчика «Взлёт ТСП-М» и адаптера сотовой связи АССВ-030 для возможности передачи текущей и архивной измерительной информации, а также сообщений о нештатных ситуациях в приборах учета по цифровым сетям стандарта GSM на диспетчерский компьютер и установке регулирующей арматуры для обеспечения расчетных расходов теплоносителя.

При монтаже узла учета необходимо произвести реконструкцию вводных трубопроводов системы отопления в границах проектирования с заменой вводной запорной арматуры на стальные фланцевые шаровые краны. Работы по монтажу проводить в течение светового дня без расселения жилого здания.

Члены комиссии:

Заместитель директора ООО «Энергетика»

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

А.В. Матузевич

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

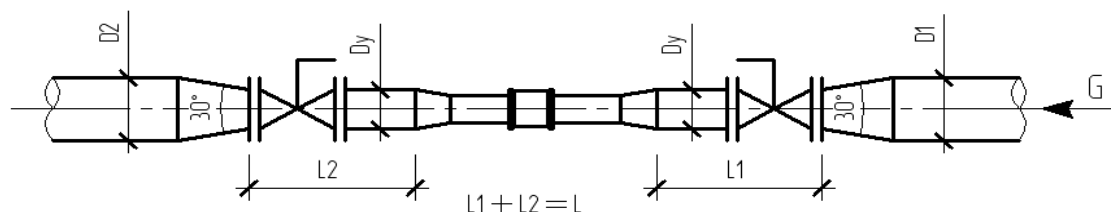
\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

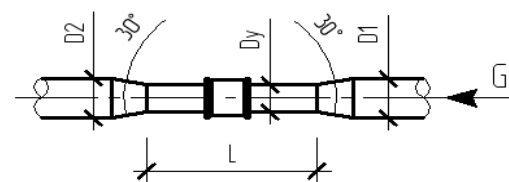
\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

## Гидравлический расчет

Для расчета потерь на запорной арматуре (ЗА)



Для расчета потерь на сужении расходомера (сужен.)



Шифр проекта:

Объект: Жилой дом, Смоленская обл., г. Вязьма, ул. Свердлова, д.10

Наименование	Обозначение	Размерность	Отопл. под. (ЗА)	Отопл. под.	Отопл. обр. (ЗА)	Отопл. обр.	ГВС под. (ЗА)	ГВС под.	ГВСцирк. (ЗА)	ГВСцирк. (сужен)	ХВС (ЗА)	ХВС (сужен)
Исходные параметры												
Диаметр трубопровода перед конфу	D1	мм	65	50	65	80	50	50	40	50	100	50
Диаметр трубопровода после диффу	D2	мм	65	50	65	80	32	50	40	50	40	50
Диаметр сужения	Dy	мм	50	40	50	40	50	25	50	25	50	25
Длина сужения	L	мм	1454	453	1454	453	882	313	996	313	3784	350
Угол раскрытия конфузора и диффу	a	град	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Массовый расход воды	G	т / ч	7,524	7,524	7,524	7,524	2,84	2,84	0,71	0,71	4,778	4,778
Температура воды	t	град	95	95	70	70	60	60	40	40	15	15
Рабочее (избыточное) давление вод	P	кГ / м <sup>2</sup>	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3
Эквивалентная шероховатость труб	d	мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Расчетные параметры												
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	7,82	7,82	7,69	7,69	2,89	2,89	0,72	0,72	4,78	4,78
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,11	1,73	1,09	1,70	0,41	1,63	0,10	0,40	0,68	2,71
Плотность воды	ρ	кг / м <sup>3</sup>	962,1	962,1	977,9	977,9	983,4	983,4	992,3	992,3	999,2	999,2
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	2,87E-07	2,87E-07	4,01E-07	4,01E-07	4,66E-07	4,66E-07	6,59E-07	6,59E-07	1,14E-06	1,14E-06
Число Рейнолдса	Re		192560	240701	135813	169766	43814	87627	7681	15363	29553	59107
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03509	0,03699	0,03521	0,03707	0,03606	0,04176	0,04076	0,04349	0,03663	0,04195
Коэффициент сопротивления конфу	ξ <sub>к</sub>		0,03766	0,03444	0,03770	0,05962	-0,08408	0,14558	-0,28521	0,14636	0,10117	0,14567
Коэффициент нерав. поля скоростей	ξ <sub>а</sub>		1,60070	1,57745	1,63709	1,61384	1,75501	1,68277	1,93649	1,86425	1,79605	1,72381
Коэффициент сопротивления расши	ξ <sub>расш</sub>		0,16461	0,12612	0,16835	0,56001	2,24941	0,58393	0,37799	0,64691	0,35057	0,59817
Коэффициент сопротивления трения	ξ <sub>тр</sub>		0,01101	0,01055	0,01105	0,01679	-0,08640	0,01891	-0,02837	0,01969	-0,02550	0,01899
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00235	0,00525	0,00228	0,00879	-0,00072	0,01982	-0,00015	0,00122	0,00236	0,05436
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,04313	0,05571	0,04270	0,05427	0,00442	0,06076	0,00038	0,00409	0,04719	0,18213
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,01096	0,02082	0,01083	0,08504	0,01840	0,08207	0,00018	0,00557	0,00758	0,23033
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,05644	0,08178	0,05581	0,14810	0,02211	0,16265	0,00042	0,01088	0,05713	0,46682

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.

Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.)

Общая настройка параметров вычислителя				
0	Режим	Работа	-	Эксплуатационный режим работы. Контактная пара J1,J2- разомкнута, (расположена на блоке вычислителя)
1	Скорость	4800	Бод	Скорость обмена информации
2	Откл.пит.	60	Сек	Время прерывания питания
3	Анализ НС	1	Мин	Период анализа НС при внешнем питании
4	Опрос ДТ	1	Мин	Период опроса датчиков при внешнем питании
5	Анализ НС (Акк.)	6	Мин	Период анализа НС при питании от аккумулятора
6	Опрос ДТ (Акк.)	6	Мин	Период опроса датчиков при питании от аккумулятора
7	Схема потребления зима	Пользов.	-	Схема потребления теплосистемы. Расчётные формулы для тепловой системы - ТС в зимнем режиме: $W_{тс} = M_1 \times (h_1 - h_2)$ ; - тепловая энергия, потреблённая на нужды отопления, Гкал; $W_{гв} = M_3 \times (h_3 - h_{хв}) - M_4 \times (h_4 - h_{хв})$ - тепловая энергия, потреблённая на нужды ГВС, Гкал;
8	Схема потребления лето	ТС откл.	-	-
17	Учет ХВ(Зима)	Откл.	-	Использование в расчётах значений холодной воды
19	Кпр (Зима)	1,0400	-	Коэффициент превышения расхода по ТС
24	Зима/лето хв	Откл.	-	Переход зима/лето используемого датчика хв
26	txв зима	5,00	°C	Значение хв. в источнике ХВС зимой
27	Знач.Рхв	0,1	-	Источник данных по давлению холодной воды
29	Автореверс	Откл.	-	Использование автореверса
Описание нештатных ситуаций (НС) и реакций тепловычислителя				
31	НС 0	Нет питания	-	Условие нештатной ситуации №0 (нет питания)
32	Реак. на НС0	Останов ТС и ГВ	-	Реакция на нештатную ситуацию №0 ( $W_{тс}=0$ , $W_{гв}=0$ )
39	НС 4	Отказ ПР1	-	Условие нештатной ситуации №4 (отказ преобразователя расхода в подающем трубопроводе)
40	Реак. на НС 4	Останов ТС	-	Реакция на нештатную ситуацию №4( $W_{тс}=0$ )
51	НС 10	Отказ ПР2	-	Условие нештатной ситуации №10 (отказ преобразователя расхода в обратном трубопроводе)
52	Реак. на НС 10	Регистрация НС	-	Реакция на нештатную ситуацию №10(Регистрация НС)
51	НС 16	Отказ ПР3	-	Условие нештатной ситуации №16 (отказ преобразователя расхода в подающем трубопроводе)
52	Реак. на НС 16	Останов ГВ	-	Реакция на нештатную ситуацию №16( $W_{гв}=0$ )
51	НС 22	Отказ ПР4	-	Условие нештатной ситуации №22 (отказ преобразователя расхода в циркуляционном трубопроводе)

52	Реак. на НС 22	Останов ГВ	-	Реакция на нештатную ситуацию №22(WГВ=0)
81	НС 25	G2>Kпр-G1	-	Условие нештатной ситуации №25 (Величина массового расхода обратного трубопровода превышает значение подающего трубопровода)
82	Реак. на НС 25	Регистрация НС	-	Реакция на нештатную ситуацию №25(Регистрация НС)
<b>Описание нештатных ситуаций (НС) и реакций тепловычислителя</b>				
<b>Описание настроек трубопроводов</b>				
159	Учёт ХВ ТР1 (Зима)	Откл.	-	Учёт холодной воды подающего трубопровода (для расчёта теплосистемы)
160	Д-к ПТ ТР1 (Зима)	ПТ1	-	Использование датчика температуры для подающего трубопровода
162	tny ТР1 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре подающего трубопровода
163	tvу ТР1 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре подающего трубопровода
164	Д-к ПР ТР1 (Зима)	ПР1	-	Использование преобразователя расхода для подающего трубопровода
168	Д-к ПД ТР1 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для подающего трубопровода
169	Рдог ТР1 (Зима)	0,550	МПа	Договорное значение давления подающего трубопровода
172	Учёт ХВ ТР2 (Зима)	Откл.	-	Учёт холодной воды обратного трубопровода (для расчёта теплосистемы)
173	Д-к ПТ ТР2 (Зима)	ПТ2	-	Использование датчика температуры для обратного трубопровода
175	tny ТР2 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре обратного трубопровода
176	tvу ТР2 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре обратного трубопровода
177	Д-к ПР ТР2 (Зима)	ПР2	-	Использование преобразователя расхода для обратного трубопровода
181	Д-к ПД ТР2 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для обратного трубопровода
182	Рдог ТР2 (Зима)	0,340	МПа	Договорное значение давления для обратного трубопровода
185	Учёт ХВ ТР3 (Зима)	Вкл.	-	Учёт холодной воды подающего трубопровода ГВС (для расчёта теплосистемы)
186	Д-к ПТ ТР3 (Зима)	ПТ3	-	Использование датчика температуры для подающего трубопровода ГВС
188	tny ТР3 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре для подающего трубопровода ГВС
189	tvу ТР3 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре для подающего трубопровода ГВС

190	Д-к ПР ТР3 (Зима)	ПР3	-	Использование преобразователя расхода для подающего трубопровода ГВС
194	Д-к ПД ТР3 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для подающего трубопровода ГВС
195	Рдог ТР3 (Зима)	0,600	МПа	Договорное значение давления для подающего трубопровода ГВС
198	Учёт ХВ ТР4 (Зима)	Вкл.	-	Учёт холодной воды трубопровода циркуляции ГВС (для расчёта теплосистемы)
199	Д-к ПТ ТР4 (Зима)	ПТ4	-	Использование датчика температуры для трубопровода циркуляции ГВС
201	tny ТР4 (Зима)	0,00	°C	Нижняя уставка по температуре для трубопровода циркуляции ГВС
202	tvу ТР4 (Зима)	180,00	°C	Верхняя уставка по температуре для трубопровода циркуляции ГВС
203	Д-к ПР ТР4 (Зима)	ПР4	-	Использование преобразователя расхода для трубопровода циркуляции ГВС
207	Д-к ПД ТР4 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для трубопровода циркуляции ГВС
208	Рдог ТР4 (Зима)	0,500	МПа	Договорное значение давления для трубопровода циркуляции ГВС
209	Д-к ПР ТР5 (Зима)	ПР3	-	Использование преобразователя расхода для подающего трубопровода ГВС
210	Д-к ПД ТР5 (Зима)	Рдог.	-	Использование датчика давления для подающего трубопровода ГВС
211	Рдог ТР3 (Зима)	0,400	МПа	Договорное значение давления для подающего трубопровода ГВС

#### Описание настроек трубопроводов

#### Описание настроек датчиков

263	Тип НСХ ПТ1	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для подающего трубопровода
264	Тип НСХ ПТ2	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для обратного трубопровода
265	Тип НСХ ПТ3	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для подающего трубопровода ГВС
266	Тип НСХ ПТ4	Pt500/1,3850	-	Тип датчика температуры для трубопровода циркуляции ГВС
268	КР ПР1	12,5	Имп/л	Константа импульсного входа по подающему трубопроводу
269	Qвн ПР1	45,28	м³/ч	Верхний предел диапазона измерений объёмного расхода в подающем трубопроводе
270	Qнн ПР1	0,18	м³/ч	Нижний предел диапазона измерений объёмного расхода в подающем трубопроводе
272	КР ПР2	12,5	Имп/л	Константа импульсного входа по обратному трубопроводу
273	Qвн ПР2	45,28	м³/ч	Верхний предел диапазона измерений объёмного расхода в обратном трубопроводе

274	Q <sub>нн</sub> ПР2	0,18	м³/ч	Нижний предел диапазона измерений объёмного расхода в обратном трубопроводе
276	КР ПР3	32	Имп/л	Константа импульсного входа по подающему трубопроводу ГВС
277	Q <sub>вн</sub> ПР3	17,69	м³/ч	Верхний предел диапазона измерения объёмного расхода в подающем трубопроводе ГВС
278	Q <sub>нн</sub> ПР3	0,071	м³/ч	Нижний предел диапазона измерения объёмного расхода в подающем трубопроводе ГВС
280	КР ПР4	32	Имп/л	Константа импульсного входа по трубопроводу циркуляции ГВС
281	Q <sub>вн</sub> ПР4	17,69	м³/ч	Верхний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ГВС
282	Q <sub>нн</sub> ПР4	0,071	м³/ч	Нижний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ГВС
284	КР ПР5	32	Имп/л	Константа импульсного входа по трубопроводу циркуляции ХВС
285	Q <sub>вн</sub> ПР5	17,69	м³/ч	Верхний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ХВС
286	Q <sub>нн</sub> ПР5	0,071	м³/ч	Нижний предел диапазона измерения объёмного расхода в трубопроводе циркуляции ХВС