

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Схема теплоснабжения Антроповского муниципального района Костромской области на период с 2024 до 2038 года

Книга 1. Утверждаемая часть схемы теплоснабжения

Договор №05/2023 от 21.02.2023 года

Директор ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ»

Ю.Л. Хохлов

2023 год

Содержание

	Введение	4
1	Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в границах территории муниципального района	5
1.1	Краткие сведения о районе. Величины существующей отапливаемой площади строительных фондов и ее приросты за период действия схемы теплоснабжения	6
1.2	Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя	6
1.3	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения	8
2	Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	14
2.1	Источники теплоснабжения	14
2.2	Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям	16
2.3	Зоны действия источников теплоснабжения	25
2.4	Существующий и перспективный балансы тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников	26
2.5	Радиус эффективного теплоснабжения	28
3	Существующие и перспективные балансы теплоносителя	29
4	Мастер-план развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района	32
4.1	Описание сценариев развития теплоснабжения Антроповского муниципального района	33
4.2	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района	34
4.3	Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения	43
5	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	45
5.1	Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях	45
5.2	Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии	45
5.3	Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения	45
5.4	Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	47
5.5	Температурные графики отпуска тепловой энергии	48
6	Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них	50
6.1	Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников	50
6.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых территориях района	51

6.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии	51
6.4	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения	52
6.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	53
6.6	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	53
6.7	Строительство и реконструкция насосных станций	55
6.8	Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения	55
7	Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	55
8	Перспективные топливные балансы	56
8.1	Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории муниципального района	56
8.2	Текущий и перспективный топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного и резервного топлива	56
8.3	Нормативные запасы топлива	59
9	Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	61
9.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей	61
9.2	Оценка эффективности инвестиций	62
10	Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации	64
11	Решение по бесхозным тепловым сетям	65
12	Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	65
13	Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации Костромской области и муниципального округа, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения муниципального района	65
14	Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального района	65
15	Ценовые (тарифные) последствия	68
16	Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	71
	Перечень использованных федеральных законов нормативно-правовых актов и справочной литературы	73

Введение

Разработка схемы теплоснабжения Антроповского муниципального района Костромской области производилась в соответствии с п.п.2 и 3 «Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 (редакция от 16.03.2019г.) и на основании договора от 21.02.2023 года №05/2023 с администрацией Антроповского муниципального района.

При разработке схемы теплоснабжения Исполнитель руководствовался, прежде всего, федеральным законодательством в области теплоснабжения, энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

- федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

При разработке отдельных разделов документа использовались другие нормативно-правовые акты и справочная литература. Их список приведен в конце книги.

Для разработки схемы теплоснабжения Исполнитель произвел сбор информации:

- о муниципальном районе и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях муниципального района, их оборудовании, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- о нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

В процессе разработки схемы теплоснабжения были уточнены тепловые нагрузки на источники тепловой энергии, состав оборудования котельных, схемы тепловых сетей. Определены зоны централизованного и индивидуального теплоснабжения населенных пунктов. Предложены в 4-х вариантах мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению котельных и тепловых сетей. Финансовые затраты на реконструкцию определены в действующих ценах года реализации мероприятий.

При разработке проекта учтено отсутствие в районе теплоисточников с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии, планов по их строительству. Не рассмотрены не присущие для муниципального района другие вопросы:

- потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, ввиду отсутствия таковых;
- значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности;

- решения о загрузке источников тепловой энергии, распределении тепловой нагрузки в каждой зоне теплоснабжения между источниками тепловой энергии.

Работы по разработке схемы теплоснабжения выполнялись специалистами ООО «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ». Руководитель работ – главный специалист Ю.Л. Хохлов.

Обозначения, принятые в схеме теплоснабжения:

МР – муниципальный район; СП – сельское поселение;

ТСО - теплоснабжающая организация; ЕТО – единая теплоснабжающая организация;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

МУП – муниципальное унитарное предприятие;

БМК – блочно-модульная котельная; КНР – котел наружного размещения;

НТП – норматив технологических потерь; НУРТ – норматив удельного расхода топлива;

НЗТ – норматив запаса топлива; УРУТ – удельный расход условного топлива;

СН – затраты на собственные нужды котельных;

МКД – многоквартирный жилой дом; ИЖД – индивидуальный жилой дом;

ГВС – горячее водоснабжение.

Системы централизованного теплоснабжения имеются в п. Антропово, с. Палкино, д. Просек. В Котельниковском сельском поселении системы централизованного теплоснабжения отсутствуют.

В Антроповском МР деятельность по теплоснабжению осуществляют 2 теплоснабжающие организации: МУП «Теплоэнерго» и ООО «Сокол».

Основной теплоснабжающей организацией Антроповского МР является МУП «Теплоэнерго», которое эксплуатирует 6 муниципальных твердотопливных котельных, работающих на угле и дровах, с их локальными тепловыми сетями. Основными потребителями тепловой энергии являются жилые дома, различные бюджетные учреждения и организации. Муниципальные котельные расположены в п. Антропово (4 котельных), с. Палкино (1 котельная), д. Просек (1 котельная).

Все системы теплоснабжения в округе закрытого типа. Горячее водоснабжение потребителей от котельных не осуществляется.

Индивидуальное отопление применяется в многоквартирных и малоквартирных жилых домах и реализуется с помощью печей и твердотопливных котлов малой мощности (до 50 кВт). Площадь квартир в домах с индивидуальным теплоснабжением составляет 166,9 тыс. м². Отдельные учреждения и организации имеют собственные теплоисточники.

Собственные теплоисточники имеют также частные предприниматели, занимающиеся распиловкой древесины. С помощью маломощных котлов и печей, работающих на отходах деревообработки, производится отопление производственных и бытовых помещений, а также сушка древесины.

1.2. Существующие и перспективные объемы потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя.

Таблица 1.2.1. Потребление тепловой энергии в зонах централизованного теплоснабжения за 2022 год, Гкал/год

Наименование теплоснабжающих организаций		Производство теплоэнергии	Затраты на СН	Отпуск теплоэнергии	Сетевые потери	Реализация
		Гкал	Гкал	Гкал	Гкал	Гкал
МУП «Теплоэнерго»	План	6728,6	292,2	6436,5	321,3	6115,1
	Факт	6700,0	28,0	6672,0	428,0	6244,0
ООО "Сокол"	План	870,25	21,06	849,19	97,8	751,39
	Факт	818,3	20	798,3	94	704,2

Продолжение таблицы 1.2.1.

Наименование теплоснабжающих организаций		Потребление топлива			Потребление эл. энергии	Удельный расход	
		уголь, т	дрова, м ³	т у.т.		кг у.т./Гкал, кВт*ч/Гкал	топлива
МУП «Теплоэнерго»	План	596,53	3730	1450,3	238720	217,46	37,1
	Факт	386	5651	1799,6	325974	268,60	48,7
ООО "Сокол"	План	-	701,8	186,7	20467	214,5	23,5
	Факт	-	655	174,2	20440	212,9	25,0

Потребление теплоносителя в СЦТ **Парфеньевского муниципального округа** отсутствует по причине отсутствия систем ГВС, как открытых, так и закрытых.

Потребление тепловой мощности в 2022г. от котельных МУП «Теплоэнерго» составило 2,684 Гкал/ч, что не превышает установленную тепловую мощность и расчетную тепловую нагрузку.

1.3 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения.

Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1. Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения.

№ п/п	Наименование источников теплоснабжения	Расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч				Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч
		Потребители и зоны действия теплоисточников	Отопление и вентиляция	ГВС	Суммар- ная	
	МУП «Теплоэнерго»					
1	Котельная "ЦРБ"	ЦРБ, СОШ, ДШИ, 7 жилых домов, УВД	1,251	-	1,251	2,34
2	Котельная "Центральная"	Детсад, администрация, 9 жилых домов	0,766	-	0,766	2,4
3	Котельная "Энергетиков"	4 жилых дома	0,272	-	0,272	0,74
4	Котельная "РОНО"	РОНО, ДДТ, гостиница, 5 жилых домов	0,272	-	0,272	0,94
5	Котельная "с. Палкино"	школа	0,274	-	0,274	0,94
6	Котельная "д. Просек"	6 жилых домов	0,558	-	0,558	1,54
	итого по МУП «Теплоэнерго»		3,393		3,393	8,9
	ООО "Сокол"					
1	Котельная п. Антропово	3 жилых дома, 2 магазина, пищеблок	0,316	-	0,316	0,4
	всего по МР		3,709		3,709	9,3

Плотность тепловой нагрузки по населенным пунктам составляет:

- п. Антропово $2,877/4,03 = 0,71$ (Гкал/ч)/км²;
- с. Палкино $0,274/2,7 = 0,1$ (Гкал/ч)/км²;
- д. Просек $0,558/0,8 = 0,7$ (Гкал/ч)/км².

Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки по муниципальному району составляет:
 $3,709/7,53 = 0,5$ (Гкал/ч)/км².

При фактической реализации тепловой энергии МУП «Теплоэнерго» 6244 Гкал реальная расчетная тепловая нагрузка на котельные составила: $Q_{о.ф.} = 6244 * 52/5376/22,5 = 2,684$ Гкал/ч.

Плановая расчетная тепловая нагрузка на период до 2027 г. составляет:

$$Q_{о.пл.} = 6270 * 52/5376/22,5 = 2,695 \text{ Гкал/ч}$$

В соответствии с «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» при отсутствии приборов учета потребление тепловой энергии нежилыми помещениями определяется путем пересчета базового показателя по изменению температуры наружного воздуха за весь расчетный период (п. 115). В качестве базового показателя принимается значение тепловой нагрузки, указанное в договоре теплоснабжения (п.116). Значения расчетных тепловых нагрузок потребителей для включения их в договоры теплоснабжения приведены в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2. Значения расчетных тепловых нагрузок потребителей.

Наименование объекта	Этажность	Объем здания, м ³	Отапливаемая площадь, м ²	Тепловая нагрузка расчетная, Гкал/ч
МУП «Теплоэнерго»				
1. Котельная ЦРБ				
ул. Советская д.26	2	694	154	0,025
ул. Молодежная д.6	2	1394	359,2	0,044
ул. Молодежная д.5	2	866	196,9	0,031
ул. Молодежная д.4	2	872	198,2	0,031
ул. Молодежная д.3	2	540	122,8	0,020
ул.Пролетарская д.8А	2	2731	630,1	0,075
ул. Октябрьская д.27а	1	950	нет данных	0,034
ЦРБ 1-е здание	3	10365	1382	0,179
ЦРБ 2-е здание	3	25568	3409	0,414
пищеблок ЦРБ	1	260	104	0,005
УВД,СЭС ул. Октябрьск, д.25	1	447	212,2	0,010
СОШ ул. Пролетарская,6А	3	18344	2779,4	0,314
ДШИ ул. Пролетарская,8Ж	1	877	390	0,018
мастерские	1	2000	670	0,050
Итого				1,251
2. Котельная Центральная				
ул. Малинина д.3	1	148	59,19	0,007
ул. Свободы д.5	1	144	62,4	0,007
ул. Кирова д.1а	2	2650	620,8	0,073
ул. Октябрьская д.14а	2	1192	270,8	0,039
ул. Октябрьская д.10	2	2492	640,9	0,070
ул. Октябрьская д.8	2	3244	739,2	0,086
ул. Октябрьская д.6	2	2355	619,4	0,066
ул. Кирова д.2	2	2389	650,2	0,067
ул. Свободы д.4	2	2844	676,3	0,078
Адм. МР ул.Октябрьская, д.12	2	6170	801,3	0,122
гараж администрации	1	294	109	0,009
Налоговая инсп. ул. Свободы, 7	2	582	112	0,013
Сбербанк, ул. Октябрьская, д.14	1	300	100	0,007
д/с "Теремок" ул. Кирова, д.11	2	6250	1302	0,115
МФЦ ул. Свободы, д.6	1	360	102	0,008
Итого				0,766
3. Котельная Энергетиков				
ул. Энергетиков д.1	2	2414	536,2	0,068
ул. Энергетиков д.2	2	2384	529,8	0,067
ул. Энергетиков д.3	2	2233	496,2	0,063
ул. Энергетиков д.4	2	2722	604,9	0,075
Итого				0,272
4. Котельная Роно				
пер. Иванова, д.3	1	273	121,4	0,012
ул. Свободы д.25	1	306	136,1	0,013
ул. Советская д.12а	1	177	71	0,008
ул. Советская д.15	1	310	137,61	0,013
РОНО ул.Свободы, д.12	2	3483	696,6	0,078
ДДТ ул. Свободы, д.14	1	283	100,9	0,006
гостиница «Рассвет», ул. Свободы, д.18	2	2918	422	0,065

суд, ул. Октябрьская, д.11	2	3494	776,4	0,078
Итого				0,272
5. Котельная с.Палкино ул.Шонина, 2				
Палкинская школа	2	12990	2824	0,274
6. Котельная д.Просек				
ул.Новая д.1	2	2708	400,1	0,075
ул. Новая д.2	2	3307	624,1	0,088
ул.Новая д.3	2	3585	640,88	0,093
ул.Новая д.5	2	3851	578	0,098
ул.Новая д.6	2	3364	531,69	0,089
ул. Новая д.7	2	3526	630,4	0,091
Здание адм. и д/сада	1	1221	488,4	0,025
Итого				0,558
Всего по МУП «Теплоэнерго»				3,393
ООО "Сокол" п. Антропово				
ж/д ул.Белоусова, д.42	2	1515,6	505,2	0,042
ж/д ул. Красноармейская, д.20	2	892,8	297,6	0,027
Столовая	2	4895	445	0,085
Магазин "Магнит"	2	5431,5	1207	0,101
Магазин" Высшая Лига"	1	2437,2	541,6	0,045
ИП ул. Октябрьская	1	144	48	0,007
ж/д ул. Свободы, 17	1	189,72	63,24	0,009
Итого				0,316

Перспективные тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения приведены в таблице 1.3.2.

Переход отдельных квартир и нежилых помещений в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение снижает тепловую нагрузку на котельные, уменьшает доход теплоснабжающей организации от реализации тепловой энергии, вносит опасные изменения в конструкцию зданий, создает опасные условия для проживания и пребывания людей в таких многоквартирных домах. Поэтому процесс перехода отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение должен быть четко регламентирован.

С приходом в Антроповский муниципальный район природного газа у отдельных собственников квартир и нежилых помещений в МКД появится стремление перейти с центрального на индивидуальное теплоснабжение, поскольку такой способ теплоснабжения имеет ряд преимуществ: значительно сокращает текущие затраты на отопление и горячее водоснабжение, дает полную независимость от сроков начала и окончания отопительного сезона, отсутствуют перерывы в горячем водоснабжении, имеется возможность самостоятельно регулировать температуру воздуха в помещениях. С другой стороны, недостатками поквартирного отопления являются:

- высокая цена оборудования, его монтажа и обслуживания: по Костромской области затраты на перевод квартиры в МКД на индивидуальное теплоснабжение составляют около 300 тыс. руб. и ежегодно увеличиваются;
- отсутствие качественных бытовых газовых котлов отечественного производства и прекращение их поставок из стран Евросоюза, на рынке остались только котлы производства КНР и Турции;
- необходимость в установке дополнительных дымоходов и воздухопроводов;
- высокие затраты на ремонт или замену газового оборудования, чистку котлов;
- необходимость постоянного контроля за исправностью используемого внутридомового газового оборудования (ВДГО), затраты на техобслуживание ВДГО одной квартиры (котел + газовая плита) составляют 122 руб./мес. или 1464 руб./год;
- подъезды и подвальные помещения не отапливаются, поскольку застройщики не обустраивают места общего пользования системами обогрева;
- при отсутствии постоянно проживающих соседей не отапливаются их квартиры, а затраты у собственников смежных отапливаемых квартир, соответственно увеличиваются;
- повышенные риски аварий и взрывов из-за неправильной эксплуатации оборудования кем-либо из жильцов.

Сравнительный расчет удельных затрат на отопление типового многоквартирного дома в 3-х вариантах: центральное, автономное и индивидуальное отопление, позволяет сделать следующие выводы:

- 1). Наиболее затратным является III вариант, наименее затратным – II вариант.
- 2). В I варианте тариф и плата будут увеличиваться ежегодно на 3-10% в зависимости от решений правительства РФ и регионального регулятора тарифов. Ежегодные дефляторы стоимости строительства учитывают фактическую инфляцию и составляют более 4%. Таким образом, в последующие годы разница в удельных затратах на теплоснабжение между I и III вариантами будет увеличиваться в пользу варианта I.
- 3). II вариант предусматривает строительство для этого дома автономной пристроенной блочно-модульной котельной или монтаж блока котлов наружного размещения. Разовые затраты на строительство котельной составят 67,86 тыс. руб. с квартиры, а средняя ежемесячная плата составит 1095,3 руб. на квартиру с учетом срока полезной эксплуатации теплогенерирующих установок (котлов) - 10 лет.
- 4). В III варианте предполагаются разовые затраты на проектирование, монтаж и наладку оборудования в размере 200 тыс. руб. на квартиру, а средняя ежемесячная плата составит 1,469 тыс. руб. на квартиру с учетом срока полезной эксплуатации котлов – 10 лет.

Ежемесячные платежи за 1 м² жилой площади:

I Вариант – 93,81 руб. II Вариант 54,46 руб. III Вариант – 100,34 руб.

Действующее нормативно-правовое регулирование предусматривает возможность перехода отдельных квартир и нежилых помещений в МКД с центральным теплоснабжением на индивидуальное отопление только с учетом установки газовых котлов с закрытыми камерами сгорания и выполнения требований строительных норм и правил в части обеспечения безопасности всех проживающих в МКД: обеспечение безопасного дымоудаления и постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции в помещении с работающим котлом. Администрация Антроповского муниципального района допускает и инициирует переход на индивидуальное теплоснабжение жилых и нежилых помещений в МКД всем многоквартирным домом. При отсутствии в конструкции дома дымоходов их прокладка производится по фасадам здания.

В соответствии с действующим законодательством перевод отдельных квартир в многоквартирных домах на индивидуальное теплоснабжение возможен при соблюдении следующих условий:

- 1) **Наличие разрешения** от администрации Антроповского муниципального района.
- 2) Согласие 2/3 собственников жилых помещений данного многоквартирного дома, оформленное протоколом собрания собственников в установленном порядке.
- 3) Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией возможности и условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества газа.
- 4) Наличие проекта установки газового оборудования, соответствующего требованиям п. 15 ст.14 Федерального закона «О теплоснабжении», согласованного с газоснабжающей организацией, органами строительного и пожарного надзора Антроповского муниципального района.

Бремя выполнения всех выше указанных условий несут собственники квартир и нежилых помещений, переходящих на индивидуальное теплоснабжение. При исполнении всех выше указанных условий собственники квартир обращаются в теплоснабжающую организацию с заявлением о расторжении договора теплоснабжения. При неисполнении выше указанных условий теплоснабжающая организация вправе отказать в расторжении договора поставки тепловой энергии, и продолжать взимать плату за отопление по показаниям общедомовых узлов учета или по существующим нормативам.

Как следует из сравнительного расчета, наиболее экономичным для собственников квартир и нежилых помещений является организация автономного теплоснабжения МКД с помощью котельного блока наружного или внутреннего размещения, или блочно-модульной котельной. Для реализации такого способа теплоснабжения дома требуется:

- 1) Согласие 100% собственников квартир и нежилых помещений МКД, оформленное протоколом в установленном порядке.
- 2) Согласование с поставщиком природного газа и газораспределительной организацией возможности и условий на поставку в данный многоквартирный дом требуемого количества газа.
- 3) Наличие проекта реконструкции существующей системы теплоснабжения дома путем установки автономной газовой котельной.

Перевод зданий бюджетных учреждений (школ, детских садов, учреждений культуры, дополнительного образования), индивидуальных жилых домов с центрального отопления на индивидуальное является правом их владельца.

2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

2.1 Источники теплоснабжения.

Сведения об источниках теплоснабжения Антроповского МР приведены в таблицах 2.1.1 и 2.1.2. Вид зданий котельных, их оборудования приведен на рисунках 1.2.1 – 1.2.17 книги 2. В целом, котельные находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Старых котлов типа «Универсал-6» на котельных осталось всего 3 штуки. 15 котлов - стальные водотрубные.

В эксплуатационной ответственности МУП «Теплоэнерго» находится 6 котельных и 3,7 км тепловых сетей. 4 котельные работают на дровах, котельные «ЦРБ» и «Центральная» используют каменный уголь и дрова. Всего на этих котельных установлено 16 твердотопливных котлов суммарной тепловой мощностью 8,9 Гкал/ч. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет 3,393 Гкал/ч, и вся она относится на отопление. Нагрузки на ГВС у муниципальных котельных нет. Плановый годовой расход дров составляет 5651 м³, угля 386 т. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 45,5%. Средний срок эксплуатации котлов 12 лет. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных неудовлетворительное, и они не в состоянии обеспечить надежное теплоснабжение потребителей. 5 котлов имеют сроки эксплуатации свыше 10 лет, 3 котла – свыше 20 лет. Плановое производство тепловой энергии на 2022 год всеми котельными составляет 6407,8 Гкал, а полезный отпуск 5838,8 Гкал. Плановый удельный расход топлива на производство тепловой энергии составляет 213,76 кг у.т./Гкал при норме для дровяных котлов 238 кг у.т./Гкал. Тариф на тепловую энергию от котельных МУП «Теплоэнерго» в период до 01.07.2024г. составляет 3681,30 руб./Гкал.

10 учреждений образования, здравоохранения и культуры областного и районного подчинения имеют собственные теплоисточники – мелкие котельные, в которых установлено по 1 дровяному котлу (см. таблицу 2.1.2).

Регулирование отпуска тепловой энергии с котельных производится персоналом по утвержденному температурному графику 95/70°С (качественное регулирование) путем изменения подачи топлива в топку котлов. На всех котельных загрузка топлива производится вручную.

Узлы учета отпускаемой тепловой энергии на котельных отсутствуют.

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии отсутствуют. Отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии, связанных с прекращением теплоснабжения потребителей, в 2022 г. не было.

С приходом в район природного газа все остающиеся в работе мелкие муниципальные котельные целесообразно в самое короткое время реконструировать в автоматизированные газовые, работающие без обслуживающего персонала. Такие котельные могут быть в 3-х формах:

- отдельно стоящие блочно-модульные котельные (БМК);
- котельные блоки наружного или внутреннего размещения;
- бытовые настенные или напольные котлы.

При проектировании отдельно стоящих газовых котельных следует учитывать требования СП 89.13330-2016 и СанПИН 2.2.1/2.1.1.1200 в части отступов от жилых и общественных зданий.

Таблица 2.2.1. Источники теплоснабжения Антроповского муниципального района.

Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточника	Адрес теплоисточника	Вид топлива	Расход топлива: дров пл.м ³ , угля, т	Производство тепловой энергии (план), Гкал/год	Сведения по основному оборудованию			
					Марки котлов	Коли- чество, шт.	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МУП «Теплоэнерго»								
Котельная «Центральная»	п. Антропово ул. Красноармейская, 8	уголь/дрова	1380 м ³ 220 т	1462,6	КВ-0,93К	1	0,8	2005
					КВр-0,93	2	1,6	2017
Котельная «РОНО»	п. Антропово ул. Свободы, 7	дрова	611 м ³	519,5	КВр-0,63	1	0,54	2017
					ТСВ-1	1	0,4	2000
Котельная «ЦРБ»	п. Антропово, ул. Октябрьская, 25	уголь/дрова	1394 м ³ 166 т	2387,4	КВр-0,93	1	0,8	2021
					КВр-0,6	1	0,5	2010
					КВр-0,63	1	0,54	2017
					КВр-0,63	1	0,5	2006
Котельная «Энергетиков»	п. Антропово ул. Энергетиков	дрова	707 м ³	520,1	КВр-0,63	1	0,54	2017
					Универсал-6	1	0,2	1997
Котельная д. Просек	Антроповский район, д. Просек, ул. Новая	дрова	1002 м ³	1065,9	КВр-0,63	1	0,54	2021
					КВНПу-06	1	0,5	2009
Котельная «Палкинская СОШ»	Антроповский район, с. Палкино, ул. Шонина, 2	дрова	557 м ³	522,3	КВр-0,6К	1	0,5	2004
					КВр-0,63	1	0,54	2021
					ТСВ-1	1	0,4	2000
Итого по ТСО:			5651 м³ 386 т	6407,8		16	8,4	2011
ООО «Сокол»	п. Антропово, ул. Октябрьская, 9	дрова	655 м ³	854,2	Универсал-6	2	0,4	1992
Всего по МР			6306 м³ 386 т	7262,0		18	8,8	

Таблица 2.1.2. Источники теплоснабжения учреждений и организаций.

Наименование организации, предприятия	Адрес расположения организации, здания	Сведения о теплоисточнике	
		Марка котлов	Вид используемого топлива
РПКДЦ (дом культуры)	п. Антропово, ул. Кирова, д.8	КВр-0,15	дрова
Спорткомплекс	п. Антропово, ул. Кирова, д.8а	КВр-0,15	дрова
Центральная библиотека	п. Антропово, ул. Свободы, д.1	КВр-0,15	дрова
Палкинская больница ЦРБ	Антроповский район, с. Палкино, ул. Больничная, д.18	КО-150 «Буржуй»	дрова
Пришкольный интернат Палкинской средней школы	Антроповский район, с.Палкино, ул.Социалистическая, д.15	КВ-300	дрова
Малининский детский сад	Антроповский район, п.Малинино, д.1	КЧМ	дрова
Палкинский СДК-1	Антроповский район, с. Палкино, ул. Комсомольская, д.16	КВр-0,1	дрова
Палкинский СДК-2	Антроповский район, п. Малинино, ул. Октябрьская, д.2	КО-50	дрова
Куриловский СДК	Антроповский район, д. Курилово, ул. Школьная, д.6	КЧМ	дрова
МКОУ Просекская ООШ	Антроповский район, д. Просек	КВ-300	дрова

2.2 Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям.

Тепловые сети теплоснабжающих организаций являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Основным типом прокладки тепловых сетей в населенных пунктах Антроповского муниципального района является надземная на низких опорах. Практически все тепловые сети спроектированы и проложены до 1990 г. по Нормам проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. Основной теплоизоляционный материал – минераловатные маты, которые сверху уплотнились. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам.

Материальные характеристики тепловых сетей от котельных МУП «Теплоэнерго» приведены в таблице 2.2.1.

Локальные тепловые сети от котельных МУП «Теплоэнерго» имеют суммарную протяженность 3,7 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 89 мм. Годовые потери (нормативные) при передаче тепловой энергии по эксплуатируемым тепловым сетям оцениваются в 1439 Гкал или 23,5% от отпуска тепловой энергии. Для расчета тарифа принято 290,03 Гкал или 4,7% от отпуска теплоты.

Утвержденный температурный график тепловых сетей от котельных МУП «Теплоэнерго» имеет параметры теплоносителя 95/70°C (см. табл. 2.2.2). Реально температура сетевой воды с дровяных котельных не превышает 80°C.

Пониженный температурный график теплосетей вынуждает потребителей значительно увеличивать площадь нагревательных приборов, а котельные вынуждены поддерживать увеличенный расход теплоносителя. Газовые котельные должны проектироваться на температурный график тепловых сетей 95/70°C.

Схемы тепловых сетей приведены на рисунках 2.2.1 – 2.2.5.

Таблица 2.2.1. Суммарные материальные характеристики тепловых сетей.

Наименование котельной	Наружный диаметр, мм	Протяженность, м	Тип прокладки	Материал теплоизоляции	Год ввода в эксплуатацию	Объем воды, м ³	Материальная характеристика, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
МУП «Теплоэнерго»							
1. ЦРБ	159	138,3	надземная	минплита	до 1990	4,98	44,0
	159	36	надземная	минплита	до 1990	1,30	11,4
	89	18,5	надземная	минплита	до 1990	0,20	3,3
	45	33	надземная	минплита	до 1990	0,09	3,0
	45	5	подземная	минплита	до 1990	0,01	0,5
	45	5	надземная	минплита	до 1990	0,01	0,5
	108	8	надземная	минплита	до 1990	0,13	1,7
	89	182,9	надземная	минплита	до 1990	1,94	32,6
	57	44	надземная	минплита	до 1990	0,18	5,0
	89	195,7	надземная	минплита	до 1990	2,07	34,8
	76	42,5	надземная	минплита	до 1990	0,33	6,5
	57	37,7	надземная	минплита	до 1990	0,15	4,3
	57	24,5	надземная	минплита	до 1990	0,10	2,8
	57	24,8	надземная	минплита	до 1990	0,10	2,8
	57	23,3	надземная	минплита	до 1990	0,09	2,7
	57	24,8	надземная	минплита	до 1990	0,10	2,8
	108	222,5	надземная	минплита	до 1990	3,56	48,1
	89	72	надземная	минплита	до 1990	0,76	12,8
	89	60	надземная	минплита	до 1990	0,64	10,7
	57	51,5	надземная	минплита	до 1990	0,21	5,9
	57	4	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,5
Итого		1254				17,0	236,5
2. Центральная	89	28	надземная	минплита	до 1990	0,30	5,0
	89	64	надземная	минплита	до 1990	0,68	11,4
	89	16	надземная	минплита	до 1990	0,17	2,8
	89	9	подземная	минплита	до 1990	0,10	1,6
	57	32,5	подземная	минплита	до 1990	0,13	3,7
	89	21	подземная	минплита	до 1990	0,22	3,7
	89	135	надземная	минплита	до 1990	1,43	24,0
	57	6	подземная	минплита	до 1990	0,02	0,7
	57	54	надземная	минплита	до 1990	0,22	6,2
	159	27	подземная	минплита	до 1990	0,97	8,6
	57	54	надземная	минплита	до 1990	0,22	6,2
	89	8	надземная	минплита	до 1990	0,08	1,4
	57	43	надземная	минплита	до 1990	0,17	4,9
	108	120	надземная	минплита	до 1990	1,92	25,9
	108	27	подземная	минплита	до 1990	0,43	5,8
	57	10	надземная	минплита	до 1990	0,04	1,1
	89	35	надземная	минплита	до 1990	0,37	6,2
	89	16	подземная	минплита	до 1990	0,17	2,8
	89	24	подземная	минплита	до 1990	0,25	4,3
	89	20	подземная	минплита	до 1990	0,21	3,6
	57	34	надземная	минплита	до 1990	0,14	3,9
	45	75	подземная	минплита	до 1990	0,21	6,8
	38	16	подземная	минплита	до 1990	0,03	1,2
	38	25	надземная	минплита	до 1990	0,05	1,9

	32	9	надземная	минплита	до 1990	0,01	0,6
	108	194	надземная	минплита	до 1990	3,10	41,9
	108	10	подземная	минплита	до 1990	0,16	2,2
Итого		1112,5				11,8	188,4
3. Энергетиков	76	30	надземная	минплита	до 1990	0,23	4,6
	76	94	подземная	минплита	до 1990	0,73	14,3
	76	55	надземная	минплита	до 1990	0,43	8,4
	57	20	надземная	минплита	до 1990	0,08	2,3
	57	25	надземная	минплита	до 1990	0,10	2,9
	57	35	надземная	минплита	до 1990	0,14	4,0
Итого		259,0				1,7	36,3
4. РОНО	108	39	надземная	минплита	до 1990	0,62	8,4
	57	5	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,6
	76	212	надземная	минплита	до 1990	1,65	32,2
	57	6	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,7
	57	15,5	надземная	минплита	до 1990	0,06	1,8
	57	5	надземная	минплита	до 1990	0,02	0,6
	57	26	надземная	минплита	до 1990	0,10	3,0
	57	32	надземная	минплита	до 1990	0,13	3,6
	57	53	надземная	минплита	до 1990	0,21	6,0
Итого		393,5				2,8	56,9
5. с. Палкино	108	310	надземная	минплита	до 1990	5,0	67,0
6. д. Просек	108	15	надземная	минплита	до 1990	0,24	3,2
	108	45	надземная	минплита	до 1990	0,72	9,7
	45	17	надземная	минплита	до 1990	0,05	1,5
	108	80	надземная	минплита	до 1990	1,28	17,3
	57	2	надземная	минплита	до 1990	0,01	0,2
	57	3	подземная	минплита	до 1990	0,01	0,3
	57	5	подземная	минплита	до 1990	0,02	0,6
	57	5	подземная	минплита	до 1990	0,02	0,6
	108	46	надземная	минплита	до 1990	0,74	9,9
	108	103	надземная	минплита	до 1990	1,65	22,2
Итого		321,0				4,7	65,7
Всего по ТСО		3681,5				45,0	672,1
ООО "Сокол"							
п. Антропово	108	36	надземная	минплита	до 1990	0,58	7,8
	108	43	по подвалу	минплита	до 1990	0,69	9,3
	45	18	надземная	минплита	до 1990	0,05	1,6
	89	198	надземная	минплита	до 1990	2,10	35,2
	57	63	надземная	минплита	до 1990	0,25	7,2
	45	27	надземная	минплита	до 1990	0,08	2,4
	76	36	надземная	минплита	до 1990	0,28	5,5
	76	99	надземная	минплита	до 1990	0,77	15,0
		520				4,8	84,1

Рисунок 2.2.2 – Схема теплоснабжения котельной «Энергетиков» п. Антропово

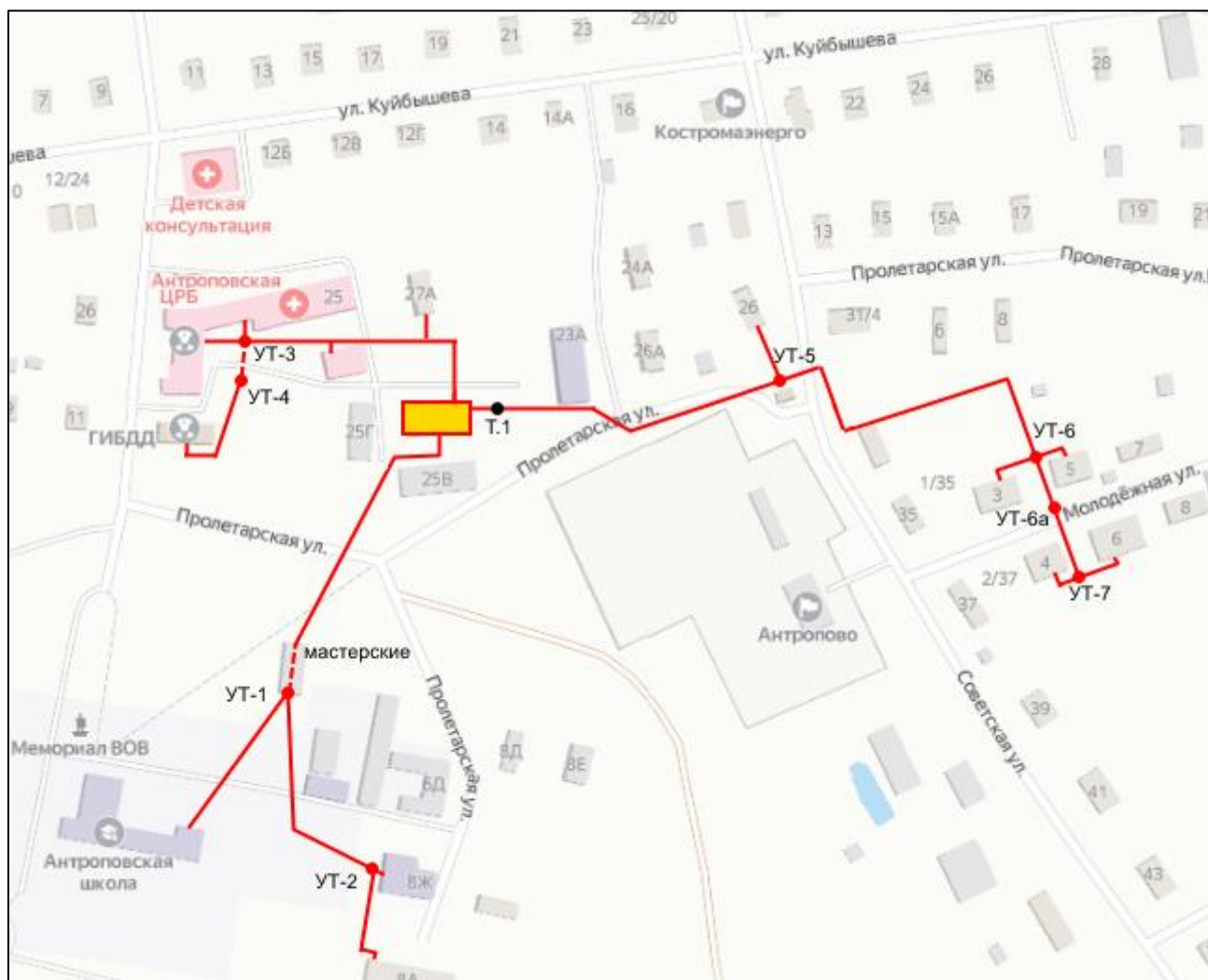


Рисунок 2.2.3.– Схема теплоснабжения котельной «ЦРБ» п. Антропово

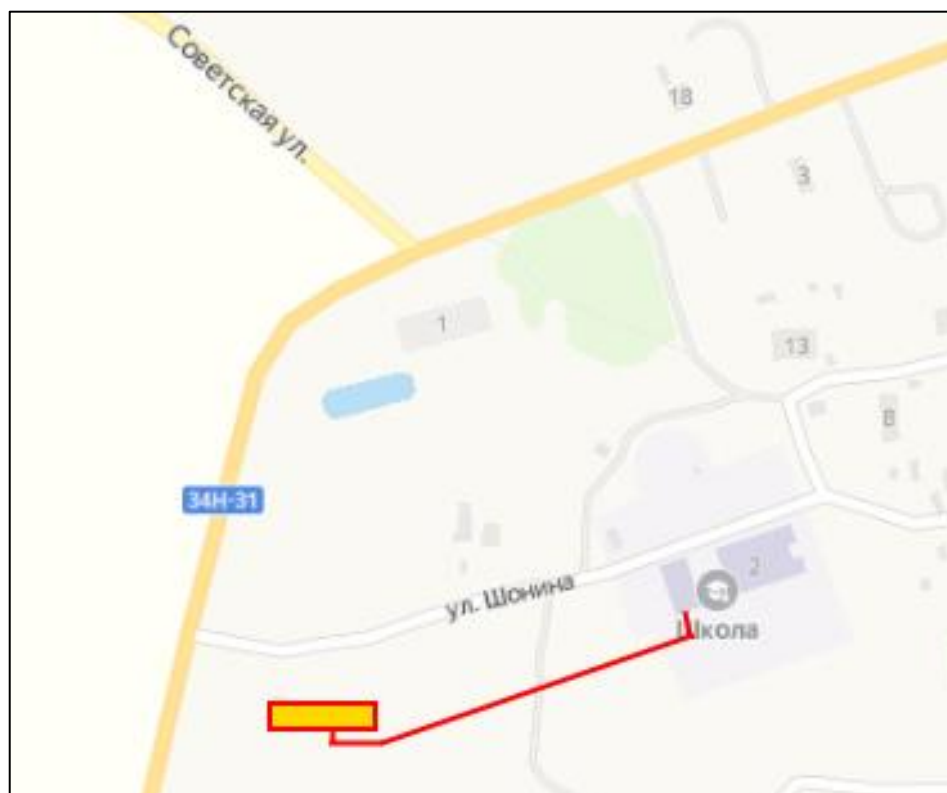


Рисунок 2.2.4 – Схема теплоснабжения котельной Палкинской средней школы с. Палкино

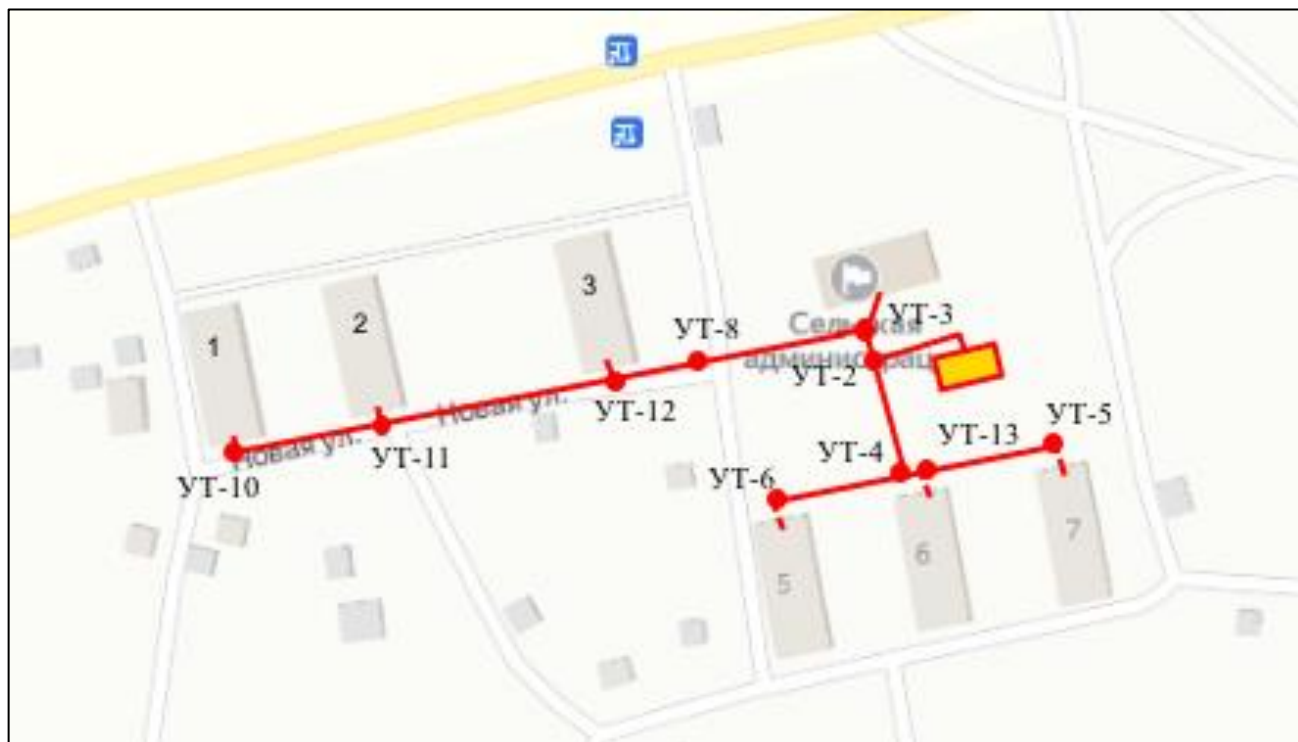


Рисунок 2.2.5 – Схема теплоснабжения котельной д. Просек

Таблица 2.2.2. Утвержденный температурный график тепловых сетей 95/70°C, для котельных МУП «Теплоэнерго»

Температура наружного воздуха t ⁰ C	Температура воды в подающем трубопроводе, тп, °C	Температура обратной воды, то, °C
10	39,1	34,3
9	40,4	35,2
8	41,8	36,0
7	43,1	36,9
6	44,4	37,7
5	45,8	38,6
4	47,1	39,4
3	48,4	40,3
2	49,7	41,1
1	51,1	42,0
0	52,4	42,8
-1	53,7	43,7
-2	55,1	44,5
-3	56,4	45,4
-4	57,7	46,2
-5	59,1	47,1
-6	60,4	47,9
-7	61,7	48,8
-8	63,1	49,6
-9	64,4	50,5
-10	65,7	51,3
-11	67,1	52,2
-12	68,4	53,0
-13	69,7	53,9
-14	71,0	54,7
-15	72,4	55,6
-16	73,7	56,4
-17	75,0	57,3
-18	76,4	58,1
-19	77,7	59,0
-20	79,0	59,8
-21	80,4	60,7
-22	81,7	61,5
-23	83,0	62,4
-24	84,4	63,2
-25	85,7	64,1
-26	87,0	64,9
-27	88,3	65,8
-28	89,7	66,6
-29	91,0	67,5
-30	92,3	68,3
-31	93,7	69,2
-32	95,0	70,0

Климатологические параметры района расположения тепловых сетей.

Антроповский район относится ко 2-й климатической зоне Костромской области. В соответствии с СП 131.13330.2020 (СНиП 23-01-99* «Строительная климатология») для Антроповского района климатологические параметры принимаются по информации метеостанций п. Николо-Полома (температура наружного воздуха) и г. Макарьева (температура грунта) за последние 5 лет, как ближайших к району теплоснабжения, и составляют:

- расчетная температура наружного воздуха -32°C
- средняя температура отопительного периода $-4,4^{\circ}\text{C}$
- продолжительность отопительного периода 224 сут. или 5376 часов;
- начало и окончание отопительного периода устанавливается администрацией Антроповского МР.

Среднесезонные за отопительный период условия эксплуатации:

- температура наружного воздуха $-2,53^{\circ}\text{C}$;
- температура грунта $+5,2^{\circ}\text{C}$.

Параметры сетей отопления:

- температурный график тепловых сетей отопления – $95/70^{\circ}\text{C}$;
- температура теплоносителя в подающем трубопроводе $51,6^{\circ}\text{C}$;
- температура теплоносителя в обратном трубопроводе $42,1^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура теплоносителя в подающем+обратном трубопроводах $46,8^{\circ}\text{C}$;

Таблица 2.2.4. Фактические параметры работы тепловых сетей за отопительный период

Месяц	Температура грунта $t_{гр},^{\circ}\text{C}$	Температура наружного воздуха $t_{н.в.},^{\circ}\text{C}$	Температура в трубопроводах теплосети котельных, $^{\circ}\text{C}$		Период работы сетей, ч
			подающий	обратный	
январь	3,78	-8,24	57,1	45,6	744
февраль	3,34	-8,24	57,1	45,6	672
март	2,98	-3,82	52,8	42,9	744
апрель	2,94	4	45,2	38,1	720
май	5,72	8	41,3	35,7	144
июнь	9,14				0
июль	11,78				0
август	12,9				0
сентябрь	12,04	8	41,3	35,7	144
октябрь	9,72	4,78	44,5	37,7	744
ноябрь	7,22	-2,12	51,2	41,9	720
декабрь	4,78	-8,48	57,3	45,7	744
Отопит. период	5,2	-2,53	51,6	42,1	5376
ср. за отопит. период			46,8		

2.3 Зоны действия источников теплоснабжения.

Зоны действия источников теплоснабжения определяются расположением подключенных к ним потребителей и приведены на схемах тепловых сетей п. Антропово, с. Палкино, д. Просек (см. рисунки 2.2.1 – 2.2.5).

В п. Антропово имеются 5 зон централизованного теплоснабжения от котельных «ЦРБ», «Центральная», «Энергетиков», «РОНО» и ООО «Сокол», которые расположены в центральной части посёлка. В с. Палкино котельная отопливает среднюю школу. Зона теплоснабжения котельной в д. Просек находится в районе ул. Новая и отопливает шесть 16-ти квартирных жилых домов и здание администрации с детским садом. Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет около 600 м. Таким образом, муниципальные котельные приближены к отопливаемым объектам, имеют небольшую протяженность тепловых сетей. Следовательно, тепловые потери и затраты электроэнергии на передачу теплоты в такой системе минимальны, однако, велики затраты на содержание персонала на каждой мелкой котельной (кочегаров, слесарей) и низок КПД котлов. Средняя подключенная тепловая нагрузка на каждую котельную составляет 0,58 Гкал/ч.

Котельная ООО «Сокол», расположенная в п. Антропово, ул. Октябрьская, 19, осуществляет теплоснабжение в районе ул. Октябрьская - ул. Красноармейская – ул. Белоусова и отопливает 3 жилых дома и 2 магазина и пищеблок.

Котельные учреждений и организаций расположены на их территории и обеспечивают отопление собственных зданий. Их тепловые сети имеют незначительную протяженность. Зоны действия источников теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом муниципального района изменению не подлежат, поскольку всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное, преимущественно газовое отопление.

2.4 Существующий и перспективный балансы тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников.

Таблица 2.4.1. Существующий баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников Антроповского МР, Гкал/ч

№ п/п	Показатели баланса	Котельная "ЦРБ"	Котельная "Центральная"	Котельная "Энергетиков"	Котельная "РОНО"	Котельная "с. Палкино"	Котельная "д.Просек"	Итого по МУП «Теплоэнерго»	Котельная ООО "Сокол"
1	Приход:								
1.1.	располагаемая мощность котлов	2,34	2,4	0,74	0,94	0,94	1,54	8,9	0,4
1.2.	резервная тепловая мощность	-	-	-	-	-	-	-	-
	итого приход	2,34	2,4	0,74	0,94	0,94	1,54	8,9	0,4
2	Расход:								
2.1.	тепловые нагрузки потребителей	1,251	0,766	0,272	0,272	0,274	0,558	3,393	0,316
2.2.	сетевые потери	0,0915	0,0776	0,0162	0,0276	0,0166	0,0381	0,2676	0,0361
2.3.	затраты на собственные нужды	0,0174	0,0110	0,0037	0,0039	0,0038	0,0077	0,0475	0,0046
2.4.	тепловая нагрузка на котлы	1,3596	0,8547	0,2924	0,3036	0,2940	0,6042	3,7086	0,3567
2.5.	резерв тепловой мощности	0,9804	1,5453	0,4476	0,6364	0,6460	0,9358	5,1914	0,0433

Как следует из приведенного баланса, у всех котельных имеется определенный резерв тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных и качество поставляемого топлива таково, что котлы не могут выдать своей паспортной мощности. Поэтому реальный резерв тепловой мощности на котельных значительно меньше. Котлы на котельных в наиболее холодный период не в состоянии нагреть сетевую воду до требуемой по сетевому графику температуры выше 80°C.

2.5 Радиус эффективного теплоснабжения.

При суммарной протяженности тепловых сетей от 6 муниципальных котельных в 3650 м средняя протяженность тепловых сетей от одного теплоисточника составляет 600 м. Наибольшую протяженность тепловых сетей имеют котельные: котельная «ЦРБ» п. Антропово - 1254 м, котельная «Центральная» п. Антропово – 1112,5 м

Эффективный радиус теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения. Эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и снизит расходы на теплоснабжение.

1). Нормативные тепловые потери в эксплуатируемых тепловых сетях МУП «Теплоэнерго» составляют 1439,0 Гкал/год или 23,5% от планового отпуска тепловой энергии с котельных.

2) Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных.

Департаментом государственного регулирования цен и тарифной политики Костромской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации МУП «Теплоэнерго» в размере $Q_{\text{пот.}} = 290,03$ Гкал/год или 4,7 % от планового отпуска тепловой энергии с котельных, что значительно меньше расчетных нормативных потерь.

Таблица 2.5.1. Тепловые потери по котельным МУП «Теплоэнерго»

Наименование котельной	Расчетный отпуск тепловой энергии,	Протяженность тепловых сетей,	Нормативные тепловые потери,	
			Гкал/год	%
Котельная «ЦРБ»	2258,7	1254	492,1	21,8
Котельная «Центральная»	1383,8	1112,5	417,2	30,1
Котельная «Энергетиков»	492,1	259	87,3	17,7
Котельная «РОНО»	491,5	393,5	148,2	30,2
Котельная «Палкинская СОШ»	494,2	310	89,2	18,0
Котельная д. Просек	1008,5	321	205	20,3
Итого	6128,8	3650	1439	23,5

Эффективным является такой радиус теплоснабжения для мелких котельных, когда уровень потерь составляет до 10%. Приведенные выше значения тепловых потерь показывают, что в целом по тепловым сетям котельных при существующем состоянии тепловой изоляции и фактических подключенных нагрузках средний фактический радиус теплоснабжения для МУП «Теплоэнерго» является неэффективным.

Причинами недопустимо больших потерь тепловой энергии являются:

- 1) Неудовлетворительное состояние тепловой изоляции.
- 2) Малые тепловые нагрузки и, соответственно, малый отпуск тепловой энергии.
- 3) Завышенные диаметры большей части участков тепловых сетей.

Для увеличения эффективного радиуса теплоснабжения необходимо:

- замена трубопроводов на участках тепловых сетей, находящихся в аварийном состоянии;
- замена тепловой изоляции на современную из эффективных материалов на тех участках тепловых сетей, которые не планируются к замене;
- вывод из эксплуатации тех участков тепловых сетей, передача тепловой энергии по

которым является не эффективной (убыточной) с отключением соответствующих удаленных потребителей.

3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения Антроповского муниципального района приведен в таблице 3.1. В балансе учтено:

- наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных;
- объем теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей;
- отсутствие затрат теплоносителя на горячее водоснабжение, поскольку все системы теплоснабжения закрытого типа.

С учетом выше указанных особенностей системы централизованного теплоснабжения Антроповского МР затраты теплоносителя производятся на следующие цели:

- для текущей подпитки тепловых сетей и систем теплоснабжения;
- для аварийной подпитки тепловых сетей;
- на заполнение теплосетей после плановых ремонтов (технологические затраты).

Для подпитки тепловых сетей на котельных используется вода питьевого качества от собственных скважин.

Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях и системах теплоснабжения потребителей произведен в соответствии с «Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя». Утвержден Приказом Минэнерго РФ №325 от 30.12.2008 г.

Расчет затрат теплоносителя на аварийную подпитку тепловых сетей произведен в соответствии с СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.

В соответствии с **вышеуказанными** нормативными документами часовая подпитка тепловых сетей на теплоисточнике на восполнение нормативных потерь теплоносителя должна составлять 0,25% от объема тепловых сетей и подключенных к ним систем теплоснабжения. Аварийная подпитка тепловых сетей принимается в размере 2% от среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения. Технологические затраты теплоносителя на заполнение тепловых сетей после плановых ремонтов принимаются в количестве 1,5 объема тепловых сетей.

Перспективный баланс теплоносителя в системе централизованного **теплоснабжения Антроповского** МР приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.1. Существующий баланс теплоносителя в системах теплоснабжения Антроповского МР.

№ п/п	Показатели баланса	Котельная "ЦРБ"	Котельная "Центральная"	Котельная "Энергетиков"	Котельная "РОНО"	Котельная с. Палкино	Котельная д. Просек	итого по МУП «Теплоэнерго»	Котельная ООО "Сокол"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Приход:								
1.1.	от водоподготовительных установок, м ³	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.	из водопровода сырой воды, м ³	582,6	377,6	97,0	113,3	146,6	216,9	1534,0	154,7
	итого приход	582,6	377,6	97,0	113,3	146,6	216,9	1534,0	154,7
2	Расход:								
2.1.	объем теплоносителя в теплосетях в отопительный период, м ³	17	11,8	1,7	2,8	5	4,7	43	4,8
2.2.	отопительный период, ч	5376	5376	5376	5376	5376	5376		5376
2.3.	расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч	1,251	0,766	0,272	0,272	0,274	0,558	3,393	0,316
2.4.	расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5.	объем теплоносителя в системах тепло- потребления, м ³	24,39	14,94	5,31	5,31	5,34	10,89	66,17	6,16
2.6.	объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³	41,39	26,74	7,01	8,11	10,34	15,59	109,17	10,96
2.7.	Нормативные потери теплоносителя, м ³ /год	556,3	359,4	94,3	109,0	138,9	209,5	1467,3	147,3
2.8.	Аварийная подпит-ка теплосетей, м ³ /год	0,828	0,535	0,140	0,162	0,207	0,312	2,2	0,219
2.9.	Технологические затраты теплоносителя, м ³ /год	25,5	17,7	2,55	4,2	7,5	7,05	64,5	7,2
2.10.	Итого затраты теплоносителя, м ³ /год	582,6	377,6	97,0	113,3	146,6	216,9	1534,0	154,7

4. Мастер-план развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района

4.1 Описание сценариев развития теплоснабжения Антроповского МР

В Антроповском МР возможны следующие 4 сценария развития теплоснабжения.

До прихода природного газа.

Сценарий 1.

- Строительство блочно-модульной котельной мощностью 2 МВт, работающей на отходах деревообработки с подключением потребителей от котельных «Центральная», «РОНО», ООО «Сокол». Эти котельные выводятся из эксплуатации.

- Реконструкция котельных «ЦРБ» и «Энергетиков» в п. Антропово, в с. Палкино и д. Просек с заменой устаревших котлов и насосов. Подключенные нагрузки сохраняются. Котельные доукомплектовываются фильтрами очистки подпиточной воды, заменяются аварийные участки тепловых сетей, выборочно заменяется тепловая изоляция трубопроводов.

С приходом природного газа. Ориентировочно 2026 год.

Сценарий 2.

Закрытие всех муниципальных котельных и перевод подключенных к ним потребителей на индивидуальное теплоснабжение с помощью котельных блоков наружного или внутреннего размещения, работающих на природном газе, а квартиры во всех МКД – на бытовые газовые котлы. Учреждения и организации районного и областного подчинения, отапливаемые с помощью дровяных, угольных котлов (печей) или электродкотлов, также переводятся на газовые теплоисточники.

Сценарий 3.

Реконструкция всех муниципальных угольно-дровяных котельных в автоматизированные газовые, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала, с сохранением для котельных всех подключенных тепловых нагрузок.

Сценарий 4.

Реконструкция существующих муниципальных котельных, которые отапливают МКД, в газовые блочно-модульные, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Перевод учреждений и организаций районного и областного подчинения, имеющих индивидуальное отопление, на котельные блоки наружного или внутреннего размещения. Все жилые дома, кроме частных, остаются подключенными к тепловым сетям котельных.

По сценарию 1 положительными моментами развития теплоснабжения является сокращение затрат на топливо и электроэнергию за счет установки новой, энергоэффективной котельной, для которой сохраняются нагрузки 3-х закрываемых котельных. Сокращается численность обслуживающего персонала. У теплоснабжающей организации появляется возможность работать рентабельно, без убытков.

По сценарию 2 предлагается полная децентрализация теплоснабжения. Положительным по этому сценарию является закрытие теплоснабжающих организаций, отказ от муниципальных стандартов отопления. Администрация района снимает с себя вопросы качества услуг по теплоснабжению и перекладывает их на поставщиков газа, сервисные организации и потребителей тепловой энергии. Однако, переход отдельных ИЖД и квартир в МКД на индивидуальное теплоснабжение сдерживается высокой стоимостью проектирования, приобретения, монтажа и последующего обслуживания газового оборудования. Для многих собственников жилых помещений переход на индивидуальное газовое теплоснабжение является недоступным. Других собственников жилых помещений вполне устраивает существующая система отопления. Сценарий 2 для

районного и областного бюджетов является самым экономичным, но при существующем уровне доходов населения Антроповского МР по действующему законодательству будет реализовываться довольно длительное время, в течение которого будут продолжать работать убыточные дровяные котельные.

Сценарий 3 учитывает фактор доступности для населения индивидуального газового теплоснабжения и устраняет проблемы, возникающие при организации теплоснабжения по сценарию 2. Если при опросе собственников жилых помещений выявится отказ от перехода на индивидуальное газовое теплоснабжение, то администрация МР не вправе прекращать отопление такого жилого объекта и вынуждена будет продолжать эксплуатацию муниципальной котельной. В этом случае такую котельную целесообразно реконструировать в газовую блочно-модульную (БМК). Новые автоматизированные газовые котельные целесообразно передать в сервисное обслуживание специализированной организации, а тепловые сети сохранить за существующей ТСО, которой устанавливается тариф на передачу тепловой энергии. При этом сценарии схемой теплоснабжения не устанавливается запрет на переход отдельных квартир в МКД с центрального на индивидуальное теплоснабжение. В результате будет постоянное снижение до 10% тепловой нагрузки на работающие БМК, и увеличение у ТСО выпадающих доходов.

Сценарий 4. По этому сценарию все котельные, отапливающие МКД, остаются в работе в форме газовых БМК. Экономичность работы БМК в значительной степени будет зависеть от величины подключенной тепловой нагрузки. При этом сценарии схемой теплоснабжения должен быть установлен запрет на переход отдельных квартир в МКД с центрального на индивидуальное теплоснабжение. Новые БМК также могут быть также переданы в сервисное обслуживание специализированной организации, а тепловые сети сохраняются за существующей ТСО.

При выборе сценариев организации теплоснабжения кроме фактора надежности следует также учитывать следующие факторы:

- 1) Сложившийся на рынке уровень цен на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных, смонтированных в форме котельных блоков или БМК. Стоимость сервисного обслуживания 3-х котельных в форме котельных блоков несколько превышает стоимость обслуживания 1 БМК той же суммарной мощности.
- 2) Удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных зависят от тепловой мощности котельных: с увеличением мощности котельных удельные затраты на сервисное обслуживание автоматизированных газовых котельных снижаются, а для мелких котельных (до 2 МВт) цены практически не зависят от мощности котельных.
- 3) Удельные затраты на строительство газовых котельных. При увеличении тепловой мощности котельных удельные затраты на их строительство снижаются.
- 4) При выборе в качестве источника теплоты котельных блоков наружного размещения следует учитывать наличие в отапливаемом здании помещения с плюсовыми температурами для установки другого котельного оборудования: теплообменников, водоподготовительных установок, насосов, шкафов с электрооборудованием и автоматикой, приборов учета.
- 5) При выборе в качестве источника теплоты котельных блоков наружного размещения следует учитывать также, что применяемые в них котлы малой мощности (до 150 кВт) марок **КВайRSA** являются водотрубными и оснащаются низкоэффективными атмосферными горелками. Такие котлы практически не ремонтпригодны и имеют КПД не более 90%, что, на 3-4% ниже современных жаротрубных котлов с вентиляторными автоматизированными горелками, применяемых в БМК.
- 6) В БМК или в блоке КНР должно быть не менее 2-х котлов и 2-х сетевых насосов и фильтры для очистки и умягчения подпиточной воды.

7) Для отопления и ГВС небольших зданий (с расчетной тепловой нагрузкой до 0,052 Гкал/ч или до 60 кВт) целесообразно применять бытовые настенные или напольные котлы (по 1- 2 котла) с закрытой камерой сгорания. В этом случае не потребуются устанавливать другое, обязательное для котельных, оборудование.

Эффект от произведенной реконструкции котельных и тепловых сетей будет заключаться в сокращении расхода топлива и финансовых затрат на его приобретение, уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии. При реконструкции котельных в автоматизированные газовые будет также иметь место сокращение потребления электроэнергии, существенное сокращение обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Удельные затраты на строительство газовых БМК в млн. руб./МВт принимаются по укрупненным ценам строительства НЦС 81-02-19-2021 с учетом дефляторов на год строительства и НДС.

4.2. Технико-экономическое сравнение сценариев перспективного развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района

Технико-экономическое сравнение сценариев развития систем теплоснабжения Антроповского МР производится путем сопоставления по ним затрат на строительство, монтаж оборудования, пуско-наладочные работы и последующее сервисное обслуживание теплоисточников. Кроме того, при сохранении системы централизованного теплоснабжения потребуется проведение мероприятий по энергосбережению: замена изношенной тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей.

Расчет затрат на строительство и монтаж оборудования (СМР), пуско-наладочные работы (ПНР) и последующее сервисное обслуживание теплоисточников по сценариям развития приведен в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1. Затраты на СМР, ПНР и сервисное обслуживание теплоисточников по сценариям развития систем теплоснабжения

Наименование объекта	Расчетная тепловая нагрузка, кВт	Состав котельного блока или БМК	Затраты на монтаж и ПНР, тыс. руб.	Затраты на сервисное обслуживание, тыс. руб./год	Экономический эффект, тыс. руб./год
1	2	3	4	5	6
Сценарий 1					
1. Котельная ЦРБ					
Жилой дом ул. Советская, 26	29,6	замена 2-х котлов КВр-0,6 на новый котел КВТм-1000 кВт на щепе	11692,7		1391,4
Жилой дом ул. Молодежная, 6	50,8				
Жилой дом ул. Молодежная, 5	35,9				
Жилой дом ул. Молодежная, 4	36,1				
Жилой дом ул. Молодежная, 3	23,7				
Жилой дом ул. Пролетарская, 8А	87,5				
Жилой дом ул. Октябрьская, 27а	39,4				
ЦРБ 1-е здание	208,3				
ЦРБ 2-е здание	481,8				
пищеблок ЦРБ	5,3				
УВД, СЭС ул. Октябрьская, 25	11,6				
СОШ ул. Пролетарская, 6А	365,6				
ДШИ ул. Пролетарская, 8Ж	20,7				
Мастерские школы	58,0				
Итого	1454,3		11692,7		1391,4
2. Котельная Центральная					
Жилой дом ул. Малинина, 3	8,1	щеповая БМК 2 Мвт (замена котельных Центральная, РОНО, ООО "Сокол")	45008,3		4718,7
Жилой дом ул. Свободы, 5	7,9				
Жилой дом ул. Кирова, 1а	84,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 14а	44,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 10	81,4				
Жилой дом ул. Октябрьская, 8	99,8				
Жилой дом ул. Октябрьская, 6	76,9				
Жилой дом ул. Кирова, 2	78,0				
Жилой дом ул. Свободы, 4	91,1				
Админ. МР ул. Октябрьская, 12	141,6				
гараж администрации	10,4				
Энергосбыт ул. Свободы, 7	15,1				
Сбербанк, ул. Октябрьская, 14	7,8				

д/с "Теремок" ул.Кирова,11	133,5			
МФЦ ул. Свободы, 6	9,3			
Итого	890,8			
4. Котельная РОНО				
Жилой дом пер. Иванова, 3	13,5			
Жилой дом ул. Свободы, 25	15,0			
Жилой дом ул. Советская 12а	9,3			
Жилой дом ул. Советская, 15	15,2			
РОНО ул.Свободы, 12	90,5			
ДДТ ул. Свободы, 14	6,4			
гостиница,ул. Свободы, 18	75,8			
суд, ул. Октябрьская, 11	90,7			
Итого	316,4			
Котельная ООО "Сокол"				
Жилой дом ул.Белоусова, 42	48,6			
Жилой дом ул. Красноармейская, 20	32,0			
Жилой дом ул. Свободы, 17	9,9			
Столовая	99,3			
Магазин "Магнит"	117,2			
Магазин" Высшая Лига"	52,6			
ИП ул. Октябрьская	7,9			
Итого	367,4			
Итого по БМК	1574,6	45008,3		4718,7
3. Котельная Энергетиков				
Жилой дом ул. Энергетиков, 1	78,8	замена 2-х котлов "Универсал" на новый котел КВТ-500 на щепе	5846,9	187,3
Жилой дом ул. Энергетиков, 2	77,9			
Жилой дом ул. Энергетиков, 3	72,9			
Жилой дом ул. Энергетиков, 4	87,2			
Итого	316,8		5846,9	187,3
5. Котельная с. Палкино ул.Шонина				
Палкинская школа	318,2	замена котла "ТСВ-1" на новый котел КВТ-500 на щепе	5846,9	188,2
6. Котельная д.Просек				
Жилой дом ул. Новая, 1	86,7	замена котла "КВр-0,6К" на новый котел КВТ-500 на щепе	5846,9	383,9
Жилой дом ул. Новая, 2	101,8			
Жилой дом ул. Новая, 3	108,1			
Жилой дом ул. Новая, 5	113,7			
Жилой дом ул.Новая, 6	103,5			
Жилой дом ул. Новая, 7	106,3			
Здание админ. и д/сада	29,1			
Итого	649,3		5846,9	383,9
Всего по сценарию 1	4313,3	74241,7		6869,5
в том числе:щеповая БМК	1574,6	45008,3		4718,7
щеповые котлы	2738,7	29233,4		2150,8

Сценарий 2					
МУП «Теплоэнерго»					
1	2	3	4	5	6
1. Котельная ЦРБ					
Жилой дом ул. Советская, 26	29,6	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Молодежная, 6	50,8				
Жилой дом ул. Молодежная, 5	35,9				
Жилой дом ул. Молодежная, 4	36,1				
Жилой дом ул. Молодежная, 3	23,7				
Жилой дом ул. Пролетарская, 8А	87,5				
Жилой дом ул. Октябрьская, 27а	39,4				
ЦРБ 1-е здание	208,3	БМК 0,8 МВт	9354,2	80	2882,5
ЦРБ 2-е здание	481,8				
пищеблок ЦРБ	5,3				
УВД, СЭС ул. Октябрьская, 25	11,6	быт. котел 24 кВт	280,6	20	48,1
СОШ ул. Пролетарская, 6А	365,6	БМК 0,5 МВт (2*250 кВт)	5846,9	60,0	1515,5
ДШИ ул. Пролетарская, 8Ж	20,7	быт. котел 24 кВт	280,6	20	85,6
Мастерские школы	58,0	быт. котлы 2*31 кВт	724,9	20	240,3
Итого	1454,3		16487,2	200,0	4772,1
2. Котельная Центральная					
Жилой дом ул. Малинина, 3	8,1	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Свободы, 5	7,9				
Жилой дом ул. Кирова, 1а	84,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 14а	44,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 10	81,4				
Жилой дом ул. Октябрьская, 8	99,8				
Жилой дом ул. Октябрьская, 6	76,9				
Жилой дом ул. Кирова, 2	78,0				
Жилой дом ул. Свободы, 4	91,1				
Админ. МР ул. Октябрьская, 12	141,6	КНР 150 кВт	1753,92	40	630,2
гараж администрации	10,4				
Энергосбыт ул. Свободы, 7	15,1	быт. котел 24 кВт	280,6	20	62,7
Сбербанк, ул. Октябрьская, 14	7,8	быт. котел 24 кВт	280,6	20	32,3
д/с "Теремок" ул. Кирова, 11	133,5	КНР 150 кВт	1753,9	40	553,3
МФЦ ул. Свободы, 6	9,3	быт. котел 24 кВт	280,6	20	38,8
Итого	890,8		4349,64	140,0	1317,2

3. Котельная Энергетиков					
Жилой дом ул. Энергетиков, 1	78,8	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Энергетиков, 2	77,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 3	72,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 4	87,2				
Итого	316,8		0	0	0
4. Котельная Роно					
Жилой дом пер. Иванова, 3	13,5	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Свободы, 25	15,0				
Жилой дом ул. Советская 12а	9,3				
Жилой дом ул. Советская, 15	15,2				
РОНО ул.Свободы, 12	90,5	КНР: 100 кВт	1169,3	40	374,9
ДДТ ул. Свободы, 14	6,4	быт. котел 24 кВт	280,6	20	26,5
гостиница, ул. Свободы, 18	75,8	КНР: 100 кВт	1169,3	40	314,1
суд, ул. Октябрьская, 11	90,7	КНР: 100 кВт	1169,3	40	376,1
Итого	316,4		3788,5	140	1091,7
5. Котельная с.Палкино ул.Шонина					
Палкинская школа	318,2	БМК 400 кВт	4677,12	50	1319,0
6. Котельная д.Просек					
Жилой дом ул. Новая, 1	86,7	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Новая, 2	101,8				
Жилой дом ул. Новая, 3	108,1				
Жилой дом ул. Новая, 5	113,7				
Жилой дом ул.Новая, 6	103,5				
Жилой дом ул. Новая, 7	106,3				
Здание админ. и д/сада	29,1	быт. котел 31 кВт	362,5	20	120,8
Итого	649,3		362,5	20	120,8
Всего по МУП "Теплоэнерго"	3945,9		29664,9	550,0	8620,7
в том числе					
- газификация бюджетных организаций	1996,2		28215,0	490,0	8274,3
- газификация прочих	83,6		1449,9	60,0	346,4
- индивидуальное газовое теплоснабжение жилых домов	1866,2		средства собственников		
Котельная ООО "Сокол"					
Жилой дом ул.Белоусова, 42	48,6	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение	средства собственников		
Жилой дом ул. Красноармейская, 20	32,0				
Жилой дом ул. Свободы, 17	9,9				
Столовая	99,3	КНР: 100 кВт	1169,3	40	0
Магазин "Магнит"	117,2	КНР 150 кВт	1753,9	40	0
Магазин "Высшая Лига"	52,6	быт. котел 2*31 кВт	724,9	20	0
ИП ул. Октябрьская	7,9	быт. котел 24 кВт	280,6	20	0
Итого	367,4		3559,4	120	0
Всего по сценарию	4313,3		33224,3	670,0	8620,7

Сценарий 3					
МУП «Теплоэнерго»					
1	2	3	4	5	6
1. Котельная ЦРБ					
Жилой дом ул. Советская, 26	29,6	БМК 1,5 МВт (2*750кВт)	16802,8	120	2179,8
Жилой дом ул. Молодежная, 6	50,8				
Жилой дом ул. Молодежная, 5	35,9				
Жилой дом ул. Молодежная, 4	36,1				
Жилой дом ул. Молодежная, 3	23,7				
Жилой дом ул. Пролетарская, 8А	87,5				
Жилой дом ул. Октябрьская, 27а	39,4				
ЦРБ 1-е здание	208,3				
ЦРБ 2-е здание	481,8				
пищеблок ЦРБ	5,3				
УВД, СЭС ул. Октябрьская, 25	11,6				
СОШ ул. Пролетарская, 6А	365,6				
ДШИ ул. Пролетарская, 8Ж	20,7				
Мастерские школы	58,0				
Итого	1454,3		16802,8	120,0	2179,8
2. Котельная Центральная					
Жилой дом ул. Малинина, 3	8,1	БМК 1,0 МВт (2*500кВт)	11692,7	100	1335,2
Жилой дом ул. Свободы, 5	7,9				
Жилой дом ул. Кирова, 1а	84,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 14а	44,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 10	81,4				
Жилой дом ул. Октябрьская, 8	99,8				
Жилой дом ул. Октябрьская, 6	76,9				
Жилой дом ул. Кирова, 2	78,0				
Жилой дом ул. Свободы, 4	91,1				
Админ. МР ул. Октябрьская, 12	141,6				
гараж администрации	10,4				
Энергосбыт ул. Свободы, 7	15,1				
Сбербанк, ул. Октябрьская, 14	7,8				
д/с "Теремок" ул. Кирова, 11	133,5				
МФЦ ул. Свободы, 6	9,3				
Итого	890,8		11692,68	100	1335,2

3. Котельная Энергетиков					
Жилой дом ул. Энергетиков, 1	78,8	БМК 400 кВт	4677,1	50	0
Жилой дом ул. Энергетиков, 2	77,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 3	72,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 4	87,2				
Итого	316,8		4677,1	50	0
4. Котельная Роно					
Жилой дом пер. Иванова, 3	13,5	БМК 400 кВт	4677,12	50	0
Жилой дом ул. Свободы, 25	15,0				
Жилой дом ул. Советская 12а	9,3				
Жилой дом ул. Советская, 15	15,2				
РОНО ул.Свободы, 12	90,5				
ДДТ ул. Свободы, 14	6,4				
гостиница, ул. Свободы, 18	75,8				
суд, ул. Октябрьская, 11	90,7				
Итого	316,4		4677,1	50,0	0,0
5. Котельная с.Палкино ул.Шонина					
Палкинская школа	318,2	БМК 400 кВт	4677,12	50	0
6. Котельная д.Просек					
Жилой дом ул. Новая, 1	86,7	БМК 0,7 МВт (300+400кВт)	8185,7	100	0
Жилой дом ул. Новая, 2	101,8				
Жилой дом ул. Новая, 3	108,1				
Жилой дом ул. Новая, 5	113,7				
Жилой дом ул.Новая, 6	103,5				
Жилой дом ул. Новая, 7	106,3				
Здание админ. и д/сада	29,1				
Итого	649,3		8185,7	100	0
Всего по МУП "Теплоэнерго"	3945,9		50712,5	470,0	3515,0
в т.ч.: -строительство газовых БМК	3945,9		50712,5	470,0	3515,0
ООО "Сокол"					
Жилой дом ул. Белоусова, 42	48,6	БМК 400 кВт	4677,12	50	0
Жилой дом ул. Красноармейская, д.20	32,0				
Жилой дом ул. Свободы, 17	9,9				
Столовая	99,3				
Магазин "Магнит"	117,2				
Магазин" Высшая Лига"	52,6				
ИП ул. Октябрьская	7,9				
Итого	367,4		4677,12	50	0
Всего по сценарию	4313,3		55389,6	520,0	3515,0

Сценарий 4					
МУП «Теплоэнерго»					
1	2	3	4	5	6
1. Котельная ЦРБ					
Жилой дом ул. Советская, 26	29,6	БМК 400 кВт	4677,12	50	454,3
Жилой дом ул. Молодежная, 6	50,8				
Жилой дом ул. Молодежная, 5	35,9				
Жилой дом ул. Молодежная, 4	36,1				
Жилой дом ул. Молодежная, 3	23,7				
Жилой дом ул. Пролетарская, 8А	87,5				
Жилой дом ул. Октябрьская, 27а	39,4	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение		средства собственника	
ЦРБ 1-е здание	208,3	БМК 0,8 МВт	7795,1	80	2930,6
ЦРБ 2-е здание	481,8				
пищеблок ЦРБ	5,3				
УВД, СЭС ул. Октябрьская, 25	11,6				
СОШ ул. Пролетарская,6А	365,6	БМК 0,5 МВт (2*250 кВт)	5846,88	60	1515,5
ДШИ ул. Пролетарская,8Ж	20,7	быт. котел 24 кВт	280,6	20	85,6
Мастерские школы	58,0	быт. котлы 2*31 кВт	724,9	20	240,3
Итого	1454,3		19324,6	230,0	5226,3
2. Котельная Центральная					
Жилой дом ул. Малинина, 3	8,1	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение		средства собственника	
Жилой дом ул. Свободы, 5	7,9	перевод на индивидуальное газовое теплоснабжение		средства собственника	
Жилой дом ул. Кирова, 1а	84,9	БМК 0,6 МВт (2*0,3 МВт)	7015,7	70,0	868,9
Жилой дом ул. Октябрьская, 14а	44,9				
Жилой дом ул. Октябрьская, 10	81,4				
Жилой дом ул. Октябрьская, 8	99,8				
Жилой дом ул. Октябрьская,.6	76,9				
Жилой дом ул. Кирова, 2	78,0				
Жилой дом ул. Свободы, 4	91,1				
Админ. МР ул.Октябрьская, 12	141,6	КНР 150 кВт	1753,9	40	630,2
гараж администрации	10,4				
Энергосбыт ул. Свободы, 7	15,1	быт. котел 24 кВт	280,6	20	62,7
Сбербанк, ул. Октябрьская, 14	7,8	быт. котел 24 кВт	280,6	20	32,3
д/с "Теремок" ул.Кирова,11	133,5	КНР 150 кВт	1753,9	40	553,3
МФЦ ул. Свободы, 6	9,3	быт. котел 24 кВт	280,6	20	38,8
Итого	890,8		11365,3	210,0	2186,0

3. Котельная Энергетиков					
Жилой дом ул. Энергетиков, 1	78,8	БМК 400 кВт	4677,12	50	0
Жилой дом ул. Энергетиков, 2	77,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 3	72,9				
Жилой дом ул. Энергетиков, 4	87,2				
Итого	316,8		4677,1	50,0	0,0
4. Котельная Роно					
Жилой дом пер. Иванова, 3	13,5	КНР 150 кВт	1753,9	40	0
Жилой дом ул. Свободы, 25	15,0				
Жилой дом ул. Советская 12а	9,3				
Жилой дом ул. Советская, 15	15,2				
РОНО ул.Свободы, 12	90,5	КНР 100 кВт	1169,3	40	374,9
ДДТ ул. Свободы, 14	6,4				
гостиница, ул. Свободы, 18	75,8	быт. котел 24 кВт	280,6	20	26,5
суд, ул. Октябрьская, 11	90,7	КНР 100 кВт	1169,3	40	314,1
Итого	316,4		4373,1	140	715,6
5. Котельная с.Палкино ул.Шонина					
Палкинская школа	318,2	БМК 400 кВт	4677,12	50	0
6. Котельная д.Просек					
Жилой дом ул. Новая, 1	86,7	БМК 0,7 МВт (300+400кВт)	8185,7	100	0
Жилой дом ул. Новая, 2	101,8				
Жилой дом ул. Новая, 3	108,1				
Жилой дом ул. Новая, 5	113,7				
Жилой дом ул.Новая, 6	103,5				
Жилой дом ул. Новая, 7	106,3				
Здание админ. и д/сада	29,1	быт. котел 31 кВт	362,5	20	120,8
Итого	649,3		8548,2	120,0	120,8
Всего по МУП "Теплоэнерго"	3945,9		52965,5	800,0	8248,7
в том числе					
-строительство газовых БМК и КНР	2275,1		48136,5	580	6952,7
-газификация бюджетных организаций	1587,2		3379,1	160,0	949,6
-газификация прочих	83,6		1449,9	60,0	346,4
ООО "Сокол"					
Жилой дом ул. Белоусова, 42	48,6	КНР 100кВт	1169,3	40	0
Жилой дом ул. Красноармейская, д.20	32,0				
Жилой дом ул. Свободы, 17	9,9				
Столовая	99,3	КНР 100кВт	1169,3	40	0
Магазин "Магнит"	117,2	КНР 150 кВт	1753,9	40	0
Магазин" Высшая Лига"	52,6	быт. котел 2*31 кВт	724,9	20	0
ИП ул. Октябрьская	7,9	быт. котел 24 кВт	280,6	20	0
Итого	367,4		5098,0	160	0
Всего по сценарию	4313,3		58063,5	960,0	8248,7

4.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения.

Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения приведено в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития централизованных систем теплоснабжения

Сценарий	Затраты по сценарию, тыс. руб.	Годовые затраты на обслуживание, тыс. руб.	Экономический эффект,	Простой срок окупаемости, лет
			тыс. руб./год	
Сценарий 1				
Строительство щеповой БМК с тепловыми сетями	56159,6	0,0	4718,7	11,9
Замена устаревших котлов на щеповые котлы	29233,4	0,0	2150,8	13,6
итого по сценарию	85393,0	0,0	6869,5	12,4
Сценарий 2				
Газификация бюджетных организаций	28705,0	490,0	8274,4	3,7
Газификация прочих	1509,9	60,0	346,4	5,3
итого по сценарию	30214,9	550,0	8620,8	3,7
ООО "Сокол"				
Перевод всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение	3679,4	120,0	1265,9	3,2
Сценарий 3				
Строительство газовых БМК	51102,5	390,0	10655,7	5,0
итого по сценарию	51102,5	390,0	10655,7	5,0
ООО "Сокол"				
Строительство газовой БМК	4727,1	50	1265,9	3,9
Сценарий 4				
Строительство газовых БМК и КНР	48716,5	580,0	6952,7	7,6
Газификация бюджетных организаций	3539,1	160,0	949,6	4,5
Газификация прочих	1509,9	60,0	346,4	5,3
итого по сценарию	53765,5	800,0	8248,7	7,2
ООО "Сокол"				
Строительство КНР	2378,6	40	1269,2	1,9
Газификация прочих	2879,4	120	112,6	25,6

По сценарию 1 предлагается:

- 1) Строительство блочно-модульной котельной мощностью 2,0 МВт, работающей на отходах деревообработки с подключением всех потребителей от котельных «Центральная», «РОНО», ООО «Сокол», которые выводятся из эксплуатации. Затраты на строительство БМК и новых участков теплосетей от нее оцениваются ориентировочно в 56,2 млн. руб. Экономия затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 4,7млн. руб./год, срок окупаемости ориентировочно составляет 11,9 лет.
- 2) На котельных МУП «Теплоэнерго» «ЦРБ», «Энергетиков» в п. Антропово, а также котельных в с. Палкино и д. Просек заменить по одному устаревшему котлу, имеющих крайне низкую энергоэффективность, на щеповые котлы расчетной мощности. Также

выполнить замену сетевых насосов на насосы с оптимальными техническими характеристиками.

3) На всех котельных должны быть установлены наборы фильтров для очистки «Аквафор» с соответствующими наполнителями.

4) ООО «Сокол» прекращает исполнение функций теплоснабжающей организации.

Положительными моментами развития теплоснабжения является сокращение затрат на топливо и электроэнергию за счет установка нового, энергоэффективного оборудования на котельных. Сокращается количество обслуживающего персонала. Сохраняются все тепловые нагрузки на котельные.

По сценарию 2 все потребители, подключенные к муниципальным котельным, переводятся на индивидуальное газовое теплоснабжение: учреждения и организации на индивидуальное теплоснабжение с помощью котельных блоков наружного или внутреннего размещения, работающих на природном газе, а квартиры во всех МКД – на бытовые газовые котлы. Частные жилые дома переводятся на индивидуальное газовое теплоснабжение. Затраты бюджетных организаций составят около 29 млн. руб. Экономия затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 8,3млн. руб./год, срок окупаемости около 3,7 года. Теплоснабжающие организации ликвидируются. Котельные бюджетных организаций прочих населенных пунктов переводятся на индивидуальное или автономное теплоснабжение.

По сценарию 3 все муниципальные угольно-дровяные котельные реконструируются **автоматизированные** газовые БМК, работающие без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Все подключенные тепловые нагрузки сохраняются. Затраты на реконструкцию составят около 51 млн. **руб.Экономия** затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 10,6 млн. руб./год, срок окупаемости около 5 лет.

Сценарий 4 предусматривает реконструкцию котельных по сценарию 3, **ноподключенными** к ним остаются только многоквартирные жилые дома. Учреждения и организации, а также частный сектор, переводятся на индивидуальное газовое теплоснабжение. Затраты на реконструкцию котельных в БМК и КНР составят около 48,7 млн. **руб.Экономия** затрат на топливо, электроэнергию и содержание персонала оценивается в 7млн. руб./год, срок окупаемости около 7,6 года. Газификация бюджетных муниципальных организаций оценивается в 3,5 млн. руб., экономический эффект около 1 млн. руб., срок окупаемости 4,5 года.

Как следует из сравнения технико-экономических показателей вариантов (сценариев) развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района, более целесообразным вариантом является сценарий №2. При этом отдельные МКД по решению собрания собственников квартир могут выбрать переход на автономное или индивидуальное теплоснабжение.

Руководствуясь критериями, изложенными в п. 4.2 и 4.3, выше приведенными расчетами и обоснованиями, а также указаниями руководства Костромской области, администрация Антроповского МР может выбрать другой сценарий развития систем теплоснабжения.

5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

5.1 Предложения по строительству источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых территориях.

В Антроповском **муниципальном районе** отсутствуют осваиваемые новые территории. Строительство многоквартирных домов не ведется и не планируется. Индивидуальные жилые дома строятся на существующих селитебных территориях и не нуждаются в централизованном теплоснабжении. Строительство источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку на осваиваемых **территориях, в Антроповском муниципальном районе** не требуется,

5.2 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии.

В Антроповском **муниципальном районе** **не** планов по увеличению тепловой нагрузки на котельные Реконструкции источников тепловой энергии, обеспечивающих перспективную тепловую нагрузку в существующих зонах действия источников тепловой энергии, также не требуется.

5.3 Предложения по техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения.

До прихода природного газа предлагается выполнить реконструкцию существующих котельных и тепловых сетей МУП «Теплоэнерго» (Сценарий 1).

Таблица 5.3.1. Расчет эффективности реконструкции котельных. Замена котлов.

Наименование котельной	Существующие котлы	Кол-во	Тепловая нагрузка	Производство теплоты	Предлагаемые к установке котлы		Экономия топлива	Затраты	Срок окупаемости
			Гкал/ч	Гкал/год	Марка	Кол-во	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная «Центральная»	КВр-0,93	2	0,766	1983,2	КВТМ-1000 кВт на щепе	2	4718,7	56159,6	11,9
Котельная «РОНО»	КВр-0,63 ТСВ-1	1	0,272	706,5					
ООО «Сокол»	Универсал-6	2	0,316	818,3					
Котельная ЦРБ	КВр- 0,93	1	1,251	3172,3	КВТМ-1000 кВт на щепе	1	1391,4	11692,7	8,4
	КВр- 0,63	3							
Котельная Энергетиков	КВр-0,63	1	0,272	824,6	КВТ-500 на щепе	1	187,3	5846,9	31,2
	Универсал-6	1							
Котельная «Палкинская СОШ»	КВр-0,63	1	0,274	697,1	КВТ-500 на щепе	1	188,2	5846,9	31,1
	ТСВ-1	1							
Котельная д. Просек	КВр-0,63	1	0,558	1422,3	КВТ-500 на щепе	1	383,9	5846,9	15,2
	КВНПу-06	1							
	КВр-0,6К	1							
Итого			3,393	8806		6	6869,5	85393	12,4

Для очистки подпиточной воды от механических примесей, излишнего железа и солей жесткости на всех котельных следует установить 3-х корпусные фильтры типа АКВАФОР со сменными картриджами или их аналоги. Такие фильтры проще в обслуживании, не требуют громоздкой системы регенерации катионита. На отопительный сезон достаточно 2 сменных картриджей. Стоимость приобретения одного фильтра с дополнительным комплектом картриджей и монтажа составляет 10 тыс. руб.

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты по МУП «Теплоэнерго» за 2022 год составил около 48,7 кВт*ч/Гкал, что в 2,4 раза превышает отраслевую норму. Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения наладки на тепловых вводах потребителей следует отремонтировать старую или установить новую запорно-регулирующую арматуру: дисковые затворы, шаровые краны или балансировочные вентили. Производится гидравлический расчет тепловой сети, в результате которого определяется расход теплоносителя для каждого потребителя. После установки регулировочной арматуры по расходомеру узла учета тепловой энергии или по переносному расходомеру выставляется требуемый расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Таблица 5.3.2. Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных.
Замена сетевых насосов.

Наименование котельной	Существующие используемые сетевые насосы			Требуемая подача	Предлагаемый к установке насос		Сокращение потребления электроэнергии в год		Затраты по замене насосов	Срок окупаемости
МУП «Теплоэнерго»	марка	кВт	кол-во	м³/ч	марка	кВт	кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная «ЦРБ»	КМ-80-50-200	15	2	62,3	КМ-100-80-160а/2	11	21504	200,0	100	0,1
Котельная «Центральная»	К-100-80-160	15	2	39	КМ-80-65-160	7,5	40320	375,0	100	0,1
Котельная «Энергетиков»	К-80-65-160	7,5	2	16,2	КМ 20/30	4	18816	174,6	60	0,3
Котельная «РОНО»	К-80-65-160	7,5	1	13,8	КМ 20/30	4	18816	174,6	60	0,3
	КМ-80-65-161	7,5	1							
Котельная «Палкинская СОШ»	К-100-80-160	15	2	13,7	КМ 20/30	4	59136	548,8	60	0,1
Котельная д. Просек	К-80-50-200	10,5	1	27,9	-	-	0	0	0	-
	WiloIPL 50/175-7,5/2	7,5	2							
итого							158592	1473	380	0,3
Котельная ООО «Сокол»	К-80-65-160	7,5	2	15,8	КМ 65-50-160	4	18816	174,6	60	0,3
Всего по МР							177408	1647,6	440	0,3

Таблица 5.3.3. Расчет эффективности реконструкции котельных. Сводная таблица.

Наименование котельной	Затраты по замене котлов	Затраты по замене насосов	Всего затрат	Сокращение потребления топлива	Сокращение потребления электроэнергии		Итого экономич. эффект	Срок окупаемости
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. кВт*ч	тыс. руб.	тыс. руб.	лет
Котельная «Центральная»	56159,6	100	56379,6	4718,7	40,3	375	5442,9	10,4
Котельная «РОНО»		60			18,8	174,6		
Котельная ООО «Сокол»		60			18,8	174,6		
Котельная «ЦРБ»	11692,7	100	11792,7	864,8	21,5	200	1064,8	11,1
Котельная «Энергетиков»	5846,9	60	5906,9	283,4	18,8	174,6	458	12,9
Котельная «Палкинская СОШ»	5846,9	60	5906,9	283,4	59,1	548,8	832,2	7,1
Котельная д. Просек	5846,9	0	5846,9	283,4	0	0	283,4	20,6
Итого по МР	85393	440	85833	6433,7	177,3	1647,6	8081,3	10,6

С учетом затрат на установку фильтров очистки подпиточной воды в размере 40 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму $85833 + 40 = 85873$ тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит:

$$T_{\text{ок.}} = 85873 / 8081,3 = 10,6 \text{ года.}$$

5.4 Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения муниципального района является укрупнение районов теплоснабжения от собственных котельных. При объединении районов теплоснабжения котельных «Центральная», «РОНО» и котельной ООО «Сокол» сокращаются затраты на топливо, содержание персонала и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов. Ликвидируется теплоснабжающая организация ООО «Сокол». При объединении районов теплоснабжения предлагается строительство БМК мощностью 2 МВт на отходах деревообработки. Расположение БМК на пустыре в районе спорткомплекса между улицами Белоусова и Кирова. К БМК подключаются все потребители котельных «Центральная», «РОНО». ООО «Сокол». Угольно-дровяные котельные выводятся из эксплуатации. Тепловые сети используются существующие с реконструкцией отдельных участков. От БМК строятся новые тепловые сети до существующих. Затраты на строительство котельной, работающей на отходах деревообработки, оцениваются в 45008,3 тыс. руб., строительство новых тепловых сетей от БМК (выводов до существующих сетей) оценивается в 11151,3 тыс. руб. Экономический эффект составит 4718,7 тыс. руб. (см. таблицу 5.3.3).

5.5 Температурные графики отпуска тепловой энергии.

Для угольно-дровяных котельных муниципальных котельных утверждается температурный график 80/60°C без спрямлений и срезок, представленный на рисунке 5.5.1. Теплоснабжающей организации другие температурные графики тепловых сетей на согласование не **представлять**. При выпадении конденсата в котел, следует повышать температуру обратной воды перепуском части сетевой воды из подающего трубопровода во всасывающий коллектор сетевых насосов по трубопроводу диаметром 15-25 мм, на котором установить регулирующий шаровой кран. Проход сетевой воды через неработающие котлы должен быть закрыт.

При принятии технических решений по установке новых или замене существующих котлов не допускать применение котлов с завышенной тепловой мощностью, поскольку такие котлы имеют большую площадь теплообмена в конвективной части, что является одной из основных причин значительного снижения температуры уходящих дымовых газов, конденсации в них паров **кислоты** ускоренной коррозии котловых труб.

Для автоматизированных котельных, работающих на отходах деревообработки, принимается температурный график, заложенный заводом-изготовителем в систему автоматики котельной. Как правило, температурный график таких котельных имеет параметры 95/70°C.

Газовые котельные должны проектироваться на температурный график тепловых сетей 95/70°C.

При организации горячего водоснабжения от котельной с помощью индивидуальных тепловых пунктов потребителей, температурные графики должны иметь нижнее спрямление на 65-70°C.

Все тепловые сети должны пройти испытания на максимальную температуру теплоносителя, соответствующую по температурному графику при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления.

Утвержденные температурные графики отпуска тепловой энергии должны быть вывешены в каждой котельной.

Параметры температурного графика		
t_n	T_1	T_2
10 и выше	39,4	34,5
9	40,4	35,1
8	41,3	35,7
7	42,3	36,3
6	43,3	36,9
5	44,2	37,5
4	45,2	38,1
3	46,2	38,8
2	47,1	39,4
1	48,1	40,0
0	49,1	40,6
-1	50,0	41,2
-2	51,0	41,8
-3	52,0	42,4
-4	52,9	43,0
-5	53,9	43,6
-6	54,9	44,2
-7	55,8	44,8
-8	56,8	45,4
-9	57,8	46,0
-10	58,7	46,6
-11	59,7	47,3
-12	60,7	47,9
-13	61,6	48,5
-14	62,6	49,1
-15	63,6	49,7
-16	64,5	50,3
-17	65,5	50,9
-18	66,5	51,5
-19	67,4	52,1
-20	68,4	52,7
-21	69,4	53,3
-22	70,3	53,9
-23	71,3	54,5
-24	72,3	55,1
-25	73,2	55,8
-26	74,2	56,4
-27	75,2	57,0
-28	76,1	57,6
-29	77,1	58,2
-30	78,1	58,8
-31	79,0	59,4
-32	80,0	60,0

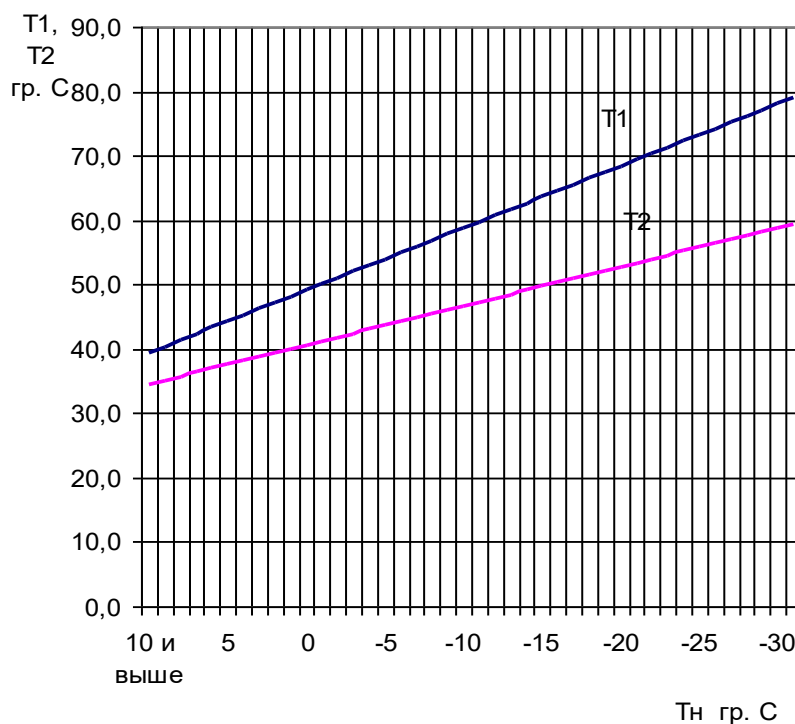


Рисунок 5.5.1 - Утверждаемый температурный график тепловой сети водогрейных отопительных котельных Антроповского муниципального района

6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

6.1 Строительство тепловых сетей для обеспечения объединения районов теплоснабжения отдельных теплоисточников.

Предложения по переключению части тепловой нагрузки с одного теплоисточника на другой приведены в разделе 5. Вновь строящиеся участки тепловых сетей представлены в таблице 6.1.1. Строящиеся трубопроводы следует проложить надземным способом, стальными трубами в ППУ-изоляции. По укрупненным сметным расценкам НЦС 81-02-13-2021 расчет стоимости работ представлен в таблице 6.1.2. Место предполагаемого расположения БМК и схема теплоснабжения представлены на рисунке 6.1.1.

Таблица 6.1.1.

Начало - конец участка	Диаметр условный, мм	Протяженность, м
БМК - УТ-3 котельная "Центральная"	150	360
УТ-3 - УТ-3а	100	40
УТ-3а - котельная ООО "Сокол"	100	150
котельная ООО "Сокол" - котельная РОНО	80	150
Итого		700

Таблица 6.1.2. Расчет стоимости работ по прокладке новых теплосетей от БМК

Начало - конец участка	Диаметр условный, мм	Протяженность, м	Материал труб	Расценка по НЦС 81-02-13-2021	Дефлятор на 2025 г.	Регтон. коэффициент	Затраты по прокладке труб
				тыс. руб./км			тыс. руб.
БМК - УТ-3 котельная "Центральная"	150	360	Стальные в ППУ-изоляции	16020,91	1,2155	0,89	6239,3
УТ-3 - УТ-3а	100	40		13396,24	1,2155	0,89	579,7
УТ-3а - котельная ООО "Сокол"	100	150		13396,24	1,2155	0,89	2173,8
котельная ООО "Сокол" - котельная РОНО	80	150		13302,18	1,2155	0,89	2158,5
Итого		700					11151,3

С учетом затрат по прокладке тепловых сетей суммарная стоимость строительства БМК, работающей на отходах деревообработки, составит: 45008,3+11151,3=56159,6 тыс. руб.

Срококупаемости этих затрат составит: $\text{Ток.} = 56159,6/4718,7 = 11,9$ года, а за счет оптимизации сетевых насосов срок окупаемости сократится до 10,6 года.

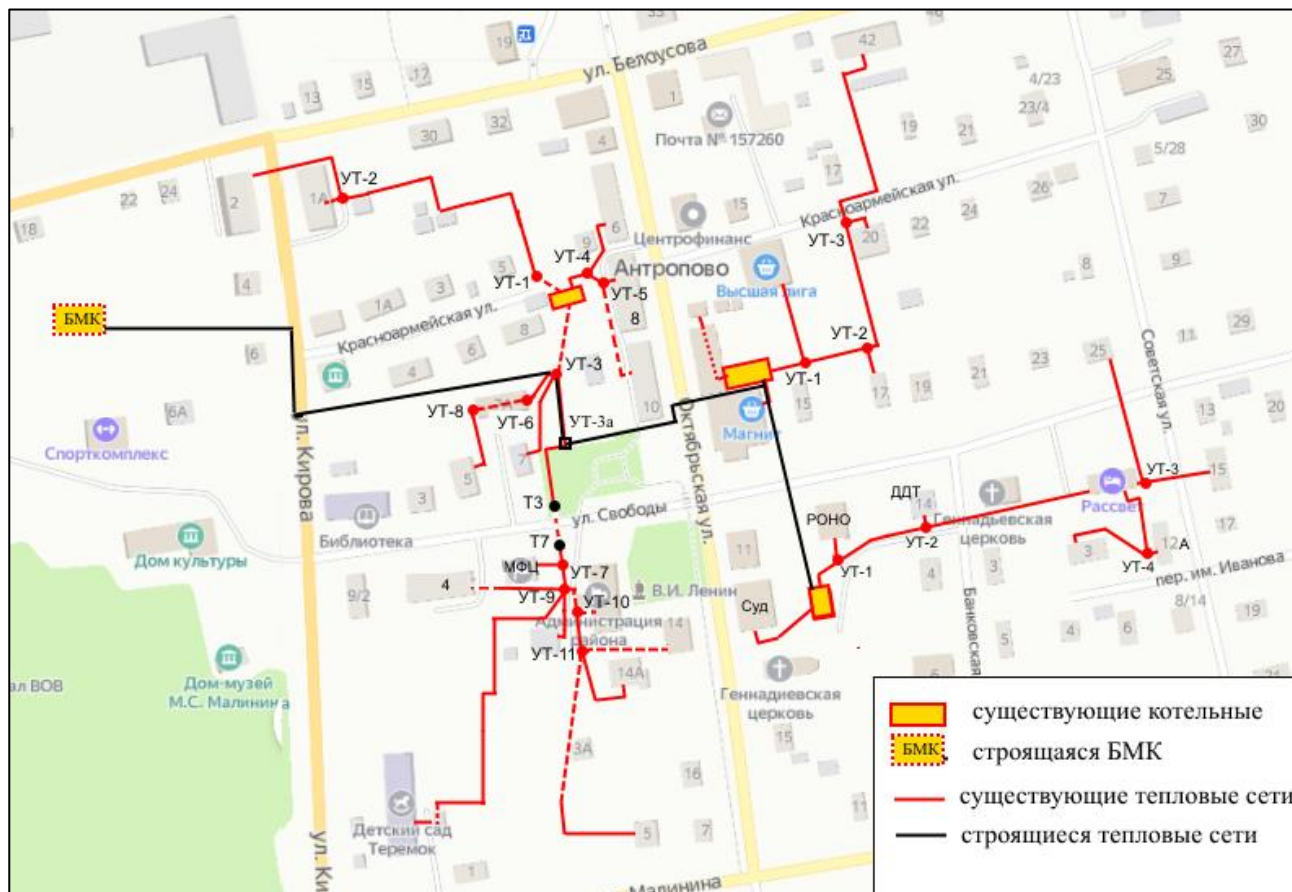


Рисунок 6.1.1 - Схема теплоснабжения от предполагаемой БМК 2,0 МВт

6.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых территориях района.

В Антроповском муниципальном **районепроизводственная** и комплексная застройка не планируется. В строительстве тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах нет необходимости. Вопросы организации теплоснабжения своих производственных зон руководители предприятий решают самостоятельно.

Выделенные земельные участки для ИЖС в целях реализации мер социальной поддержки участникам СВО или другим застройщикам во всех населенных пунктах **МРнаходятся**, как правило, далеко за пределами эффективного радиуса теплоснабжения существующих муниципальных котельных. Прокладка тепловых сетей до этих участков и последующее подключение к котельным построенных ИЖД принесет администрации МР некомпенсируемые убытки. Поэтому Застройщикам следует рекомендовать организацию индивидуального теплоснабжения с помощью твердотопливных котлов (дровяных, угольных, пеллетных) с последующей заменой их на бытовые газовые котлы.

6.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставку тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

Строительство тепловых сетей для обеспечения поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения в Антроповском муниципальном **районене** целесообразно. Тепловые нагрузки имеют низкую плотность, тепловые сети мелких котельных значительно удалены друг от друга. Прокладка соединительных участков большой протяженности в условиях городской застройки потребует значительных финансовых средств из бюджета

муниципального округа и потребует разрешения на такую прокладку от собственников земельных участков с определенной денежной компенсацией. Кроме того, при проведении газификации муниципального района произойдет существенная децентрализация системы теплоснабжения.

Более целесообразным является увеличение надежности систем теплоснабжения путем реконструкции котельных и улучшения технического состояния тепловых сетей.

6.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения.

Для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей в части замены изношенной тепловой изоляции на современную из эффективных теплоизоляционных материалов.

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях не менее, чем на 40%. Предлагается замена тепловой изоляции только на надземных участках тепловых сетей. На подземных участках замена тепловой изоляции должна производиться при замене участков теплосетей по причине их полного износа или при их ремонте. Специальных раскопок теплотрасс для замены теплоизоляции проводить не целесообразно.

Цены на теплоизоляционный материал – фольгированные полуцилиндры из ППУ приняты от регионального поставщика, как минимальные из существующих предложений на рынке.

Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации.

При проведении работ по замене теплоизоляции старая теплоизоляция удаляется, трубы очищаются от ржавчины и покрываются антикоррозионной мастикой. На элемент теплоизоляции (скорлупу) применяется не менее 3-х хомутов: 2 хомута по краям и 1 хомут по середине скорлупы. Расчет эффективности замены тепловой изоляции тепловых сетей приведен в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1. Затраты на замену тепловой изоляции тепловых сетей

	Протя- жен- ность участка, м	Наруж- ный диаметр трубо- прово- дов, мм	Цена тепло- изо- ляции, руб./м	Затра- ты по прок- ладке и налад- ке, тыс. руб.	Тепло- потери сущест- вующие , Гкал/год	Тепло- потери после замены т/и, Гкал/год	Сокра- щение те- плотеп- лосте- ря, Гкал/год	Сокра- щение по- требле- ния те- пловой энергии, млн. кВт.ч	Эконо- миче- ский эф- фект, тыс. руб.	Срок окупа- емо- сти, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Котельная «ЦРБ»										
	174,3	159	571	238,9						
	230,5	108	415	229,6						
	529,1	89	359	455,9						
	42,5	76	329	33,6						
	234,6	57	283	159,3						
	43	45	223	23,0						
Итого	1254			1140,2	492,1	269,7	222,4	178,7	101,3	11,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Котельная «Центральная»										
	27	159	571	37,0						
	351	108	415	349,6						
	376	89	359	324,0						
	233,5	57	283	158,6						
	75	45	223	40,1						
	50	38	223	26,8						
Итого	1112,5			936,1	417,2	215,7	201,5	161,9	91,8	10,2
3. Котельная «Энергетиков»										
	179	76	329	141,3						
	80	57	283	54,3						
Итого	259,0			195,7	87,3	43,2	44,1	35,4	20,1	9,7
4. Котельная «РОНО»										
	39	108	415	38,8						
	212	76	329	167,4						
	142,5	57	283	96,8						
Итого	393,5			303,0	148,2	91,7	56,5	45,4	25,7	11,8
5. Котельная с. Палкино										
	310	108	415	308,8	89,2	47,4	41,8	33,6	19,0	16,2
6. Котельная д. Просек										
	289	108	415	287,8						
	15	57	283	10,2						
	17	45	223	9,1						
Итого	321			307,1	205	107,6	97,4	78,3	44,4	6,9
Всего	3650,0			3190,9	1439,0	775,4	663,6	533,3	302,4	10,6

6.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

В условиях децентрализации системы теплоснабжения строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения не требуется. Для повышения надежности теплоснабжения необходимо заменить те участки тепловых сетей, которые имеют практически полный физический износ и на которых имели место неоднократные повреждения и аварии, связанные с отключением потребителей и недоотпуском тепловой энергии.

6.6 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

К таким тепловым сетям в Антроповском МР относятся следующие участки:

- участок надземной прокладки от котельной «ЦРБ» до УТ-1;
- участок надземной прокладки от котельной «Центральная» до УТ-4;
- участок подземной прокладки котельная «Энергетиков» от УТ-1 до жилого дома №4 ул. Энергетиков;
- участки надземной прокладки от котельной «РОНО» до здания отдела образования;
- вывод надземной прокладки с котельной с. Палкино;
- участок надземной прокладки от котельной д. Просек до УТ-2.

Характеристика участков, подлежащих замене, приведена в таблице 6.7.1.

Расчет затрат по замене указанных участков тепловых сетей приведен в таблице 6.7.2.

Для повышения надежности теплоснабжения прокладка соединяющих линий между тепловыми сетями соседних котельных настоящей схемой теплоснабжения не

предусматривается, поскольку это требует значительных финансовых затрат и приобретения земельных участков под теплотрассы у существующих их владельцев.

Таблица 6.7.1. Перечень участков тепловых сетей, нуждающихся в замене.

Котельная, участок		Тип прокладки	Материал труб	Протяжен-ность участка, м	Диаметр наружный, мм
Начало участка	Конец участка				
Котельная «ЦРБ»					
Котельная	УТ-1	надземная	Стальные в ППУ-изоляции	22	89
Котельная «Центральная»					
Котельная	УТ-4	надземная	Стальные в ППУ-изоляции	28	76
Котельная «Энергетиков»					
УТ-1	Ул. Энергетиков, 4	Канальная	Стальные в ППУ-изоляции	94	76
Котельная «РОНО»					
Котельная	Здание суда	надземная	Стальные в ППУ-изоляции	39	76
Котельная с. Палкино					
Вывод с котельной		надземная	Стальные в ППУ-изоляции	40	76
Котельная д. Просек					
Котельная	УТ-2	надземная	Стальные в ППУ-изоляции	15	89
Итого:				201	

Таблица 6.7.2. Расчет затрат по замене аварийных участков тепловых сетей.

Диаметр трубопроводов, мм	Протяженность, м	Материал труб	Расценка по НЦС 81-02-13-2021	Год проведения работ	Затраты по прокладке трубопроводов
Котельная «ЦРБ»			тыс. руб./км		тыс. руб.
89	22	Стальные в ППУ-изоляции	13302,18	2024	316,6
Котельная «Центральная»					
76	28	Стальные в ППУ-изоляции	13302,18	2025	402,9
Котельная «Энергетиков»					
76	94	Стальные в ППУ-изоляции	19123,4	2024	1944,6
Котельная «РОНО»					
76	39	Стальные в ППУ-изоляции	13302,18	2025	561,2
Котельная с. Палкино					
76	40	Стальные в ППУ-изоляции	13302,18	2025	575,6
Котельная д. Просек					
89	15	Стальные в ППУ-изоляции	13302,18	2025	215,9
Итого					4016,8

Суммарная стоимость работ оценивается в 4016,8тыс. руб.

При замене участков тепловых сетей будет иметь место значительное уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии – не менее, чем в 2 раза.

Нормативные тепловые потери на заменяемых участках составляют 276,3 Гкал/год.

Уменьшение тепловых потерь составит: $\Delta Q = 276,3/2 = 138,2$ Гкал/год.

Сокращение потребления топлива (дров) составит: $\Delta M_t = 138,2 \cdot 0,21376 = 29,5$ т у.т = 110 м³ на сумму $\Delta Э = 110 \cdot 567/1000 = 62,9$ тыс. руб./год.

Простой срок окупаемости $\text{Ток.} = 4016,8 / 62,9 = 63,8$ года

Несмотря на длительный срок окупаемости эти мероприятия необходимы для повышения надежности теплоснабжения.

6.7 Строительство и реконструкция насосных станций.

Сетевые насосные установки всех котельных имеют достаточную мощность. На большей части котельных параметры сетевых насосов – напор и подача значительно превышают расчетно-необходимые. В силу выше изложенного в строительстве подкачивающих насосных станций в Антроповском МР нет необходимости.

6.8 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения.

Тепловые сети от всех котельных имеют радиальную схему. Закольцовывающих перемычек между радиальными участками нет, как нет и соединительных участков между тепловыми сетями соседних котельных. При возникновении аварии на радиальном участке тепловой сети персонал, обслуживающий тепловые сети вынужден будет на период ремонта отключить с котельной или в тепловой камере весь аварийный участок и прекратить теплоснабжение потребителей, подключенных к тепловым сетям через этот участок. Прокладка закольцовывающих перемычек между радиальными участками тепловых сетей не планируется по причине отсутствия источника финансирования работ.

При возникновении аварии на самом теплоисточнике будет прекращено теплоснабжение всех потребителей, подключенных к его тепловым сетям.

Если в котельных есть резервные котлы и сетевые насосы, то на тепловых сетях резервных участков нет. Это обстоятельство требует постоянно поддерживать тепловые сети в нормативном состоянии, своевременно производить замену изношенных и аварийных участков, для чего необходимо предусматривать в смете затрат при расчете себестоимости тепловой энергии и тарифа достаточные финансовые средства на содержание и ремонт тепловых сетей.

7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

В Антроповском муниципальном районе отсутствуют централизованные системы ГВС. Горячую воду потребители приготавливают с помощью индивидуальных водонагревателей, как правило электрических.

8. Перспективные топливные балансы.

8.1 Описание видов и количества используемого топлива для источников тепловой энергии на территории муниципального района.

В качестве топлива на котельных МУП «Теплоэнерго» используется каменный уголь марки Д и дрова. Переводные коэффициенты в т у.т. составляют:

Для каменного угля марки Д $K_y = 0,73$ т у.т./т угля;

Для дров $K_y = 0,266$ т у.т./пл.м³ = 0,1862 т у.т./скл.м³.

Текущие топливные балансы источников тепловой энергии за 2022 г. приведены в таблице 8.1.1. Основным видом топлива являются дрова. Их доля в топливном балансе в 2022 году составила 85%. Каменный уголь используется на котельных «ЦРБ» и «Центральная».

Дрова и каменный уголь для котельных приобретаются теплоснабжающей организацией самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд. Учет объема закупаемых дров ведется в складских м³. При составлении статистической отчетности и других тепловых расчетов, в том числе и при расчете тарифа, следует использовать объем дров в плотных м³, то есть переводить складские м³ в плотные м³ с коэффициентом 0,7.

Увеличение использования местных видов топлива: дров и отходов деревообработки, является существенным фактором снижения себестоимости производства тепловой энергии. Целесообразно все котельные оснастить щеповыми котлами.

При планировании использования для целей теплоснабжения отходов деревообработки администрации муниципального округа следует уточнить у предпринимателей объемы не используемых ими этих отходов.

8.2 Текущий и перспективный топливные балансы для каждого источника тепловой энергии по видам основного и резервного топлива.

Расход топлива определяется по значению производства тепловой энергии с теплоисточников $Q_{пр.}$ и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на производство теплоты $b_{пр.}$. Максимальные часовые расходы топлива определяются по годовым расходам с учетом продолжительности отопительного периода и фактической климатологии.

Текущий топливный баланс приведен в таблице 8.2.1. Перспективный топливный баланс Антроповского муниципального района приведен в таблице 8.2.2. Расчеты выполнены применительно к существующим видам топлива: дровам и каменному углю, а также к перспективному топливу – природному газу.

[illegible]

Продолжение таблицы 7.2.2.

Индивидуальный жилой фонд															
Показатели	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.	2031г.	2032г.	2033г.	2034г.	2035г.	2036г.	2037г.	2038г.
Полезное потребление тепловой энергии, Гкал	38568,1	38690,6	38813,1	38935,7	39058,2	39180,7	39303,2	39425,7	39548,2	39670,7	39793,2	39915,7	40038,2	40160,7	40283,2
Производство тепловой энергии, Гкал	39355,2	39480,2	39605,3	39730,3	39855,3	39980,3	40105,3	40230,3	40355,3	40480,3	40605,3	40730,3	40855,3	40980,3	41105,3
Расход топлива, т у.т.	9366,5	9396,3	9426,1	12534,9	7831,6	7524,3	7214,9	6903,5	6590,0	6274,4	6293,8	6313,2	6332,6	6352,0	6371,3
в том числе дров	9366,5	9396,3	9426,1	9455,8	4742,8	3806,1	2863,5	1915,0	960,5	0	0	0	0	0	0
газа	0	0	0	3079,1	3088,8	3718,2	4351,4	4988,6	5629,6	6274,4	6293,8	6313,2	6332,6	6352,0	6371,3
Расход топлива															
дров, пл. м ³	35212,6	35324,4	35436,3	35548,1	17830,0	14309	10765	7199	3611	0	0	0	0	0	0
газа, тыс. нм ³	0	0	0	2668,2	2676,6	3222,0	3770,7	4322,8	4878,3	5437,1	5453,9	5470,7	5487,5	5504,3	5521,1
Максимальный расход топлива															
дров, пл. м ³ /ч	13,959	14,003	14,048	14,092	7,068	5,672	4,267	2,854	1,431	0	0	0	0	0	0
газа, нм ³ /ч	38568,1	38690,6	38813,1	38935,7	39058,2	39180,7	39303,2	39425,7	39548,2	39670,7	39793,2	39915,7	40038,2	40160,7	40283,2

8.3 Нормативные запасы топлива.

В соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии» (утвержден Приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 г. № 377) норматив создания запаса топлива на котельных является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (далее - ОНЗТ) теплоснабжающей организации и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее - ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (далее - НЭЗТ).

Таблица 8.3.1. Результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ) МУП "Теплоэнерго" и ООО «Сокол».

Наименование теплоснабжающей организации, котельной	Вид топлива: дрова-пл.м ³ уголь-т	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	ННЗТ
МУП "Теплоэнерго"							
Котельная "ЦРБ"	дрова	13,0	0,21376	2,8	0,266	7	73,4
	уголь	3,3	0,21376	0,7	0,73	14	13,4
Котельная "Центральная"	дрова	8,0	0,21376	1,7	0,266	7	44,9
	уголь	2,0	0,21376	0,4	0,73	14	8,2
Котельная "Энергетиков"	дрова	3,6	0,21376	0,8	0,266	7	20,0
Котельная "РОНО"	дрова	3,5	0,21376	0,8	0,266	7	20,0
Котельная с. Палкино	дрова	3,6	0,21376	0,8	0,266	7	20,1
Котельная д.Просек	дрова	7,3	0,21376	1,6	0,266	7	40,9
Итого по МУП "Теплоэнерго"	дрова						219,2
	уголь						21,6
ООО "Сокол"	дрова	4,1	0,2145	0,9	0,266	7	23,2

Таблица 8.3.2. Результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ) МУП "Теплоэнерго" и ООО «Сокол».

Наименование теплоснабжающей организации, котельной	Вид топлива: дрова-пл.м ³ уголь-т	Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут.	Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал	Средне-суточный расход топлива, т у.т.	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Количество суток для расчета запаса	НЭЗТ
МУП "Теплоэнерго"							
Котельная "ЦРБ"	дрова	13,1	0,21376	2,8	0,266	45	472,9
	уголь	3,3	0,21376	0,7	0,266	45	118,2
Котельная "Центральная"	дрова	8,0	0,21376	1,7	0,266	45	289,7
	уголь	2,0	0,21376	0,4	0,266	45	72,4
Котельная "Энергетиков"	дрова	3,6	0,21376	0,8	0,266	45	128,8
Котельная "РОНО"	дрова	3,6	0,21376	0,8	0,266	45	128,6
Котельная с. Палкино	дрова	3,6	0,21376	0,8	0,266	45	129,4
Котельная д.Просек	дрова	7,3	0,21376	1,6	0,266	45	263,9
Итого по МУП "Теплоэнерго"	дрова						1413,3
	уголь						190,7
ООО "Сокол"	дрова	4,1	0,2145	0,9	0,266	45	149,9

Таблица 8.3.3. Результаты расчета создания общего нормативного запаса топлива (НОЗТ) МУП "Теплоэнерго" и ООО «Сокол».

Наименование теплоснабжающей организации	Вид топлива: дрова- пл.м ³ уголь-т	Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ)	В том числе	
			неснижаемый запас (ННЗТ)	эксплуатационный запас (НЭЗТ)
МУП "Теплоэнерго"				
Котельная "ЦРБ"	дрова	546,3	73,4	472,9
	уголь	131,6	13,4	118,2
Котельная "Центральная"	дрова	334,6	44,9	289,7
	уголь	80,6	8,2	72,4
Котельная "Энергетиков"	дрова	148,8	20,0	128,8
Котельная "РОНО"	дрова	148,6	20,0	128,6
Котельная с. Палкино	дрова	149,4	20,1	129,4
Котельная д.Просек	дрова	304,9	40,9	263,9
Итого по МУП "Теплоэнерго"	дрова	1632,6	219,2	1413,3
	уголь	212,2	21,6	190,7
ООО "Сокол"	дрова	173,1	23,2	149,9

Указанные в таблице 7.3.3 значения запасов топлива должны поддерживаться теплоснабжающими организациями в каждом месяце отопительного периода.

Более точно значения нормативов запасов аварийных видов топлива для теплоснабжающих организаций Антроповского МР, в том числе по месяцам отопительного периода, следует принимать в соответствии с постановлениями департамента строительства, ЖКХ и ТЭК Костромской области.

9. Инвестиции в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию.

9.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения **Поназыревского муниципального округа** приведены в разделах 4, 5 и 6. До проведения газификации работы на котельных и тепловых сетях должны проводиться по сценарию 1. Сводные результаты **расчетов необходимого** объема работ по этому сценарию приведены в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения котельных и тепловых сетей по сценарию 1.

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
МУП «Теплоэнерго»		
Строительство БМК 2,0 МВт на щепе	45008,3	2024-2025
Строительство теплосетей от БМК	11151,3	2024-2025
Замена котлов на котельных	29233,4	2024-2025
Замена сетевых насосов на котельных	220	2024-2025
Установка на котельных фильтров	40	2024
Замена аварийных участков тепловых сетей	4028,7	2024-2025
Замена тепловой изоляции теплосетей	2854,9	2024
Итого	92536,6	

Как следует из таблицы 9.1.1, общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в **92536,6** тыс. **руб.** По сценарию 1 системы теплоснабжения должны развиваться в случае приостановки или затяжки по времени процесса газификации п. Антропово и сельских населенных пунктов муниципального района.

При проведении газификации муниципального района развитие систем теплоснабжения может проводиться по сценариям 2, 3 или 4. Объемы финансирования работ по этим сценариям приведены в таблицах 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4.

Таблица 9.1.2. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения котельных и тепловых **сетей по** сценарию 2

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
МУП «Теплоэнерго»		
Газификация бюджетных организаций	28705,0	2027 - 2028
Газификация прочих	1509,9	2027 - 2028
итого	30214,0	
ООО "Сокол"		
Перевод всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение	3679,4	2027 - 2028
Всего	33893,4	

Таблица 9.1.3. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения котельных и тепловых сетей по сценарию 3

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
МУП «Теплоэнерго»		
Строительство газовых БМК	51102,5	2027 - 2028
итого	51102,5	
ООО "Сокол"		
Строительство газовой БМК	4727,1	2027 - 2028
Всего	55829,6	

Таблица 9.1.4. Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения котельных и тепловых сетей по сценарию 4

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы
МУП «Теплоэнерго»		
Строительство газовых БМК и КНР	48716,5	2027 - 2028
Газификация бюджетных организаций	3539,1	2027 - 2028
Газификация прочих	1509,9	2027 - 2028
итого	53765,5	
ООО "Сокол"		
Строительство КНР	2378,6	2027 - 2028
Газификация прочих	2879,4	2027 - 2028
Всего	59023,5	

9.2 Оценка эффективности инвестиций.

Эффективность инвестиций на стадии разработки схемы теплоснабжения с достаточной точностью может быть определена по простому сроку окупаемости: Более точно эффективность инвестиций будет рассчитана на стадии подготовки технико-экономического обоснования и проектирования, где будут учтены динамика изменения цен и тарифов на энергоносители, проценты за пользование кредитом и другие факторы.

Таблица 9.2.1. Расчет эффективности инвестиций. Расчет эффективности инвестиций

Наименование теплоснабжающей организации, виды работ	Объем финансирования, тыс. руб.	Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год	Простой срок окупаемости, лет
1	2	3	4
Сценарий 1			
МУП «Теплоэнерго»			
Строительство БМК 2,0 МВт на щепе	45008,3	5442,9	10,3
Строительство теплосетей от БМК	11151,3		
Замена котлов на котельных	29233,4	2150,8	13,6
Замена сетевых насосов на котельных	220	923,4	0,2
Установка на котельных фильтров	40	0	-
Замена аварийных участков тепловых сетей	4028,7	45	89,5
Замена тепловой изоляции теплосетей	2854,9	273,5	10,4
Итого	92536,6	8835,6	10,5

1	2	3	4
Сценарий 2			
Газификация бюджетных организаций	28705,0	8274,4	3,5
Газификация прочих	1509,9	346,4	4,4
итого	30214,0	8620,8	3,5
ООО "Сокол"			
Перевод всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение	3679,4	1265,9	2,9
Сценарий 3			
МУП «Теплоэнерго»			
Строительство газовых БМК	51102,5	10655,7	4,8
Итого	51102,5	10655,7	4,8
ООО "Сокол"			
Строительство газовой БМК	4727,1	1265,9	3,9
Сценарий 4			
МУП «Теплоэнерго»			
Строительство газовых БМК и КНР	48716,5	6952,7	7,6
Газификация бюджетных организаций	3539,1	949,6	4,5
Газификация прочих	1509,9	346,4	5,3
Итого	53765,5	8248,7	7,2
ООО "Сокол"			
Строительство КНР	2378,6	1269,2	1,9
Газификация прочих	2879,4	112,6	25,6

Как следует из приведенных в таблице 9.2.1 расчетов, в догазификационный период проведение на котельных и тепловых сетях необходимых работ: замена котлов, сетевых насосов, тепловой изоляции на теплосетях потребует затрат 92,54 млн. руб., которые окупятся за 10,5 года. Строительство котельной на 2 МВт, работающей на отходах деревообработки, является перспективным, поскольку снизит себестоимость и тариф, освободит бюджетные учреждения от эксплуатации **собственных газовых** котельных. Практически не потребуется закупка топлива. ООО «Сокол» прекращает свою деятельность как **теплоснабжающая организация. Перевод** систем теплоснабжения на местные виды топлива является программной линией губернатора Костромской области.

По сценарию 2 предусматривается перевод всех бюджетных организаций и МКД на индивидуальное или автономное газовое теплоснабжение и ликвидация теплоснабжающих организаций. Затраты регионального и местного бюджетов на перевод учреждений на индивидуальное теплоснабжение составят 28,7 млн. руб. и окупятся за 3,5 года.

По сценарию 3 предусматривается строительство газовых БМК и КНР, вместо существующих твердотопливных котельных. Все подключенные тепловые нагрузки остаются существующие. Затраты регионального и местного бюджетов составят 51,1 млн. руб. и окупятся за 4,8 года.

Сценарий 4 соответствует сценарию 3, но подключенными к БМК и КНР остаются только МКД. **Всебюджетные и** прочие организации, а также частные жилые дома переводятся на индивидуальное или автономное газовое теплоснабжение. Затраты регионального и местного бюджетов по строительству БМК и КНР, а также по переводу бюджетных организаций на индивидуальное теплоснабжение составят 52,2 млн. руб. и окупятся за 6,6 года. Затраты собственников жилых помещений в МКД по переводу их зданий на автономное теплоснабжение составят 29,3 млн. руб. и сроке их окупаемости 2,4 года.

10. Решение о присвоении статуса единой теплоснабжающей организации.

В Антроповском муниципальном **районекандидатами** на роль единой теплоснабжающей организации являются 2 теплоснабжающие организации:

- МУП «Теплоэнерго», на долю которого приходится 6115,1 Гкал/год планового полезного отпуска тепловой энергии или 89% от суммарного годового полезного отпуска;
- ООО «Сокол», на долю которой приходится 751,4 Гкал/год полезного отпуска тепловой энергии или 11% от суммарного годового полезного отпуска.

В эксплуатационной ответственности МУП «Теплоэнерго» на территории муниципального **районанаходится** 6 котельных и 3,7 км тепловых сетей.

В эксплуатационной ответственности ООО «Сокол» находится 1дровяная котельная и 0,5 км тепловых сетей.

МУП «Теплоэнерго» имеет штат квалифицированных специалистов, ремонтную базу и подразделение по подготовке и распределению топлива.

Таблица 10.1. Характеристика кандидата на получение статуса ЕТО

Наименование теплоснабжающей организации	Объем полезного отпуска теплоты, Гкал/год (%)	Протяженность теплосетей, км (%)	Объем теплосетей, м ³ (%)	Наличие достаточной технической и кадровой базы
МУП «Теплоэнерго»	6115,1 (89%)	3,7(88%)	43,0 (90%)	Имеется
ООО «Сокол»	751,4 (11%)	0,5 (12%)	4,8 (10%)	Имеется

ЕТО при осуществлении своей деятельности обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;
- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

При определении ЕТО следует учитывать также финансовое состояние теплоснабжающей организации, поскольку если теплоснабжающая организация систематически не исполняет свои обязательства, в том числе и по расчетам с поставщиками топлива и электроэнергии, то она может потерять статус.

В силу выше изложенного и в соответствии с «Правилами организации теплоснабжения в РФ», утвержденных постановлением Правительства РФ от 8.08 2012 г. № 808, МУП «Теплоэнерго», как более технически оснащенная и обеспеченная квалифицированными кадрами организация, имеет преимущественное право **наприсвоение** статуса единой теплоснабжающей организации при условии наличия у нее положительного финансового баланса. Для присвоения статуса ЕТО МУП «Теплоэнерго» должно в течение месяца со дня опубликования проекта схемы теплоснабжения направить в администрацию Антроповского муниципального **района.Администрация** Антроповского муниципального **районадолжна** удовлетворить такую заявку и принять соответствующее решение. В дальнейшем администрация Антроповского муниципального района должна осуществлять постоянный контроль за деятельностью ЕТО, в том числе и за ее финансовым состоянием.

11. Решение по бесхозным тепловым сетям.

В процессе эксплуатации **теплосетевого** хозяйства бесхозных тепловых сетей не установлено. Если в процессе эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в хозяйственное ведение или в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям.

12. Решение о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Право распределения тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии в своей зоне теплоснабжения предоставляется единой теплоснабжающей организации.

Выдачу технических условий на подключение новых потребителей тепловой энергии производить с учетом располагаемой мощности теплоисточников в зонах их действия и пропускной способности трубопроводов тепловых сетей.

При отключении от котельных отдельных потребителей в соответствии с заключенным договором на **теплоснабжениепотребитель** должен уведомить теплоснабжающую организацию о расторжении договора в сроки, указанные в договоре.

Переход собственников отдельных квартир и нежилых помещений в МКД на индивидуальное теплоснабжение производить в соответствии с п.1.3 раздела 1 настоящей схемы теплоснабжения. Другое перераспределение существующей тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии не требуется, поскольку в зонах действия всех теплоисточников нет дефицита тепловой мощности.

13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации Костромской области и муниципального **округа, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения муниципального района.**

Газификация Антроповского муниципального района в период действия настоящей схемы теплоснабжения предусматривается планами администрации Костромской области в 2025 году. Следует разработать проект газификации п. Антропово и других населенных пунктов, попадающих в зону газификации. Предлагаемые мероприятия по реконструкции твердотопливных котельных предусматривают, в основном, установку газовых котлов непосредственно у потребителей. Проектом газификации **города** должна быть предусмотрена прокладка к реконструируемым котельным, бюджетным учреждениям и организациям газопроводов низкого давления.

Все объекты нового строительства должны быть обеспечены электроснабжением и водоснабжением путем подключения к соответствующим инженерным сетям. Для сокращения затрат и согласований по строительству новых газовых котельных они должны строиться на земельных участках, закрепленных за бюджетными учреждениями и организациями. Выбранные земельные участки под строительство новых котельных должны быть зарезервированы, а вокруг них в санитарно-защитной зоне радиусом 50 м не допускается строительство жилых домов, объектов детских и медицинских учреждений.

14. Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального района.

Перечень и формы представления индикаторов развития систем теплоснабжения приняты в соответствии с Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения [21] и с учетом состава систем теплоснабжения Антроповского муниципального района.

Индикаторы развития МУП «Теплоэнерго» по выбранному администрацией Антроповского муниципального района сценарию 2 представлены в таблице 14.1 -14.2.

14.2. Целевые показатели (индикаторы) эффективности передачи тепловой энергии.

[illegible]

15. Ценовые (тарифные) последствия.

Динамика изменения (роста) тарифов на тепловую энергию, поставляемую теплоснабжающими организациями Антроповского муниципального района, приведена в таблице 15.1.

Таблица 15.1. Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций Антроповского МР.

Наименование теплоснабжающих организаций	с 01.01. по 30.06.2022г.	с 01.07. по 30.11.2022г.	с 01.12.2022 по 31.12.2023	с 01.01. по 30.06.2024	с 01.07. по 31.12.2024г
МУП «Теплоэнерго»	3370,61	3504,65	3681,30	3681,30	3789,23
ООО "Сокол"	3067,68	3178,05	3285,44	3285,44	

При существующих тарифах для МУП «Теплоэнерго» и ООО "Сокол", соответственно, 3681,3и 3285,44 руб./Гкал услуги по теплоснабжению доступны не всем потребителям – собственникам квартир в многоквартирных домах, собственникам ИЖД и бюджетным организациям.

Для повышения доступности централизованного теплоснабжения Дума Антроповского МР не принимала муниципальных стандартов, которые ниже утвержденных тарифов и региональных нормативов.

Тарифные последствия по вариантам развития систем теплоснабжения Антроповского муниципального района приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.2. Тарифные последствия по вариантам развития систем теплоснабжения.

Показатели	Ед. измерения	Существ. положение	Сценарий 1	Сценарий 3	Сценарий 4
Производственные показатели					
Производство тепловой энергии	Гкал	6439,1	7450,5	6544,3	4095,9
Расход на собственные нужды котельных	Гкал	279,0	149,0	130,9	81,9
Отпуск теплоэнергии в сеть	Гкал	6160,14	7301,5	6413,4	4014,0
потери теплоэнергии в сети ЭСО	Гкал	290,03	1031,5	775,4	407,6
то же % к отпуску в сеть		4,7%	14,1%	12,1%	10,2%
Полезный отпуск теплоэнергии - всего:	Гкал	5838,8	6270,0	5638,0	3606,40
в т.ч. населению	Гкал	3259,7	3896,5	3716,7	3606,40
организациям, финансируемым из бюджета	Гкал	2502,0	3975,6	3975,4	
прочим	Гкал	77,1	718,2	166,5	
Норма расхода топлива - дрова, уголь	кг у.т./Гкал	213,76			
Норма расхода топлива - щепа	кг у.т./Гкал		190,5		
Норма расхода топлива - газ	кг у.т./Гкал			155,3	155,3
Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	тыс. руб.	21322,39	21019,2	16738,9	11801,7
Расходы на сырье и материалы	тыс. руб.	302,72	302,72	302,72	302,72
в т.ч. ремонт	тыс. руб.	153,0	153,0	153,0	153,0
- хозяйственный инвентарь	тыс. руб.	149,7	149,7	149,7	149,7
Оплата труда	тыс. руб.	8669,82	7461,8	1807,5	1807,5
основных рабочих	тыс. руб.	6596,69	5654,3		
численность	чел.	28,0	24	0	0

средняя заработная плата 1 работника в месяц		19633,00	19633,00		
ремонтного персонала	тыс. руб.	453,15	389,81	389,81	389,81
численность	чел.	2,3	2,0	2,0	2,0
средняя заработная плата 1 работника в месяц		16242,00	16242,00	16242,00	16242,00
цехового персонала	тыс. руб.	264,87	203,43	203,43	203,43
численность	чел.	1,3	1,0	1,0	1,0
средняя заработная плата 1 работника в месяц		16952,57	16952,57	16952,57	16952,57
Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	1355,11	1214,25	1214,25	1214,25
численность	чел.	5,58	5,00	5,00	5,00
средняя заработная плата 1 работника в месяц		20237,58	20237,58	20237,58	20237,58
Ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	тыс. руб.	0,0			
Расходы на служебные командировки	тыс. руб.	1,85	2,00	2,00	2,00
Расходы на обучение персонала	тыс. руб.	28,29	28,29	28,29	28,29
Расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями	тыс. руб.	109,37	109,37	109,37	109,37
-услуги связи	тыс. руб.	18,39	18,39	18,39	18,39
-коммунальные услуги	тыс. руб.	0,0	0,0	0,0	0,0
-информационно-консультационные услуги	тыс. руб.	90,99	90,99	90,99	90,99
Другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции	тыс. руб.	910,12	910,12	910,12	910,12
- расходы по охране труда и технике безопасности	тыс. руб.	40,8	40,8	40,8	40,8
- расходы на канцелярские товары	тыс. руб.	13,0	13,0	13,0	13,0
- расходы на горюче-смазочные материалы	тыс. руб.	183,19	183,19	183,19	183,19
- почтовые расходы	тыс. руб.	28,34	28,34	28,34	28,34
- налог УСНО	тыс. руб.	644,83	644,83	644,83	644,83
- другие расходы	тыс. руб.	0	0	0	0
Амортизация основных средств и нематериальных активов	тыс. руб.	0,0	5281,4	5110,3	3098,7
- оборудование котельных	тыс. руб.	0,0	4500,8	5110,3	3098,7
- тепловые сети	тыс. руб.	0,0	780,6	0,0	0,0
Страховые взносы во внебюджетные фонды	тыс. руб.	2618,3	2253,5	545,9	545,9
Плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ	тыс. руб.	3,52	3,52	3,52	3,52
Расходы на страхование производственных объектов	тыс. руб.	0,0		50	50
Мероприятия по энергосбережению	тыс. руб.	171,96	171,96	0	0
Ресурсы			4666,5	7919,2	4993,7
Расходы на топливо	тыс.руб.	5370,31	2838,6	6605,2	4134,1

Уголь	тыс.руб.	3312,67	0,0		
натуральное топливо	тонн	544,45			
цена с учетом транспортировки	руб./ед.	6084,4			
Дрова	тыс.руб.	2057,64	0,0		
натуральное топливо	м ³ .	3628,99			
цена с учетом транспортировки	руб./ед.	567,0			
Щепа	тыс.руб.		2838,6		
натуральное топливо	куб.м.		23655,3		
цена (тр-ка)	руб./ед.		120,0		
Природный газ	тыс.руб.			6605,25	4134,07
натуральное топливо	тыс. м ³			880,7	551,2
цена	руб./тыс.м ³			7500,00	7500,00
Расходы на покупаемые энергетические ресурсы	тыс.руб.	2786,21	1827,9	1314,0	859,6
-Электроэнергия на технические нужды	тыс.руб.	2786,21	1728,46	1214,58	760,18
Объем	тыс. кВт*ч	300,25	186,26	130,89	81,92
ср. тариф	руб./кВт*ч	9,28	9,28	9,28	9,28
Расходы на холодную воду, водоотведение	тыс.руб.	99,41	99,41	99,41	99,41
холодная вода	тыс.руб.	99,41	99,41	99,41	99,41
объем	тыс.куб.м.	1,29	1,29	1,29	1,29
цена	руб./м ³	77,23	77,23	77,23	77,23
водоотведение	тыс.руб.	0,0			
объем	тыс.куб.м.	0,0			
цена	руб./м ³	0,0			
Внереализационные расходы, всего	тыс.руб.	0,0			
- другие обоснованные расходы в т.ч.	тыс.руб.	0,0			
- расходы на услуги банков	тыс.руб.	0,0			
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения	тыс.руб.	0,0			
расходы на капитальные вложения	тыс.руб.	0,0			
оборудование котельных	тыс.руб.	0,0			
тепловые сети	тыс.руб.	0,0			
денежные выплаты социального характера	тыс.руб.	0,0			
Нормативная прибыль с налогом	тыс.руб.	0,0	981,2	529,2	408,5
Выпадающие доходы/экономия средств	тыс.руб.	0,0			
Необходимая валовая выручка, всего	тыс.руб.	21 494,35	22172,3	17268,0	12210,2
на 1 Гкал	рублей	3681,30	3536,26	3062,80	3385,70
отклонение тарифа	%		-3,9	-16,8	-8,0
кап. Вложения			56159,6	51102,52	30986,64
строительство котельной			45008,3	51102,52	30986,6
строительство теплосетей			11151,3	0	0

Анализ тарифных последствий по вариантам развития систем теплоснабжения показывает, что снижение тарифа по МУП «Теплоэнерго» по сценарию 1 составит 3,9%, по сценарию 3

– 16,8%, по сценарию 4 – 8,0%. По сценарию 2 теплоснабжающая организация ликвидируется.

16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения.

Таблица 16.1. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 1.

Наименование теплоснабжающей организации, краткое описание мероприятия	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
		начало	окончание	
МУП «Теплоэнерго»				
Строительство БМК 2,0 МВт на щепе	45008,3	2024	2025	Бюджет МР или инвестор
Строительство теплосетей от БМК	11151,3	2024	2025	
Замена котлов на котельных	29233,4	2024	2025	Фонд энергосбережения Бюджет МР
Замена сетевых насосов на котельных	220	2024	2025	
Установка на котельных фильтров	40	2024	2024	
Замена аварийных участков тепловых сетей	4028,7	2024	2025	Собственные средства ТСО
Замена тепловой изоляции теплосетей	2854,9	2024	2024	
Итого	92536,6			

Таблица 16.2. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 2.

Наименование теплоснабжающей организации, краткое описание мероприятия	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
		начало	окончание	
Газификация бюджетных организаций	28705,0	2027	2028	Региональный и муниципальный бюджеты
Газификация прочих	1509,9	2027	2028	Средства собственников
итого	30214,0			
ООО "Сокол"				
Перевод всех потребителей на индивидуальное теплоснабжение	3679,4	2027	2028	Средства собственников
Всего	31269,4			

Таблица 16.3. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 3.

Наименование теплоснабжающей организации, краткое описание мероприятия	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
		начало	окончание	
МУП «Теплоэнерго»				
Строительство газовых БМК	51102,5	2027	2028	Бюджет МР или инвестор
итого	46557,6			
ООО "Сокол"				
Строительство газовой БМК	4727,1	2027	2028	Собственные средства

				теплоснабжающей организации
--	--	--	--	-----------------------------

Таблица 16.4. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения по сценарию 4.

Наименование теплоснабжающей организации, краткое описание мероприятия	Необходимый объем финансирования, тыс. руб.	Рекомендуемый период внедрения, годы		Источник финансирования
		начало	окончание	
МУП «Теплоэнерго»				
Строительство газовых БМК и КНР	48716,5	2027	2028	Бюджет МР или инвестор
Газификация бюджетных организаций	3539,1	2027	2028	Региональный и муниципальный бюджеты
Газификация прочих	1509,9	2027	2028	Средства собственников
итого по сценарию	53765,5			
ООО "Сокол"				
Строительство КНР	2378,6	2027	2028	Собственные средства теплоснабжающей организации
Газификация прочих	2879,4	2027	2028	Средства собственников

Перечень использованных федеральных законов, нормативно-правовых актов и справочной литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
3. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения» (ред. от 16.03.2019).
4. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
5. СП 60.13330.2012. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
6. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
7. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки.
8. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети.
9. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
10. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
11. СП 41-104-2000. Проектирование автономных источников теплоснабжения.
12. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 08.08.2012г. № 808.
13. Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 №354 (в ред. от 13.07.2019г.),
14. Правила вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 6.09.2012 г. №889.
15. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 18.01.2013г. №1034.
16. Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы. Утверждена Постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 г. №1.
17. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утвержден приказом Минэнерго РФ №323 от 30.12.2008 г.
18. Порядок определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии). Утвержден приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 г. N377 г.
19. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24.03.2003 г. № 115.
20. Методические указания по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения. Утверждены приказом Министерства регионального развития РФ от 26.07 2013 г. N 310.
21. Методические указания по разработке схем теплоснабжения. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 5.03.2019 г. №212.
22. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.
23. Справочник по котельным установкам малой производительности. К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. Энергоатомиздат. 1989.