

## Оглавление

1	Сведения об экспертной организации. ....	3
2	Цели модернизации системы теплоснабжения д. Филино.....	4
3	Принципы разработки схемы теплоснабжения. ....	5
4	Краткая характеристика деревни Филино. ....	6
5	Источники тепловой энергии.....	7
6	Радиус эффективного теплоснабжения от котельной д. Филино .....	8
7	Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в технологических зонах действия источников тепловой энергии .....	11
8	Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты .....	15
9	Анализ работы тепловых сетей д. Филино .....	18
10	Безопасность и надежность теплоснабжения .....	21
11	Тарифы на тепловую энергию д. Филино.....	24
12	Технико-экономические показатели работы котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы» .....	25
13	Установка блочно-модульной котельной для теплоснабжения д. Филино.....	27
14	Графико-информационный расчетный комплекс "ТеплоЭксперт" .....	38
15	Резюме .....	39
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	40

## СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

**Деревни Филино Семейкинского сельского поселения**

**Шуйского муниципального района Ивановской области**

### **1 Сведения об экспертной организации.**

ОГУП «Ивановский центр энергосбережения»

место нахождения: 153002 г. Иваново, ул. Набережная, д.5

Директор: Шарыпов Владимир Николаевич;

Зам. директора: Еливанов Сергей Витальевич;

Исполнитель работы: Протуров Павел Андреевич;

Тел/факс: (4932) 32-77-06, 32-77-17

Электронный адрес: [ivces@mail.ru](mailto:ivces@mail.ru)

Сайт: [www.ogup-ivces.ru](http://www.ogup-ivces.ru)

1. Свидетельство о членстве в СРО в области энергетического обследования №СРО-Э-003-115 от 10.08.2011г., выданное СРО НП «Союз Энергоаудиторов».

2. Номера сертификатов соответствия Системы добровольной сертификации «РИЭР»:

- Сертификат соответствия Экспертной организации № ЭОН 000033.001 выдан 16.04.2010г. Межрегиональной Ассоциацией «Энергоэффективность и Нормирование» г. Москва,
- Сертификаты экспертов № АТ-052, № АТ-055, № НП-008 выданные органом по сертификации: Межрегиональная Ассоциация «Энергоэффективность и Нормирование» г.Москва,
- Сертификаты энергоаудиторов № АТ-002, № АТ-003, № АТ-004 выданные Учебно-методическим Центром системы добровольной сертификации РИЭР ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина».

## **2 Цели модернизации системы теплоснабжения д. Филино.**

Схема теплоснабжения является предпроектным документом, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих энергетических источников и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности развития экономики деревни и надежности теплоснабжения потребителей.

В данной работе необходимо решить вопрос о повышении эффективности и надежности теплоснабжения д. Филино. Следует рассмотреть все возможные экономически обоснованные варианты модернизации системы теплоснабжения села путем оптимизацией системы теплоснабжения. Результатом принятого решения должна являться возможность снижения затрат на производство тепловой энергии и определение направления развития системы теплоснабжения д. Филино с перспективой в пятнадцать (15) лет. Эффект от реализации принятого решения должен позволить высвободить значительные денежные средства для дальнейшей модернизации системы теплоснабжения, снизить энергетическую составляющую в себестоимости товаров производимых в д. Филино, повысить их конкурентоспособность, сократить рост тарифов и снизить расходы населения на оплату коммунальных услуг.

### **3 Принципы разработки схемы теплоснабжения.**

Разработка схемы теплоснабжения деревни Филино Шуйского муниципального района Ивановской области выполнялась исходя из следующих принципов:

- обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;
- обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;
- обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учетом ее экономической обоснованности;
- соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;
- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;
- согласованность схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации поселений, городских округов;
- обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала.

## 4 Краткая характеристика деревни Филино.

### Описание системы теплоснабжения д. Филино.

В деревне Филино располагается одна котельная принадлежащая ОАО ХБК «Шуйские ситцы» снабжающая теплом 18 много квартирных домов общей площадью 59,2 тыс. м<sup>2</sup> и один детский сад. Система теплоснабжения двух трубная общей протяженностью 3035,9 м.

### Общие данные, используемые в расчетах:

- Температура наружного воздуха, расчетная для отопления и вентиляции: -30°C;
- Средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон: -3,9°C;
- Температура внутреннего воздуха в жилых домах: +18°C;
- Расчетная скорость ветра в отопительный период: 4,2 м/с;
- Продолжительность отопительного периода: 219 сут.;
- Среднемесячные расчетные значения температур наружного воздуха, грунта, сетевой воды в прямом и обратном трубопроводах.
- график 110/70 °C:

Таблица №1

месяц года	температура воздуха	110/70°C	
		тп.	то.
Январь	-11,9	76,48	54,35
Февраль	-10,9	74,86	53,43
Март	-5,1	65,17	47,90
Апрель	4,1	48,84	38,27
Май	11,4	34,78	29,62
Июнь	15,8	0,0	0,0
Июль	17,6	0,0	0,0
Август	15,8	0,0	0,0
Сентябрь	10,1	0,0	0,0
Октябрь	3,5	49,93	38,92
Ноябрь	-3,1	61,69	45,86
Декабрь	-8,1	70,21	50,78
<b>Среднее за от-ый период</b>	<b>-3,9</b>	<b>62,88</b>	<b>46,47</b>

## 5 Источники тепловой энергии

Котельная ОАО ХБК «Шуйские ситцы» находится д. Филино. В качестве основного топлива на котельной используется природный газ, резервное топливо мазут. Горячее водоснабжение потребителей - присутствует, способ присоединения потребителей к системе теплоснабжения – зависимый. Температурный график работы котельной 110/70 °С. Отпуск тепловой энергии осуществляется в виде горячей воды на отопление сторонних потребителей (население, бюджетные и прочие организации). Ниже в таблице №2 приведен перечень вспомогательного оборудования котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»

Таблице №2

№ пп	Наименование оборудования	Тип	Кол-во, шт	Основные паспортные данные, мощность электродвигателя
1	2	3	4	5
1	Сетевой насос	К-90-85	3	$G=90\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=85\text{ м. вод. ст.}$ $N=45\text{ кВт}$
2	Питательный насос	ЦНСГ-38/176	4	$G=38\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=176\text{ м. вод. ст.}$ $N=30\text{ кВт}$
3	Насос ГВС	К-100-65-200	2	$G=100\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=50\text{ м. вод. ст.}$ $N=30\text{ кВт}$
4	Подпитывающий насос	2К-20-30	2	$G=20\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=27\text{ м. вод. ст.}$ $N=5,5\text{ кВт}$
5	Мазутный насос	НШМ 8-25	2	$G=6,3\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=2,5\text{ МПа}$ $N=2,2\text{ кВт}$
5.1		НШМ 2-40	1	$G=1,6\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=1,6\text{ МПа}$ $N=2,2\text{ кВт}$
5.2		НШМ 5-25	2	$G=2,5\text{ м}^3/\text{ч}$ $H=2,5\text{ МПа}$ $N=2,2\text{ кВт}$
6	Дутьевые вентилятор	ВДН-10*1000ПР	4	$G=13000\text{ м}^3/\text{ч}$ $P=154\text{ Па}$ $N=11\text{ кВт}$
7	Дымосос	ВДН-10*1000	4	$G=18000\text{ м}^3/\text{ч}$ $P=350\text{ Па}$ $N=30\text{ кВт}$
8	Фильтры ХВО	На-катион	3	$\varnothing=1\text{ м}$ , $P=0,6\text{ МПа}$
9	Деаэратор	ДСА-15	1	$V=1000\text{ л}$ , $N=55\text{ кВт}$

## **6 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной д. Филино**

Транспорт тепла от источника осуществляется по магистральным и распределительным сетям МП ЖКХ г. Шуи.

Система теплоснабжения д. Филино построена по радиальной схеме, Утвержденный температурный график от источника составляет 110/70 С°, прокладка сетей двухтрубная.

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от тепло потребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение тепло потребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

С целью определения радиуса эффективного теплоснабжения экспертами были выполнены специальные технико-экономические расчеты, которые заключаются в сравнении дополнительных расходов на производство и передачу тепловой энергии, появляющихся при подключении дополнительной тепловой нагрузки, и эффекта от дополнительного объема реализации тепловой энергии.

При расчетах выявлено, что радиус эффективного теплоснабжения – величина непостоянная. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки расчетная эффективная зона действия источника тепловой энергии расширяется.

Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной д. Филино приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых тепло потребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной д. Филино, при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данная зависимость выглядит следующим образом:

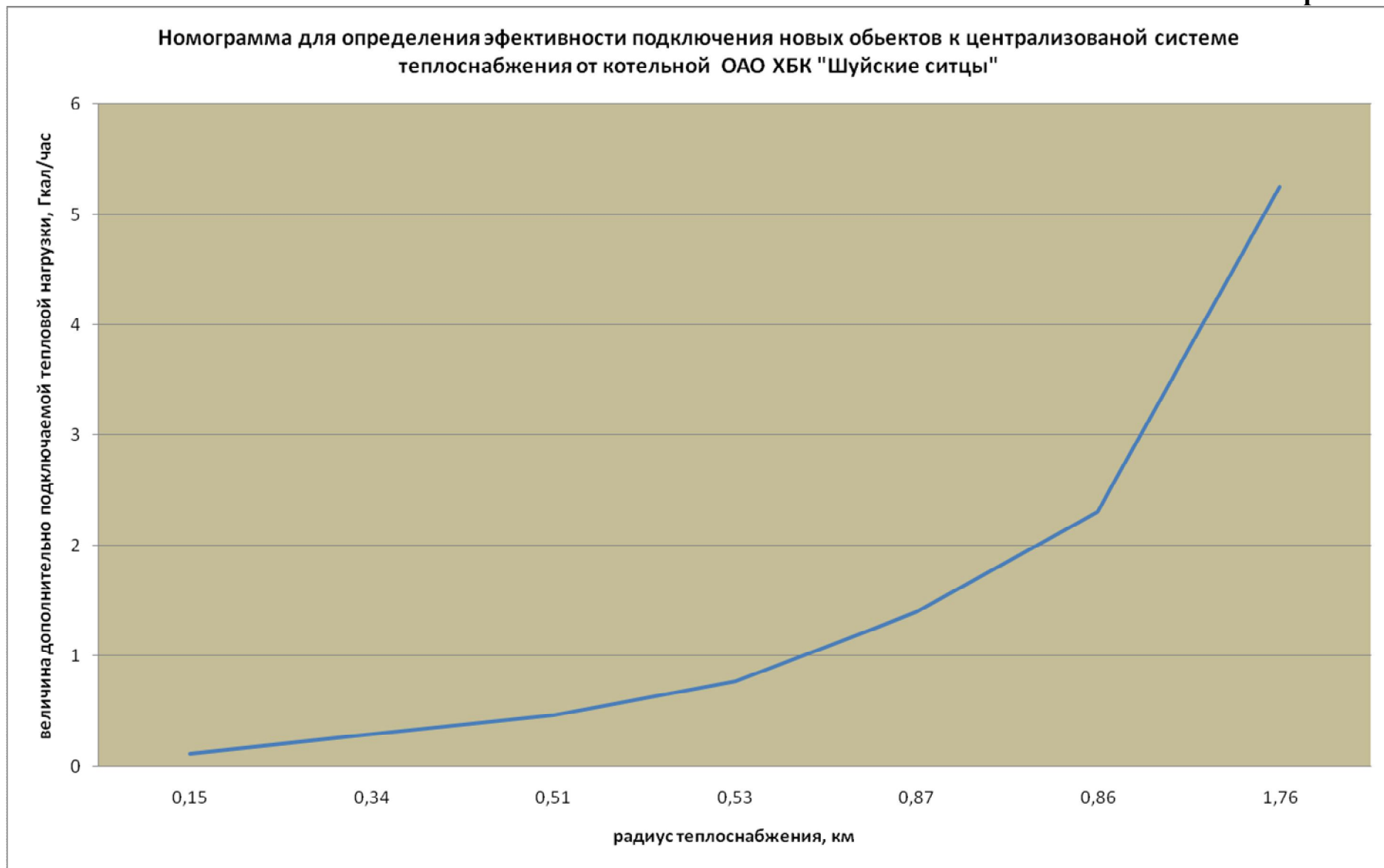
Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Радиус эффективного теплоснабжения, км
0,15	0,12
0,34	0,29
0,51	0,46
0,53	0,77
0,87	1,4
0,86	2,31
1,76	5,25

Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной д. Филино. А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки доходы в системе превысят расходы), зона под линией темно синего цвета - неэффективная зона централизованного теплоснабжения (при подключении дополнительной нагрузки расходы в системе превысят доходы). При попадании в неэффективную зону необходимо рассмотреть альтернативные варианты теплоснабжения объектов теплопотребления.

Важно отметить, что представленная функциональная зависимость рассчитана при условии, что условно-постоянные расходы источника теплоснабжения при подключении дополнительной нагрузки останутся неизменными (изменения состава оборудования для подключения дополнительной нагрузки не потребуются), кроме этого не потребуются реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплопотребления.



### Номограмма 1



## 7 Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в технологических зонах действия источников тепловой энергии

Расчет, с целью определения, тепловых нагрузок систем отопления потребителей, подключенных к котельной д.Филино Шуйского муниципального района Ивановской области, проводился в соответствии со следующим нормативным документом: Методикой определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения - МДК 4-05.2004.

В работе определены тепловые нагрузки зданий на отопление при расчетных температурах наружного воздуха.

### Характеристика зданий:

Таблица № 4

№ п/п	Адрес здания	Высота	Объем здания, м <sup>2</sup>		
			Общий объем здания	в т.ч. объем подвала	Объем здания общий отапливаемый
1	2	3	4	5	6
1	Набережная д.1	14,58	13637,00	-	13637,00
2	Набережная д.2	14,80	13581,00	-	13581,00
3	Набережная д.3	14,90	14848,10	-	14848,10
4	Набережная д.4	14,20	16750,00	-	16750,00
5	Набережная д.5	14,20	15577,20	-	15577,20
6	Набережная д.6	14,50	15782,80	-	15782,80
7	Набережная д.7	14,45	16197,90	-	16197,90
8	Набережная д.8	14,50	13372,00	-	13372,00
9	Набережная д.9	14,20	11092,00	-	11092,00
10	Набережная д.10	15,10	14769,00	-	14769,00
11	Набережная д.11	14,55	11846,20	-	11846,20
12	Набережная д.12	14,20	15504,80	-	15504,80
13	Набережная д.13	14,70	22460,20	-	22460,20
14	Набережная д.14	14,20	21182,00	-	21182,00
15	Фабричная 43	2,95	207,00	-	207,00
16	Фабричная 45	3,80	133,00	-	133,00
17	Фабричная 47	4,00	266	-	266
18	Общежитие	11,33	7301,0	-	7301,0
19	Лесхоз АБК	7,05	2804	-	2804
20	Лесхоз Гараж	3,85	861	-	861

№ п/п	Адрес здания	Высота	Объем здания, м <sup>2</sup>		
			Общий объем здания	в т.ч. объем подвала	Объем здания общий отапливаемый
1	2	3	4	5	6
21	Лесхоз мастерские	3,85	1260	-	1260
22	Д/Сад "Скворушка"	6,65	4910	-	4910
	Итого:		234342,20		234342,20

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Расчет нагрузок систем теплоснабжения, объем годового нормативного теплопотребления приведены в таблице 5.

Обозначения, принятые в таблице:

$q_{\max}$  – максимальная нагрузка на отопление, Гкал/час;

$Q_0$  общ. - общее количество тепловой энергии потребляемой зданием при расчетной температуре, Гкал/год;

$Q_0$  ж - общее количество тепловой энергии потребляемой зданием на отопление жилой площади при расчетной температуре, Гкал/год.

Таблица №5

№ п/п	Адрес дома	$q_{\max}$ , Гкал/час	$Q_0$ общ., Гкал/год
1	2	3	4
1	ул. Набережная д.1	0,262	627,55
2	ул. Набережная д.2	0,261	625,23
3	ул. Набережная д.3	0,285	683,69
4	ул. Набережная д.4	0,321	770,26
5	ул. Набережная д.5	0,299	716,33
6	ул. Набережная д.6	0,303	726,19
7	ул. Набережная д.7	0,311	745,22
8	ул. Набережная д.8	0,257	615,27
9	ул. Набережная д.9	0,218	522,48

№ п/п	Адрес дома	Q <sub>max</sub> , Гкал/час	Q <sub>о</sub> общ., Гкал/год
1	2	3	4
10	ул. Набережная д.10	0,284	680,30
11	ул. Набережная д.11	0,227	545,11
12	ул. Набережная д.12	0,297	713,00
13	ул. Набережная д.13	0,445	1067,34
14	ул. Набережная д.14	0,406	974,07
15	ул. Фабричная д.43	0,007	16,55
16	ул. Фабричная д.45	0,005	11,46
17	ул. Фабричная д.47	0,008	20,3563
18	Общежитие	0,158	378,9757
19	Лесхоз АБК	0,062	147,6136
20	Лесхоз Гараж	0,025	46,3754
21	Лесхоз мастерские	0,032	76,4955
22	Д/Сад "Скворушка	0,099	249,1846
	Итого:	4,57	10959,06

По результатам выполненных расчетов, определено общее количество тепловой энергии на отопление зданий, отапливаемых от котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы» д.Филино Шуйского муниципального района Ивановской области составит **10959,06 Гкал/год**, максимальная (расчетная) нагрузка систем теплоснабжения **4,57 Гкал/час**.

Максимальные (расчетные) нагрузки систем горячего водоснабжения для д. ФилиноШуйского муниципального района Ивановской области, приведена в таблице №6.

Таблица №6

№ п/п	Наименование потребителя	Расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/час
1	-Детский сад	0,014
2	-Общежитие	0,021
3	ул. Набережная д. 13	0,096
4	ул. Набережная д. 14	0,083
5	ул. Набережная д. 5	0,064
6	ул. Набережная д. 8	0,058
7	ул. Набережная д. 9	0,039
	<b>ИТОГО:</b>	<b>0,375</b>

## 8 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Транспорт тепла от источника осуществляется по магистральным и распределительным сетям ОАО ХБК «Шуйские ситцы».

Система теплоснабжения деревни Филино построена по радиальной схеме, Утвержденный температурный график от источника составляет 110/70 С°, прокладка сетей двухтрубная.

В таблице №7 представлены ожидаемые потери тепловой энергии в тепловых сетях деревни Филино.

Таблица №7

	Ожид. 2012г.
МП ЖКХ г. Шуи д. Филино	1266,95

## В таблице №8 приведены характеристики участков тепловой сети д. Филино

Таблица №8

Участок	Наружный диаметр трубопровода на участке Dн, м	Длина участка (в двухтруб. исчислении) L, м	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Средняя глубина заложения до оси трубопроводов на участке H, м	Температурный график работы тепловой сети с указанием температуры срезки, °С	Поправочный коэффициент к нормам тепловых потерь, К	Часовые тепловые потери в отопительный период, ккал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	159	465,8	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	47691,77
2	159	450,7	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	46145,73
3	89	40,6	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	3257,42
4	89	17,3	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	1388,01
5	108	20	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	1800,77
6	108	44,3	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	3988,70
7	108	25,8	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	2322,99
8	89	5,3	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	425,23
9	32	14,1	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	654,60
10	219	287,9	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	35493,64
11	108	163,7	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	14739,29
12	219	102,2	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	12599,69
13	89	36	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	2888,35
14	159	60,6	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	6204,64
15	108	227,4	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	20474,73
16	89	57,5	минеральная вата	надземная	до 1989 г.	-	110/70	-	4613,34
17	89	6,7	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	553,17
18	108	37,8	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	3437,56
19	108	45,4	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	4128,71

20	89	12	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	990,75
21	32	6,6	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	355,40
22	89	11,6	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	957,72
23	108	157,6	минеральная вата	канальная	до 1989 г.	-	110/70	-	14332,27



## 9 Анализ работы тепловых сетей д. Филино

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей деревни Филино, в расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения. Это диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Указанные величины приведены в приложении и на планарной схеме. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения и центральных тепловых пунктах. Регулирование величины отпуска теплоты осуществляется в качественном режиме с графиком изменения температур теплоносителя  $\tau_{01}/\tau_{02} = 110/70$  °С .

Тепловые и гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, которая составляет величину  $t_{н.} = -30$  °С. Численные результаты величин гидравлических и тепловых характеристик режимных параметров приведены в приложении.

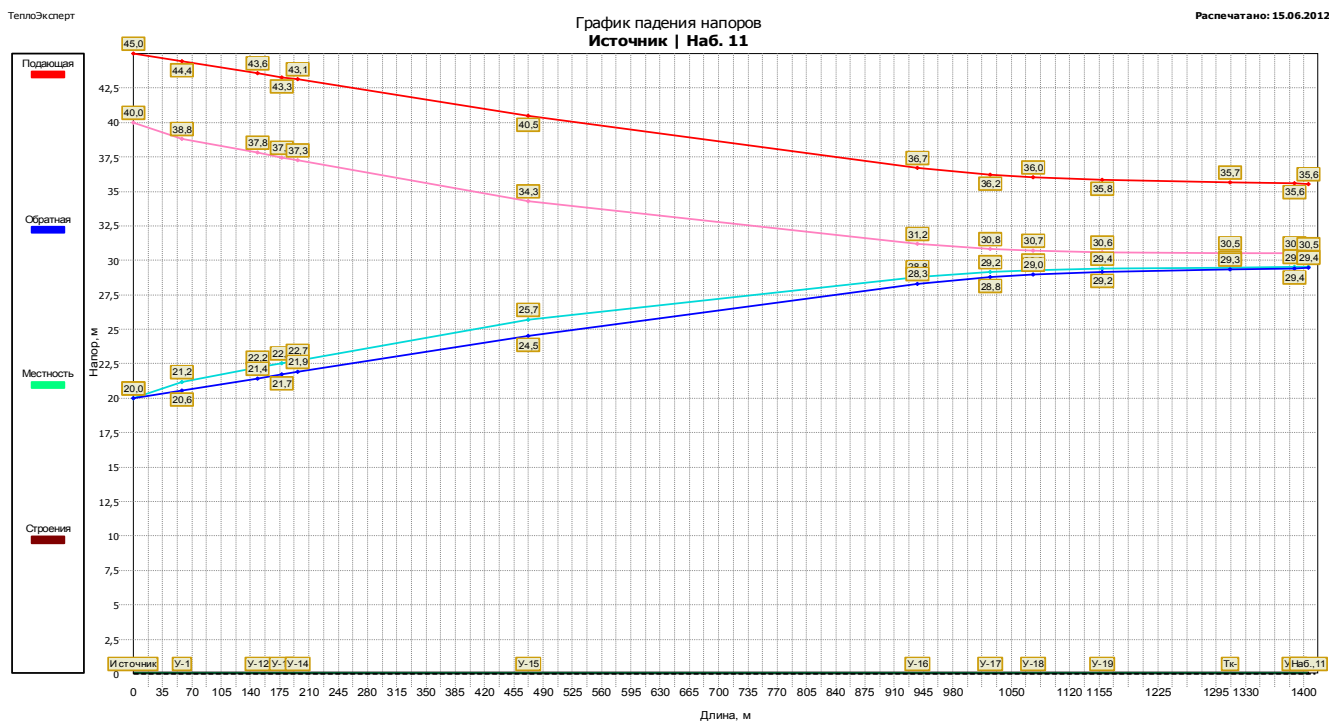
Качественная картина тепловых и гидравлических режимов дана на Рисунках в приложении. На Рисунках видно, что одна часть потребителей в схеме теплоснабжения получает тепловой энергии в той или иной степени больше заявленного (строения красной градации), а другая часть меньше (строения синей градации). К зданиям, окрашенным в зеленый цвет, подводится расчетное количество теплоносителя. Также на Рисунках видно, что участки теплопроводов, окрашенные в зеленый цвет, являются нормальнопроводящими (удельные потери до 15 мм/м), окрашенные в красный цвет - с повышенными гидравлическими потерями (удельные потери от 15 до 35 мм/м) и в коричневый цвет – с недопустимыми потерями (от 35 и выше мм/м).

### Котельная ОАО ХБК «Шуйские ситцы»

Напорный режим работы котельной составляет:  $H_{под} = 40$  м,  $H_{обр} = 20$  м, с полезным перепадом 20 м. Из результатов гидравлических расчетов следует, что при существующих технических условиях величина подаваемого расхода теплоносителя должна составлять 167,3 т/ч, однако фактическая подача теплоносителя имеет значение 114,1 т/ч. При этом избыток подачи составляет

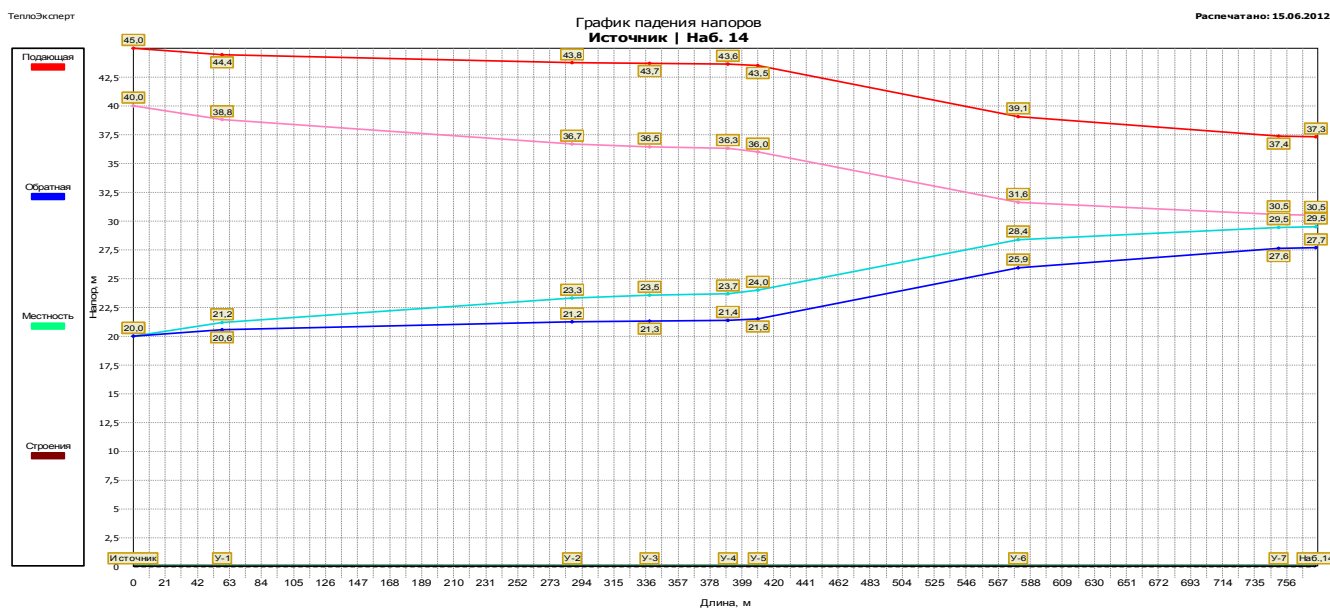
53,2т/ч. Для оптимизации работы системы теплоснабжения необходимо увеличит полезный перепад на источнике  $H_{\text{под}} = 45 \text{ м}$ ,  $H_{\text{обр}} = 20 \text{ м}$  и осуществить наладочные мероприятия – расстановку дроссельных сужающих устройств (шайб). Результат расчета дроссельных сужающих устройств от котельной приведен в приложении.

График №1



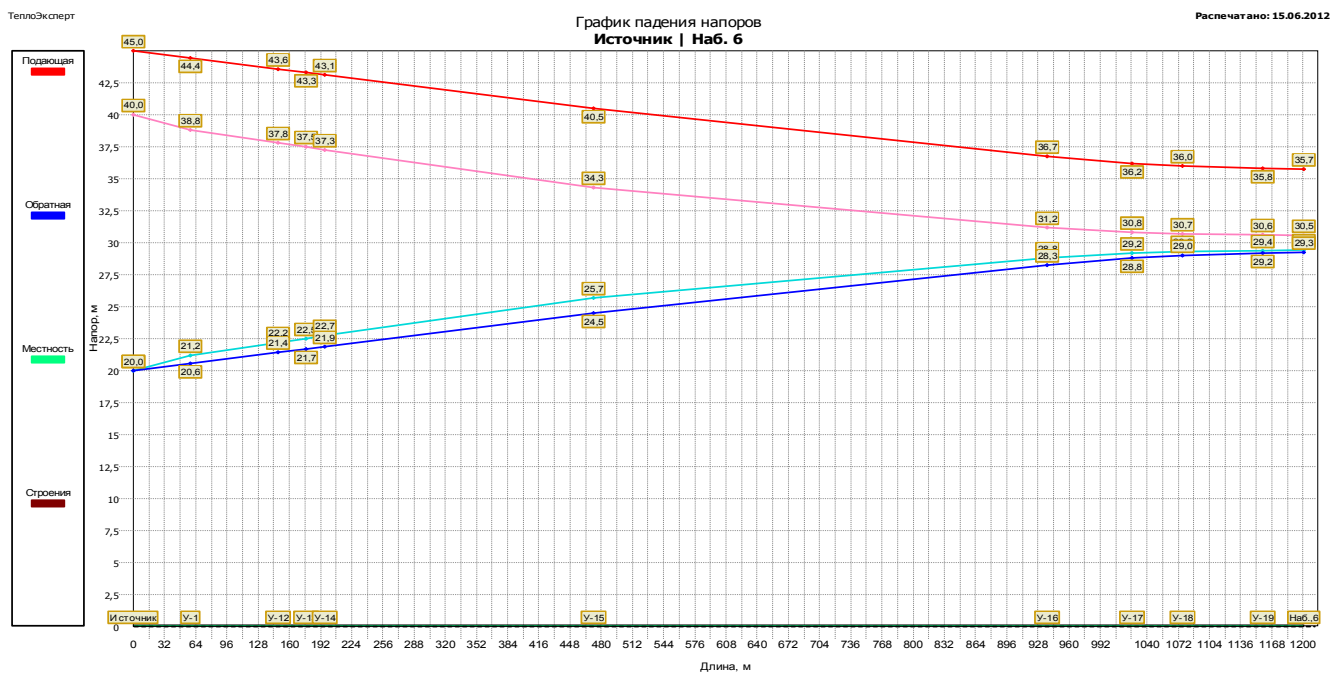
На пьезометрическом графике №1 мы видим падение давления от Источника до дома №11 по ул. Набережной до расстановки дроссельных сужающих устройств и после увеличения полезного перепада и расстановки дроссельных сужающих устройств.

График №2



На пьезометрическом графике №2 мы видим падение давления от Источника до дома №14 по ул. Набережной до расстановки дроссельных сужающих устройств и после увеличения полезного перепада и расстановки дроссельных сужающих устройств.

График №3



На пьезометрическом графике №3 мы видим падение давления от Источника до дома №6 по ул. Набережной до расстановки дроссельных сужающих устройств и после увеличения полезного перепада и расстановки дроссельных сужающих устройств.

## **10 Безопасность и надежность теплоснабжения**

Повышение надежности системы коммунального теплоснабжения является одной из важнейших задач службы эксплуатации. Развитие крупных систем теплоснабжения, старение тепловых сетей, проложенных в годы массового строительства, увеличение повреждаемости теплопроводов до 30-40 и более повреждений на 100 км в год приводит к снижению надежности теплоснабжения, значительным эксплуатационным затратам и отрицательным социальным последствиям. Повреждения на трубопроводах большого диаметра приводят к длительным перерывам в подаче теплоты целым жилым районам и к выходу из строя систем отопления в десятках зданий.

Надежность функционирования системы теплоснабжения должна обеспечиваться целым рядом мероприятий, осуществляемых на стадиях проектирования и строительства, а также в период эксплуатации.

Под надежностью понимается свойство системы теплоснабжения выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования. Применительно к системе коммунального теплоснабжения в числе заданных функций рассматривается бесперебойное снабжение потребителей теплом и горячей водой требуемого качества и недопущение ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. Надежность является комплексным свойством, оно в зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации может включать ряд свойств (в отдельности или в определенном сочетании), основными из которых являются безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивоспособность, режимная управляемость, живучесть и безопасность.

Ниже приведены определения терминов свойств, характеризующих надежность.

Безотказность - свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Долговечность - свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Ремонтопригодность - свойство объекта, заключающееся в приспособлении к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

Сохраняемость - свойство объекта непрерывно сохранять исправное или только работоспособное состояние в течение и после хранения.

Устойчивоспособность - свойство объекта непрерывно сохранять устойчивость в течение некоторого времени.

Режимная управляемость - свойство объекта поддерживать нормальный режим посредством управления.

Живучесть - свойство объекта противостоять возмущениям, не допуская их каскадного развития с массовым нарушением питания потребителей.

Безопасность - свойство объекта не допускать ситуации, опасные для людей и окружающей среды.

Степень снижения надежности выражается в частоте возникновения отказов и величине снижения уровня работоспособности или уровня функционирования системы теплоснабжения. Полностью работоспособное состояние - это состояние системы, при котором выполняются все заданные функции в полном объеме. Под отказом понимается событие, заключающееся в переходе системы теплоснабжения с одного уровня работоспособности на другой, более низкий в результате выхода из строя одного или нескольких элементов системы. Событие, заключающееся в переходе системы теплоснабжения с одного уровня работоспособности на другой, отражающийся на теплоснабжении потребителей, является аварией. Таким образом, авария также является отказом, но с более тяжелыми последствиями.

Наиболее слабым звеном системы теплоснабжения являются тепловые сети. Основная причина этого - наружная коррозия подземных теплопроводов, в первую очередь подающих линий водяных тепловых сетей, на которые приходится 80 % всех повреждений.

В настоящее время не имеется какой-либо общей теории надежности системы теплоснабжения, позволяющей оценивать надежность системы по всем или большинству показателей надежности, характеризующих в совокупности

надежность системы. Отсутствуют какие-либо нормативные документы по надежности систем теплоснабжения. Оценка надежности системы производится на основе использования отдельных показателей надежности. В частности, для оценки надежности системы теплоснабжения используются такие показатели, как интенсивность отказов и относительный аварийный недоотпуск теплоты.

Интенсивность отказов определяется по зависимости

$$P = \Sigma M_{от} n_{от} / \Sigma M_{п},$$

где  $M_{от}$  - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе,  $m^2$ ;  $n_{от}$  - время вынужденного выключения участков сети, вызванное отказом и его устранением, ч;  $\Sigma M_{п}$  - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

Материальной характеристикой тепловой сети, состоящей из "n" участков является величина, представляющая сумму произведений диаметров трубопроводов на их длину в метрах (учитываются как подающие, так и обратные трубопроводы).

Относительный аварийный недоотпуск теплоты может быть определен по формуле

$$q = \Sigma Q_{ав} / \Sigma Q,$$

где  $\Sigma Q_{ав}$  - аварийный недоотпуск теплоты за год;  $\Sigma Q$  - расчетный отпуск теплоты всей системой теплоснабжения за год.

Указанные показатели в определенной мере характеризуют надежность работы системы теплоснабжения. По динамике изменений этих показателей во времени (например из года в год) можно судить о прогрессе или деградации надежности системы теплоснабжения.

Объективная оценка надежности системы может быть произведена только при ведении тщательного учета всех аварий и отказов, возникающих в системе в процессе эксплуатации. Анализ зарегистрированных событий позволяет выявить наличие элементов пониженной надежности с целью принятия своевременных мер по замене или ремонту несовершенных и изношенных элементов системы. Учет аварий и отказов должен вестись на каждом предприятии в обязательном порядке.

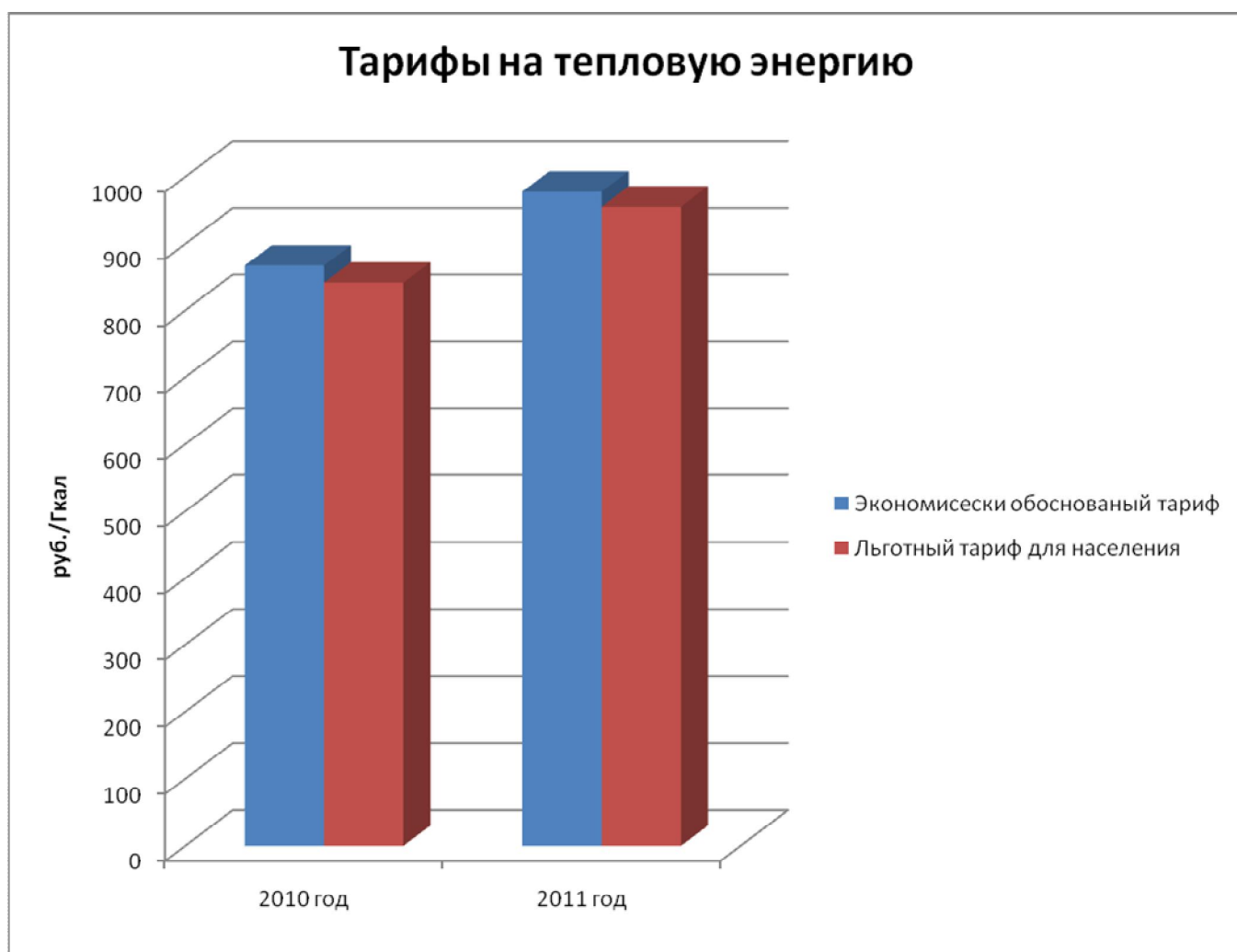
## 11 Тарифы на тепловую энергию д. Филино

Тарифы на тепловую энергию на 2011 год от ОАО ХБК «Шуйские ситцы» представлены в таблице №9 и на диаграмме №1. Тарифы на тепловую энергию в д. Филино устанавливает региональная служба по тарифам Ивановской Области.

Таблица №9

Источник тепловой энергии	Тариф на тепловую энергию на 2010 год	Льготный тариф для населения на 2010 год	Тариф на тепловую энергию на 2011 год	Льготный тариф для населения на 2011 год
ОАО ХБК «Шуйские ситцы»	<b>867,37</b>	<b>841,69</b>	<b>977,75</b>	<b>955,32</b>

Диаграмма №1



## 12 Техничко-экономические показатели работы котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»

В таблице № 10 и на диаграмме №2 представлены технико-экономические показатели работы котельной фактические за 2010год и плановые на 2011, 2012 года.

Таблица №10

	Факт за 2010 г.	План на 2011 г.	План на 2012 г.
Выработка тепловой энергии	279482,7	342757	287000
Собственные нужды котельной	14834,3	18043	12264,07
Потери тепловой энергии	5903,7	6385,8	6692,26
Полезный отпуск	258744,7	318329	274735,93

Диаграмма №2





**Основные экономические показатели расчетного периода, объем  
необходимой валовой выручки и основные статьи расходов МП ЖКХ г. Шуи  
(передача от ОАО ХБК «Шуйские ситцы»), принятые для включения в  
расчете тарифа на тепловую энергию**

Таблица №11

п.п.	Наименование показателя	ед. изм.	Период регулируван ия 2011 год
1.	Сырье, основные материалы	руб.	14533,1
	из них на ремонт	руб.	0
2.	Вспомогательные материалы	руб.	24780,63
	из них на ремонт	руб.	0
3.	Работа и услуги производственного характера	руб.	627416
	из них на ремонт	руб.	0
4.	Покупная тепловая энергия	руб.	9524923
5.	Энергия	руб.	0
5.1.	Энергия на технологические цели (электрическая энергия)	руб.	1534242,96
5.2.	Энергия на технологические нужды (потери тепловой энергии)	руб.	0
6.	Затраты на оплату труда	руб.	155270
	из них на ремонт	руб.	0
7.	Отчисления на социальные нужды	руб.	53102,34
	из них на ремонт	руб.	0
8.	Амортизация основных средств	руб.	0
9.	Прочие затраты всего, в том числе	руб.	684920
10.	Итого расходов	руб.	12619188,23
	из них на ремонт	руб.	
11.	Недополученный по независящим причинам доход	руб.	
12.	Избыток средств, полученный в предыдущем периоде регулирования	руб.	
13.	Расчетные расходы по производству продукции услуг	руб.	12619188,23
14.	Необходимая прибыль	руб.	0
15.	Необходимая валовая выручка, отнесенная на передачу	руб.	12619188,23
16.	Полезный отпуск теплоэнергии ЭСО, всего	Гкал	12906,4

### **13 Установка блочно-модульной котельной для теплоснабжения д. Филино**

Блочно-модульная котельная производительностью 6 МВт, в которой предполагается установить три современных водогрейных котлоагрегата мощностью 2000 кВт каждый (типа Viessmann Vitoplex 2000 или его аналог). Удельный расход топлива составляет 153,0 кг.у.т/Гкал соответственно. Температурный график работы котельной 110/70<sup>0</sup>С. Основное топливо – природный газ, резервное топливо не предусмотрено. Данная котельная предназначена для теплоснабжения и горячего водоснабжения населения деревни Филино Семейкинского сельского поселения Шуйского муниципального района.

#### ***1. Расчет норматива удельного расхода топлива***

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК д. Филино проводился в соответствии с Приказом Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», Правилами проведения энергетических обследований, утвержденных первым заместителем Министра топлива и энергетики РФ 25.03.98 г. и постановлением Правительства Российской Федерации от 02.11.95г. №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению».

В этой части определен норматив удельного расхода топлива на производство и отпуск тепловой энергии, нормируемые расходы тепловой энергии на собственные нужды котельной.

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица №12

Месяц года	Котел №№	Плановая выр-ка тепловой энергии, Гкал	Число часов работы, час	Индивидуальный нормированный расход топлива, кг.у.т / Гкал
Январь	1	1187,42	744	155,300
Февраль		1033,09	672	155,300
Март		930,12	744	155,300
Апрель		559,88	720	155,300
Май		0,00	0	0
Июнь		0,00	0	0
Июль		0,00	0	0
Август		0,00	0	0
Сентябрь		0,00	0	0
Октябрь		601,42	744	155,300
Ноябрь		823,65	720	155,300
Декабрь		1045,54	744	155,300
<b><u>ИТОГО:</u></b>		<b>6181,12</b>	<b>5088</b>	<b>155,300</b>
Январь	2	1187,42	744	155,300
Февраль		1033,09	672	155,300
Март		930,12	744	155,300
Апрель		559,88	720	155,300
Май		0,00	0	0
Июнь		0,00	0	0
Июль		0,00	0	0
Август		0,00	0	0
Сентябрь		0,00	0	0
Октябрь		601,42	744	155,300
Ноябрь		823,65	720	155,300
Декабрь		1045,54	744	155,300
<b><u>ИТОГО:</u></b>		<b>6181,12</b>	<b>5088</b>	<b>155,300</b>
Январь	3	141,56	744	155,300
Февраль		140,45	672	155,300
Март		139,53	744	155,300
Апрель		133,97	720	155,300
Май		301,19	744	155,300
Июнь		143,15	720	155,300
Июль		148,46	744	155,300
Август		147,92	744	155,300
Сентябрь		143,69	720	155,300
Октябрь		134,88	744	155,300
Ноябрь		138,38	720	155,300
Декабрь		140,55	744	155,300
<b><u>ИТОГО:</u></b>		<b>1853,72</b>	<b>8760</b>	<b>155,300</b>

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК д. Филино с разбивкой по месяцам года:

Таблица №13

<u>Статьи элементов затрат</u>	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Итого
<u>1</u>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Расход тепла на растопку котлов, Гкал	1,17	0,39	0,00	0,39	0,78	0,00	0,54	0,00	0,54	1,99	0,39	0,00	6,20
Расход тепла на хим.водоочистку, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Потери тепла с продувочной водой, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Потери тепла баками различного назначения, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Количество тепла на хозяйственно-бытовые нужды, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расход тепла на нужды мазутного хозяйства, Гкал в т. ч.:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- потери тепла со сливом мазута	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- потери тепла при хранении мазута	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- потери тепла на обогрев мазутопровода	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- потери тепла при распыливании мазута	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расход тепла на обдувку поверхн. нагрева паровых котлов, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Прочие неучтенные потери, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал	2,52	2,21	2,00	1,25	0,30	0,14	0,15	0,15	0,14	1,34	1,79	2,23	14,22
<b>ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал</b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,10</b>	<b>0,13</b>	<b>0,36</b>	<b>0,10</b>	<b>0,46</b>	<b>0,10</b>	<b>0,48</b>	<b>0,25</b>	<b>0,12</b>	<b>0,10</b>	<b>0,14</b>
<b>ИТОГО собственные нужды котельной, %</b>	<b>3,69</b>	<b>2,60</b>	<b>2,00</b>	<b>1,64</b>	<b>1,08</b>	<b>0,14</b>	<b>0,69</b>	<b>0,15</b>	<b>0,69</b>	<b>3,33</b>	<b>2,18</b>	<b>2,23</b>	<b>20,41</b>

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК д. Филино

Таблица №14

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднего двое значение
<u>1</u>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
БМК д. Филино													
- Производство тепловой энергии, Гкал	2516,41	2206,62	1999,77	1253,74	301,19	143,15	148,46	147,92	143,69	1337,72	1785,67	2231,63	<b>14215,96</b>
- Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	155,30	<b>155,30</b>
- Отпуск тепла с коллекторов, Гкал	2512,72	2204,03	1997,77	1252,09	300,11	143,00	147,77	147,77	143,00	1334,39	1783,50	2229,40	<b>14195,55</b>
- Собственные нужды (СН) котельной, Гкал	3,69	2,60	2,00	1,64	1,08	0,14	0,69	0,15	0,69	3,33	2,18	2,23	<b>20,41</b>
- Относительная величина СН, %	0,15	0,12	0,10	0,13	0,36	0,10	0,46	0,10	0,48	0,25	0,12	0,10	<b>0,14</b>
- Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кг у.т./Гкал	155,53	155,48	155,46	155,50	155,86	155,46	156,03	155,46	156,04	155,69	155,49	155,46	<b>155,52</b>

Принцип распределения нагрузок между котлами котельной, основан на равномерном распределении нагрузок между работающими котлами, а также обусловлен работой котлов в наиболее выгодных диапазонах регулирования. Каждый котел работает с переменным к.п.д., снижающимся при недогрузке и форсировке, поэтому не допускается повышенных или пониженных нагрузок котла. Котлы загружаются так, чтобы их тепловая эффективность при данной нагрузке была наивысшей. Распределение нагрузки между работающими котлами произведено по методу равенства относительных приростов расхода топлива. При распределении нагрузок учтены технические ограничения и особенности работы систем автоматического регулирования.

### **Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию**

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **14215,96 Гкал** и полезного отпуска **12934,5 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

1. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%. Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **7140,503 тыс. руб.** – определены на основании:
  - удельной нормы расхода газа на выработку тепловой энергии, расчеты выполнены на основании приказа Минэнерго РФ № 323 от 30 декабря 2008г. «Об организации в Министерстве промышленности и энергетики РФ работы по утверждению нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных», расчеты представлены выше;
  - планируемого режима работы энергетического оборудования на период регулирования;
  - средней цены природного газа в размере 3700 руб/тн (без НДС).
2. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **1472,773 тыс.руб.**
  - средний размер тарифа на электрическую энергию 3,7 руб/кВтч
  - удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 28 кВт.
3. затраты по статье «Водопотребление» составляют **3,762 тыс. руб.**, сформировано исходя из количества воды на заполнение и восполнение нормативных утечек местных систем отопления в объеме 1069 м<sup>3</sup> и среднего тарифа на холодную воду в размере 3,52 руб./м<sup>3</sup>;
4. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **291,379 тыс. руб.**,

5. отчисления на социальные нужды составляют 34,2 % - **99,651 тыс. руб.** от фонда оплаты труда;
6. амортизация по котельной составляет – **615 тыс. руб.**
7. затраты по статье «прочие расходы» сформированы в размере **600 тыс. руб.**

С учетом вышеизложенного, тариф на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК д. Филино составит **790,37 руб/Гкал (без НДС)**, т.е. в 1,23раза ниже, чем тариф от котельной фабрики ОАО ХБК «Шуйские ситцы». Результаты расчетов сведены в таблицы представленные ниже.

## Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 15

№, п/п	статья расхода	затраты по котельной, руб.	по кот. на 1Гкал, руб.	доля, %
1	Сырье, основные и вспомогательные материалы	0	0,00	0,00
2	услуги производственного характера выполняемые:	0	0,00	0,00
	- собственными силами	0	0,00	0,00
	- сторонними организациями	0	0,00	0,00
3	топливо	7140503,87	503,01	69,85
4	электрическая энергия	1472773,75	103,75	14,41
5	водопотребление	3762,88	0,27	0,04
6	водоотведение	0	0,00	0,00
7	затраты на оплату труда	291379,59	20,53	2,85
8	отчисления на соц. нужды	99651,81978	7,02	0,97
9	амортизация	615000	43,32	6,02
10	отчисления в ремонтный фонд	0	0,00	0,00
11	прочие расходы	600000	42,27	5,87
12	цеховая себестоимость	10223071,91	720,16	100,00
13	общезаводские расходы	0	0,00	0,00
14	затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть	0	0,00	0,00
15	<b>производственная себестоимость</b>	<b>10223071,91</b>	<b>720,16</b>	<b>100</b>

## Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 16

	един. измер.	период регулироования
1. выработка тепловой энергии	Гкал	14215,96
2. расход на собственные нужды котельной	Гкал	20,41
3. отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	14195,55
4. потери в сетях	Гкал	1260,95
- сторонних потребителей	Гкал	1260,95
- своих потребителей	Гкал	0
5. отпуск тепловой энергии потребителям от сетей	Гкал	12934,60
- сторонним потребителям	Гкал	12934,60
- своим потребителям	Гкал	0
6. коэфф. отпуска на сторону	-	1,00



Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица №17

	<b>един. измер.</b>	<b>период регулирувания</b>
1. полезный отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	14195,55188
2. затраты на производство тепловой энергии	руб.	10223071,91
3. затраты на 1 Гкал	руб/Гкал	720,16
4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям	Гкал	14195,55194
5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону	руб.	10223071,95
6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной	руб.	0
7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной	руб.	10223071,95
8. отпускной тариф от котельной	руб/Гкал	720,16
9. уровень рентабельности	%	1,00
10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей	руб.	10223071,95
11. отпуск тепловой энергии от сетей	Гкал	12934,60
12. затраты по сетям на 1 Гкал	руб/Гкал	790,37
13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям	Гкал	12934,60
14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону	руб.	10223071,95
15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям	руб.	0,00
16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей	руб.	10223071,95
17. тариф на т/э с учетом содержания сетей	руб/Гкал	790,37

### **Расчет срока окупаемости проекта установки БМК**

Для оценки срока окупаемости затрат проекта по установке блочно-модульной котельной и его эффективности использован интегральный метод определения оценки эффективности инвестиций. Оценка эффективности проектов по чистой текущей стоимости NPV (NetPresentValueMethod) основана на сопоставлении величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений.

Ставка дисконта в общем случае находится по выражению:

$$R = \frac{\Delta R + a}{100} = \frac{3 + 13}{100} = 0.16, \text{ где}$$

$\Delta R$  - расчетный прирост численного значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере,  $a$  – ожидаемый годовой темп инфляции.

Дисконтированный срок окупаемости затрат определяется формулой:

$$\sum_{t=1}^{T_e} \frac{\mathcal{E}_t}{(1+R)^t} = K, \text{ где}$$

$K$  – первоначальные капитальные вложения,

$\mathcal{E}_t$  – поступление денежных средств в текущем году.

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной деревни Филино составляет – **15000 тыс.руб.**

В настоящий момент тариф на отпущенную тепловую энергию для Котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы» с учетом передачи по сетям МП ЖКХ г. Шуи составляет **977,75 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **790,37 руб/Гкал** (при полезном отпуске 12934,6 Гкал).

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **2423733,2 руб.**

Через год, в связи с возрастанием стоимости топлива (природного газа), тариф на отпущенную тепловую энергию, как для старой котельной, так и для новой, блочно-модульной котельной повысится и составит (при том же отпуске тепловой энергии):

Для котельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы» – **1124,42 руб/Гкал**,

для БМК деревни Филино – **908,92 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **2787293,2 руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»– **1293,07 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **1045,26 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **3205387,2 руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»– **1487,04 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **1202,05 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **3686195,2руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»– **1710,09 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **1382,36 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **4239124,5 руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы» – **1966,6 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **1589,71 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **4874993,2 руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»– **2261,6 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **1828,17 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **5606242,2 руб.**

Еще через год, себестоимость отпущенной тепловой энергии составит:

Длякотельной ОАО ХБК «Шуйские ситцы»– **2600,83 руб/Гкал,**

для БМК деревни Филино – **2102,39 руб/Гкал.**

Планируемая экономия денежных средств в год составит – **6447178,5 руб.**

Чистый дисконтированный доход находят по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{\mathcal{E}_t}{(1+R)^t} - K$$

Если  $NPV > 0$ , вложение денежных средств признается целесообразным.

$$NPV = \frac{2423733,2}{1,16} + \frac{2787293,2}{1,35} + \frac{3205387,2}{1,56} + \frac{3686195,2}{1,81} + \frac{4239124,5}{2,1} + \frac{4874993,2}{2,43} + \frac{5606242,2}{2,82} + \frac{6447178,5}{3,27} - 15000000 = 1219660$$

**Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет не более восьми лет. Несмотря на то, что срок окупаемости мероприятия достаточно большой строительство блочно-модульной котельной необходимо для качественного и бесперебойного теплоснабжения населения деревни Филино Семейкинского сельского поселения Шуйского муниципального района.**

## **14 Графико-информационный расчетный комплекс "ТеплоЭксперт"**

При разработке и оптимизации схемы теплоснабжения деревни Филино Семейкинского сельского поселения Шуйского муниципального района Ивановской области, для анализа и наладки режимов теплоснабжения в тепловых сетях, был использован Графико-информационный расчетный комплекс «ТеплоЭксперт», который соединяет в себе современные графические и расчетные технологии для:

- моделирования фактических режимов эксплуатации существующих сетей теплоснабжения;
- моделирования режимов эксплуатации с учетом перспективных планов развития при строительстве и подключении новых объектов;
- выдачи расчетных данных для оптимизации гидравлических и тепловых режимов.

Комплекс позволяет моделировать любые принимаемые эксплуатационные решения при условиях: смены температурного режима регулирования отпуска теплоты; присоединения или отключения тех или иных (вновь подключаемых) потребителей, ветвей и отдельных участков сети; замене одних трубопроводов на другие, а также сетевых насосов на источнике теплоснабжения (ТЭЦ, ЦТП, ТП и т.п.) с предоставлением данных о величинах установившихся при этом значений всех расходных и энергетических параметров в системе.

## 15 Резюме

Учитывая вышеизложенное ОГУП «Ивановский центр энергосбережения» считает целесообразной реконструкцию системы теплоснабжения деревни Филино Семейкинского сельского поселения Шуйского муниципального района Ивановской области, что приведет к оптимизации системы теплоснабжения, а также снижению расходов воды в системе теплоснабжения, уменьшению расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя и к снижению расходов топлива на выработку тепловой энергии. Для этого необходимо, в межотопительный период, провести ряд следующих мероприятий:

- для регулировки гидравлического режима установить у всех потребителей тепловой энергии дроссельные сужающие устройства (шайбы), рассчитанные в приложении;

- осуществить установку блочно-модульной котельной;

При реализации перечисленных мероприятий в деревне Филино Шуйского муниципального района Ивановской области будут созданы более комфортные и качественные условия для жизни населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон о теплоснабжение №190.
2. Федеральный закон РФ об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации №261.
3. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации РД-10-ВЭП.
4. Постановление РФ №154 о требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждению.
5. Приказ Минэнерго РФ № 325 от 30.12.2008г. «По организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».
6. Приказ Минэнерго РФ № 323 от 30.12.2008г. «По организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от ТЭС и котельных».
7. Информационное письмо ФЭК от 12.01.04 № ЕЯ-137.
8. Постановление Правительства Российской Федерации № 306 от 23.05.2006г.
9. СНиП 2.04.14-88\*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
10. СНиП 23.01.99. Строительная климатология. –М.:ГОССТРОЙ РФ, 2000.
11. РД 34.09.255-97 Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. ОРГРЭС,1998 г.
12. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Госстройиздат,1959.
13. Инструкция по нормированию расхода котельно-печного топлива на отпуск тепловой энергии котельными системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР.
14. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в трех частях) РД 153-34.0-20.523-98 часть 2-3.

15. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в 3 частях) РД 153-34.0-20.523-98 ч 1.
16. СНиП 2.04.07-86\* Тепловые сети.
17. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. М.: Сектор научно-технической информации АКХ им Памфилова 1994г.
18. Методика формирования нормативов жилищно-коммунальных услуг.