

Схема теплоснабжения
поселка «Кокошкино»,
с-п «Хорошево», Ржевского района,
Тверской области

2013 год

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения.....	5
Характеристика объекта.....	6
Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории посёлка «Победа».....	7
1.1. Существующее состояние.....	7
1.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения.....	17
Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.....	18
Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя.....	21
Раздел 4. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....	21
Раздел 5. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей.....	25
Раздел 6. Перспективные топливные балансы.....	26
Раздел 7. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....	27
Раздел 8. Теплоснабжающая организация.....	27
Раздел 9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.....	28
Раздел 10. Решения по бесхозным тепловым сетям.....	28
Заключение	28
Приложение	30

Обзорная карта Ржевского района

Масштаб: 1:2500000



Перечень поселений:

- 1 - сельское поселение "Успенское"
- 2 - сельское поселение "Победа"
- 3 - сельское поселение "Итомля"
- 4 - сельское поселение "Шолохово"
- 5 - сельское поселение "Хорошево"
- 6 - сельское поселение "Есинка"
- 7 - сельское поселение "Чертолино"
- 8 - сельское поселение "Медведево"

Условные обозначения:

- граница района
- граница поселения
- 106 узловая точка границы района и её номер
- 1 узловая точка границы поселения и её номер

Обзорная карта сельского поселения
«Хорошево» Ржевского района

Масштаб 1:50 000



**Населенные пункты
с численностью населения:**

- более 1500 человек
- 501 – 1 500 человек
- 201 – 500 человек
- 101 – 200 человек
- 51 – 100 человек
- 26 – 50 человек
- 11 – 25 человек
- 6 – 10 человек
- 1 – 5 человек
- без населения

Общие положения.

Схема теплоснабжения посёлка Кокошкино, сельского поселения Хорошево, Ржевского района, Тверской области — документ, содержащий материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Теплоснабжающая организация определяется схемой теплоснабжения.

Мероприятия по развитию системы теплоснабжения, предусмотренные настоящей схемой, включаются в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и, как следствие, могут быть включены в соответствующий тариф организации коммунального комплекса.

Основные цели и задачи схемы теплоснабжения:

- определение возможности подключения к сетям теплоснабжения объектов капитального строительства и организации, обязанной при наличии технической возможности произвести такое подключение;
- повышение надежности работы систем теплоснабжения в соответствии с нормативными требованиями;
- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- строительство новых объектов производственного и другого назначения, используемых в сфере теплоснабжения посёлка Кокошкино, Ржевского района, Тверской области;
- обеспечение жителей сельского поселения тепловой энергией;
- улучшение качества жизни в перспективе соответствующего развития коммунальной инфраструктуры существующих объектов.

Схема теплоснабжения посёлка Кокошкино, с/п Хорошево, Ржевского района, Тверской области на период до 2028 года (далее - Схема) разработана на основании статей 6, 23 Федерального закона Российской Федерации «О теплоснабжении» от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ и Требований к схемам теплоснабжения; Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154.

Основанием для разработки Схемы являются:

- муниципальная долгосрочная целевая программа «Жилищно-коммунальное хозяйство и энергетика муниципального образования «Ржевский район» Тверской области на 2013-2015 гг.;
- материалы теплоснабжающей организации МУП «ЖКХ-Сервис» (документация по источникам тепла, данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, конструктивные данные по сетям эксплуатационная документация, документы по финансовой и хозяйственной деятельности, статистическая отчетность).

Характеристика п. Кокошкино, с/п Хорошево Ржевского района Тверской области

Посёлок Кокошкино находится в Ржевском районе Тверской области к северо-западу от Ржева, в 28 километрах, расположен на реке Сишке при её впадении в Волгу. Посёлок Кокошкино входит в состав сельского поселения «Хорошево» - муниципального образования в составе Ржевского района Тверской области.

На территории сельского поселения находятся организации социально-культурного быта: Становская средняя школа и дошкольная группа Становской средней школы, дом культуры, библиотека, офис врача общей практики. На территории посёлка расположено 11 торговых павильонов, пожарное депо. Жилой фонд состоит из индивидуальных и многоквартирных домов. *визуально тем. обстановка -*

СПК «Сишка» в хозяйственной деятельности кардинальным образом влияет на организацию и планирование развитие посёлка. Тем не менее в качестве тенденции продолжается процесс оттока населения. Численность постоянного населения составляет 357 человек (01.01.2013г.).

Перспективы развития посёлка находятся в стадии формирования.

Климат умеренно-континентальный, благоприятный для развития сельского хозяйства. Средняя многолетняя температура января -10°C с абсолютным минимумом -34°C , ни при этом снежный покров довольно устойчивый. Средняя многолетняя температура июля $+18,5^{\circ}\text{C}$ с абсолютным максимумом $+36^{\circ}\text{C}$. Осадков за лето выпадает много, поэтому баланс влажности положительный. Господствующие ветры – южные и юго-западные, со средней скоростью 3-4 м/с.

Градусосутки отопительного периода и продолжительность отопительного периода – 5123/218 для школьных, жилых и общественных зданий, 5782/241 – для дошкольных учреждений.

Электроснабжение посёлка осуществляется по сетям ОАО ПО «Ржевские электрические сети филиала «МРСК-Центра «Тверьэнерго».

Посёлок газифицирован. Газоснабжение осуществляется ОАО «Тверьоблгаз» филиал «Ржевмежрайгаз».

температура?

Раздел 1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории посёлка Кокошкино.

1.1. Существующее состояние.



Газовая водогрейная котельная п. Кокошкино находится в муниципальной собственности. Котельная построена в 2008 г.

Котельная предназначена для теплообеспечения объектов коммунальной инфраструктуры п. Кокошкино.

ГВС обеспечивается проточными водонагревателями.

Технические характеристики строения котельной, п. Кокошкино, Ржевского района, Тверской области

Газовая водогрейная котельная, представляет собой прямоугольное металлическое одноэтажное строение модульного типа.

Крыша и стены строения – стальные сэндвич-панели с прогрессивным теплоизолятором.

Внутренние помещения окрашены порошковой краской. Пол котельной из стальных листов и окрашен полиэфирной краской. В местах прокладки дренажных трубопроводов и приямка покрытие выполнено из стальных рифлёных листов.

Входные двери – стальные с тамбуром.

Оконное остекление – пластиковые стеклопакеты.

Площадь строения – 18 м², объём строения - 45 м³.

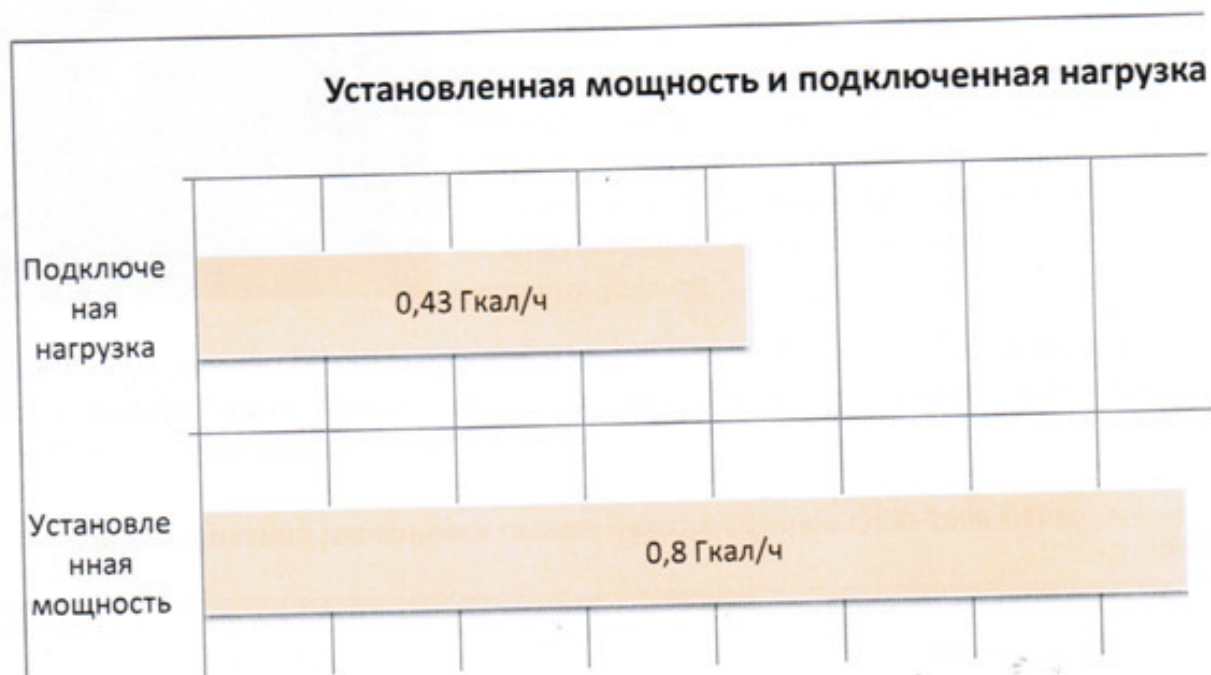
Эксплуатационные характеристики строения

Помещения предназначены для размещения основного и вспомогательного оборудования котельной, а также ГРУ и приборов учета ТЭР. В основном помещении строения размещаются газовые котлы, насосные группы, установка ХВП, узел учета ТЭР.

Эксплуатация объекта обследования осуществляется оперативным персоналом в количестве 5-ти человек. Руководство осуществляет начальник котельной – 1 человек.

Технологические характеристики котельной

Установленная мощность	0,8 Гкал/ч
Всего подключенная нагрузка, Гкал/ч	0,43 Гкал/ч
На отопление	0,43 Гкал/ч
На ГВС	Отсутствует



Характеристики установленного теплового оборудования котельной Газовые водогрейные котлы

Стац. №	Марка котла	Год ввода эксплуатацию	Производительность, Гкал/ч
1	Напольный газовый котел Olympia OLB-2000 GD-R	2008	0,2
2	Напольный газовый котел Olympia OLB-2000 GD-R	2008	0,2
3	Напольный газовый котел Olympia OLB-2000 GD-R	2008	0,2
4	Напольный газовый котел Olympia OLB-2000 GD-R	2008	0,2



Котлоагрегаты работают с принудительной циркуляцией воды при рабочем давлении до 0,6 МПа и температурой нагрева воды до 95°C. Напольные автоматические газовые котлы большой мощности OLYMPIA BOILER предназначены для отопления жилых, производственных и складских помещений с максимальным расходом горячей воды до 166 л/мин.

Отличительной чертой этих котлов является встроенный накопительный водонагреватель (бойлер). Напольные бойлеры - котлы OLIMPIA BOILER имеют надежную систему автоматики, позволяет избегать резких колебаний температуры в отапливаемом помещении при колебании погодных условий.

Все оборудование сертифицировано Госстандартом России, имеет разрешение Госгортехнадзора России. Комплектация котлов: газовый котёл, горелочное устройство, котловой пульт управления, термостат.

Характеристики напольного газового котла Olympia OLB-2000 GD-R

Параметры	Размерность	Производительность агрегата, % от номинальной
Макс. Тепловая мощность контура отопления	кВт/Гкал/ч	232,6/0,2
Температура воды на входе в котёл	°C	70,00
Температура воды на выходе из котла	°C	95,00
Эффективность (КПД)	%	91
Объем воды в котле	л	198,1
Расход природного газа	м3/час	21,9
Тип турбонаддувной горелки	модель	<u>LTG-30R</u>
Мощность электродвигателя вентилятора горелки	Вт	400
Габариты (ШхДхВ)	см	80,6x136x174,2

Потребление энергоресурсов котельной

Котельная является потребителем следующих видов энергетических ресурсов необходимых для производства (выработки) и передачи тепловой энергии в виде горячей воды потребителям:

- топливо для производства тепловой энергии (природный газ, $Q_{рн}=8000$ ккал/м³);
- электрическая энергия;
- холодная вода.

Приходная часть энергобаланса котельной образована тремя видами энергоресурсов: в качестве топлива - природным газом (ПГ), электроэнергией (ЭЭ) и хозяйственно-питьевой водой (ХПВ).

Топливообеспечение

Основным топливом котельной является природный газ - ГОСТ 5542-87, резервное топливо - отсутствует. Газоснабжение котельной осуществляется от газовых сетей ООО «Газпром межрегионгаз Тверь» по газопроводу через газораспределительное устройство (ГРУ). Для измерения расхода природного газа в газораспределительном пункте установлен комплекс для измерения количества газа СГ-ТК2-Д-100/1,6 предназначенный для учета объема природного газа по ГОСТ 5542-87, приведенного к стандартным условиям, посредством автоматической электронной коррекции. Электронный корректор объема газа ТС-215.

Электрообеспечение

Электрообеспечение осуществляется централизованно от электросетей ОАО «Тверская энергосбытовая компания».

Учет получаемой электроэнергии производится по счетчику СА4У – И672М.

На обследуемом объекте выполнено электроснабжение и автоматизация следующих инженерных систем:

- электроснабжение сетевых насосов (2х3,7кВт);

Сетевые насосы DAB, производства Италии

№ стац.	Марка насоса	Производительность м ³ /ч	Напор м в.ст.	Мощность [кВт]
1	CP 65-2280	41,6	16,8	3,7
2	CP 65-2280	41,6	16,8	3,7

- электроснабжение горелочных вентиляторов;
4 горелки LTG-30R по 0,4 кВт - $0,4 \times 4 = 1,6$ кВт.
 - электроснабжение системы освещения - 0,1 кВт.
- Всего установленная мощность 9,1 кВт

Обеспечение водой

Обеспечение водой котельной осуществляется хозяйственно-питьевой водой. Водопроводная вода подается под давлением. Вода расходуется на технологические

нужды (подпитка тепловой сети, химводоподготовка) котельной. Учет потребляемой воды ведется по водосчетчику марки СКБ-20.

Приборы коммерческого учёта энергоресурсов

Энергоноситель	Тип(марка) прибора	Класс точности	Дата последней поверки	К-во
Теплоэнергия	-	-	-	-
Электроэнергия	СА4У – N672M	2,0	Межповерочный интервал – 8 лет	1
Холодная вода	СКБ-20	B (2%)	Межповерочный интервал – 4 года	1
Природный газ	СГ-ЭК-Т1/100/1,6	0,5	Межповерочный интервал – 5 лет	1

Динамика выработанной и отпущенной теплоэнергии за период 2009-2011 гг.

Показатель	2009	2010	2011
Количество произведенной тепловой энергии, Гкал	1323,8	1077,2	847,8
Количество выработанной тепловой энергии, Гкал	1323,8	1077,2	847,8
Количество отпущенной тепловой энергии, Гкал	1195,42	951,16	771,02
Соотношение теплотерь к выработанной тепловой энергии, %	9,7	11,7	9

Динамика потребления ТЭР за период 2009-2011 гг.

Показатель	2009	2010	2011
Топливопотребление (газ), тыс.м ³	194,7	178,1	140,1
Электропотребление, кВтч	21173	19294	22789
Потребление воды, тыс. м ³	0,06	0,06	0,06

Диаграмма топливопотребления за период 2009-2011 гг.



Диаграмма электропотребления за период 2009-2011 гг.



Значения утвержденных нормативов технологических потерь по видам ТЭР

Показатель	2009	2010	2011
Электрической энергии, тыс. кВтч	-	-	-
Тепловой энергии, Гкал	233,8	347,6	273
Воды, тыс. куб. м	-	-	-

Значения фактических технологических потерь по видам ТЭР*

Показатель	2009	2010	2011
Электрической энергии, тыс. кВтч	-	-	-
Тепловой энергии, Гкал	233,8	347,6	273
Воды, тыс. куб. м	-	-	-

*После установки приборов учета на отпуск тепловой энергии и на вводах всех потребителей значения фактических технологических потерь изменятся.

Значения утверждённых удельных расходов топлива

Показатель	2009	2010	2011
Топлива, т у.т.	222,5	203,5	160,1

Удельные расходы топлива в 2011г.

Стац. № котлоагрегата	Нормативный удельный расход, кг у.т./Гкал	Фактический удельный расход, кг у.т./Гкал	Превышение нормы, кг у.т./Гкал	Перерасход газа, м ³ /год
Котельная	125,1	188,9	63,8	47115

Удельные расходы ТЭР на выработку теплоэнергии в период 2009 - 2011 гг.

Вид ТЭР	2009	2010	2011
Топлива, кг у.т./Гкал	168,1	189,0	188,9
Электрической энергии, кВтч/Гкал (кг у.т./Гкал)	16,0 (5,5)	17,9 (6,1)	26,9 (9,2)

Диаграмма динамики значений удельных расходов ТЭР на выработку тепловой энергии в 2009-2011гг.



**Затраты на энергоресурсы
Тарифы**

Показатель	Ед. изм.	2009	2010	2011
Тарифы на покупаемую воду	руб./ м ³	12,2	12,2	12,2
Тарифы на покупаемую э/энергию	руб./ кВтч	4,1	5,15	6,21
Тарифы на покупаемое топливо (газ)	руб/ 1000м ³	3103,9	3588,4	4076,5

Объемы затрат на энергоресурсы за период 2009-2011 гг.

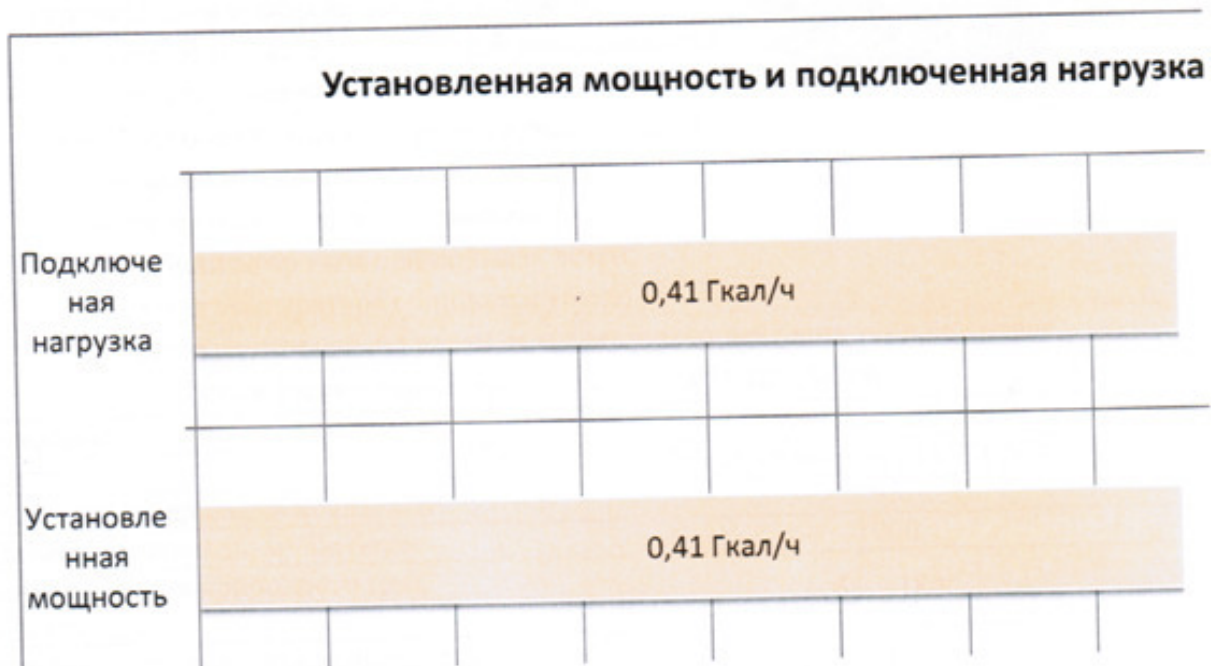
Виды ресурсов	2009	2010	2011
Топливо (газ), тыс.руб.	604,33	639,09	571,11
Электроэнергия, тыс.руб.	86,81	99,36	141,52
Вода, тыс.руб.	0,7	0,7	0,7
Всего за период 2009-2011 гг., тыс.руб	691,84	739,15	713,33

Диаграмма соотношения объемов затрат на энергоресурсы в 2011г.



Характеристика котельной Становской СОШ п. Кокошкино

Установленная мощность	0,41 Гкал/ч
Всего подключенная нагрузка, Гкал/ч	0,41 Гкал/ч
На отопление	0,41 Гкал/ч
На ГВС	Отсутствует



Характеристики установленного теплового оборудования котельной

Газовые водогрейные котлы

Стац. №	Марка котла	Год ввода эксплуатацию	Производительность, Гкал/ч
1	Напольный газовый котел ИШМА 100	2006	0,082 Гкал/ч
2	Напольный газовый котел ИШМА 100	2006	0,082 Гкал/ч
3	Напольный газовый котел ИШМА 100	2006	0,082 Гкал/ч
4	Напольный газовый котел ИШМА 100	2006	0,082 Гкал/ч
5	Напольный газовый котел ИШМА 100	2006	0,082 Гкал/ч

Котельная Становской СОШ используется для отопления школы и детского сада. Напольный одноконтурный газовый котел «ИШМА-100» мощностью 95 кВт предназначен для отопления жилых зданий и производственных помещений площадью до 1000 м². Установленная на котел автоматика — позволяет котлу иметь высокий КПД до 91% и обеспечивает полную безопасность эксплуатации во внештатных ситуациях.



Устройства для обеспечения безопасности:

- Терморегулятор, предотвращающий перегревание теплообменника;
- Отключение подачи газа в случае погасания (контроль пламени);
- Отключение при отсутствии тяги;
- Стабилизатор тяги при порывах ветра;
- Низкая температура облицовки котла;
- Предохранительный клапан от избыточного давления теплоносителя;

Технические характеристики котла ИШМА-100

Наименование	Характеристика
Вид топлива	Природный газ по ГОСТ 5542–87
Теплопроизводительность котла, кВт	95
Отапливаемая площадь, м ² , не более	1000
Диапазон давления природного газа, мм. вод. ст.	65...180
Номинальное давление природного газа, мм. вод. ст. (Па)	130 (1274)
Рабочее давление воды в котле, МПа	До 0,30
Температура отопительной воды, °С	До 95
Минимальное разрежение за котлом, Па	6
Максимальное разрежение за котлом, Па, не более	25
Оптимальный диапазон разрежения, Па	6–12
Кoeffициент полезного действия, не менее	91
Расход газа, м ³ /ч при номинальной теплопроизводительности	10,6
Гидравлическое сопротивление котла при расходе воды через котел в середине рекомендуемого диапазона, кг/м ² , не более	50
Температура уходящих дымовых газов, °С	130–145
Присоединительные размеры:	
— входного патрубка газопровода	G1-B
— входного и выходного патрубков теплообменника	G2-B
— выход дымовых газов, мм	220
Время срабатывания устройств защиты, сек.	
— по датчику пламени	30–60
— по датчику тяги	10–66
Емкость водяной полости теплообменника, л.	81

1.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения

Расчет произведен согласно:

- СНиП 2.04.05-91. «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

- МДС 41-4.2000 «Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения» (практическое пособие к Рекомендациям по организации учета тепловой энергии и теплоносителей на предприятиях, в учреждениях и организациях жилищно-коммунального хозяйства и бюджетной сферы). Утверждено приказом № 105 Госстрой РФ от 6 мая 2000 г.

В соответствии с ТСН 23-309-2000 Тверской области «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплоснабжению зданий» приведены расчётные температуры наружного воздуха и градусосутки отопительного периода для Ржева и Ржевского района.

Расчетные температуры наружного воздуха, °С

Наиболее холодной пятидневки text	Средней textav за отопительный период для зданий	
	Жилых, общеобразовательных учреждений	Поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений
- 28	- 3,5	- 2,5

Градусосутки Dd, °С.сут/продолжит. отопит, периода zht, сут

Жилых, общеобразовательных учреждений	Поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов	Дошкольных учреждений
5123/219	5641/238	5782/241

Объекты теплоснабжения

Объектами теплоснабжения котельной п. Кокошкино являются объекты ТСЖ п. Кокошкино : шесть 2-х этажных 12-ти квартирных типовых домов, здание администрации, включающее в том числе ДК, медпункт, узел связи. Расчёты за потребление осуществляются с ТСЖ по приборам учёта тепловой энергии (все дома оборудованы общедомовыми теплосчётчиками) и расчётным методом по зданию администрации на основании ежегодных тарифов, устанавливаемых РЭК Тверской области.

Котельная Становской СОШ используется для отопления школы и детского сада.

Разработаны и используются таблицы регулирования температуры воды на выходе из котельной путем соответствующего изменения установки автоматов котлов в соответствии с температурой наружного воздуха.

Теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников.

Потребители тепловой энергии

Потребителя тепла	Параметры				
	Объём здания м ³	Расчётная температура воздуха в помещении, °С	Удельная тепловая характеристика, q ₀ , Вт/(м ³ ·°С)	Мах. расчётная тепловая нагрузка отопления, Гкал/ч	Всего в год, Гкал
Жилой сектор					
ул. Административная, д.2	2314	20	0,54	0.0593	152,0
ул. Административная, д.3	2314	20	0,54	0.0593	152,0
ул. Административная, д.4	2314	20	0,54	0.0593	152,0
ул. Административная, д.5	2308	20	0,54	0.0593	152,0
ул. Административная, д.6	2308	20	0,54	0.0593	152,0
ул. Административная, д.7	2308	20	0,54	0.0593	152,0
Административные здания					
Здание администрации ул. Административная 9		20	0,47	0.0757	193.8
Дошкольная группа МОУ Становской СОШ ул. Административная д.8		22	0,54	0.0585	149.9
МОУ Становская СОШ ул. Банная, д. 10		20	0,40	0.3586	918,4
Всего		-	-	0,84	2174,1

Раздел 2. Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

Описание существующих зон действия систем теплоснабжения, источников тепловой энергии

Существующая схема теплоснабжения является оптимальной с точки зрения энергоэффективности.

Многоквартирный жилой фонд п. Кокошкино, основные общественные здания подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей. Эксплуатацию котельной п. Кокошкино осуществляет МУП «ЖКХ-сервис».

Модернизация системы теплоснабжения не предусматривает изменения схемы теплоснабжения посёлка.

Описание перспективных зон действия индивидуальных источников тепловой энергии.

Теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников.

Для малоэтажных домов предлагается устройство теплоснабжения от индивидуальных автономных источников.

Горячее водоснабжение предлагается выполнить от газовых проточных водонагревателей.

Тепловые сети

Состояние разводящей тепловой сети п. Кокошкино - удовлетворительное. Тепловые магистрали закольцованы. Тепло подается по тепловыводам. Подпитка тепловых сетей теплоснабжения осуществляется умягченной водой, получаемой от блока химводоочистки ХВО, который обеспечивает предписанное нормами качество подпиточной воды.

Комплектация блока ХВО:

Водоумягчитель VAK15 -1 шт.

Насос подпиточный Jet-(62М-102М) - 1 шт.

Бак запаса воды (200л) - 1шт.

Автоматика наполнения бака запаса воды, автоматика защиты от "сухого хода" подпиточного насоса

Тепловые сети двухтрубные, симметричные, надземной прокладки. Общая протяженность тепловых сетей теплоснабжения п. Кокошкино в однострубно исчислении составляет 339 м. Тепловая изоляция трубопроводов выполнена из скорлупного покрытия ППУ с оцинкованным покровным слоем. Сети работают в течение отопительного периода, по температурному отопительному графику 95/70 и подают тепловую энергию в виде горячей воды на отопление. Подключенная тепловая нагрузка на отопление составляет 0,8 Гкал/ч.

Ду 100	190 м
Ду 80	220 м
Ду 70	356
Ду 50	204

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии.

Перспективные балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в перспективных зонах действия источников тепловой энергии равны существующим.

Потребители тепловой энергии п. Кокошкино

Потребителя тепла	Существующая		Перспективная	
	Мах. расчётная тепловая нагрузка отопления, Гкал/ч	Всего в год, Гкал	Мах. расчётная тепловая нагрузка отопления, Гкал/ч	Всего в год, Гкал
Жилой сектор				
ул. Административная, д.2	0.0593	152,0	0.0593	152,0
ул. Административная, д.3	0.0593	152,0	0.0593	152,0
ул. Административная, д.4	0.0593	152,0	0.0593	152,0
ул. Административная, д.5	0.0593	152,0	0.0593	152,0
ул. Административная, д.6	0.0593	152,0	0.0593	152,0
ул. Административная, д.7	0.0593	152,0	0.0593	152,0
Административные здания				
Здание администрации ул. Административная 9	0.0757	193.8	0.0757	193.8
Дошкольная группа МОУ Становской СОШ ул. Административная д.8	0.0585	149.9	0.0585	149.9
МОУ Становская СОШ ул. Банная, д. 10	0.3586	918,4	0.3586	918,4

Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии (в разрезе котельных).

Наименование котельной	Установленная мощность	Перспективная мощность,
Котельная п. Кокошкино	0,8 Гкал/ч	0,43 Гкал/ч
Котельная МОУ Становская СОШ	0,41 Гкал/ч	0,41 Гкал/ч

Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии.

Наименование котельной	Затраты на собственные нужды	
	Существующие	Перспективные
Котельная п. Кокошкино	нет	нет
Котельная МОУ Становская СОШ	нет	нет

Затраты существующей и перспективной тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей и потери в тепловых сетях.

Наименование котельной	Существующие затраты тепловой мощности на хозяйственные нужды тепловых сетей	Потери тепловой энергии при передаче	Затраты на компенсацию потерь тепловой энергии
Котельная п. Кокошкино	Нет	76,7 Гкал	64,601 тыс. руб.

Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей.

Наименование котельной	Потребление теплоносителя	Затраты теплоносителя на собственные нужды	Затраты теплоносителя на компенсацию потерь в тепловых сетях	Итого потребление теплоносителя с учётом потерь	Максимальная производительность
Котельная п. Кокошкино	26 м3/ч	-	2,1 м3/ч	28,1 м3/ч	92,2 м3/ч

Раздел 4. Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, обеспечивающих существующую и перспективную тепловую нагрузку.

Теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, а также существующих объектов предлагается осуществить от автономных источников.

Для малоэтажных домов предлагается устройство теплоснабжения от индивидуальных автономных источников. Горячее водоснабжение предлагается выполнить от газовых проточных водонагревателей.

Основные преимущества автономного отопления (ПО) для населения:

- Возможность установки индивидуального газового котельного оборудования.
- Возможность индивидуального регулирования режимов теплоснабжения, начала и окончания отопительного периода.
- Возможность получения ГВС от единой с теплоснабжением технической системы газового котельного оборудования, а не электрических водонагревательных систем.
- Возможность точных расчётов оплаты за потребление газа и воды на основании показаний индивидуальных поквартирных счётчиков.
- Для населения снижается стоимость коммунальных услуг за счёт изменения в структуре платежей. Вместо платежей за отопление в размере 39,22 руб. за м² в месяц отопительного периода – усреднённый платёж за отопление в месяц составляет 1700 руб., происходит оплата за потребление газа - 3,972 руб. за м³ потребления природного газа, усреднённый платёж потребления природного газа на отопление и ГВС составит от 500 до 800 руб. в месяц (в зависимости от требуемого температурного режима внутри помещения).
- В связи принятием Федерального закона №261-ФЗ от 29.11.2009г. «От энергосбережении и о повышении энергоэффективности» источники централизованного теплоснабжения и потребители тепла от централизованных источников теплоснабжения обязаны установить для каждого строения приборы учёта тепловой энергии. Оплата тепловой энергии для потребителей будет рассчитываться исходя из утверждаемых регулирующим органом Тверской области (РЭК) тарифов для населения в объёме теплоснабжения. Тариф на 2012г. составляет – 1159,4 руб. за Гкал, таким образом, при усреднённом поквартирном теплоснабжении стоимость оплаты услуг при переходе на расчёты по теплосчётчикам увеличится с 1700 руб. до 1930 - 2250 руб. за 1 месяц отопительного периода.
- Обеспечивается возможность замены трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры и отопительных приборов в отдельных квартирах при перепланировке или аварийных ситуациях без нарушения режима эксплуатации систем отопления в других квартирах.

Анализ систем поквартирного отопления на основе газовых котлов

Ассортимент газовых котлов представленных на рынке очень широк. Стоимость настенного газового котла заключается в пределах 28000 – 48000 тысяч рублей.

К наиболее известным настенным теплогенераторам стоит отнести модели, выпущенные под марками AEG, Ariston, Baxi, Beretta, Buderus, Bosch, Biasi, CTC, Electrolux, Hermann, Dakon, Demir Dokum, Ferroli, Fondital, Frisquet, Kiturami, Lotte, Lamborghini, Modratherm, Mora, Protherm, Rinnai, Roca, Saunier Duval, Vialiant, Viessmann.

Газовые котлы «Rinnai» (Япония)

Японская корпорация «*Rinna*» - крупнейший в мире производитель газового оборудования в Южной Азии, была основана с 1920 г.. Корпорация «*Rinnai*» производит котлы различной мощности (12.2, 18.6, 23.3, 29.1, 41.9 кВт), что позволяет обогреть помещения площадью от 30 до 400 кв.м.

Легкий (28 - 32 кг.), малогабаритный (600x440x266 мм) котел, представляет собой функционально законченную котельную и легко вписывается в интерьер дома.

Основные преимущества автономного отопления (ПО) для населения:

- Возможность установки индивидуального газового котельного оборудования.
- Возможность индивидуального регулирования режимов теплоснабжения, начала и окончания отопительного периода.
- Возможность получения ГВС от единой с теплоснабжением технической системы газового котельного оборудования, а не электрических водонагревательных систем.
- Возможность точных расчётов оплаты за потребление газа и воды на основании показаний индивидуальных поквартирных счётчиков.
- Для населения снижается стоимость коммунальных услуг за счёт изменения в структуре платежей. Вместо платежей за отопление в размере 39,22 руб. за м² в месяц отопительного периода – усреднённый платёж за отопление в месяц составляет 1700 руб., происходит оплата за потребление газа - 3,972 руб. за м³ потребления природного газа, усреднённый платёж потребления природного газа на отопление и ГВС составит от 500 до 800 руб. в месяц (в зависимости от требуемого температурного режима внутри помещения).
- В связи принятием Федерального закона №261-ФЗ от 29.11.2009г. «От энергосбережении и о повышении энергоэффективности» источники централизованного теплоснабжения и потребители тепла от централизованных источников теплоснабжения обязаны установить для каждого строения приборы учёта тепловой энергии. Оплата тепловой энергии для потребителей будет рассчитываться исходя из утверждаемых регулирующим органом Тверской области (РЭК) тарифов для населения в объёме теплоснабжения. Тариф на 2012г. составляет – 1159,4 руб. за Гкал, таким образом, при усреднённом поквартирном теплоснабжении стоимость оплаты услуг при переходе на расчёты по теплосчётчикам увеличится с 1700 руб. до 1930 - 2250 руб. за 1 месяц отопительного периода.
- Обеспечивается возможность замены трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры и отопительных приборов в отдельных квартирах при перепланировке или аварийных ситуациях без нарушения режима эксплуатации систем отопления в других квартирах.

Анализ систем поквартирного отопления на основе газовых котлов

Ассортимент газовых котлов представленных на рынке очень широк. Стоимость настенного газового котла заключается в пределах 28000 – 48000 тысяч рублей.

К наиболее известным настенным теплогенераторам стоит отнести модели, выпущенные под марками AEG, Ariston, Baxi, Beretta, Buderus, Bosch, Biasi, CTC, Electrolux, Hermann, Dakon, Demir Dokum, Ferroli, Fondital, Frisquet, Kiturami, Lotte, Lamborghini, Modratherm, Mora, Protherm, Rinnai, Roca, Saunier Duval, Vialiant, Viessmann.

Газовые котлы «Rinnai» (Япония)

Японская корпорация «*Rinna*» - крупнейший в мире производитель газового оборудования в Южной Азии, была основана с 1920 г.. Корпорация «*Rinnai*» производит котлы различной мощности (12.2, 18.6, 23.3, 29.1, 41.9 кВт), что позволяет обогреть помещения площадью от 30 до 400 кв.м.

Легкий (28 - 32 кг.), малогабаритный (600x440x266 мм) котел, представляет собой функционально законченную котельную и легко вписывается в интерьер дома.

Котел быстро реагирует на потребность горячей воды и благодаря термостатическому регулятору производит горячую воду постоянной температуры.

Мощность, при необходимости, может быть увеличена за счет параллельного (каскадного) подключения двух и более котлов, которые эффективно заменят громоздкую и дорогостоящую котельную, основанную на базе напольных котлов средней и большой мощности. Это позволит гибко, эффективно и быстро решить любую проблему, связанную с наращиванием мощности отопления и горячего водоснабжения, независимо от метража и кубатуры дома.

Японские настенные двухконтурные котлы «*Rinnai*» приспособлены специально для России и других стран СНГ, обеспечена бесперебойная функция при падении давления газа до 3 мбар, могут работать как на природном, так и на сжиженном газе. Котлы «*Rinnai*» защищены 18-ю японскими патентами, сертифицированы ГОССТАНДАРТОМ РФ и разрешены к применению ГОСГОРТЕХНАДЗОРОМ в РФ.

Котлы «*Rinnai*» представляют собой полностью укомплектованную микрокотельную, предназначенную для поквартирного отопления и горячего водоснабжения индивидуальных домов и квартир площадью от 30 до 400 м².

Отличительными преимуществами котлов фирмы «*Rinnai*» перед другими аналогичными котлами являются:

1. Горелка с турбонаддувом, плавной модуляцией мощности и пропорциональным управлением (13 патентов) обеспечивают: КПД 94-97%; уменьшение расхода газа на 20%; устойчивую работу при значительном снижении газа (3 мбар); отсутствие сажи на стенках теплообменниках; низкое содержание токсичных выбросов; увеличение срока эксплуатации; оптимальную тягу, вне зависимости от климатических условий; предотвращение горения с отрывом пламени.

2. В настенном котле, впервые в мире, для передачи вращающего момента от электродвигателя к рабочему колесу циркуляционного насоса, использована магнитная муфта. Насос разделен на две изолированные камеры, в одной из которых находится электродвигатель (2), а во второй (3) установлено рабочее колесо насоса (1). Это техническое решение позволило отказаться от общего вала, оно защищено патентом.

Данная конструкция обладает следующими преимуществами: отсутствуют сальники (как у насосов с «сухим» ротором), исключен контакт электродвигателя и теплоносителя (как у насосов с «мокрым» ротором), исключено заклинивание, шум работы сведен к минимуму, высокая надежность и ремонтпригодность.

3. Благодаря магнитному сердечнику в фильтре из теплоносителя удаляются мелкие металлические частицы, все части котельного оборудования надежно защищаются от засорения.

4. Широкий диапазон регулирования мощности (от 25 до 100%).

5. Увеличенный срок службы узлов автоматики за счет минимального количества циклов включения-выключения горелки.



Форма пламени

котел
GMF



котел
SMF



- Сверхточное регулирование температуры пламени горелки, обеспечивается электронной системой блока автоматики пропорционально 3-м уровням (во всех котлах только 2 уровня) регулирования, в соответствии с заданной температурой теплоносителя или комнаты.



- Регулировка температуры теплоносителя и воздуха осуществляется с помощью цифрового пульта управления (имеется встроенный термостат).

- Цифровая диагностика ошибок в работе котла осуществляется на пульте управления в виде текста и звука.

- Электронный блок управления абсолютно защищен от механических и атмосферных воздействий специальным пенным покрытием.

- Более высокая степень надежности и безопасности котла за счет усовершенствования электронной схемы блока управления.

Меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

В соответствии с планами развития муниципального образования «Ржевский район» Тверской области меры по переоборудованию котельной п.Кокошкино в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрены.

Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения

Учитывая, что в соответствии с планами развития муниципального образования «Ржевский район» Тверской области не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения п. Кокошкино, решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии в каждой зоне действия системы теплоснабжения между источниками тепловой энергии,

поставляющими тепловую энергию в данной системе теплоснабжения, будут иметь следующий вид.

Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/час	Полученная нагрузка, Гкал/час
Котельная п. Кокошкино	0,8 Гкал/ч	0,43 Гкал/ч
Котельная МОУ Становская СОШ	0,41 Гкал/ч	0,41 Гкал/ч

Предложения по перспективной установленной тепловой мощности каждого источника тепловой энергии с учётом аварийного и перспективного резерва тепловой мощности

Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/час	Предложения по перспективной тепловой мощности, Гкал/час
Котельная п. Кокошкино	0,8 Гкал/ч	0,8 Гкал/ч
Котельная МОУ Становская СОШ	0,41 Гкал/ч	0,41 Гкал/ч

Раздел 5. Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей.

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в зоны с резервом располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии (использование существующих резервов) не предусмотрено в связи с отсутствием дефицита располагаемой тепловой мощности.

Предложения по новому строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки во вновь осваиваемых районах поселения под жилищную, комплексную или производственную застройку. Новое строительство тепловых сетей не планируется.

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, обеспечивающие условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения. Изменение схемы теплоснабжения не предусмотрено планом поселения, поэтому новое строительство тепловых сетей не планируется.

Предложения по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим или ликвидации котельных.

Новое строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в «пиковый» режим не планируется.

Предложения по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности безопасности теплоснабжения. Изменение схемы теплоснабжения не предусмотрено планом поселения, поэтому новое строительство тепловых сетей не планируется.

Предложения по реконструкции

№ п/п	Мероприятия, планируемые работы на 2013-2015 гг.	Цели реализации мероприятия
1	Установка универсальный частотный регулятор с векторным управлением напора рабочей среды насосной группы	Обеспечение установленной мощности, а также снижение эксплуатационных затрат, повышение эксплуатационной надежности оборудования, снижение удельных норм расхода газа
2	Установка счётчика учёта отпуска тепловой энергии	

Раздел 6. Перспективные топливные балансы

Существующие и перспективные топливные балансы для источника тепловой энергии (котельной п.Кокошкино) по видам основного, резервного и аварийного топлива на каждом этапе планируемого периода.

Существующий и перспективный топливные балансы

Наименование котельной	Существующий баланс основного топлива (природный газ)		Резервный вид топлива	Аварийный вид топлива
	Годовой фактический расход, тыс. м3	Перспективный расход топлива, с учетом планов развития и реконструкции, тыс. м, тонн		
Котельная п. Кокошкино	140,1,1	140,1	Не предусмотрен	Не предусмотрен
Котельная МОУ Становская СОШ	122,2	122,2	Не предусмотрен	Не предусмотрен

Раздел 7. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

Предложения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов.

Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов первоначально планируются на период до 2015 года и подлежат ежегодной корректировке на каждом этапе планируемого периода с учетом инвестиционной программы и программы комплексного развития коммунальной инженерной инфраструктуры муниципального образования «Ржевский район» Тверской области.

Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей в 2013-2015 гг.

Предложения по величине необходимых инвестиций

№ п/п	Планируемые работы	2013г.	2014г.	2015г.
		Стоимость работ (тыс. руб.)	Стоимость работ (тыс. руб.)	Стоимость работ (тыс. руб.)
1	Установка универсальный частотный регулятор с векторным управлением напора рабочей среды насосной группы		36,0	-
2	Установка счётчика учёта отпуска тепловой энергии	50,0		-
	Всего по годам	50,0	36,0	-
	Всего 2013-2015гг.	86,0		

Раздел 8. Теплоснабжающая организация

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории п.Кокошкино осуществляется по смешанной схеме. Многоквартирный жилой фонд, общественные здания, подключены к централизованной системе теплоснабжения, которая состоит из котельных и тепловых сетей. Индивидуальная жилая застройка и часть мелких общественных и коммунально-бытовых потребителей оборудованы автономными газовыми теплогенераторами, негазифицированная застройка - печами на твердом топливе. Для горячего водоснабжения потребителей используются проточные газовые водонагреватели, двухконтурные отопительные котлы и электрические водонагреватели.

Основным поставщиком тепловой энергии в поселке является муниципальное унитарное предприятие «ЖКХ-сервис».

Раздел 9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении (перераспределении) тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии между источниками тепловой энергии, поставляющими тепловую энергию в данной системе, будут иметь следующий вид:

Решение о загрузке источников тепловой энергии

Наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/час	Полученная нагрузка, Гкал/час
Котельная п. Кокошкино	0,8 Гкал/ч	0,43 Гкал/ч
Котельная МОУ Становская СОШ	0,41 Гкал/ч	0,41 Гкал/ч

Раздел 10. Решения по бесхозным тепловым сетям

На территории п. Кокошкино бесхозных тепловых сетей нет.

Заключение

Уровень централизованного теплоснабжения п. Кокошкино достаточно высок: центральным отоплением охвачено 100% многоквартирного жилого фонда и административные организации. Для горячего водоснабжения указанных потребителей используются проточные газовые водонагреватели и электрические водонагреватели.

Вместе с тем увеличение уровня централизации приводит к росту тепловых потерь при транспортировке теплоносителя. Поэтому крупные котельные оказываются неконкурентоспособными по сравнению с источниками с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии или автономными источниками. В то же время сравнение централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения с позиций энергетической безопасности и влияния на окружающую среду в зонах проживания людей свидетельствует о преимуществах централизованных котельных. При сравнительной оценке энергетической безопасности функционирования централизованных и децентрализованных систем необходимо учитывать следующие факторы: - крупные тепловые источники могут работать на различных видах топлива, могут переводиться на сжигание резервного топлива при сокращении подачи сетевого газа, но котельная п. Кокошкино на текущий момент не имеет резервных видов топлива, - малые автономные источники (крышные котельные, квартирные теплогенераторы) рассчитаны на сжигание только одного вида топлива - сетевого природного газа, что уменьшает надежность теплоснабжения.

Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе планируемого периода представлены в Разделе 7 схемы теплоснабжения. Ориентировочный объем инвестиций определен в сумме порядка 86,0 тысяч рублей в ценах 2013 года (должен быть уточнен после разработки проектно-сметной документации).

Развитие системы теплоснабжения п. Кокошкино до 2030 года предлагается базировать на преимущественном использовании существующей котельной посёлка муниципального унитарного предприятия «ЖКХ-сервис» с повышением эффективности

топливоиспользования путем дооснащения их когенерационными установками с электрогенерирующими агрегатами. Известно, что эффективность работы когенерационных установок тем выше, чем большее число часов в году электроэнергия вырабатывается на базе теплового потребления. Расчет мощности когенерационной установки (в системах централизованного теплоснабжения от котельных) может быть использован на частичное сезонное покрытие нагрузки централизованного теплоснабжения при отсутствии горячего водоснабжения.

Разработанная схема теплоснабжения должна ежегодно актуализироваться и один раз в пять лет корректироваться.

Приложение

Приложения

Ржевский район, д. Кокошкино, ул. Административная, д.5, д.6, д.7 (жилые здания)

Расчётная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-28				
Расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	20				
Средняя температура за отопительный период, t_{ht} , °C	-3.5				
Продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут	218				
Градусо-сутки отопительного периода, D_d , °C.сут	5123				
Периметр здания, P , м	92.76				
Площадь здания, S , м ²	412.6				
Высота здания, h , м	5.56				
Коэффициент остекленности фасада f	0.18				
Коэффициенты теплопередачи, Вт/(м ² ·°C)	расчетные				
наружная стена $k_{н,с}$	0.98				
окно $k_{ок}$	2.27				
покрытие или черд.перекр. $k_{пт}$	0.47				
перекрытие над неот.подв. $k_{пл}$	0.77				
коэффициент $n_{пт}$	1				
коэффициент $n_{пл}$	1				
Уд. тепловая характеристика, q_o , Вт/(м ³ ·°C)	0.54				
Потери тепла через ограждающие конструкции, Q_o , кВт	59				
Количество этажей здания с естественной вентиляцией	2				
Средняя скорость ветра за отопительный период, w , м/с	3.6				
Расчетный коэффициент инфильтрации, $K_{и,р}$	0.1				
Потери тепла здания с учетом инфильтрации, $Q_{зд}$, кВт	62				
Объем здания с механической вентиляцией, $V_{вент}$, м ³					
Объем воздуха, $V_{возд} = 0,85 \cdot V_{вент}$, м ³	0.0				
Кратность воздухообмена, $K_{об}$, 1/ч					
Расход воздуха механической вентиляции, $L_{вент}$, м ³ /ч					
Расчётная температура приточного воздуха, $t_{вент}$, °C		0.000	0.000		
Расход тепла на механическую вентиляцию, $Q_{вент}$, кВт	0	Вентиляция	ГВС	Всего	в Гкал/ч
Суммарный расход тепла на здание, $SQ_{зд}$, кВт	69	0	0	69	0.0593

Ржевский район, д. Кокошкино, ул. Административная, д.2, д.3, д.4 (жилые здания)

Расчётная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-28				
Расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	20				
Средняя температура за отопительный период, t_{ht} , °C	-3.5				
Продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут	218				
Градусо-сутки отопительного периода, D_d , °C.сут	5123				
Периметр здания, P , м	92.88				
Площадь здания, S , м ²	413.3				
Высота здания, h , м	5.56				
Коэффициент остекленности фасада f	0.18				
Коэффициенты теплопередачи, Вт/(м ² ·°C)	расчетные				
наружная стена $k_{н,с}$	0.98				
окно $k_{ок}$	2.27				
покрытие или черд.перекр. $k_{пт}$	0.47				
перекрытие над неот.подв. $k_{пл}$	0.77				
коэффициент $n_{пт}$	1				
коэффициент $n_{пл}$	1				
Уд. тепловая характеристика, q_o , Вт/(м ³ ·°C)	0.54				
Потери тепла через ограждающие конструкции, Q_o , кВт	59				
Количество этажей здания с естественной вентиляцией	2				
Средняя скорость ветра за отопительный период, w , м/с	3.6				
Расчетный коэффициент инфильтрации, $K_{и,р}$	0.1				
Потери тепла здания с учетом инфильтрации, $Q_{зд}$, кВт	62				
Объем здания с механической вентиляцией, $V_{вент}$, м ³					
Объем воздуха, $V_{возд} = 0,85 \cdot V_{вент}$, м ³	0.0				
Кратность воздухообмена, $K_{об}$, 1/ч					
Расход воздуха механической вентиляции, $L_{вент}$, м ³ /ч					
Расчётная температура приточного воздуха, $t_{вент}$, °C		0.000	0.000		
Расход тепла на механическую вентиляцию, $Q_{вент}$, кВт	0	Вентиляция	ГВС	Всего	в Гкал/ч
Суммарный расход тепла на здание, $SQ_{зд}$, кВт	69	0	0	69	0.0593

Расчётная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-28				
Расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	22				
Средняя температура за отопительный период, t_{ht} , °C	-2.5				
Продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут	236				
Градусо-сутки отопительного периода, D_d , °C.сут	5782				
Периметр здания, P , м	83.357				
Площадь здания, S , м ²	387.5				
Высота здания, h , м	5.56				
Коэффициент остекленности фасада f	0.25				
Коэффициенты теплопередачи, Вт/(м ² ·°C)	расчетные				
наружная стена $k_{н.с}$	0.98				
окно $k_{ок}$	2.27				
покрытие или черд.перекр. $k_{пт}$	0.47				
перекрытие над неот.подв. $k_{пл}$	0.77				
коэффициент $n_{пт}$	1				
коэффициент $n_{пл}$	1				
Уд. тепловая характеристика, q_o , Вт/(м ³ ·°C)	0.54				
Потери тепла через ограждающие конструкции, Q_o , кВт	59				
Количество этажей здания с естественной вентиляцией	2				
Средняя скорость ветра за отопительный период, w , м/с	3.6				
Расчетный коэффициент инфильтрации, $K_{и.р}$	0.1				
Потери тепла здания с учетом инфильтрации, $Q_{зд}$, кВт	62				
Объем здания с механической вентиляцией, $V_{вент}$, м ³					
Объем воздуха, $V_{возд} = 0,85 \cdot V_{вент}$, м ³	0.0				
Кратность воздухообмена, $K_{об}$, 1/ч					
Расход воздуха механической вентиляции, $L_{вент}$, м ³ /ч					
Расчётная температура приточного воздуха, $t_{вент}$, °C		0.000	0.000		
Расход тепла на механическую вентиляцию, $Q_{вент}$, кВт	0	Вентиляция	ГВС	Всего	в Гкал/ч
Суммарный расход тепла на здание, $SQ_{зд}$, кВт	68	0	0	68	0.0585

Ржевский район, д. Кокошкино, ул. Административная, д.9 (Администрация)

Расчётная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-28				
Расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	20				
Средняя температура за отопительный период, t_{ht} , °C	-3.5				
Продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут	218				
Градусо-сутки отопительного периода, D_d , °C.сут	5123				
Периметр здания, P , м	99.2				
Площадь здания, S , м ²	451.65				
Высота здания, h , м	7.37				
Коэффициент остекленности фасада f	0.18				
Коэффициенты теплопередачи, Вт/(м ² .°C)	расчетные				
наружная стена $K_{н.с}$	0.98				
окно $K_{ок}$	2.27				
покрытие или черд.перекр. $K_{пт}$	0.47				
перекрытие над неот.подв. $K_{пл}$	0.77				
коэффициент $n_{пт}$	1				
коэффициент $n_{пл}$	1				
Уд. тепловая характеристика, q_0 , Вт/(м ³ .°C)	0.47				
Потери тепла через ограждающие конструкции, Q_0 , кВт	75				
Количество этажей здания с естественной вентиляцией	2				
Средняя скорость ветра за отопительный период, w , м/с	3.6				
Расчетный коэффициент инфильтрации, $K_{н.р}$	0.1				
Потери тепла здания с учетом инфильтрации, $Q_{зд}$, кВт	80				
Объем здания с механической вентиляцией, $V_{вент}$, м ³					
Объем воздуха, $V_{возд} = 0,85 \cdot V_{вент}$, м ³	0.0				
Кратность воздухообмена, $K_{об}$, 1/ч					
Расход воздуха механической вентиляции, $L_{вент}$, м ³ /ч					
Расчётная температура приточного воздуха, $t_{вент}$, °C		0.000	0.000		
Расход тепла на механическую вентиляцию, $Q_{вент}$, кВт	0	Вентиляция	ГВС	Всего	в Гкал/ч
Суммарный расход тепла на здание, $SQ_{зд}$, кВт	88	0	0	88	0.0757

Ржевский район, д. Кокошкино, ул. Банная, д. 10 (МОУ Становская СОШ)

Расчётная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-28				
Расчётная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	20				
Средняя температура за отопительный период, t_{ht} , °C	-3.5				
Продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут	218				
Градусо-сутки отопительного периода, D_d , °C.сут	5123				
Периметр здания, P , м	247.42				
Площадь здания, S , м ²	3157.7				
Высота здания, h , м	9.14				
Коэффициент остекленности фасада f	0.25				
Коэффициенты теплопередачи, Вт/(м ² .°C)	расчетные				
наружная стена $K_{н,с}$	0.98				
окно $K_{ок}$	2.27				
покрытие или черд.перекр. $K_{пт}$	0.47				
перекрытие над неот.подв. $K_{пл}$	0.77				
коэффициент $n_{пт}$	1				
коэффициент $n_{пл}$	1				
Уд. тепловая характеристика, q_0 , Вт/(м ³ .°C)	0.26				
Потери тепла через ограждающие конструкции, Q_0 , кВт	356				
Количество этажей здания с естественной вентиляцией	2				
Средняя скорость ветра за отопительный период, w , м/с	3.6				
Расчетный коэффициент инфильтрации, $K_{и,р}$	0.1				
Потери тепла здания с учетом инфильтрации, $Q_{зд}$, кВт	379				
Объем здания с механической вентиляцией, $V_{вент}$, м ³					
Объем воздуха, $V_{возд} = 0,85 \cdot V_{вент}$, м ³	0.0				
Кратность воздухообмена, $K_{об}$, 1/ч					
Расход воздуха механической вентиляции, $L_{вент}$, м ³ /ч					
Расчётная температура приточного воздуха, $t_{вент}$, °C		0.000	0.000		
Расход тепла на механическую вентиляцию, $Q_{вент}$, кВт	0	Вентиляция	ГВС	Всего	в Гкал/ч
Суммарный расход тепла на здание, $SQ_{зд}$, кВт	417	0	0	417	0.3586

Приложение №3

Экономический расчёт применения когенерационных установок (мини ТЭС) в системе энергообеспечения п. Кокошкино

Развитие системы теплоснабжения предлагается базировать на преимущественном использовании существующей котельной посёлка Кокошкино муниципального унитарного предприятия «ЖКХ-сервис» с повышением эффективности топливоиспользования путем дооснащения когенерационной установкой с электрогенерирующими агрегатами. Известно, что эффективность работы когенерационных установок тем выше, чем большее число часов в году электроэнергия вырабатывается на базе теплового потребления. Расчет мощности когенерационной установки (в системах централизованного теплоснабжения от котельных) может быть использован на частичное сезонное покрытие нагрузки централизованного теплоснабжения при отсутствии ГВС.

В ситуации роста энергопотребления населения, нагрузки на сеть, старения сетевого хозяйства, установка небольших станций на газифицированных объектах (котельные, промышленные предприятия) позволяет разгрузить сети, использовать тепло для отопления, для горячего водоснабжения или технологических нужд. При этом снижаются перегрузки, аварийность и потери в сетях, сетевые излишки энергии дают возможность развития бизнеса, новых потребителей.

Общая информация

Преимущества когенерационных установок (мини-ТЭС):

- Возможность выработки нескольких видов энергии (электричества, тепла и холода).
- Низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии (1,7 – 2 руб./кВт).
- Быстрая окупаемость оборудования (от момента ввода в эксплуатацию от 3 до 5 лет).
- Высокое качество электроэнергии и бесперебойность энергоснабжения.
- Низкий расход топлива и высокий КПД оборудования в режиме когенерации.
- Длительный ресурс эксплуатации оборудования (у современных ГПУ – не менее 300000 -60000 часов до капремонта).
- Экологическая безопасность.

Газопоршневые электростанции с утилизацией тепла рубашки охлаждения двигателя и выхлопных газов (когенераторы) мощностью 30-1500 кВт – один из самых эффективных инструментов грамотного, экономически выгодного использования природного газа.

Мини ТЭС имеет высокую степень защиты от аварийных ситуаций и дистанционный контроль. Все сообщения о возможной аварии (превышение температуры охлаждающей жидкости, падение давления масла в системе смазки, пониженный уровень масла, повышенный уровень масла, обороты выше нормы, обороты ниже нормы, пропадание основной сети, пожар, утечки по газу, проникновение постороннего лица в помещение) передаются персоналу по системе сотовой связи. Все параметры станций регистрируются на персональном компьютере с интервалом 10 секунд, могут быть доступны через интернет в любой точке подключения. Через интернет соединение оператор имеет возможность осуществить запрос по любому параметру, изменить параметры станции, остановить или запустить станцию.

Наиболее эффективную работу и быструю окупаемость станции обеспечивает круглосуточный режим работы.

Максимальный эффект применения когенерационных установок достигается на объектах следующих видов:

- Собственные нужды котельных (от 50 до 600 кВт). При реконструкции котельных, а также при новом строительстве источников тепловой энергии приоритетным является надежность электроснабжения собственных нужд теплоисточника. Когенерационная установка в данном случае является надежным независимым источником электроэнергии.
- Больничные комплексы (от 600 до 5000 кВт). Эти комплексы являются потребителями электроэнергии и тепла. Наличие в составе больничного комплекса когенерационной установки дает двойной эффект: снижение расходов на энергообеспечение и повышение надежности электроснабжения ответственных потребителей больницы - операционного блока и блока реанимации за счет ввода независимого источника электроэнергии.
- Спортивные сооружения (от 1000 до 9000 кВт). Это, прежде всего, бассейны и аквапарки, где востребованы и электроэнергия, и тепло. В этом случае когенерационная мини-ТЭС покрывает потребности в электроэнергии, а тепло сбрасывает на поддержание температуры воды.
- Электро- и теплоснабжение объектов строительства в центре населённого пункта (от 300 до 5000 кВт). Стоимость подключения реконструируемых объектов к инженерным сетям в ряде случаев превышает существенно зачастую объем инвестиций в собственный когенерационный источник, однако в последнем случае собственником источника остается компания застройщика, что приносит ей дополнительную прибыль при эксплуатации комплекса объектов.

В системе теплоснабжения посёлка возможно использование газовых электростанций отечественного или иностранного производства различной мощностью от 100 до 1000 кВт. Стоимость станций находится в пределах 300-450EUR за кВт установленной мощности отечественного производства и 700-1000EUR за кВт установленной мощности иностранного производства.

Современная мини ТЭС способна вырабатывать электроэнергию, утилизировать тепло уходящих дымовых газов и системы охлаждения двигателя с возможностью рассмотрения режима тригенерации для выработки холода летом. В данном случае к основному оборудованию добавляется абсорбционный чиллер. Это позволяет превращать утилизируемую теплоту в холод в летнее время.

Расчётные параметры мини ТЭС отечественного производства мощностью 300 кВт для использования электро- и теплоснабжения посёлка в ценах 2012г.

Усл. сокр.	Наименование значения	Значение
Цг	Цена природного газа	3-3,5руб./м ³
Вэл	Величина выработки электроэнергии из 1 м ³ природного газа	3-3,5 кВтч
Вт	Величина выработки попутного тепла из 1 м ³ природного газа	3,56-3,06кВтч

Цэл	Цена 1кВтч электроэнергии	от 3 руб.
Цт	Цена за тепловую энергию 1кВтч	от 0,8 руб.
Эг	Удельная теплота сгорания 1 м3 природного газа (энергия газа)	8 кВтч
КПДк	Коэффициент полезного действия котельной	92%
Итого экономия в рублях при использовании когенерационного эффекта выработки электрической и тепловой энергии (для расчётов принимаются наименьшие значения диапазонов)		
Э1	Экономия наилучший вариант зимой: $Э1 = Вэл * Цэл + Вт * Цт - Цг = 3 * 3 + 0,8 * 3 - 3 = 11,4 - 3$	8,4 руб.
Э2	Экономия наихудший вариант летом (тепло не используется): $Э2 = Вэл * Цэл - Цг = 3 * 3 - 3$	6 руб.
Э3	Экономия в котельной зимой: $Э3 = Цт * Эг * КПДк - Цг = 0,8 * 8 * 0,92 - 3 = 7,36 - 3$	2,88 руб.

В строке 2 (Вэл) указан диапазон выработки электроэнергии 3-3,5кВтч. Это связано с различным исполнением двигателей газопоршневых электростанций. Максимально форсированные двигатели имеют электрический КПД до 42%. Форсирование уменьшает габариты двигателя на единицу мощности, но срок службы таких двигателей меньше. Соответственно чем выше КПД, тем выше эффективность по электроэнергии и соответственно меньше тепловая составляющая (строка 3 - Вт).

Из строки 8 (Э1) видно, что при выработке электроэнергии и тепла, стоимость попутной выработки тепла составляет 20% стоимости газа, или экономит 80% его стоимости. Использование природного газа для выработки тепла в котельных с учетом его доставки до потребителя в современной технической идеологии не является эффективным. Наиболее эффективным решением является модернизация котельных в теплоэлектростанции (мини ТЭС). Т.о. котельные из потребителей электроэнергии переходят в разряд мини ТЭС - производителей электроэнергии.

Экономическая эффективность использования мини ТЭС базируется на существующей стоимости на энергоносители.

Оценка срока окупаемости инвестиций Технико-экономический расчет без использованием тепла

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год
Электрическая мощность	Рэл	кВт	300	300	300	300
Тепловая мощность	Р тепл	кВт	360	360	360	360
Расход газа на выработку 1 кВтч электроэнергии	Q г	м3	0,33	0,33	0,33	0,33
Стоимость итоговая электростанции с проектированием и монтажом	Сит= Сэл.ст. + См	руб.	6 918 750	5 504 804	1 885 029	

Стоимость 1 м3 природного газа	Цг	руб.	3,3	3,3	3,3	3,3
Стоимость 1 кВтч, покупаемой электроэнергии	Цэл	руб.	3,16	3,16	3,16	3,16
Стоимость 1 Гкал, покупаемого тепла	Цтепл. эн	руб.	-	-	-	-
Удельная стоимость обслуживания мини ТЭС	Цобсл.	руб./кВтч	0,2	0,2	0,2	0,2
Число дней использования в год	Нисп.	день	182	330	330	330
Число рабочих часов в год	$N \text{ ч.год} = \text{Нисп.} * 24$	час	4 368,00	7 920,00	7 920,00	7 920,00
Объем выработанной электроэнергии в год	$V_{эл} = P_{эл} * N \text{ч.год}$	кВтч	1 310 400	2 376 000	2 376 000	2 376 000
Стоимость обслуживания в год	$S_{эксп.} = V_{эл} * \text{Цобсл}$	руб.	262 080	475 200	475 200	475 200
Потребление газа в год	$V_{г} = V_{эл} * Q_{г}$	м3	432 432	784 080	784 080	784 080
Стоимость потребленного газа в год	$S_{г} = V_{г} * \text{Ц}_{г}$	руб.	1 427 026	2 587 464	2 587 464	2 587 464
Стоимость выработанной электроэнергии в год	$S_{эл.} = V_{эл.} * \text{Ц}_{эл}$	руб.	4 140 864	7 508 160	7 508 160	7 508 160
Объем выработанной тепловой энергии в год в кВтч	$V_{\text{тепл.эн1}} = N \text{ч.год} * P_{\text{тепл}}$	кВтч	1 037 837	1 881 792	1 881 792	1 881 792
Объем выработанной	$V_{\text{тепл.эн2}} = V_{\text{тепл.}}$	Гкал	902,47	1 636,34	1 636,34	1 636,34

тепловой энергии в год в Гкал	эн 1/1'150					
Стоимость тепловой энергии	Степл.эн=Vтепл.эн 2*Цтепл.эн	руб.	-	-	-	-
Проценты по кредиту 15%		руб.	1 037 813	825 721	282 754	
Общие затраты в год	Оз=Сит-Сг-Сэксп	руб.	9 645 668	9 393 189	5 230 447	3 062 664
Общие доходы в год	Од=Сэл.эн+Степл.эн	руб.	4 140 864	7 508 160	7 508 160	7 508 160
Экономия в год эксплуатации	Э=Од-Оз	руб.	-5 504 804	-1 885 029	2 277 713	4 445 496
Срок окупаемости	То=Оз/Од	год	3,66	1,5	0,7	0,41
1* в первый год планируется использовать оборудование на 50%						

Технико-экономический расчет с использованием тепла

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	1 год	2 год	3 год	4 год
Электрическая мощность	Рэл	кВт	300	300	300	300
Тепловая мощность	Ртепл	кВт	360	360	360	360
Расход газа на выработку 1 кВтч электроэнергии	Qг	м3	0,33	0,33	0,33	0,33
Стоимость итоговая электростанции с проектированием и монтажом	Сит= Сэл.ст. + См	руб.	6 918 750	4 892 390	70 332	
Стоимость 1 м3 природного газа	Цг	руб.	3,3	3,3	3,3	3,3
Стоимость 1 кВтч, покупаемой электроэнергии	Цэл	руб.	3,16	3,16	3,16	3,16

Стоимость 1 Гкал, покупаемого тепла	Цтепл. эн	руб.	679	679	679	679
Удельная стоимость обслуживания мини ТЭС	Цобсл.	руб./кВтч	0,2	0,2	0,2	0,2
Число дней использования в год	Нисп.	день	182	330	330	330
Число рабочих часов в год	$N \text{ ч.год} = \text{Нисп.} * 24$	час	4 368,00	7 920,00	7 920,00	7 920,00
Объем выработанной электроэнергии в год	$V_{эл} = P_{эл} * N \text{ ч.год}$	кВтч	1 310 400	2 376 000	2 376 000	2 376 000
Стоимость обслуживания в год	$C_{эксп.} = V'_{эл} * Ц_{обсл}$	руб.	262 080	475 200	475 200	475 200
Потребление газа в год	$V_{г} = V_{эл.} * Q_{г}$	м ³	432 432	784 080	784 080	784 080
Стоимость потребленного газа в год	$C_{г} = V_{г} * Ц_{г}$	руб.	1 427 026	2 587 464	2 587 464	2 587 464
Стоимость выработанной электроэнергии в год	$C_{эл.} = V_{эл.} * Ц_{эл}$	руб.	4 140 864	7 508 160	7 508 160	7 508 160
Объем выработанной тепловой энергии в год в кВтч	$V_{\text{тепл.эн1}} = N \text{ ч.год} * P_{\text{тепл}}$	кВтч	1 037 837	1 881 792	1 881 792	1 881 792
Объем выработанной тепловой энергии в год в Гкал	$V_{\text{тепл.эн2}} = V_{\text{тепл.эн}} / 1'150$	Гкал	902,47	1 636,34	1 636,34	1 636,34
Стоимость тепловой энергии	$\text{Степл.эн} = V_{\text{тепл.эн}} * 2 * Ц_{\text{тепл.эн}}$	руб.	612 414	1 110 421	1 110 421	1 110 421

Проценты по кредиту 15%		руб.	1 037 813	733 859	10 550	
Общие затраты в год	$Oz = Cит - Cг - Cэкп$	руб.	9 645 668	8 688 913	3 143 546	3 062 664
Общие доходы в год	$Oд = Cэл.эн + Cтепл.эн$	руб.	4 753 278	8 618 581	8 618 581	8 618 581
Экономия в год эксплуатации	$Э = Oд - Oz$	руб.	-4 892 390	-70 332	5 475 035	5 555 917
Срок окупаемости	$To = Oz / Oд$	год	3,06	1,02	0,36	0,36
1* в первый год планируется использовать оборудование на 50%						

Вывод

Практически при учете всех затрат, платы за кредит, использовании всего 50% рабочего времени в первый год, срок окупаемости менее трех лет, а при эффективном использовании вторичного тепла практически за 1,5 года с начала эксплуатации. Выработанное тепло покрывает расходы на газ на 80%. Эффективная утилизация тепла возможна и в летний период при использовании тепла в технологии или быту в летний период (горячее водоснабжение, сушка, выпарка, горячая мойка, санобработка и т.д.). Расчет выполнен для случая постоянного среднесуточного потребления электроэнергии. Такая загрузка характерна для котельных, компрессорных, холодильных агрегатов, птицефабрик, свинокомплексов. Во множестве других случаев необходимо этот фактор учитывать при расчетах и предпринимать организационно-технические меры рациональной загрузке оборудования.