

Оглавление

1	Сведения об экспертной организации.....	2
2	Краткая характеристика села.....	3
3	Анализ существующего положения в сфере системы теплоснабжения села Богородское Ивановской области.....	4
3.1	Технико-экономические показатели работы источников теплоснабжения.....	4
3.2	Система теплоснабжения от котельных.....	6
3.2.1	Анализ источника теплоснабжения	6
3.2.2	Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции	9
3.2.3	Радиус эффективного теплоснабжения от котельных.....	18
4	Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....	25
5	Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....	26
6	Предложения по оптимизации схемы теплоснабжения с.Богородское	27
6.1	реконструкция котельной «Ивгортеплоэнерго».....	27
6.2	реконструкция котельной ООО «Коммунальщик».....	35
7	Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации.....	44
	Резюме.....	45
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	46

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Села Богородское Ивановского 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;

1-й заместитель директора: Филиппов Дмитрий Владимирович;

Исполнитель работы: Полозов Игорь Геннадьевич;

Тел/факс: (4932) 32-77-06, 32-77-17

Электронный адрес: ivces@mail.ru

Сайт: 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 Краткая характеристика села

Богородское является селом Ивановского района Ивановской области. Расположено к северо-востоку от Иванова. Население составляет 3,104 тыс. жителей (данные на 2002 год). Климат села умеренно-континентальный, морозная зима, жаркое лето.

Климатические условия с. Богородское характеризуются следующими температурами воздуха, принятыми по СНиП 23-01-99:

средняя за год	- плюс 3,3 ⁰ С
абсолютная минимальная	- минус 45 ⁰ С
абсолютная максимальная	- плюс 38 ⁰ С
средняя за отопительный период	- минус 3,9 ⁰ С
средняя наиболее холодной пятидневки	- минус 30 ⁰ С
средняя наиболее холодного месяца	- минус 7,1 ⁰ С
продолжительность отопительного периода составляет 219 суток.	

3 Анализ существующего положения в сфере системы теплоснабжения села Богородское Ивановской области

Источники тепловой энергии и тепловые сети.

В настоящее время теплоснабжение с. Богородское осуществляется от котельных ООО «Коммунальщик» и МП «Ивгортеплоэнерго».

3.1 Техничко-экономические показатели работы источников теплоснабжения.

Ниже в таблицах (Таблица 3.1, Таблица 3.2) и на графике (График 3.1) приведены технико экономические показатели работы котельных за 2011 год и 2010 год.

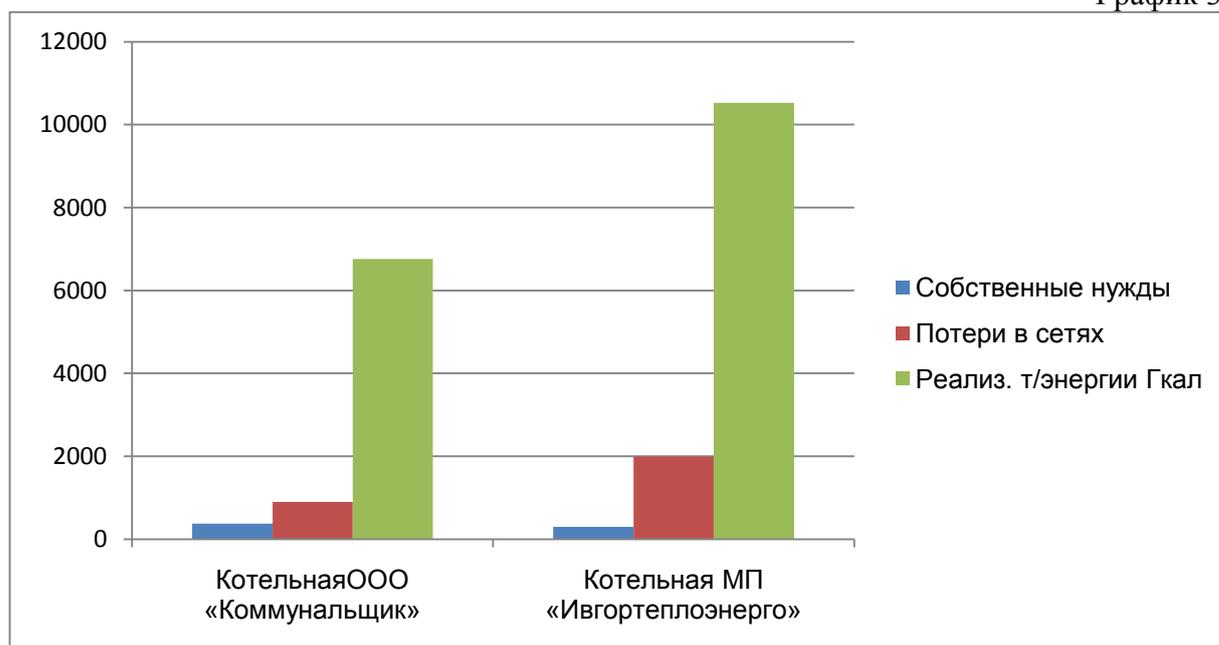
Таблица 3.1

Факт за 2011 год	Выработ.т/энергии и Гкал	Собственн ые нужды	Потери в сетях	Реализ. т/энергии и Гкал
КотельнаяООО «Коммунальщик»	8034	376	901	6757
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	12 819,37	300,46	1995,81	10523,1

Таблица 3.2

Выработка за 2010 год	Выработ.т/энергии и Гкал	Собственн ые нужды	Потери в сетях	Реализ. т/энергии и Гкал
Котельная ООО «Коммунальщик»	8560	376	911	7272,2
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	14507,91	299,46	2079,86	12127,62

График 3.1



*данные за 2011 год

Мощность и состав оборудования котельных с. Богородское.

Таблица 3.3

Наименование источника теплоснабжения	Марка и тип основного оборудования	Кол-во	Установленная мощность каждого типа оборудования/производительность	Располагаемая мощность каждого типа оборудования/производительность	Средний КПД котлов по режимной карте	Год ввода в эксп.оборудования	Факт.кол-во часов работы с момента начала эксплуатации	Вид используемого топлива(основное,резервное,аварийное)	Наличие узла учета тепловой энергии и теплоносителя на выходе с источника теплоснабжения
Котельная ООО «Коммунальщик»	ТГВ-1,5	1	3,411	1,29	79,31	1964	5256	газ	есть
	ТГВ-1,5	1		1,29	82,54		2318		
	ТГВ-1,5	1		1,29	83,64		0		
	Е-1,0-9Г	1		0,208	79,42		3648		
	Е-1,0-9Г	1		0,635	84,54		0		
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	ДКВР-4/13 (пар)	1	3,411	2,24	88,91	1982	5256	газ	есть
	ДКВР-4/13 (пар)	1		2,24	89,60		5256		
	ДКВР-4/13 (пар)	1		2,24	89,09		0		

3.2 Система теплоснабжения от котельных

Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями.

В качестве теплоносителя используется горячая вода. Горячая вода используется для отопления потребителей.

3.2.1 Анализ источника теплоснабжения

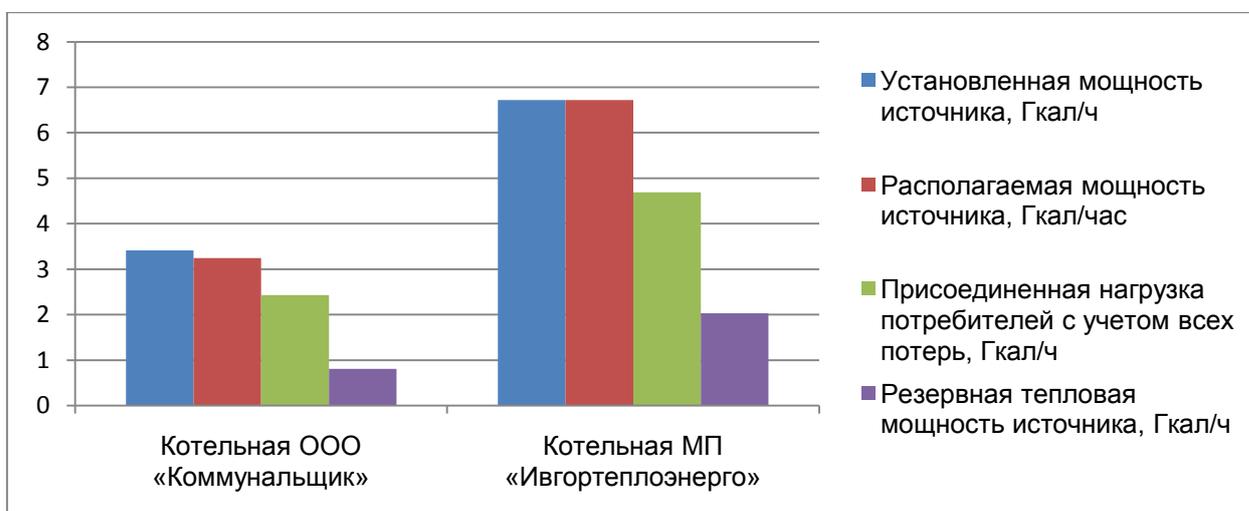
Оценка фактических мощностей основного оборудования котельной

На котельной, находящейся в хозяйственном ведении ООО «Коммунальщик» установлено 3 котла марки ТГВ-1,5 и 2 котла Е-1,0-9Г. На котельной МП «Ивгортеплоэнерго» установлено 3 котла марки ДКВР-4/13.

Таблица 3.4

Наименование котельной	Установленная мощность источника, Гкал/ч	Располагаемая мощность источника, Гкал/час	Присоединенная нагрузка потребителей с учетом всех потерь, Гкал/ч	Резервная тепловая мощность источника, Гкал/ч	Резерв по мощности, в %
Котельная ООО «Коммунальщик»	3,411	3,243	2,431	0,812	12,7
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	6,72	6,72	4,69	2,03	30,2

График 3.2



Оценка физического износа основного оборудования котельной

Таблица 3.5

Год ввода котельной в эксплуатацию	Нормативный срок службы установленных в котельной котлов, лет
Котельная ООО «Коммунальщик»	
1964	20,0
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	
1982	20,0

Из данных представленной таблицы следует, что оборудование котельных эксплуатируется дольше нормативного срока службы и на сегодняшний день морально и физически устарело. Несмотря на нормативный срок службы котлов, равный 20 лет, в настоящее время они находятся в удовлетворительном техническом состоянии и готовы к производству тепловой энергии в объеме, необходимом для обеспечения качественного теплоснабжения подключенных потребителей в период низких температур наружного воздуха ОЗП 2011/2012 г. Данное обстоятельство связано с тем, что эксплуатационным и ремонтным персоналом предприятий своевременно проводятся работы по текущему и капитальному ремонту оборудования котельных. При этом, в связи с износом оборудования ремонтный фонд из года в год увеличивается, что неизбежно сказывается на росте тарифа для потребителей.

Оценка эффективности работы основного оборудования котельной

Оценка коэффициента полезного действия котлов:

Таблица 3.6

Марка установленного в котельной котла	Средний КПД котлов по режимной карте, %	КПД современных котлов, не менее %
Котельная ООО «Коммунальщик»		
ТГВ-1,5	79,31	93,0
ТГВ-1,5	82,54	93,0
ТГВ-1,5	83,64	93,0
Е-1,0-9Г	79,42	93,0
Е-1,0-9Г	84,54	93,0
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»		
ДКВР-4/13	88,91	93,0
ДКВР-4/13	89,60	93,0
ДКВР-4/13	89,09	93,0

Оценка затрат тепловой энергии на собственные нужды котельных с.Богородское

Таблица 3.7

Наименование котельной	Фактические собственные нужды котельной, Гкал/год (за 2011 год)	Доля затрат ТЭ на собственные нужды (% от производства)	Доля затрат ТЭ на собственные нужды в современных котельных (% от производства)
котельная ООО «Коммунальщик»	376	4,7 %	0,5-1,0 %
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»	300,46	4,3 %	0,5-1,0 %

Анализируя вышеуказанные показатели, специалисты экспертной группы рекомендуют модернизировать оборудование котельной ООО «Коммунальщик» и котельной МП «Ивгортеплоэнерго» с полной автоматизацией и диспетчеризацией.

Выполнение данного мероприятия позволит:

- повысить надежность теплоснабжения конечных потребителей;
- повысить энергетическую эффективность производства тепловой энергии;

- сдерживать рост тарифа на тепловую энергию за счет сокращения ремонтного фонда, ФОТ, затрат на покупку энергетических ресурсов и воды.

3.2.2 Анализ фактического состояния тепловых сетей и оценка необходимости проведения их реконструкции

Водяная система теплоснабжения от данной котельной - двухтрубная, две трубы используются для нужд отопления потребителей.

Температурный график регулирования отпуска тепловой энергии от котельной ООО «Коммунальщик» 95/70 °С и 130/70 °С от котельной МП «Ивгортеплоэнерго». Теплоснабжение потребителей осуществляется в течение отопительного периода.

Оценка гидравлического режима работы тепловых сетей

Результаты теплогидравлического расчета системы отопления от котельных:

Расчетные параметры теплоносителя на источниках теплоснабжения:

Таблица 3.8

Котельная ООО «Коммунальщик»		Котельная Ивгортеплоэнерго	
Рпр	4,0 атм	Рпр	5,6 атм
Робр	2,0 атм	Робр	2,5 атм
Нр	20 м.в.ст	Нр	31 м.в.ст
G пр	99,2 т/ч	G пр	105,01 т/ч
Тпр/Тобр	95/70 гр.С	Тпр/Тобр	105/70 гр.С

Расчетные параметры теплоносителя на объектах теплопотребления:

Таблица 3.9

Котельная ООО «Коммунальщик»												
Наименование потребителя	Расход теплонос. т/ч Расчет	Расход теплонос. т/ч План	Расход теплонос. т/ч Факт	Темп.возд. в помещ., °С Факт	Темп.сетев. воды на вх., °С План	Темп.сетев. воды на вх., °С Факт	Темп.сетев. воды на вх., °С План	Темп.сетев. воды на вх., °С Факт	Располаг. перепад на вводе, м	Тепл. нагр. МКал/ч Расчет	Тепл. нагр. МКал/ч План	Тепл. нагр. МКал/ч Факт
Центральная,15	2,78	2,78	2,1	16,3	95	95	75	63,1	0,86	69,5	69,5	67,1
Центральная,49	2,26	2,26	2,66	18,8	95	95	75	73,4	2,09	56,4	56,4	57,38
Центральная,51	2,94	2,94	2,77	17,7	95	95	75	68,7	1,34	73,4	73,4	72,92
Центральная,52	2,02	2,02	1,92	17,7	95	95	75	68,8	1,35	50,6	50,6	50,3
Центральная,53	2,66	2,66	2,62	17,9	95	95	75	69,6	1,45	66,6	66,6	66,47
Центральная,16	1,67	1,67	3,02	20,5	95	95	75	80,4	4,9	41,8	41,8	44
Центральная,17	2,58	2,58	2,78	18,4	95	95	75	71,6	1,74	64,6	64,6	65,12
Центральная,6а	3,02	3,02	3,16	18,2	95	95	75	71	1,65	75,4	75,4	75,79
Коммунальная,42	2,32	2,32	4,57	20,8	95	95	75	81,6	5,84	57,9	57,9	61,28
Коммунальная,48	1,8	1,8	5,46	21,9	95	95	75	86,1	13,78	45	45	48,65
Коммунальная,43	1,27	1,27	2,36	20,6	95	95	75	80,8	5,17	31,7	31,7	33,42
Коммунальная,44	1,75	1,75	3,38	20,7	95	95	75	81,3	5,59	43,8	43,8	46,3
Парковая,31	3,5	3,5	4,63	19,3	95	95	75	75,6	2,63	87,4	87,4	89,85
Парковая,57	19,62	19,62	29,11	19,8	95	95	75	77,5	3,3	490,6	490,6	509,13
Заречная,43	14,34	14,34	21,2	19,8	95	95	75	77,5	3,28	358,6	358,6	372,04
Парковая,24	1,25	1,25	1,67	19,4	95	95	75	75,8	2,68	31,3	31,3	32,21
Парковая,55	7,6	7,6	18,86	21,4	95	95	75	84,2	9,23	190,1	190,1	203,7
Парковая,54	18,14	18,14	20,4	18,6	95	95	75	72,5	1,9	453,5	453,5	459,18
Центральная,4	0,62	0,62	0,78	19,2	95	95	75	74,8	2,41	15,4	15,4	15,77
Коммунальная,3	0,68	0,68	1,63	21,3	95	95	75	83,8	8,57	17	17	18,18

Коммунальная,23	0,76	0,76	0,75	17,9	95	95	75	69,7	1,46	19	19	18,97
Коммунальная,25	0,52	0,52	0,62	18,9	95	95	75	73,8	2,16	13	13	13,25
Коммунальная,27	0,24	0,24	0,4	20,3	95	95	75	79,4	4,25	6	6	6,28
Коммунальная,26	0,52	0,52	0,77	19,8	95	95	75	77,6	3,32	13	13	13,49
Коммунальная,50	2,75	2,75	3,33	18,9	95	95	75	73,9	2,19	68,8	68,8	70,15
Коммунальная,28	0,24	0,24	0,41	20,3	95	95	75	79,7	4,38	6	6	6,29
Коммунальная,29	0,34	0,34	0,5	19,8	95	95	75	77,4	3,24	8,5	8,5	8,82
Коммунальная,33	0,14	0,14	0,23	20,1	95	95	75	78,6	3,77	3,6	3,6	3,75
Коммунальная,34	0,4	0,4	0,61	19,9	95	95	75	78,1	3,53	10	10	10,41
Коммунальная,37	0,4	0,4	0,8	20,8	95	95	75	81,8	6,01	10	10	10,59
Коммунальная,38	0,48	0,48	0,63	19,3	95	95	75	75,4	2,57	12	12	12,32
„Баня	0,6	0,6	2,12	22,2	95	95	75	87,3	18,71	15	15	16,31
„ФГБУ "САС "Ивановская"	4,52	4,52	8,67	20,7	95	95	75	81,2	5,52	113	113	119,39
„Институт С/х	13,52	13,52	15,85	18,8	95	95	75	73,3	2,06	338	338	343,63
Центральная,1	0,74	0,74	1,04	19,6	95	95	75	76,6	2,94	18,5	18,5	19,11
„Магазин	0,56	0,56	0,76	19,5	95	95	75	76	2,76	14	14	14,42
„Школа	4,08	4,08	4,28	18,3	95	95	75	71,1	1,65	102	102	102,54
„ЖРЭУ	0,32	0,32	0,34	18,4	95	95	75	71,5	1,72	8	8	8,06
„Детский сад	4,04	4,04	6,15	19,9	95	95	75	77,9	3,48	101	101	105,03
„Амбулатория	0,6	0,6	0,95	20,1	95	95	75	78,6	3,79	15	15	15,65

Котельная «Ивгортеплоэнерго»

Наименование потребителя	Расход теплонос. т/ч Расчет	Расход теплонос. т/ч План	Расход теплонос. т/ч Факт	Темп.возд. в помещ., °С Факт	Темп.сетев. воды на вх., °С План	Темп.сетев. воды на вх., °С Факт	Темп.сетев. воды на вых., °С План	Темп.сетев. воды на вых., °С Факт	Располаг. перепад на вводе, м	Тепл. нагр. МКал/ч Расчет	Тепл. нагр. МКал/ч План	Тепл. нагр. МКал/ч Факт
ул Большая Клинецовская2а	1,49	1,49	1,49	20	105	105	70	70	23,25	0,052	0,052	0,052
ул Большая Клинецовская2а	1,4	1,4	1,4	20	105	105	70	70	22,31	0,049	0,049	0,049

ул Большая Клинцевская2а	1,43	1,43	1,43	20	105	105	70	70	21,35	0,05	0,05	0,05
ул Большая Клинцевская2а	1,46	1,46	1,46	20	105	105	70	70	22,9	0,051	0,051	0,051
ул Большая Клинцевская2а	1,49	1,49	1,49	20	105	105	70	70	24,28	0,052	0,052	0,052
ул Большая Клинцевская2а	4,14	4,14	4,14	20	105	105	70	70	22,87	0,145	0,145	0,145
ул Большая Клинцевская2а	4,66	4,66	4,66	20	105	105	70	70	21,71	0,163	0,163	0,163
ул Большая Клинцевская2а	4,6	4,6	4,6	20	105	105	70	70	21,05	0,161	0,161	0,161
ул Большая Клинцевская2а	4,09	4,09	4,09	20	105	105	70	70	23,35	0,143	0,143	0,143
ул Большая Клинцевская2а	3,94	3,94	3,94	20	105	105	70	70	26,43	0,138	0,138	0,138
ул Большая Клинцевская2а	5,09	5,09	5,09	20	105	105	70	70	28,18	0,178	0,178	0,178
ул Большая Клинцевская1а	11	11	11	20	105	105	70	70	3,67	0,385	0,385	0,385
ул Большая Клинцевская4а	4,15	4,15	4,15	20	105	105	70	70	10,11	0,1452	0,1452	0,1452
ул Большая Клинцевская4а	6,49	6,49	6,49	20	105	105	70	70	10,11	0,2271	0,2271	0,2271
ул Большая Клинцевская2а	6,55	6,55	6,55	20	105	105	70	70	10,11	0,2294	0,2294	0,2294
ул Большая Клинцевская2а	7,09	7,09	7,09	20	105	105	70	70	10,11	0,248	0,248	0,248
ул Большая Клинцевская2а	0,18	0,18	0,18	20	105	105	70	70	19,46	0,0062	0,0062	0,0062
ул Большая Клинцевская2а	1,22	1,22	1,22	20	105	105	70	70	14,78	0,0428	0,0428	0,0428
ул Большая Клинцевская2а	1,06	1,06	1,06	20	105	105	70	70	15,26	0,0371	0,0371	0,0371
ул Большая Клинцевская2а	5,4	5,4	5,4	20	105	105	70	70	22,45	0,189	0,189	0,189
ул Большая	0,51	0,51	0,51	20	105	105	70	70	22,4	0,018	0,018	0,018

Клинцевская2а												
ул Большая Клинцевская2а	0,49	0,49	0,49	20	105	105	70	70	22,52	0,017	0,017	0,017
ул Большая Клинцевская2а	0,46	0,46	0,46	20	105	105	70	70	22,3	0,016	0,016	0,016
ул Большая Клинцевская2а	1,91	1,91	1,91	20	105	105	70	70	20,91	0,067	0,067	0,067
ул Большая Клинцевская2а	2,6	2,6	2,6	20	105	105	70	70	21,73	0,091	0,091	0,091
ул Большая Клинцевская1а	1,54	1,54	1,54	20	105	105	70	70	20,4	0,054	0,054	0,054
ул Большая Клинцевская4а	2,03	2,03	2,03	20	105	105	70	70	19,88	0,071	0,071	0,071
ул Большая Клинцевская4а	5,63	5,63	5,63	20	105	105	70	70	17,49	0,197	0,197	0,197
ул Большая Клинцевская1а	3,69	3,69	3,69	20	105	105	70	70	18,67	0,129	0,129	0,129
ул Большая Клинцевская4а	1	1	1	20	105	105	70	70	21,35	0,035	0,035	0,035
ул Большая Клинцевская4а	4,46	4,46	4,46	20	105	105	70	70	30,65	0,156	0,156	0,156

Параметры теплоносителя, представленные в данной таблице, являются расчетными, при достижении которых будет обеспечено качественное теплоснабжение потребителей (при условии приведения потерь напора теплоносителя во внутренних системах отопления к расчетным (нормативным) величинам). Регулировку внутренних систем отопления потребителей предлагается выполнять с помощью установки дросселирующих шайб на подающем и обратном (при необходимости) трубопроводах, расчетный диаметр которых также указан в таблице.

Результаты выполнения теплогидравлического расчета системы отопления от котельных с. Богородское представлены на схеме ниже и пьезометрическом графике.

При анализе указанной схемы и графиков выявлено, что не все участки тепловых сетей от котельной имеют допустимые удельные гидравлические потери.

С целью приведения системы отопления от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» в нормативное состояние (выравнивание графика падения напоров в тепловой сети), уменьшения располагаемого напора на источнике с 31 м.в.ст. до 23 м.в.ст. необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

T001022 – T001023 – с Ø100мм на Ø150мм (длина участка теплотрассы 30м)

T001023 – T001024 – с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 60м)

T001024 – Б.Клинцевская 4а – с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 92м)

С целью приведения системы отопления от котельной ООО «Коммунальщик» в нормативное состояние (выравнивание графика падения напоров в тепловой сети), необходимо выполнить реконструкцию следующих участков теплотрасс:

Котельная – К1 – с Ø159мм на Ø200мм (длина участка теплотрассы 17м)

К1 – К2 – с Ø108мм на Ø194мм (длина участка теплотрассы 20м)

К2 – К3 – с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 150м)

К7 – Институт - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 10м)

К8 – К9 - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 27м)

К10 – К11 - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 50м)

К9 – К10 - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 35м)

К11 – К12 - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 18м)

К2 – К4 - с Ø100мм на Ø125мм (длина участка теплотрассы 50м)

Выполнение данных работ не является первоочередной задачей (рекомендуется при плановом проведении капитального ремонта (реконструкции) участков тепловых сетей вследствие их физического износа)

Оценка физического износа тепловых сетей

Таблица 3.9

год последнего капитального ремонта (реконструкции) тепловых сетей	% износа	протяженность, м по кан.
Котельная ООО «Коммунальщик»		
до 1995 г вкл-но	100	1698
1996	93,75	0
1997	87,5	0
1998	81,25	10
1999	75	0
2000	68,75	160
2001	62,5	0
2002	56,25	0
2003	50	0
2004	43,75	0
2005	37,5	269
2006	31,25	271
2007	25	183
2008	18,75	0
2009	12,5	0
2010	6,25	0
2011	0	0
средневзв. % износа	95	2591
Котельная МП «Ивгортеплоэнерго»		
до 1995 г вкл-но	100	2182
1996	93,75	0
1997	87,5	0
1998	81,25	0
1999	75	0
2000	68,75	0
2001	62,5	0

2002	56,25	0
2003	50	10
2004	43,75	0
2005	37,5	1585,6
2006	31,25	536,1
2007	25	197,9
2008	18,75	0
2009	12,5	28
2010	6,25	0
2011	0	0
средневзв. % износа	66,1	4539,6

Из данных вышеуказанной таблицы следует, что в целях обеспечения надежности теплоснабжения конечных потребителей и повышения энергетической эффективности процесса передачи тепловой энергии и теплоносителя необходимо провести реконструкцию тепловых сетей от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» в количестве 2182 метров по каналу (с износом 100 %) и от котельной ООО «Коммунальщик» в количестве 1698 метров по каналу (с износом 100%). При проведении реконструкции необходимо использовать современные теплоизоляционные материалы и оборудование.

Оценка эффективности передачи тепловой энергии

Оценка нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельных с. Богородское.

Результаты расчета нормируемых потерь тепловой энергии и теплоносителя в тепловых сетях от котельной:

Таблица 3.10

Наименование котельной	Тип теплоносителя	Годовые затраты и потери теплоносителя, куб.м (т)					Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал		
		с уткой	технологические затраты			Всего	через изоляцию	с затратами теплоносителя	Всего
			на пусковое заполнение	на регламентные испытания	Всего				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
Котельная ООО «Коммунальщик»	Гор.вода	319,77	36,38	0	36,38	406,50	871,10	19,51	890,61
МП «Ивгортеплоэнерго»	Гор.вода	1263,17	89,71	89,71	179,42	1442,59	1977,37	50,17	2027,54
ИТОГО:		1627,95	131,35	89,713	221,05	1849	2848,4	36,21	1717,81

Плановый общий отпуск тепловой энергии в тепловую сеть: 12735,458 Гкал/год

Плановый полезный отпуск тепловой энергии от котельной №1: 10707,83 Гкал/год

% потерь тепловой энергии от общего отпуска	15,9
% потерь тепловой энергии от полезного отпуска	18,9

Ориентируясь на целевые индикаторы и показатели реализации государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» допустимым показателем потерь является величина в размере 13,8 % (на 2011 год), в перспективе (к 2020 году) - 10,7 %. Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» превышает указанные допустимые величины, что в

очередной раз свидетельствует о необходимости реконструкции тепловых сетей с использованием современных эффективных теплоизоляционных материалов.

Нормируемая на сегодняшний день величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях от котельной ООО «Коммунальщик» пока не превышает указанные допустимые величины, но если смотреть на перспективу к 2020 году то допустимый показатель потерь следует уменьшать.

3.2.3 Радиус эффективного теплоснабжения от котельных

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей 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 МП «Ивгортеплоэнерго» и ООО «Коммунальщик» приведена ниже.

Обозначенная на номограмме линия темно синего цвета отражает максимальное расстояние от вновь подключаемых теплопотребляющих установок до источника теплоснабжения – котельной МП

«Ивгортеплоэнерго» и ООО «Коммунальщик», при котором разность между дополнительными доходами и расходами в системе теплоснабжения будет равна нулю. В табличном виде данные зависимости выглядят следующим образом:

Таблица 3.11

Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Радиус эффективного теплоснабжения, км	Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Радиус эффективного теплоснабжения, км
0,12	0,35	0,09	0,29
0,29	0,77	0,21	0,62
0,46	1,15	0,33	0,92
0,77	1,22	0,55	0,99
1,40	2,00	1	1,61
2,31	2,01	-	-
5,25	4,10	-	-
9,45	6,39	-	-

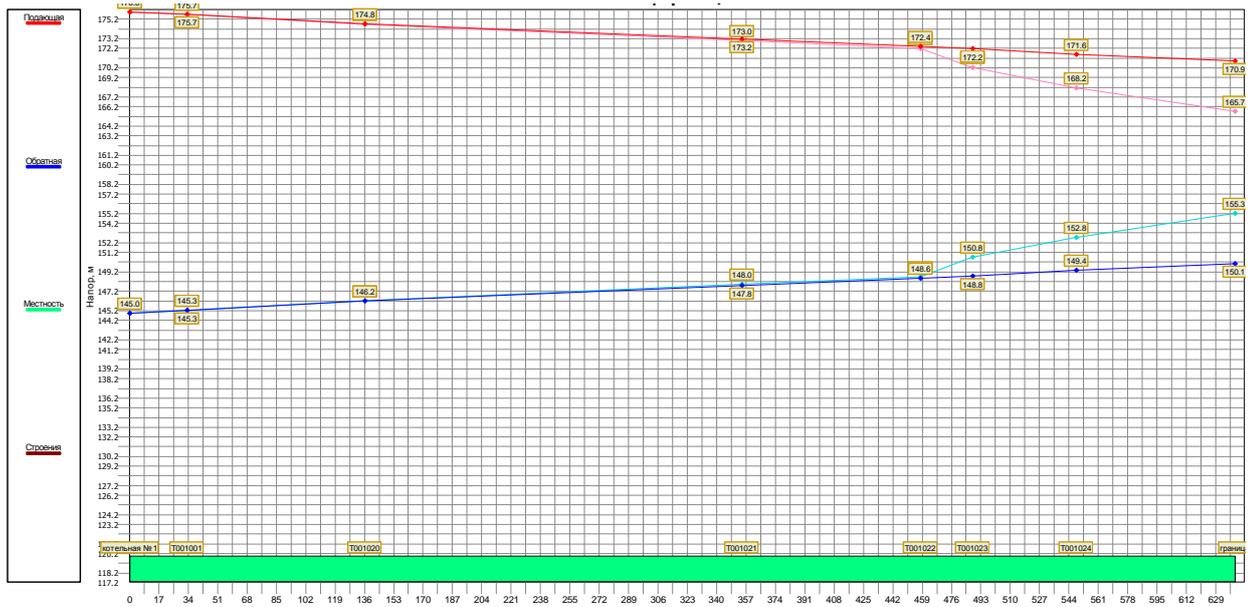
Представленная ниже номограмма является «рабочим инструментом» для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» и ООО «Коммунальщик». А именно, зона над линией темно синего цвета - эффективная зона централизованного 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 теплоснабжения (децентрализация, подключение к другому источнику теплоснабжения).

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 потребуется), кроме этого не потребуется реконструкции тепловых сетей от источника теплоснабжения до точки подключения нового объекта теплоснабжения.

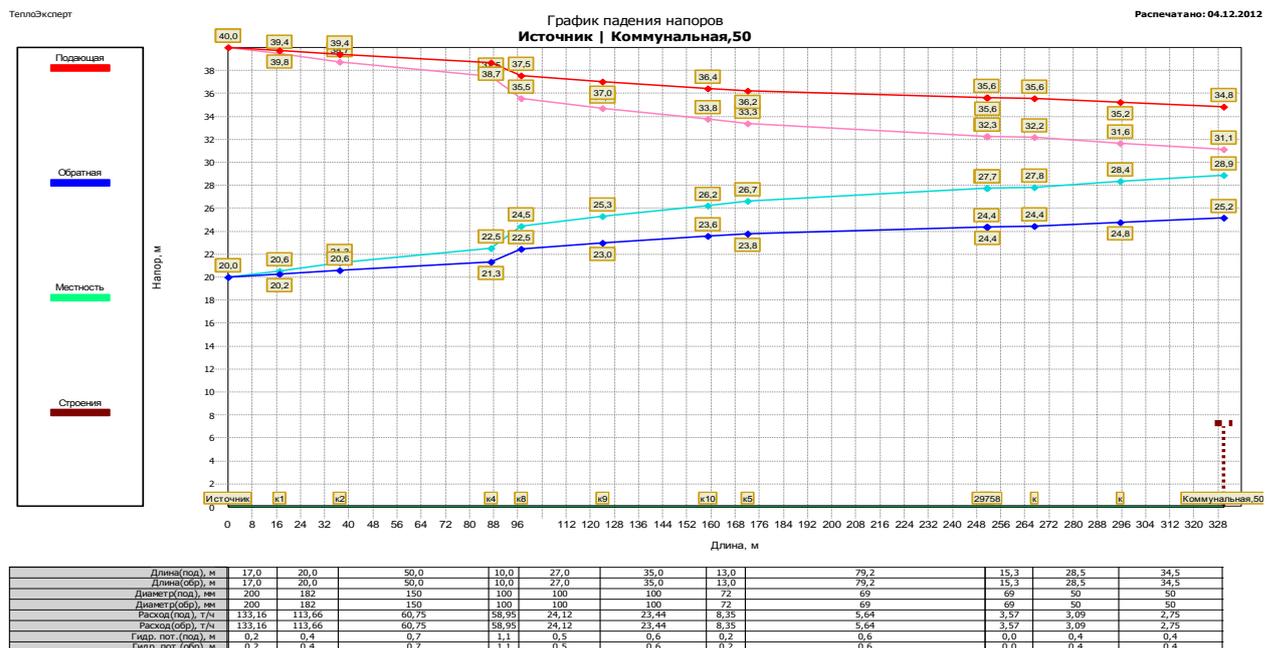
На пьезометрическом графике 3.3 мы видим падение давления от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» до административного здания до расстановки дроссельных сужающих устройств и после.

График 3.3



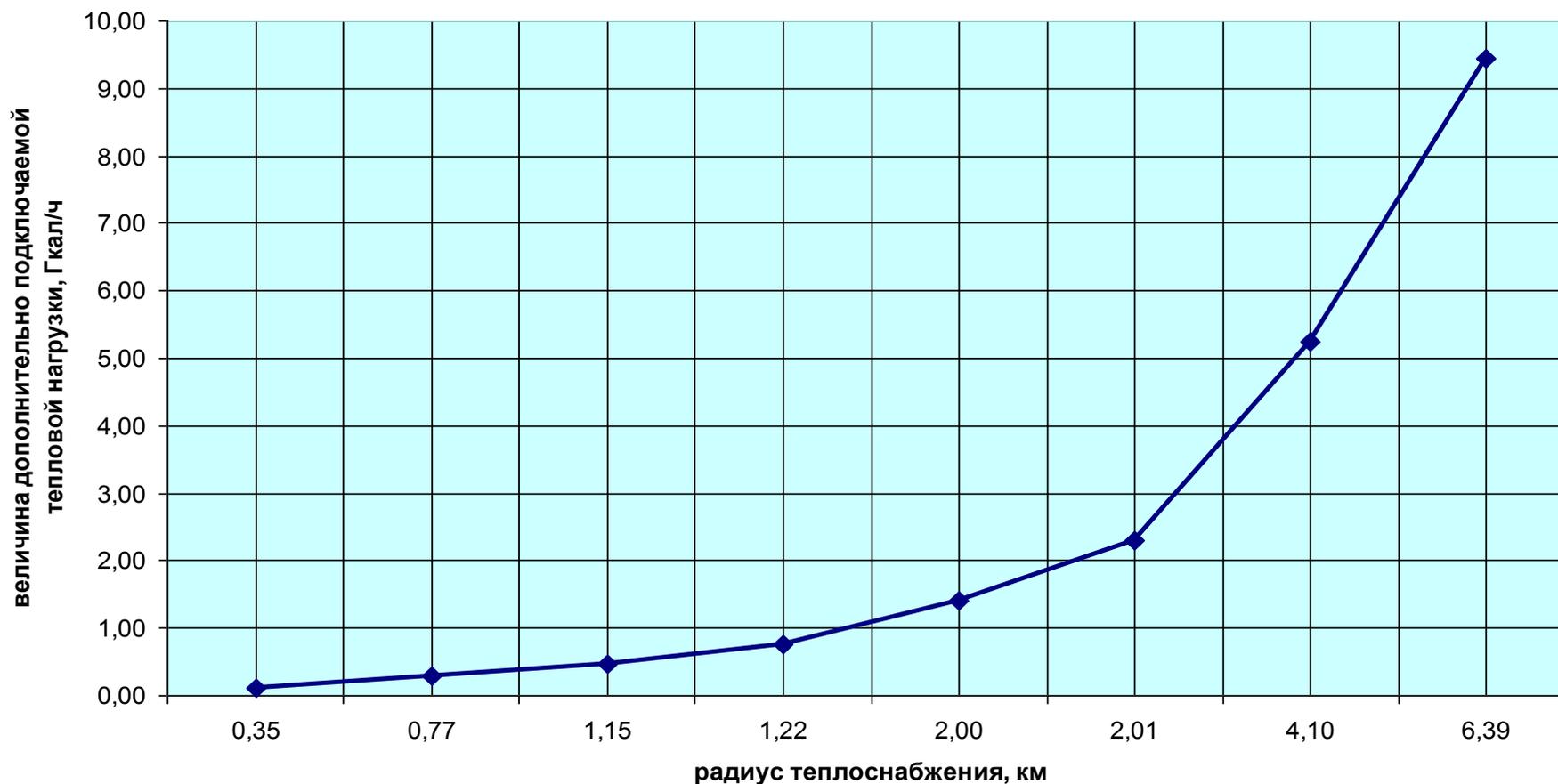
На пьезометрическом графике 3.4 мы видим падение давления от источника до здания по ул. Коммунальная д.50 до расстановки дроссельных сужающих устройств и после.

График 3.4



Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной МП «Ивгортеплоэнерго»

График 3.5



Номограмма для определения эффективности подключения новых объектов к централизованной системе теплоснабжения от котельной ООО «Коммунальщик»

График 3.6

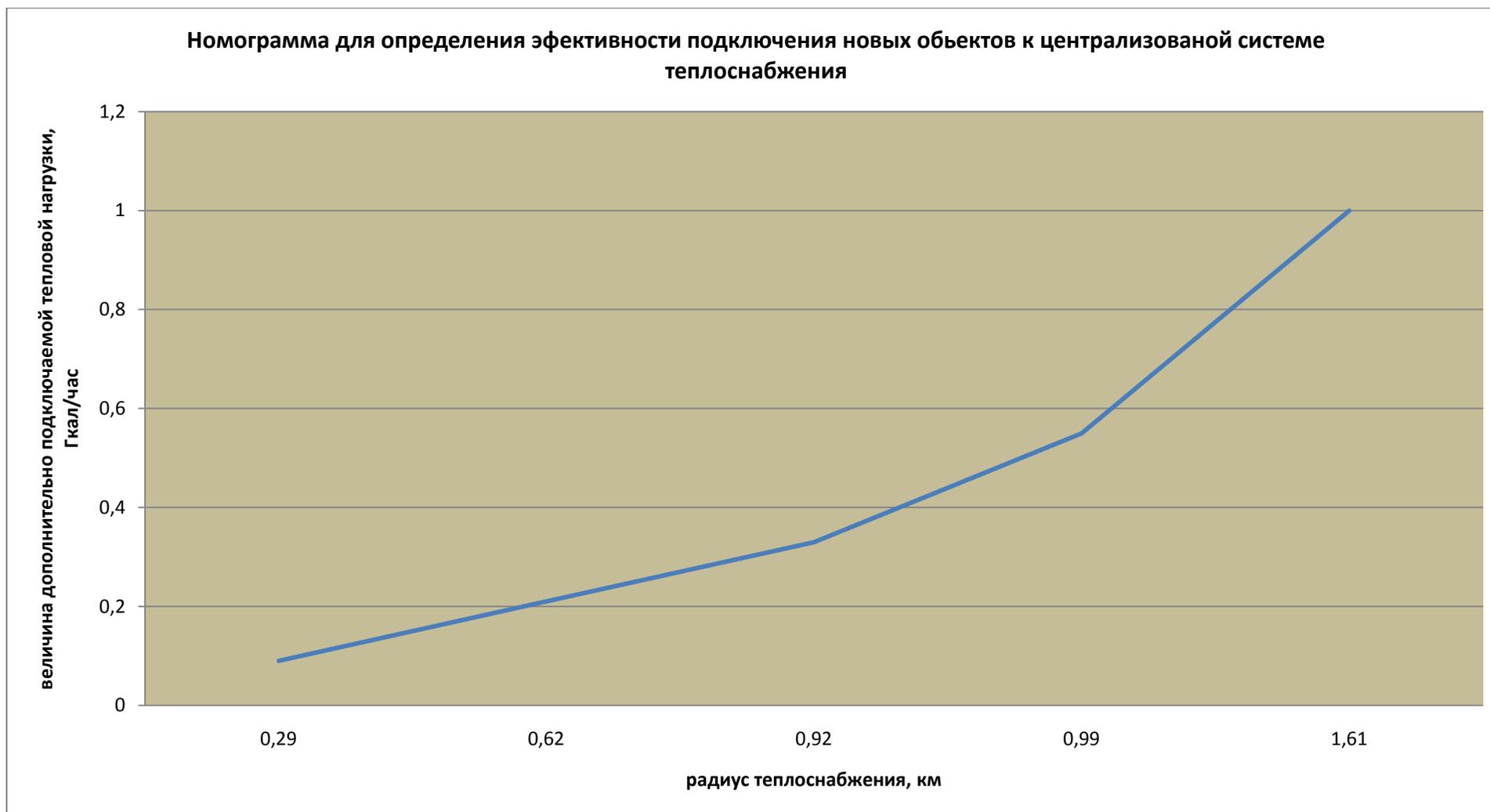


Схема теплоснабжения от котельной МП «Ивгортеплоэнерго»

Схема 3.1

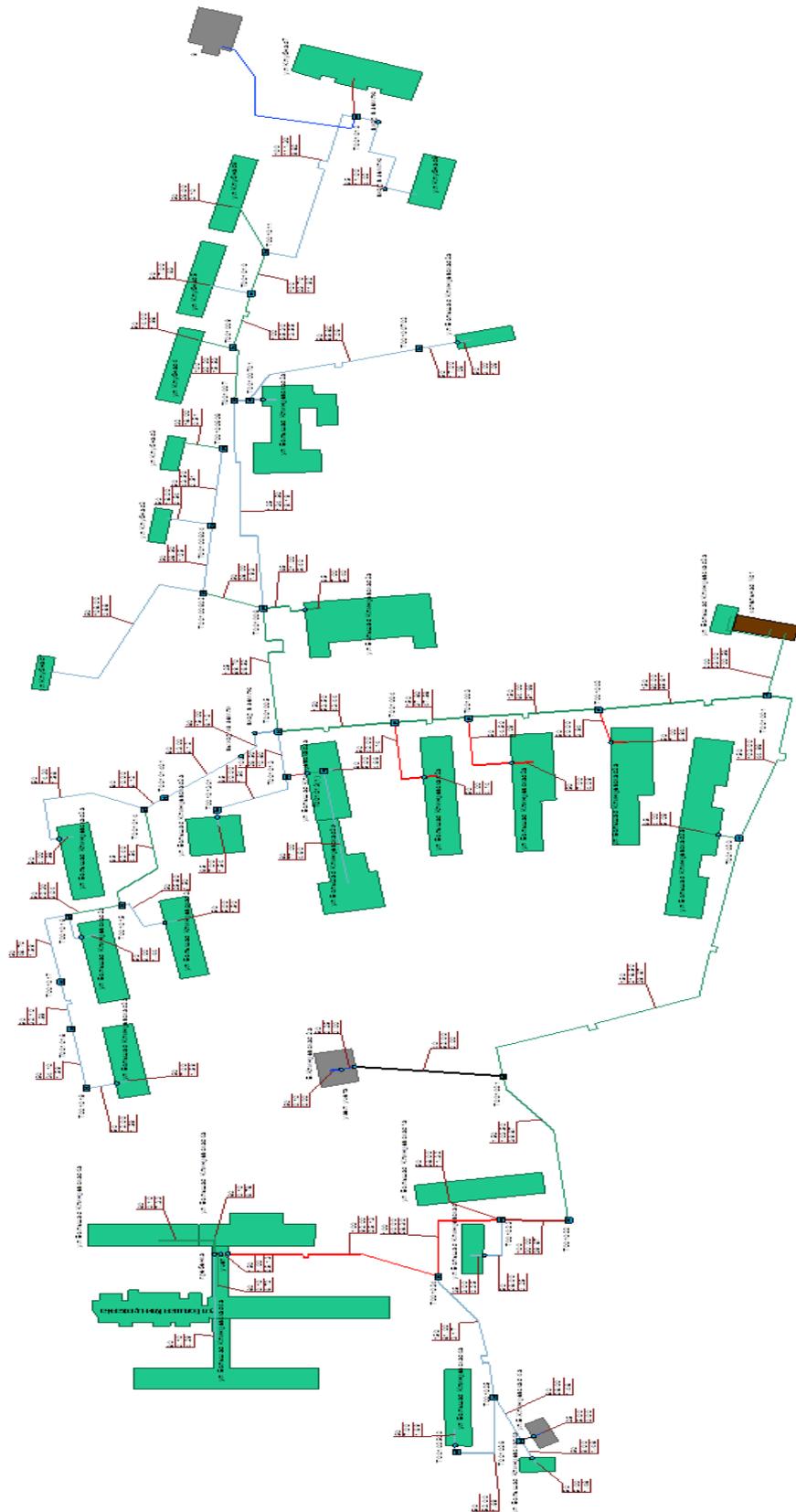
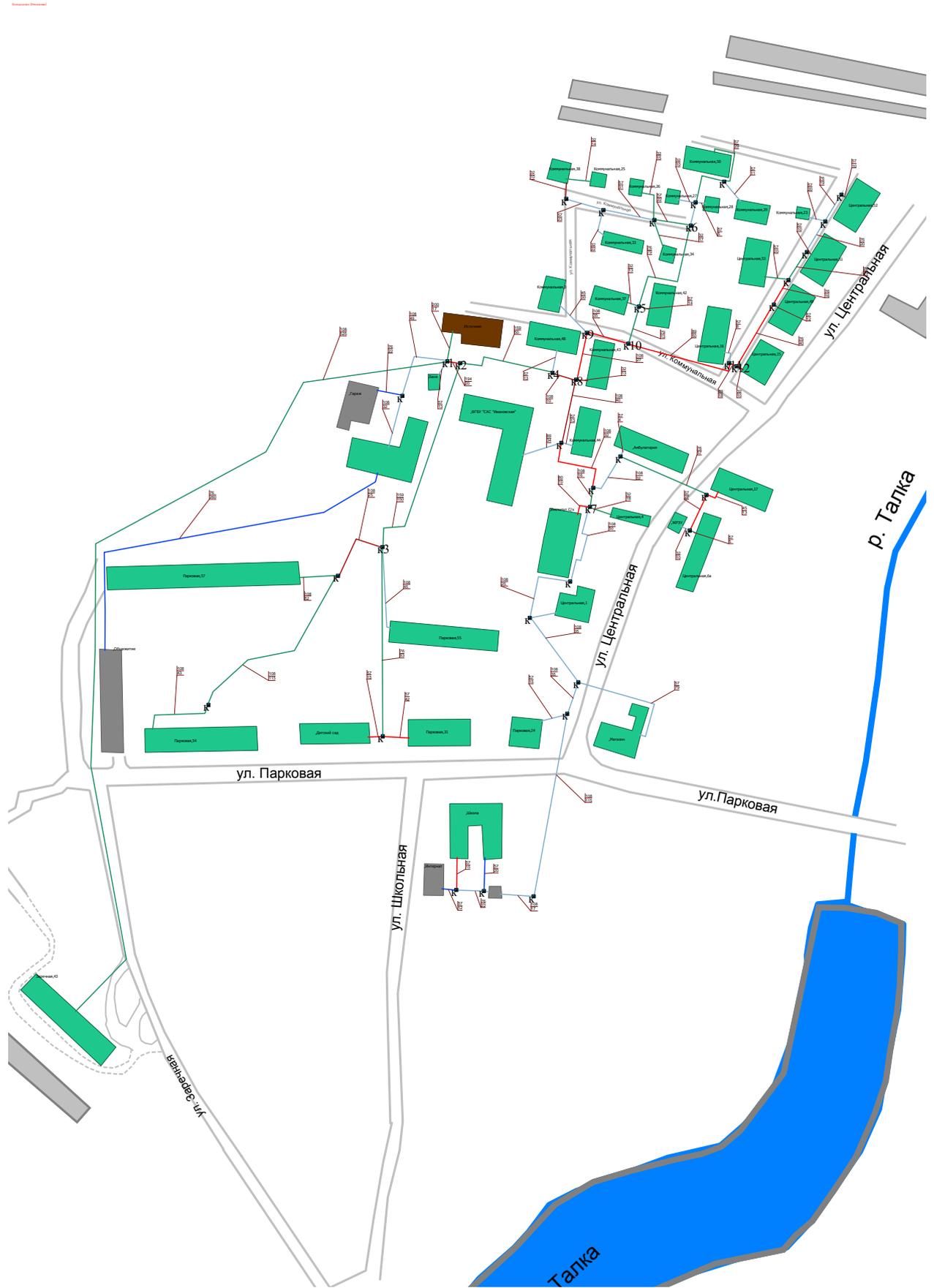


Схема теплоснабжения от котельной ООО «Коммунальщик»

Схема 3.2



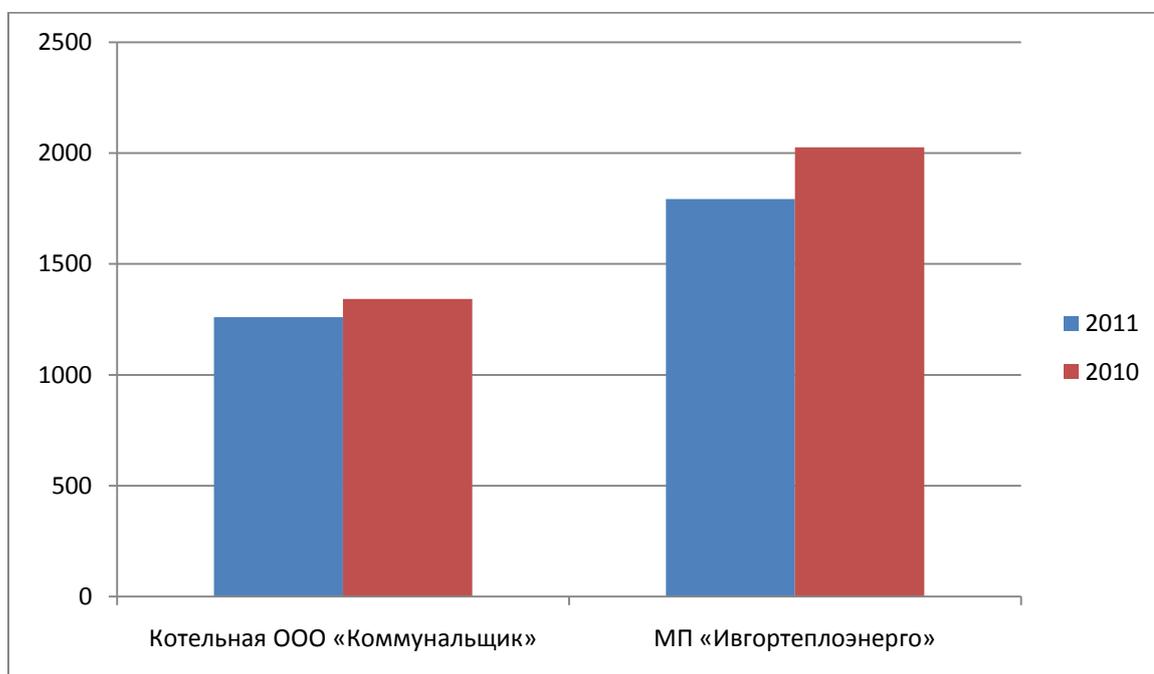
4 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Топливный баланс котельных с. Богородское представлены в таблице ниже в таблице 4.1 и на графике 4.1:

Таблица 4.1

Наименование котельной	2011	2010
	газ	газ
Котельная ООО «Коммунальщик»	1260	1342
МП «Ивгортеплоэнерго»	1 791,92	2025,6

График 4.1.



5 Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Тарифы на тепловую энергию на 2011 и 2012 года представлены в таблицах ниже (Таблица 5.1) и на графике (График 5.1). Тарифы на тепловую энергию в с.Богородское устанавливает региональная служба по тарифам Ивановской области.

График 5.1

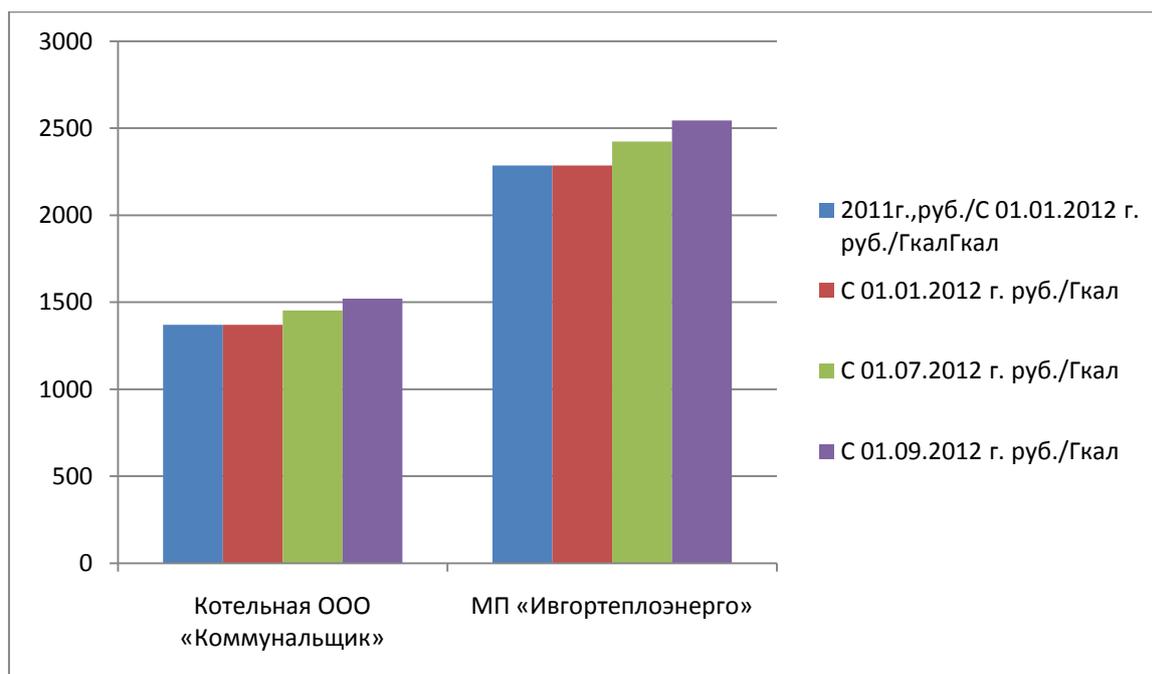


Таблица 5.1

Наименование котельной	Экономически обоснованный тариф			
	2011 г., руб./Гкал	С 01.01.2012 г. руб./Гкал	С 01.07.2012 г. руб./Гкал	С 01.09.2012 г. руб./Гкал
Котельная ООО «Коммунальщик»	1 369,94	1 369,94	1 452,61	1 519,63
МП «Ивгортеплоэнерго»	2 285,43	2 285,43	2 422,58	2 543,68
Льготный тариф для населения				
Котельная ООО «Коммунальщик»	1 035,14	1 035,14	1 086,90	1 141,24
МП «Ивгортеплоэнерго»	1 183,25	1 183,25	1 242,41	1 304,53

6 Предложения по оптимизации схемы теплоснабжения с.Богородское

6.1 реконструкция котельной «Ивгортеплоэнерго».

В качестве оптимизации схемы теплоснабжения от котельной МП «Ивгортеплоэнерго» экспертная группа рекомендует установить современные водогрейные котлы..

Блочно-модульная котельная производительностью 7,2 МВт, в которой предполагается установить два современных водогрейных котлоагрегата мощностью 3 МВт и один мощностью 1,2 МВт. Удельный расход топлива составляет 155,5 кг.у.т/Гкал. Температурный график работы котельной 105/70⁰С. Основное топливо – природный газ, резервное топливо не предусмотрено. Данная котельная предназначена для теплоснабжения населения МП «Ивгортеплоэнерго».

Расчет норматива удельного расхода топлива

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК 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:

Месяц года	Котел №№	Плановаявыр-ка тепловой энергии, Гкал	Число часов работы, час	Индивидуальный нормированный расход топлива, кг.у.т / Гкал
Январь	1	907,20	744	155,500
Февраль		793,11	672	155,500
Март		706,26	744	155,500
Апрель		418,31	720	155,500
Май		47,45	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		445,16	744	155,500
Ноябрь		623,39	720	155,500
Декабрь		793,88	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			4734,76	5256
Январь	2	907,20	744	155,500
Февраль		793,11	672	155,500
Март		706,26	744	155,500
Апрель		418,31	720	155,500
Май		47,45	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		445,16	744	155,500
Ноябрь		623,39	720	155,500
Декабрь		793,88	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			4734,76	5256
Январь	3	362,88	744	155,500
Февраль		317,24	672	155,500
Март		282,50	744	155,500
Апрель		167,33	720	155,500
Май		18,98	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		178,06	744	155,500
Ноябрь		249,36	720	155,500
Декабрь		317,55	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			1893,90	5256

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

Таблица 6.2

<i>Статьи элементов затрат</i>	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Итого, Гкал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Расход тепла на растопку котлов, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,56
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 подогрев 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	2,18	1,90	1,70	1,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	1,50	1,91	11,36
Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал	0,42	0,37	0,33	0,19	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,29	0,37	2,19
ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал	2,60	2,27	2,02	1,19	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	1,78	2,27	14,11

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

Таблица 6.3

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднего двое значение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
БМК с. Богородское													
- Производство тепловой энергии, Гкал	2177,27	1903,46	1695,03	1003,95	113,88	0,00	0,00	0,00	0,00	1068,38	1496,15	1905,30	11363,41
- Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал	155,50	155,50	155,50	155,50	155,50	0,00	0,00	0,00	0,00	155,50	155,50	155,50	155,50
- Отпуск тепла с коллекторов, Гкал	2174,67	1901,19	1693,00	1002,76	113,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1066,54	1494,36	1903,03	11349,30
- Собственные нужды (СН) котельной, Гкал	2,60	2,27	2,02	1,19	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	1,78	2,27	14,11
- Относительная величина СН, %	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,12	0,12	0,12
- Нормированный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т./Гкал	155,69	155,69	155,69	155,69	155,68	0,00	0,00	0,00	0,00	155,77	155,69	155,69	155,69

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 КПД, 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 **11363,41 Гкал** и полезного отпуска **11349,3 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 **6179120 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 **4000 руб/тн (без НДС).**

2. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **1143841,19 руб.**

- средний размер тарифа на электрическую энергию **5,03 руб/кВтч,**
- удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – 20 кВт.

3. затраты по статье «Водопотребление» составляют **23411,76 руб.,**

4. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537830,00руб.,**

5. отчисления на социальные нужды составляют **1,44 % - 183937,86руб.** от фонда оплаты труда;

6. амортизация по котельной составляет – **2952000руб.**

7. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, составляют **1586600руб.**

С учетом вышеизложенного, тариф на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК с. Богородское **1221,13 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.4

№, п/п	статья расхода	затраты по котельной, руб.	затраты по сетям, руб.	по кот.на 1Гкал, руб.	доля, %
1	Сырье, основные и вспомогательные материалы	0	0	0,00	0,00
2	услуги производственного характера выполняемые:	0	0	0,00	0,00
	- собственными силами	0	0	0,00	0,00
	- сторонними организациями	0	0	0,00	0,00
3	топливо	6179120,00	0	544,45	48,03
4	электрическая энергия	1143841,19	0	100,79	8,89
5	водопотребление	23411,76	0	2,06	0,18
6	водоотведение	7724,94	0	0,68	0,06
7	затраты на оплату труда	537830,00	0	47,39	4,18
8	отчисления на соц. нужды	183937,86	0	16,21	1,43
9	амортизация	2952000	0	260,10	22,94
10	отчисления в ремонтный фонд	0	0	0,00	0,00
11	прочие расходы	1586600	0	139,80	12,33
12	цеховая себестоимость	12614465,75	0	1111,48	98,04
13	общезаводские расходы	251583	0	22,17	1,96
14	затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть	0	12850068,62	0,00	0,00
15	производственная себестоимость	12866048,75	12850068,62	1133,64	100

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.5

	един.измер.	период регулироования
1. выработка тепловой энергии	Гкал	11363,41
2. расход на собственные нужды котельной	Гкал	14,11
3. отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	11349,30
4. потери в сетях	Гкал	826,20
- сторонних потребителей	Гкал	826,20
- своих потребителей	Гкал	0
5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей	Гкал	10523,10
- сторонним потребителям	Гкал	10523,10
- своим потребителям	Гкал	0
6. коэфф. отпуска на сторону	-	1,00

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.6

	един.измер.	период регулирования
1. полезный отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	11349,30
2. затраты на производство тепловой энергии	руб.	12866048,75
3. затраты на 1 Гкал	руб/Гкал	1133,64
4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям	Гкал	11349,30
5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону	руб.	12866048,79
6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной	руб.	0,00
7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной	руб.	12866048,79
8. Себестоимость	руб/Гкал	1132,23
9. уровень рентабельности	%	1,00
10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей	руб.	12850068,62
11. отпуск тепловой энергии от сетей	Гкал	10523,10
12. затраты по сетям на 1 Гкал	руб/Гкал	1221,13
13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям	Гкал	10523,10
14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону	руб.	12850068,62
15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям	руб.	0,00
16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей	руб.	12850068,62
17. тариф на т/э с учетом содержания сетей	руб/Гкал	1221,13
18. уровень рентабельности	%	1,00

Проведенные технико-экономические расчеты показали, строительство блочно-модульной котельной целесообразно, так как тариф на тепловую энергию от блочно-модульной котельной будет меньше чем от старой котельной с.Богородское.

Необходимо отметить, что строительство блочно-модульной котельной целесообразно лишь при комплексном подходе с реконструкцией тепловых сетей и установкой расчетных дроссельных сужающих устройств.

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:

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

ΔR - 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:

$$\sum_{t=1}^{T_0} \frac{\mathcal{E}_t}{(1+R)^t} = K, \text{ где}$$

K – первоначальные капитальные вложения,

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

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной с. Богородское составляет – **72 000 000 руб.**

В настоящий момент тариф на отпущенную тепловую энергию для котельной с. Богородское составляет **1910,81 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1221,13 руб/Гкал**.

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **7827348,67 руб.**

Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет пять лет.

6.2 реконструкция котельной ООО «Коммунальщик».

В качестве оптимизации схемы теплоснабжения от котельной ООО «Коммунальщик» экспертная группа рекомендует установить современные водогрейные котлы..

Блочно-модульная котельная производительностью 3,8 МВт, в которой предполагается установить два современных водогрейных котлоагрегата мощностью 1,5 МВт и один мощностью 0,8 МВт. Удельный расход топлива составляет 155,5кг.у.т/Гк1ал. Температурный график работы котельной 105/70⁰С. Основное топливо – природный газ, резервное топливо не предусмотрено. Данная котельная предназначена для теплоснабжения населения ООО «Коммунальщик».

Расчет норматива удельного расхода топлива

Расчет норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию от БМК 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:

Месяц года	Котел №№	Плановая выр-ка тепловой энергии, Гкал	Число часов работы, час	Индивидуальный нормированный расход топлива, кг.у.т / Гкал
Январь	1	596,66	744	155,500
Февраль		522,11	672	155,500
Март		466,83	744	155,500
Апрель		279,53	720	155,500
Май		32,16	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		295,35	744	155,500
Ноябрь		411,59	720	155,500
Декабрь		522,95	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			3127,18	5256
Январь	2	596,66	744	155,500
Февраль		522,11	672	155,500
Март		466,83	744	155,500
Апрель		279,53	720	155,500
Май		32,16	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		295,35	744	155,500
Ноябрь		411,59	720	155,500
Декабрь		522,95	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			3127,18	5256
Январь	3	318,22	744	155,500
Февраль		278,46	672	155,500
Март		248,97	744	155,500
Апрель		149,08	720	155,500
Май		17,15	168	155,500
Июнь		0,00	0	0,000
Июль		0,00	0	0,000
Август		0,00	0	0,000
Сентябрь		0,00	0	0,000
Октябрь		157,52	744	155,500
Ноябрь		219,52	720	155,500
Декабрь		278,91	744	155,500
<u>ИТОГО:</u>			1667,83	5256

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды БМК ООО «Коммунальщик» с. Богородское с разбивкой по месяцам года:

Таблица 6.8

<u>Статьи элементов затрат</u>	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Итого, Гкал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Расход тепла на растопку котлов, Гкал	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,56
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 подогрев 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	1,51	1,32	1,18	0,71	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,04	1,32	7,92
Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал	0,42	0,37	0,33	0,19	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,29	0,37	2,19
ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал	1,93	1,69	1,51	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	1,33	1,69	10,67

Сводная таблица результатов расчета группового нормированных удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии от БМК ООО «Коммунальщик» с. Богородское

Таблица 6.9

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднего двое значение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
БМК с. Богородское													
- Производство тепловой энергии, Гкал	1511,54	1322,68	1182,62	708,13	81,48	0,00	0,00	0,00	0,00	748,21	1042,70	1324,81	7922,19
- Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал	155,50	155,50	155,50	155,50	155,50	0,00	0,00	0,00	0,00	155,50	155,50	155,50	155,50
- Отпуск тепла с коллекторов, Гкал	1509,61	1320,99	1181,12	707,23	81,38	0,00	0,00	0,00	0,00	746,70	1041,37	1323,12	7911,52
- Собственные нужды (СН) котельной, Гкал	1,93	1,69	1,51	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	1,33	1,69	10,67
- Относительная величина СН, %	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,13	0,13	0,13
- Нормированный удельный расход топлива на отпущенное тепло, кг.у.т./Гкал	155,70	155,70	155,70	155,70	155,70	0,00	0,00	0,00	0,00	155,81	155,70	155,70	155,71

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 КПД, 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 **7922,19 Гкал** и полезного отпуска **7911,52 Гкал** на основе прогнозных расходов с соответствующими расшифровками фактических затрат за период предшествующий регулируемому.

Составляющие, учитываемые при составлении тарифа на отпущенную тепловую энергию:

8. тариф рассчитывался со структурой топлива природный газ – 100%.
Использование резервного топлива не предусмотрено. Затраты по статье «Топливо» - в размере **5070862,33руб.** – 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 **4483,64 руб/тн (без НДС)**.
9. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **797447,91 руб.**
 - средний размер тарифа на электрическую энергию **5,033 руб/кВтч**,
 - удельный расход электроэнергии на выработку и транспортирование тепловой энергии – **20 кВт.**
10. затраты по статье «Водопотребление» составляют **76798 руб.**,
- 11.затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537830,00руб.**,
- 12.отчисления на социальные нужды составляют **1,44 % - 183937,86руб.**
от фонда оплаты труда;

13.амортизация по котельной составляет – **1558000руб.**

14.затраты по статье «прочие расходы» сформированы, составляют **838600руб.**

С учетом вышеизложенного, тариф на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от БМК с.Богородское **1341,31руб/Гкал (без НДС).**

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица 6.10

№, п/п	статья расхода	затраты по котельной, руб.	затраты по сетям, руб.	по кот.на 1Гкал, руб.	доля, %
1	Сырье, основные и вспомогательные материалы	0	0	0,00	0,00
2	услуги производственного характера выполняемые:	0	0	0,00	0,00
	- собственными силами	0	0	0,00	0,00
	- сторонними организациями	0	0	0,00	0,00
3	топливо	5070862,33	0	640,95	53,77
4	электрическая энергия	797447,91	0	100,80	8,46
5	водопотребление	76798	0	9,71	0,81
6	водоотведение	114874	0	14,52	1,22
7	затраты на оплату труда	537830,00	0	67,98	5,70
8	отчисления на соц. нужды	183937,86	0	23,25	1,95
9	амортизация	1558000	0	196,93	16,52
10	отчисления в ремонтный фонд	0	0	0,00	0,00
11	прочие расходы	838600	0	106,00	8,89
12	цеховая себестоимость	9178350,10	0	1160,12	97,33
13	общезаводские расходы	251583	0	31,80	2,67
14	затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть	0	9417229,348	0,00	0,00
15	производственная себестоимость	9429933,10	9417229,348	1191,92	100

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица 6.11

	един.измер.	период регулирования
1. выработка тепловой энергии	Гкал	7922,19
2. расход на собственные нужды котельной	Гкал	10,67
3. отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	7911,52
4. потери в сетях	Гкал	890,62
- сторонних потребителей	Гкал	890,62
- своих потребителей	Гкал	0
5. отпуск тепловой энергии потребителям от сетей	Гкал	7020,90
- сторонним потребителям	Гкал	7020,90
- своим потребителям	Гкал	0
6. коэфф. отпуска на сторону	-	1,00

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица 6.12

	един.измер.	период регулирования
1. полезный отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	7911,52
2. затраты на производство тепловой энергии	руб.	9429933,10
3. затраты на 1 Гкал	руб/Гкал	1191,92
4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям	Гкал	7911,52
5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону	руб.	9429933,14
6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной	руб.	0,00
7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной	руб.	9429933,14
8. Себестоимость	руб/Гкал	1190,32
9. уровень рентабельности	%	1,00
10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей	руб.	9417229,35
11. отпуск тепловой энергии от сетей	Гкал	7020,90
12. затраты по сетям на 1 Гкал	руб/Гкал	1341,31
13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям	Гкал	7020,90
14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону	руб.	9417229,35
15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям	руб.	0,00

16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей	руб.	9417229,35
17. тариф на т/э с учетом содержания сетей	руб/Гкал	1341,31
18. уровень рентабельности	%	1,00

Проведенные технико-экономические расчеты показали, строительство блочно-модульной котельной целесообразно, так как тариф на тепловую энергию от блочно-модульной котельной будет меньше чем от старой котельной с. Богородское.

Необходимо отметить, что строительство блочно-модульной котельной целесообразно лишь при комплексном подходе с реконструкцией тепловых сетей и установкой расчетных дроссельных сужающих устройств.

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:

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

ΔR - 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:

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

K – первоначальные капитальные вложения,

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

Потребность в финансировании строительства газовой блочно-модульной котельной с. Богородское составляет – **38 000 000 руб.**

В настоящий момент тариф на отпущенную тепловую энергию для котельной с. Богородское составляет **1447,39 руб/Гкал**, а при строительстве блочно-модульной газовой котельной он будет равен – **1341,31 руб/Гкал**.

После строительства блочно-модульной котельной, с учетом всех расходов планируемая экономия денежных средств в год составит – **839224,77руб.**

Срок окупаемости инвестиций в установку блочно-модульной котельной составляет 3 года.

7 Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности на основании Федерального закона от 27 июля 2010г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

Таким образом, единая теплоснабжающая организация определяется из числа теплоснабжающих организаций, отпускающих тепловую энергию и теплоноситель в единую тепловую сеть (систему), обладающих на праве собственности или ином законном основании наибольшим количеством источников тепловой энергии, максимальной протяженностью тепловых сетей, имеющих наибольшее количество заключенных договоров оказания услуг с потребителями на передачу тепловой энергии и обладающая обособленным подразделением для обслуживания покупателей тепловой энергии (заключение договоров, осуществление расчетов и т.д.). По результатам большинства критериев, экспертная группа предлагает органам законодательной и исполнительной власти села Богородское рассмотреть возможность принятия в качестве единой теплоснабжающей организации для котельной ООО «Коммунальщик» и для котельной МП «Ивгортеплоэнерго» - действующую организацию. Окончательное решение

остаются за органами законодательной и исполнительной власти села Богородское.

Резюме

Основным выводом, полученным в результате выполнения данной работы, является дальнейшее проведение централизации теплоснабжения с учетом экономической обоснованности и обеспечения надежности теплоснабжения, что приведет к выключению из теплоснабжения неэффективных источников, снижению удельных затрат на производство тепловой энергии и как следствие снижению затрат населения на отопление и горячее водоснабжение.

Основными стратегическими мероприятиями по оптимизации существующей системы теплоснабжения являются:

- установка у всех потребителей тепловой энергии для регулировки гидравлического режима, сужающих устройств полученных расчетным путем;
- осуществление перекладки ряда участков тепловой сети с увеличением диаметров трубопроводов;
- Оптимизация схемы теплоснабжения (строительство газовых блочно-модульных котельных перевод потребителей с котельных ООО «Коммуналщик» и МП «Ивгортеплоэнерго» на БМК).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации РД-10-ВЭП.
2. Постановление о требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения №154 от 22 февраля 2012 г..
3. 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».
4. 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».
5. Информационное письмо ФЭК от 12.01.04 № ЕЯ-137.
6. Постановление Правительства Российской Федерации № 306 от 23.05.2006г.
7. СНиП 2.04.14-88*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
8. СНиП 23.01.99. Строительная климатология. –М.:ГОССТРОЙ РФ, 2000.
9. РД 34.09.255-97 Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. ОРГРЭС,1998 г.
10. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Госстройиздат,1959.
11. Инструкция по нормированию расхода котельно-печного топлива на отпуск тепловой энергии котельными системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР.
12. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в трех частях) РД 153-34.0-20.523-98 часть 2-3.

13. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в 3 частях) РД 153-34.0-20.523-98 ч 1.
14. СНиП 2.04.07-86* Тепловые сети.
15. 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.
16. Методика формирования нормативов жилищно-коммунальных услуг.

ПРИЛОЖЕНИЕ