Оглавление

1 Сведения об экспертной организации. 3
2 Цели модернизации системы теплоснабжения д. Городок. 4
3 Принципы разработки схемы теплоснабжения. 5
4 Краткая характеристика д. Городок. 6
5 Источник тепловой энергии 7
6 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 9
7 Анализ работы тепловых сетей д. Городок 10
8 Потери в тепловых сетях д. Городок 14
9 Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в технологических зонах действия источников тепловой энергии 15
10 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в технологических зонах действия источника тепловой энергии 17
11 Безопасность и надежность теплоснабжения 18
12 Тарифы на тепловую энергию от котельной д. Городок 21
13 Оптимизация схемы теплоснабжения д. Городок 23
14 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной д. Городок 31
15 Графико-информационный расчетный комплекс "ТеплоЭксперт" 34
16 Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации. 35
17 Резюме 36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 37
ПРИЛОЖЕНИЕ 39

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
Села Озерный Ивановского муниципального района Ивановской области

1 Сведения об экспертной организации.

ОГУП «Ивановский центр энергосбережения»

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

Директор: Шарыпов Владимир Николаевич;

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 Цели модернизации системы теплоснабжения д. Городок.

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

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

3 Принципы разработки схемы теплоснабжения.

Разработка схемы теплоснабжения д. Городок выполнялась исходя из следующих принципов:

- обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов;

- обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами;

- обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки тепловой и электрической энергии для организации теплоснабжения с учетом ее экономической обоснованности;

- соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;

- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;

- обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;

- согласованность схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации поселений, городских округов;

- обеспечение экономически обоснованной доходности текущей деятельности теплоснабжающих организаций и используемого при осуществлении регулируемых видов деятельности в сфере теплоснабжения инвестированного капитала.

4 Краткая характеристика д. Городок.

Описание системы теплоснабжения д. Городок:

- Средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон: -3,9^{O}C;
- Температура внутреннего воздуха в жилых домах: +18 ^{O}C;
- Расчетная скорость ветра в отопительный период: 4,2 м/с;
- Продолжительность отопительного периода: 219 сут.;
- График работы котельной села 95/70 ^{O}C

Таблица №1

месяц года	температура воздуха	95/70 ^{o}C	
		tп.	to.
Январь	-11,9	69,94	54,35
Февраль	-10,9	68,5	53,43
Март	-5,1	59,95	47,9
Апрель	4,1	45,54	38,27
Май	11,4	33,09	29,62
Июнь	15,8	0	0
Июль	17,6	0	0
Август	15,8	0	0
Сентябрь	10,1	0	0
Октябрь	3,5	46,5	38,92
Ноябрь	-3,1	56,87	45,86
Декабрь	-8,1	64,39	50,78
Среднее за отопительный период	***-3,9***	***57,93***	***46,47***

5 Источник тепловой энергии

Теплоснабжение д. Городок осужествляется от котельной №10 ООО «Теплосервис». Основным видом используемого топлива на котельной является уголь. Общая протяженность тепловых сетей д. Городок в однотрубном исполнении составляет 840 м., график работы котельной - $95/70^0$С. Ниже в таблице 2 приведен список основного и вспомогательного оборудования установленного на котельной.

Таблица 2

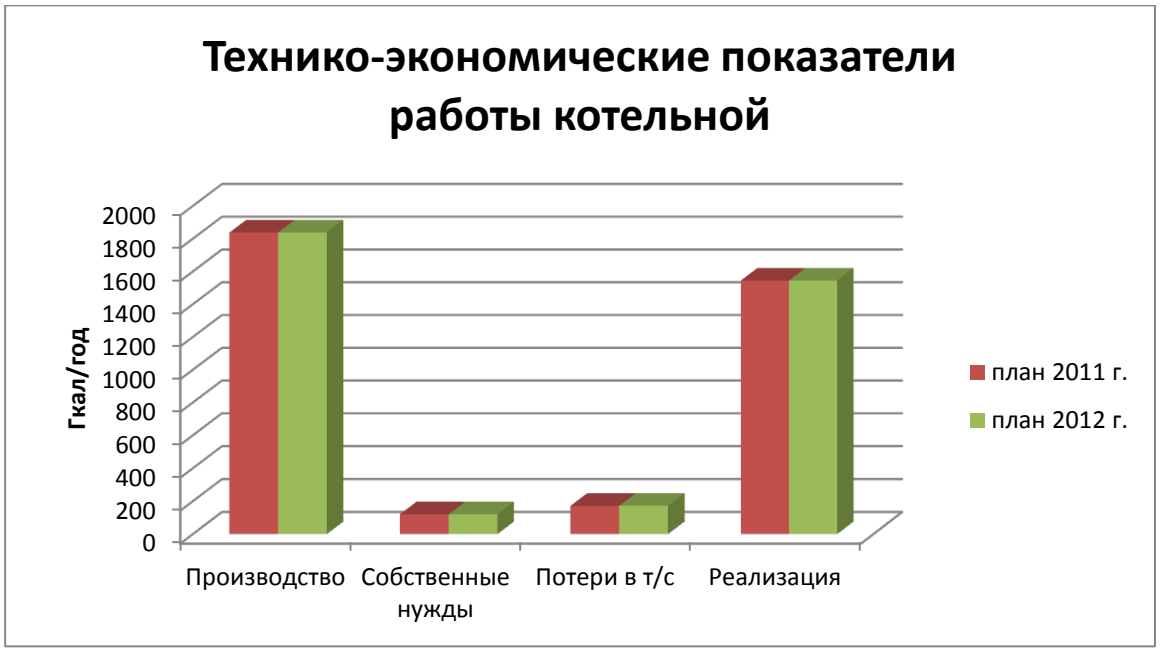
Наименование источника теплоснабжения	Марка и тип основного оборудования	Кол-во	Средний КПД котлов по режимной карте	Вид используемого топлива(основное, резервное,аварийное)
уст.№1	КТВ-Л-1,6	1	67,08	уголь
уст.№2	КТВ-Л-1,6	1	67,08	уголь
уст.№3	КТВ-Л-1,6	1	67,08	уголь

Отпуск тепловой энергии от котельной д. Городок представлен в таблице №3.

Таблица№3

	Котельная д. Городок	размерн.		
			план 2011 г.	план 2012 г.
тепловая энергия	Производство	Гкал/год	1837,61	1838,26
	Собственные нужды	Гкал/год	120,76	120,76
	Потери в т/с	Гкал/год	171,85	172,5
	Реализация	Гкал/год	1545	1545

Диаграмма№1

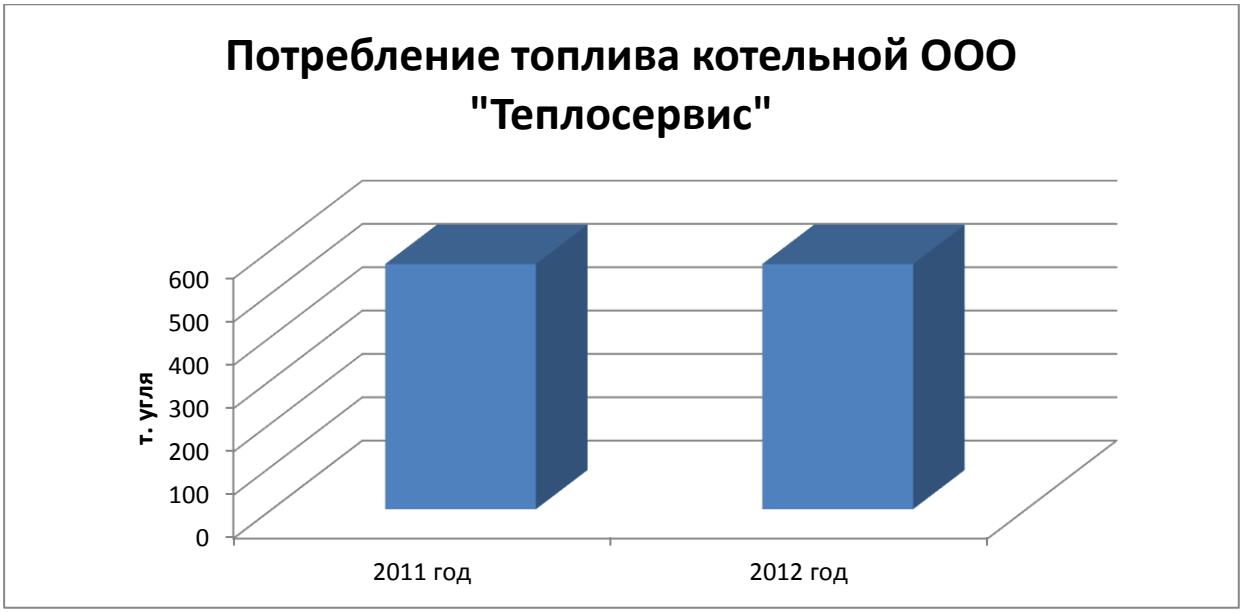


Потребление угля котельной д. Городок представлен в таблице №4 и на диаграмме №2.

Таблица №4

Потребление угля котельной д. Городок, тонны/год	
2011 год	2010 год
566	566

Диаграмма №2



6 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Транспорт тепла от источника осуществляется по магистральным и распределительным сетям.

Система теплоснабжения д. Городок построена по радиальной схеме, Утвержденный температурный график от котельной составляет 95/70 Сº. Прокладка сетей двухтрубная, подземная и надземная.

Износ тепловых сетей высок. Для качественного и надежного теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей с использованием новых теплоизоляционных материалов.

Ниже приведена характеристика тепловых сетей от котельной д. Городок:

Таблица№5

Участок	Наружный диаметр трубопроводов на участке Dн, мм	Длина участка (в двухтруб. исчислении) L, м	Теплоизоляционный материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Средняя глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м	Температурный график работы тепловой сети с указанием температуры срезки, ^{0}C	Поправочный коэффициент к нормам тепловых потерь, К	Часовые тепловые потери в отопительный период, ккал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
котельная №10									
1	57	200	мин. вата	надземная	1990-1997 гг.	-	95/70	-	7402,61
2	76	250	мин. вата	надземная	1998-2003 гг.	-	95/70	-	9753,92
3	159	260	мин. вата	канальная	1998-2003 гг.	1,5	95/70	-	10181,95
4	76	130	мин. вата	канальная	1998-2003 гг.	1,5	95/70	-	3631,85

7 Анализ работы тепловых сетей д. Городок

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей д. Городок, в расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения. Это диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Указанные величины приведены в приложении и на планарной схеме. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения и центральных тепловых пунктах. Регулирование величины отпуска теплоты осуществляется в качественном режиме с графиком изменения температур теплоносителя $\tau_{01}/\tau_{02} = 95/70$ ºС.

Тепловые и гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, которая составляет величину $t_{н.} = -30$ ºС, а для котельных с горячим водоснабжением при температуре срезки температурного графика. При этом требуемые температуры теплоносителя при графике 95/70 ºС в подающей магистрали $\tau_{01} = 57{,}93$ ºС, обратной магистрали $\tau_{02} = 46{,}47$ ºС, Так же учитывалось влияние тепловых потерь через изоляцию при транспортировке теплоносителя при среднеотопительной температуре грунта +2,4 ºС. Численные результаты величин гидравлических и тепловых характеристик режимных параметров приведены в Приложении.

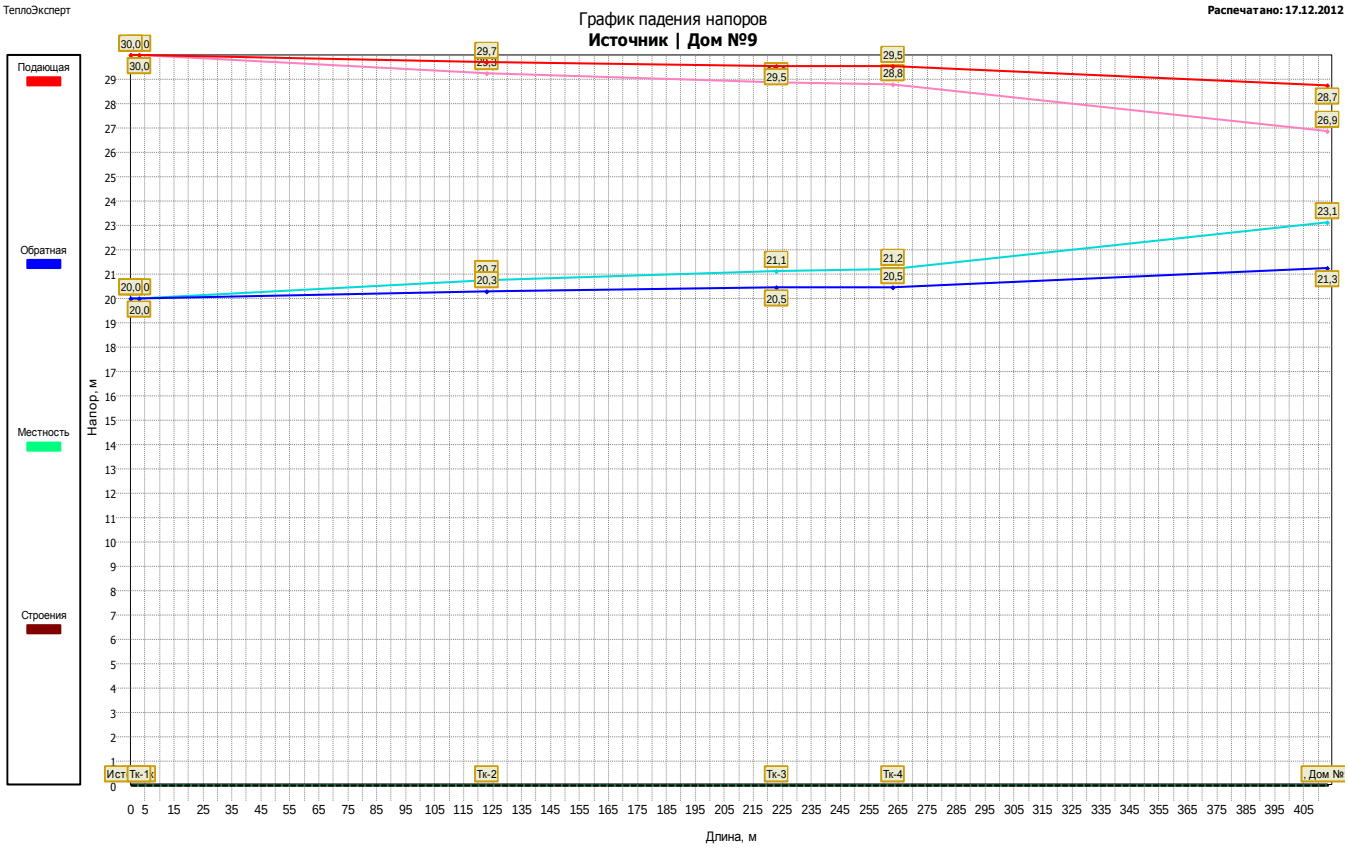
Качественная картина тепловых и гидравлических режимов дана на рисунках в приложении. На рисунках видно, что одна часть потребителей в схеме теплоснабжения получает тепловой энергии в той или иной степени больше заявленного (строения красной градации), а другая часть меньше (строения синей градации).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

Котельная д. Городок

Напорный режим работы котельной составляет: $H_{под}$ = 30 м, $H_{обр}$ = 20м, с полезным перепадом 10 м. Из результатов гидравлических расчетов следует, что при существующих технических условиях величина подаваемого расхода теплоносителя должна составлять 26,8 т/ч, однако фактическая подача теплоносителя имеет значение 43,5 т/ч. При этом избыток подачи составляет 26,7 т/ч. Для оптимизации работы системы теплоснабжения необходимо осуществить наладочные мероприятия – расстановку дроссельных сужающих устройств (шайб). Результат расчета дроссельных сужающих устройств (шайб) от котельной приведен в приложении.

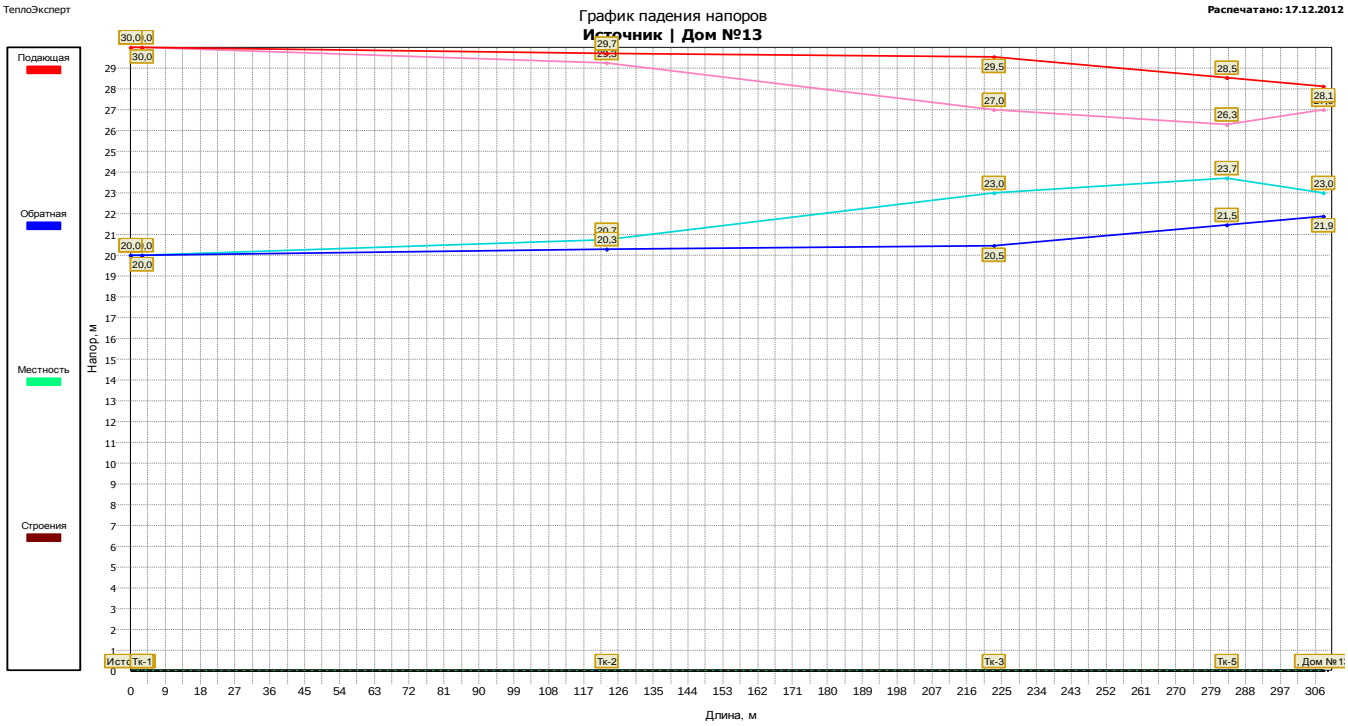
На пьезометрическом графике №1 мы видим падение давления от источника до Дома №9 до расстановки дроссельных сужающих устройств и после.

График №1



На пьезометрическом графике №2 мы видим падение давления от источника до дома №12 до расстановки дроссельных сужающих устройств и после.

График №2



На пьезометрическом графике №3 мы видим падение давления от источника до Дома №13 до расстановки дроссельных сужающих устройств и после.

График №3

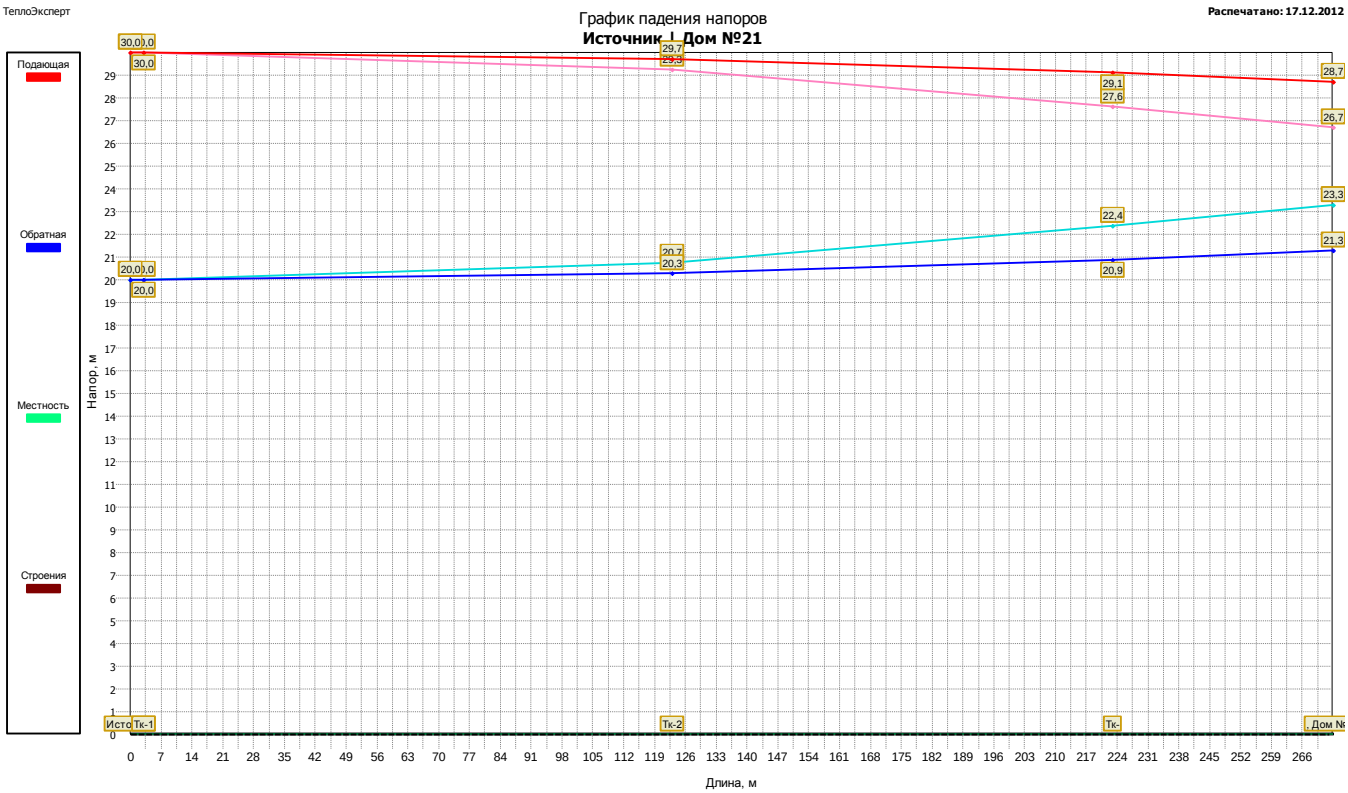
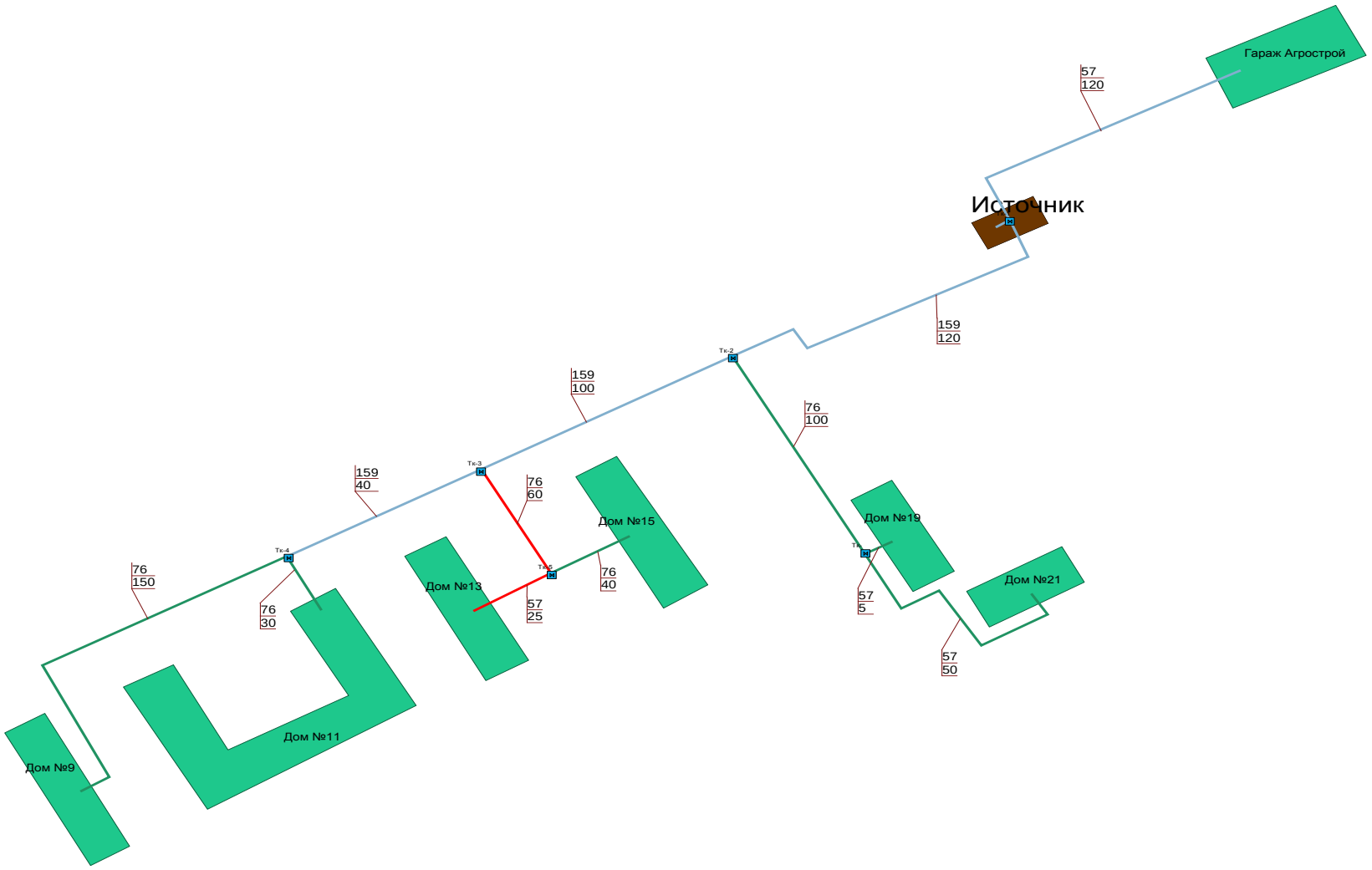


Схема тепловых сетей д. Городок



8 Потери в тепловых сетях д. Городок

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии

В таблице №6 представлены тепловые потери в сетях отопления д. Городок

Таблица №6

Наименование предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя, его параметры	Годовые затраты и потери теплоносителя, м^3						Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал					
			технологические затраты					через изоляцию					
		с утечкой	на пусковое заполнение	на регламентные испытания	со сливами САРЗ	всего	всего	подземная прокладка	надземная прокладка	прокладка в помещениях	всего	с затратами теплоносителя	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Сети отопления													
д. Городок	вода	168,41	19,22	0	0	19,22	187,63	72,59	90,26	162,84	9,01	171,85	168,41

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

Расчет, с целью определения, тепловых нагрузок систем отопления потребителей, подключенных к котельной д. Городок, проводился в соответствии с методикой определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения - МДК 4-05.2004.

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

Характеристика потребителей, отапливаемых от котельной д. городок:

Таблица №7

№ п/п	Наименование потребителя(назначение,адрес)	Высота, м	V здания общ. Наружный,м3
1	Дом №15	5,50	4490,00
2	Дом №13	5,50	3700,00
3	Дом №11	5,50	9133,00
4	Дом №9	5,50	4700,00
5	Дом №19	5,50	2145,00
6	Дом №21	5,50	2145,00
7	Гараж ЗАО" Лухагрострой"	5,50	2165,00

Расчет нагрузок системы теплоснабжения, объем годового нормативного теплопотребления и норматив расхода тепловой энергии на 1 м^2 жилой площади в год приведены в таблице 8.

Обозначения, принятые в таблице:

Qmax – максимальная нагрузка на отопление, Гкал/час;

Qo всего дома. – общее количество тепловой энергии потребляемой зданием при расчетной температуре, Гкал/год;

Таблица 8

№ п/п	Наименование потребителя(назначение,адрес)	**Твн. град.С**	**Qmax макс. Гкал/час**	**Qo всего дома Гкал год**
1	Дом №15	18,00	0,120	286,94
2	Дом №13	18,00	0,088	212,09
3	Дом №11	18,00	0,185	443,31
4	Дом №9	18,00	0,117	280,87
5	Дом №19	18,00	0,062	149,11
6	Дом №21	18,00	0,062	149,11
7	Гараж ЗАО" Лухагрострой"	16,00	0,037	83,93
	ИТОГО:		0,67	1609,96

По результатам выполненных расчетов, определено общее количество тепловой энергии на отопление зданий, отапливаемых от котельной д. Городок – **1609,96** Гкал/год;

В расчете были также определены максимальные (расчетные) нагрузки систем теплопотребления для д. Городок – **0,67** Гкал/час.

10 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в технологических зонах действия источника тепловой энергии

Сведенья по присоединенной нагрузке и располагаемой мощности источника тепловой энергии обеспечивающих теплоснабжение д. Городок представлены в таблице №9 ниже:

Таблица №9

Наименование источника теплоснабжения	Установленная мощность источника, Гкал/час	Располагаемая мощность источника, Гкал/час	Присоединенная нагрузка потребителей с учетом всех потерь, Гкал/час	Резервная тепловая мощность источника, Гкал/час
Котельная д. Городок	1,4	1,4	0,657	46,9

Анализируя таблицу №9 и диаграмму №3, мы можем сделать выводы, что загруженность источника тепловой энергии д. Городок составляет 15,6 % .

Диаграмма №3

11 Безопасность и надежность теплоснабжения

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

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

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

Ниже приведены определения терминов свойств, характеризующих надежность.

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

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

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

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

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

Режимная управляемость - свойство объекта поддерживать нормальный режим посредством управления.

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

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

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

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

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

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

Интенсивность отказов определяется по зависимости

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

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

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

Относительный аварийный недоотпуск теплоты может быть определен по формуле

$$q = \Sigma Q_{ав} / \Sigma Q,$$

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

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

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

12 Тарифы на тепловую энергию от котельной д. Городок

Тарифы на тепловую энергию представлены в таблице №10 и на диаграмме №4. Тарифы на тепловую энергию в д. Городок устанавливает региональная служба по тарифам Ивановской области.

Таблица №10

	Отпускной тариф - 2011 г.	Тариф, руб./Гкал (без НДС)			Рост тарифов, %		
		01.01.2012-31.06.2012	01.07.2012-31.08.2012	01.09.2012-31.12.2012	01.01.2012-31.06.2012	01.07.2012-31.08.2012	01.09.2012-31.12.2012
д. Городок	2 506,82	2 506,82	2 657,23	2 794,74	100,00	106,00	105,17

Диаграмма №4

Смета затрат на производство теплоэнергии по котельной д. Городок на 2011-2012гг

Таблица №11

№№ пп	Статья расходов	Факт 2011г.
1	Сырье,основные и вспомогательные материалы	8667
	из них на ремонт	
2	Услуги производственного характера,в том числе	49450
	-выполняемые собственными силами	
	из них на ремонт	
	-выполняемые сторонними организациями	
	из них на ремонт	
3	Топливо на технологические цели	2621373
4	Электроэнергия	708568
5	Затраты на водопотребление	6036
6	Затраты на водоотведение	
7	Затраты на оплату труда	474872
	из них на ремонт	
8	Отчисления на соцнужды	95924
	из них на ремонт	
9	Амортизация основных фондов	
10	Прочие затраты всего,в том числе	5773
11	Общехозяйственные расходы	246096
12	Итого расходов	4416759

13 Оптимизация схемы теплоснабжения д. Городок

В качестве оптимизации схемы теплоснабжения д. Городок экспертная группа рекомендует заменить котлы отработавшие свой срок на новые производительностью 0,6 МВт каждый. Удельный расход топлива составляет 190 кг.у.т/Гкал. Температурный график работы котельной 95/70^{0}С. Основное топливо – каменный уголь, резервное топливо не предусмотрено. Данная котельная предназначена для теплоснабжения населения д. Городок.

Расчет норматива удельного расхода топлива

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

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

Результаты расчета средневзвешенного нормированного удельного расхода топлива:

Таблица №12

Месяц года	Котел №№	Плановая выр-ка тепловой энергии, Гкал	Число часов работы, час	Индивидуальный нормированный расход топлива, кг.у.т / Гкал
Январь	1	190,27	744	190,000
Февраль		178,44	672	190,000
Март		146,65	744	190,000
Апрель		168,58	720	190,000
Май		19,64	168	190,000
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		181,62	744	190,000
Ноябрь		167,38	720	190,000
Декабрь		177,90	744	190,000
ИТОГО:		**1230,49**	**5256**	**190,000**
Январь	2	179,08	744	190,000
Февраль		142,76	672	190,000
Март		139,94	672	190,000
Апрель		0,00	0	0,000
Май		0,00	0	0,000
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		0,00	0	0,000
Ноябрь		85,92	408	190,000
Декабрь		144,54	648	190,000
ИТОГО:		**692,24**	**3144**	**190,000**

Результаты расчета расхода тепла на собственные нужды котельной д. Городок с разбивкой по месяцам года:

Таблица №13

Статьи элементов затрат	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	1,82	0,00	0,91	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,91	0,91	6,09
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	0,08	0,07	0,08	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,08	0,58
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	0,37	0,32	0,29	0,17	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,25	0,32	1,92
Расход тепла на отопление котельной и др. произв. зданий, Гкал	4,46	3,88	3,33	1,75	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	2,90	3,83	22,19
ИТОГО собственные нужды котельной, Гкал	**6,73**	**4,27**	**4,61**	**2,00**	**0,80**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3,08**	**4,15**	**5,14**	**30,78**

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

Таблица №14

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Среднего довое значение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
БМК д. Городок													
- Производство тепловой энергии, Гкал	369,35	321,20	286,59	168,58	19,64	0,00	0,00	0,00	0,00	181,62	253,30	322,44	**1922,73**
- Нормированный расход топлива на производство т/энергии кг.у.т / Гкал	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	0,00	0,00	0,00	0,00	190,00	190,00	190,00	**190,00**
- Отпуск тепла с коллекторов, Гкал	362,62	316,93	281,98	166,59	18,84	0,00	0,00	0,00	0,00	178,54	249,16	317,30	**1891,95**
- Собственные нужды (СН) котельной, Гкал	6,73	4,27	4,61	2,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	3,08	4,15	5,14	**30,78**
- Относительная величина СН, %	1,82	1,33	1,61	1,18	4,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	1,64	1,59	**1,60**
- Нормированный удельный расход топлива на отпущенное. тепло, кгу.т./Гкал	193,53	192,56	193,11	192,28	198,10	0,00	0,00	0,00	0,00	193,28	193,16	193,08	**193,09**

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

Расчет тарифа на отпущенную тепловую энергию

Тариф на тепловую энергию сформирован исходя из планируемых объемов выработки тепловой энергии **1922,73 Гкал** и полезного отпуска **1720,10 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 **2607591,45 руб.** – определены на основание:

- 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 угля в размере 5100 руб/тн (без НДС).

2. затраты по статье «Электрическая энергия» учтены в тарифе в размере **600000,00сруб.**
3. затраты по статье «Водопотребление» составляют **6,036руб.**,
4. затраты по статье «Затраты на оплату труда» - в сумме **537830,00 руб.**,
5. отчисления на социальные нужды составляют 4,07 % - **183937,86 руб.** от фонда оплаты труда;
6. амортизация по котельной составляет – **328000 руб.**

7. затраты по статье «прочие расходы» сформированы, составляют **90600 руб.**

С учетом вышеизложенного, тариф на тепловую энергию в горячей воде, отпускаемую от котельной д. Городок **2612,44 руб/Гкал (без НДС)**.

Смета затрат на производство тепловой энергии:

Таблица №15

№, п/п	статья расхода	затраты по котельной, руб.	по кот. на 1Гкал, руб.	доля, %
1	Сырье, основные и вспомогательные материалы	0	0,00	0,00
2	услуги производственного характера выполняемые:	0	0,00	0,00
	- собственными силами	0	0,00	0,00
	- сторонними организациями	0	0,00	0,00
3	топливо	2607591,45	1378,26	56,63
4	электрическая энергия	600000,00	317,13	13,03
5	водопотребление	6,036	0,00	0,00
6	водоотведение	5216,4	2,76	0,11
7	затраты на оплату труда	537830,00	284,27	11,68
8	отчисления на соц. нужды	183937,86	97,22	3,99
9	амортизация	328000	173,37	7,12
10	отчисления в ремонтный фонд	0	0,00	0,00
11	прочие расходы	90600	47,89	1,97
12	цеховая себестоимость	4353181,75	2300,90	94,54
13	общезаводские расходы	251583	132,98	5,46
14	затраты на т/э, отпускаемую в тепловую сеть	0	0,00	0,00
15	**производственная себестоимость**	4604764,75	2433,87	100

Расчет полезного отпуска тепловой энергии от котельной:

Таблица №16

	един. измер.	**период регулироования**
1. выработка тепловой энергии	Гкал	1922,73
2. расход на собственные нужды котельной	Гкал	30,78
3. отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	1891,95
4. потери в сетях	Гкал	171,85
- сторонних потребителей	Гкал	171,85
- своих потребителей	Гкал	0
5. отпуск теплой энергии потребителям от сетей	Гкал	1720,10
- сторонним потребителям	Гкал	1720,10
- своим потребителям	Гкал	0
6. коэфф. отпуска на сторону	-	1,00

Расчет уровня тарифа на тепловую энергию, отпускаемую сторонним потребителям:

Таблица №17

	един. измер.	**период регулироования**
1.полезный отпуск тепловой энергии от котельной	Гкал	1891,95
2. затраты на производство тепловой энергии	руб.	4604764,75
3. затраты на 1 Гкал	рубГкал	2433,87
4. отпуск тепловой энергии сторонним потребителям	Гкал	1891,95
5. затраты на производство тепла, отпускаемого на сторону	руб.	4604764,75
6. необходимая расчетная прибыль к тарифу от котельной	руб.	0,00
7. выручка от реализации тепловой энергии от котельной	руб.	4604764,75
8.Себестоимость	руб/Гкал	2394,91
9. уровень рентабельности	%	1,00
10. затраты на производ. т/э стор. потр. и содержание сетей	руб.	4531053,72
11. отпуск тепловой энергии от сетей	Гкал	1720,10
12. затраты по сетям на 1 Гкал	руб/Гкал	2634,18
13. отпуск тепловой энергии от сети сторонним потребителям	Гкал	1720,10
14. затраты на транспортировку тепла, отпускаемого на сторону	руб.	4531053,72
15. необходимая расчетная прибыль к тарифу по сетям	руб.	0,00
16. выручка от реализации т/э потребителям от сетей	руб.	4531053,72
17. тариф на т/э с учетом содержания сетей	руб/Гкал	2634,18
18. уровень рентабельности	%	1,00

Проведенные технико-экономические расчеты показали,что реконструкция котельной целесообразна так как тариф на тепловую энергию от реконструированной котельной котельной будет меньше чем от старой котельной д. Городок . Оринтировочные затраты составят 4 000 000 руб.

Необходимо отметить, что реконструкция целесообразна лишь при комплексном подходе с реконструкцией тепловых сетей и установкой расчетных дроссельных сужающих устройств.

14 Радиус эффективного теплоснабжения от котельной д. Городок

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

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

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

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

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

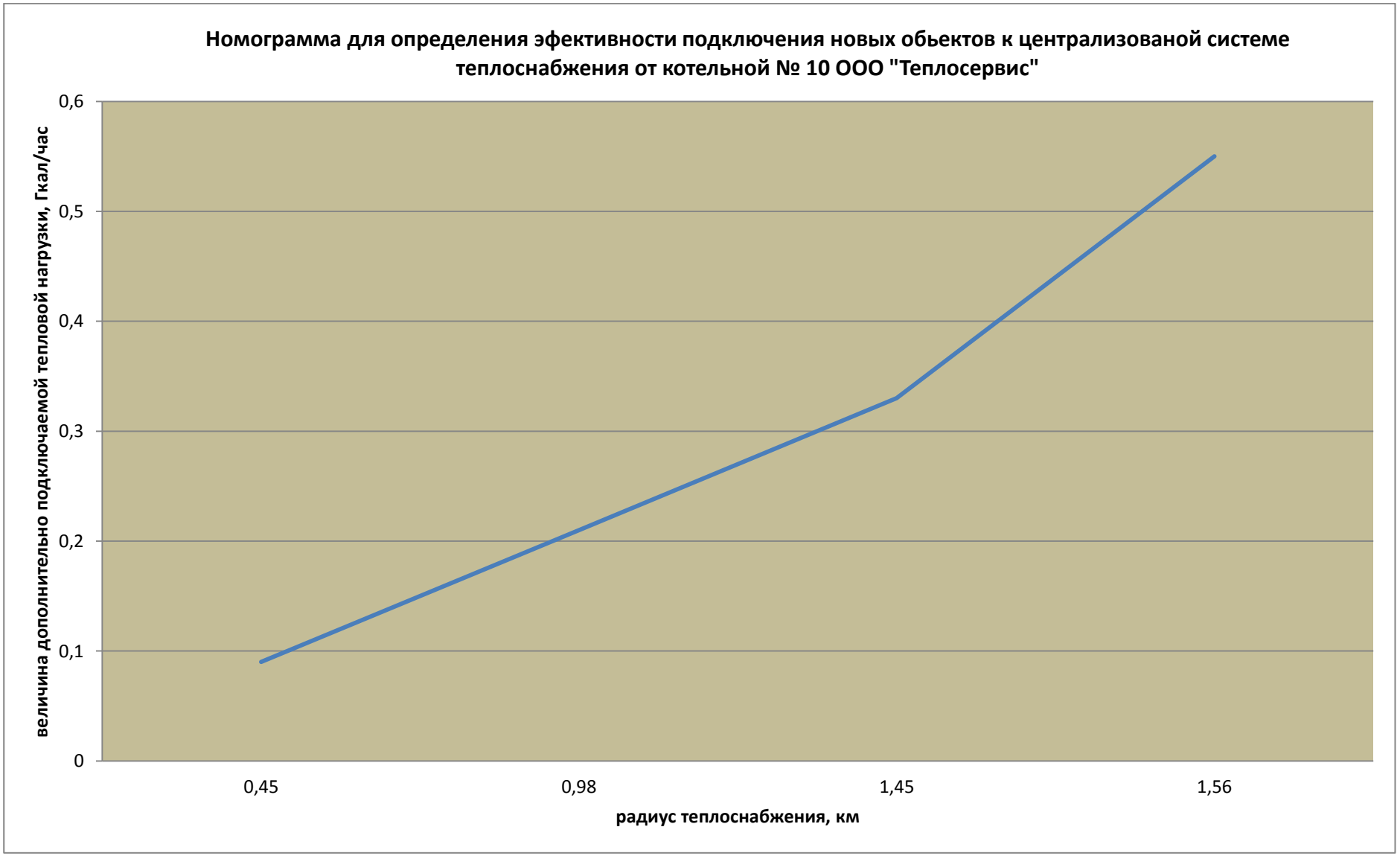
таблица №18

Дополнительно подключаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	Радиус эффективного теплоснабжения, км
0,09	0,45
0,21	0,98
0,33	1,45
0,55	1,56

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

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

диаграмма №4


Номограмма для определения эфективности подключения новых обьектов к централизованой системе теплоснабжения от котельной № 10 ООО "Теплосервис"
величина дополнительно подключаемой тепловой нагрузки, Гкал/час
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0,45
0,98
1,45
1,56
радиус теплоснабжения, км

15 Графико-информационный расчетный комплекс "ТеплоЭксперт"

При разработке и оптимизации схемы теплоснабжения д. Городок , для анализа и наладки режимов теплоснабжения в тепловых сетях, был использован

Графико-информационный расчетный комплекс «ТеплоЭксперт», который соединяет в себе современные графические и расчетные технологии для:

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

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

16 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.). ОГУП «Ивановский центр энергосбережения» рекомендует в качестве единой теплоснабжающей организации ООО «Теплосервис».Окончательное решение остается за администрацией поселения.

17 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 снижению удельных затрат на производство тепловой энергии и как следствие снижению затрат населения на отопление.

Основными стратегическими мероприятиями по оптимизации существующей системы теплоснабжения являются:

- установка у всех потребителей тепловой энергии для регулировки гидравлического режима, сужающих устройств полученных расчетным путем;

-реконструкция тепловых сетей с использованием современных теплоизоляционных материалов;

-реконструкция котельной д. Городок.

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
3. г.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