

**Схема теплоснабжения  
р.п. Сузун  
Сузунского района  
Новосибирской области  
на 2012-2015 г.г. и на период до 2025г.**

**Том 2. Обосновывающие материалы**

**Заказчик: Администрация рабочего поселка Сузун Сузунского  
района Новосибирской области**

**Исполнитель: ООО «Корпус»**

г. Новосибирск, 2012 г.

**Схема теплоснабжения  
р.п. Сузун  
Сузунского района  
Новосибирской области  
на 2012-2015 г.г. и на период до 2025г.**

**Том 2. Обосновывающие материалы**

**Исполнитель: ООО «КОРПУС»**

Директор ООО «Корпус»

Ю.П. Воронов

Исполнительный директор ООО «Корпус»

Л.А. Куприянов

Ведущий специалист проекта

С.Д. Теньков

Ведущий специалист проекта

Г.А. Ромашов

г. Новосибирск, 2012 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	4
2.	Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	17
3.	Актуализированная электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования	21
4.	Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	29
5.	Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	31
6.	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	32
7.	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	73
8.	Перспективные топливные балансы	76
9.	Оценка надежности теплоснабжения	76
10.	Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	82
11.	Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	89

## **1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения**

Объектом исследования является система теплоснабжения.

Цель работы – оценка существующего состояния и функционирования системы теплоснабжения р.п. Сузун Новосибирской области

В процессе работы:

- проводился инженерно-технический анализ фактического состояния системы теплоснабжения;
- составлялись балансы тепловой мощности и присоединенной нагрузки энергоисточников;
- определялись существующие резервы и дефициты установленной тепловой мощности;
- выявлялись существующие технические и технологические проблемы в системах теплоснабжения.

В результате работы:

- определено, что энергоисточники города имеют резервы установленной тепловой мощности;
- выявлен ряд проблем в системе теплоснабжения, требующих решения в перспективном развитии.

Разработка схемы теплоснабжения р.п.Сузун Сузунского района Новосибирской области на 2012-2016 г.г. и на период до 2025 г. выполнена в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (далее – Закон «О теплоснабжении»), Постановления Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (далее - Постановление).

«Схема теплоснабжения на период 2012-2016 г.г. и на период до 2025 г.» была разработана с учетом утвержденных в соответствии с действующим законодательством документов территориального планирования муниципального образования, программ развития сетей инженерно-технического обеспечения, с использованием геоинформационных систем, применяемых теплоснабжающими организациями муниципального образования.

Целью данной работы является разработка схемы теплоснабжения р.п. Сузуна как базового документа, определяющего стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения.



•	• Ц К	•	КЕ-4-14	•	2	•	2 007	•	,3	•	•	•			
		•	КЕ-4-14	•	2	•	2 008	•	,3	•	•	•			
		•	<b>Итого:</b>	•	4	•		•	2,6	•	,83	•			
•	• Б РЗ	•	ТВ-1,5	•	3	•	2 002	•	,23	•	,68	•			
		•	ТВ-1,6	•	1	•	2 001	•	1,86	•		•			
		•	ТВ-1,5	•	1	•	2 009	•	,4	•		•			
		•	<b>Итого:</b>	•	5	•		•	,49	•	,0	•			
•	• Ц РБ	•	ТВ-1,86	•	2	•	2 001	•	,72	•	,49	•			
		•	Е1/9	•		•	1 987	•		•	,35	•	,23		
		•	<b>Итого:</b>	•	2	•	1	•	,72	•	,35	•	,49	•	,23
•	• Т олстого	•	НР-19	•	1	•	1 995	•	0,7	•	,47	•			
		•	НР-18	•	2	•	1994	•		•		•			
		•	<b>Итого:</b>	•	3	•		•	,28	•	,47	•			
•	• К отел. ж/д	•	КЕ6,5- 14С	•	2	•	1 998	•	0,28	•		•			
		•	КЕ-4-14	•	1	•		•	,16	•		•			
		•	<b>Итого:</b>	•	3	•		•	3,44	•		•			
•	• К отел. ПМК-2	•	Алтай	•	1	•	1 999	•	,74	•	,5	•			
		•	НР-19	•	2	•	2002	•		•		•			
		•	<b>Итого:</b>	•	3	•		•	,74	•	,5	•			
•	• К отел. ПТУ	•	Алтай - 1,2	•	2	•	1 987	•	,6	•	,75	•			
		•	КВр- 1,86	•	2	•	2 010	•	,72	•		•			
		•	<b>Итого:</b>	•	4	•		•	,32	•	,75	•			
•	• В спом. школа • В СШ	•	КВ-1,6	•	2	•	2 003	•	,72	•	,0	•			
		•	Т400	•		•	1 003	•		•	,47	•			
		•	<b>Итого:</b>	•	2	•	1	•	,72	•	,47	•	,0	•	,4
•	• И ТОГО :	•		•	2	•	4	•	0,31	•	,62	•	4,0	•	,13

Всего на рассматриваемых котельных р.п. Сузун установлено 26 котлов

Таблица 1.2

**Количество и сроки эксплуатации котельных агрегатов**

Срок эксплуатации котлов, лет	Число котлов, шт.	Суммарная мощность, МВт
до 5	5	11,42
от 6 до 10	4	10,02
от 11 до 20	15	27,27
от 21 до 30	2	1,6
Итого	26	50,31

необходимо отметить, что по всем котельным не определяется величина располагаемой тепловой мощности, как в целом по котельным, так и по котлам отдельно, и, как следствие, не известна величина располагаемой тепловой мощности в целом по всем котельным. Вероятнее всего, что располагаемая тепловая мощность, при данных режимах работы, значительно ниже установленной мощности котельных.

Вывод о не совпадении величин располагаемых и установленных мощностях основывается на ряде причин, например:

- к снижению располагаемой мощности могло привести решение руководства, перевести котлы на пониженные параметры, а это в свою очередь привело к увеличению расхода воды через котлы примерно в 1,5-1,8 раза больше номинального расхода, что явно негативно сказалось на работе котлов.

Основной причиной отсутствия достоверной величины располагаемой тепловой мощности в целом по рассматриваемым котельным является не проведение в течение длительного времени режимно-наладочных испытаний котлов.

**Анализ мощности на источниках теплоснабжения показывает:**

- установленные тепловые мощности на источниках теплоснабжения имеют резерв, по отношению к расчётной присоединённой тепловой нагрузке потребителей.

**1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты**

На 01.10.2012 г. в р.п. Сузун функционирует 8 систем централизованного теплоснабжения, включенных в разрабатываемую «Схему теплоснабжения».

Схемы тепловых сетей р.п. Сузун двухтрубные, тупиковые. Прокладка тепловых сетей выполнена надземно на высоких и низких опорах и подземно в непроходных унифицированных сборных железобетонных каналах лоткового типа и бесканально.

Тепловые сети котельных за последние 5-8 лет обновлены на 30%, Замена трубопроводов проводится с применением современных материалов (полипропиленовые трубы, сварные пластиковые соединения, современная запорная арматура). Тем не менее,

остается много участков тепловой сети требующей замены, срок эксплуатации которых более 20 лет.

В связи с тем, что развитие поселка в 90-е и 2000-е годы происходило хаотично, тепловые сети строились без четкого плана развития. Разработка гидравлического режима не проводилась, в итоге диаметры трубопроводов на отдельных участках сети оказались занижены, что привело к снижению качественного теплоснабжения.

В результате закрытия котельной «Ветстанции», затем закрытия котельной «Леспромхоз», тепловые сети данных котельных были объединены с тепловыми сетями центральной котельной без проведения гидравлических расчетов по определению пропускной способности трубопроводов. В результате трубопроводы тепловых сетей разных котельных были объединены, без увязки диаметров, без разработки мероприятий по регулированию системы, что привело к разрегулированию системы.

Изоляция большей части труб выполнена матами и изделиями из стекловаты. На отдельных участках тепловых сетей тепловая изоляция отсутствует. В качестве покровного слоя использован рубероид, стеклопластик, полиэтилен, листовая сталь. Компенсация тепловых удлинений выполнена за счет П-образных компенсаторов и естественных поворотов трассы. Дренаж теплосети осуществляется в ливневую канализацию и в теплофикационные камеры с последующей откачкой из них передвижными насосами.

Подробная информация о сроках строительства тепловых сетей отсутствует.

По данным служб эксплуатации ОАО «Сузунское ЖКХ» и выборочного обследования техническое состояние многих участков тепловых сетей неудовлетворительное, а величина износа тепловых сетей службами эксплуатации оценивается в размере до 80%. Из-за периодического замачивания и наличия блуждающих токов отдельные участки тепловых сетей поражены наружной коррозией. Из-за неудовлетворительного качества подпиточной воды на внутренних поверхностях труб наблюдается зарастание и повышенная шероховатость.

В связи с отсутствием материалов о проведении испытаний на тепловые потери, при выполнении настоящей «Схемы теплоснабжения» в расчетах базовая величина тепловых потерь принята в размере нормативной.

#### **Показатели качества поставляемой тепловой энергии.**

Качество поставляемой тепловой энергии соответствует СНиП, ПТЭТЭ и другим нормативно-техническим документам.

СНиП 41-02-2003 Тепловые сети



СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация, утвержденными Минтопэнерго РФ от 12.09.1995г. № 4936.

#### **1.4. Зоны действия источников тепловой энергии**

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплоснабжения различают три характерные группы потребителей:

- жилые здания ;
- общественные здания;
- промышленные здания и сооружения, в том числе сельскохозяйственные комплексы (все виды теплоснабжения, количественное отношение между которыми определяется видом производства).

Основным потребителем тепла р.п. Сузуна является жилой фонд.

#### **1.5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии**

Потребителями тепловой энергии р.п. Сузун являются жилые дома, объекты соцкультбыта объекты промышленности и транспорта. Исходные данные по потребителям тепловой энергии предоставлены ПТО ОАО «Сузунское ЖКХ».

Общее количество зданий и сооружений р.п. Сузун, подключенных к муниципальным котельным, на 01.12.2012 года составляло 340 единиц.

Расчетные тепловые нагрузки потребителей, подключенных к источникам тепла ОАО «Сузунское ЖКХ» приведены ниже.

**Таблица 1.3**

#### **Расчетные тепловые нагрузки потребителей**

№ п.п	Наименование групп потребителей	Тепловые нагрузки МВт(Гкал/ч)
1	Жилые здания	24,95(21,46)
2	Объекты соцкультбыта и административные здания	10,22(8,8)
3	Промышленные объекты	0,23(0,2)
<b>ИТОГО:</b>		<b>35,4(30,45)</b>

В настоящее время от централизованных источников тепла, обслуживаемых ОАО «Сузунское ЖКХ» обеспечивается теплом 340 потребителей. Из них 194 - жилые здания, 140 - административные здания и здания культурно бытового назначения, 2 - промышленные здания, 4- потребителя относятся к потребителям первой категории.

Схема подключения большей части потребителей тепловой энергии к тепловым сетям зависимая. Часть абонентов присоединена по независимой схеме.

Большая часть тепловых вводов находится в неудовлетворительном техническом состоянии. Абонентские вводы не автоматизированы. Большая часть потребителей не оборудована приборами коммерческого учета тепла и теплоносителя, хотя в последнее время процесс установки приборов учета тепловой энергии начинает приобретать массовый характер, особенно в последние 2 года.

ОАО «Сузунское ЖКХ» в течение последних 5-и лет выдано 150 технических условий на установку приборов учета тепла.

В качестве исходных данных по тепловым нагрузкам отдельных потребителей тепла приняты договорные тепловые нагрузки потребителей, выданные ОАО «Сузунское ЖКХ». Выданные тепловые нагрузки по отдельным абонентам в своем большинстве представляют общие тепловые нагрузки без разбивки по видам теплопотребления. В связи с отсутствием контрольно-измерительных приборов на тепловых вводах потребителей расчет реальной потребности в тепловой энергии отдельных потребителей выполнить не представляется возможным. Поэтому в качестве базовых тепловых нагрузок потребителей приняты договорные нагрузки.

Общая расчётная тепловая нагрузка потребителей р.п. Сузун по состоянию на 01.12.2012 г., включая промышленные, составляет по предоставленным данным 34,04 МВт.

#### **1.6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии**

Таблица 1.4

##### **Установленная тепловая мощность котельных по их принадлежности**

Наименование теплоисточников	Установленная тепловая мощность, МВт	Присоединенная нагрузка, МВт	% Загрузки оборудования
ОАО «Сузунское ЖКХ»			

Котельная Центральная, ул.Ленина,52	12,6	8,83	70,08
Котельная БРЗ, ул.Ленина,12	8,49	7	82,45
Котельная ЦРБ, ул.Партизанская,214А	3,72	3,49	93,82
Котельная Л.Толстого, ул.Толстого,9А	1,28	0,47	36,72
Котельная, ж.д.ул.Зятыкова,2А	13,44	6,0	44,64
Котельная МПМК-2, ул.Калинина,90А	1,74	1,5	86,21
Котельная ПТУ ул.Сельская,2А	5,32	3,75	70,49
Котельная ВСШ ул.Партизанская,2	3,72	3,0	80,65
<b>ИТОГО:</b>	<b>50,31</b>	<b>34,04</b>	<b>67,66</b>

Как показывает таблица средняя загрузка котельных ~79 % от установленной мощности, но при этом имеются котельные с загрузкой ~44%, 37%, что свидетельствует о неэффективной загрузке установленного оборудования и влечёт за собой перерасход топлива и увеличение себестоимости выработки тепловой энергии.

#### **1.7. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом**

При сохранении централизованной системы теплоснабжения населенного пункта потребление топлива предусматривается на всех котельных, на нужды отопления соцкультбыта и для теплоснабжения частного сектора. Расход топлива на первую очередь и на перспективу приведен 1.6-1.

Таблица 1.5

#### *Расход топлива*

№ п/п	Наименование	Первая очередь 2017г.*	Расчётный срок 2025г.*
1	2	3	4
1	Объём потребления топлива (уголь), тыс. т/год	15,986	15,986
2	Количество вырабатываемого тепла, Гкал/год	81689	81689
3	Потери тепла в котлах (каменный уголь) Гкал/год	14706,0	14706,0

Все котельные в качестве основного и резервного топлива используют каменный уголь:

ОАО "Кузбасская топливная компания" Уголь. Марка ДОМСШ 0-50. Зола 11,7; Влага-16,0; Qн/р-5339 ккал/кг.

ОАО "Кузбасская топливная компания" Уголь. Марка ДОМСШ 0-50. Зола 13,0; Влага-16,0; Qн/р-5110 ккал/кг.

ОАО "СУЭК-Хакассия" шахта "Хакасская". Марка ДОМСШ 0-50. Зола 24,4; Влага-12,2; Qн/р-4640 ккал/кг.

Резервное топливо на источниках тепла не предусматривается

### **1.8. Надежность теплоснабжения**

В теплоснабжающей организации поселка ОАО «Сузунское ЖКХ» отсутствуют организованные базы данных по инцидентам в тепловых сетях. Поэтому настоящий подраздел отражает постановку задачи об анализе такого важного фактора, как надёжность систем теплоснабжения.

Повреждения в тепловых сетях могут относиться к инцидентам или отказам. Повреждения оборудования и трубопроводов, которые не приводили к перерыву теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок 36 часов и более, относятся к инцидентам. В соответствии с этим определением аварий на тепловых сетях ОАО «Сузунское ЖКХ» в период отопительного сезона 2010-2012 г. не происходило.

Как правило, анализ данных по частоте инцидентов проводится отдельно для инцидентов, произошедших во время эксплуатации и во время работ по испытанию трубопроводов, включающих в себя опрессовку и температурные испытания.

В процессе анализа устанавливаются наиболее распространённые типы и причины повреждений, например, распределение инцидентов по элементам тепловых сетей и зависимость удельного количества повреждений от срока эксплуатации тепловых сетей. В качестве величины, характеризующей удельное количество повреждений, принимается отношение суммарного количества инцидентов к материальной характеристике трубопроводов.

На первом этапе исследования, как правило, выявляется ретроспектива инцидентов и динамика их изменения по годам. Ретроспектива инцидентов делится на инциденты в период проведения испытаний и эксплуатационный период, и затем оценивается зависимость влияния количества повреждений при испытаниях на количество повреждений в эксплуатационный период. Анализ зависимости повреждаемости, выполненный экспертами ОАО «ВНИПИэнергопрома» показал, что при росте повреждений при испытаниях количество повреждений при эксплуатации снижается.

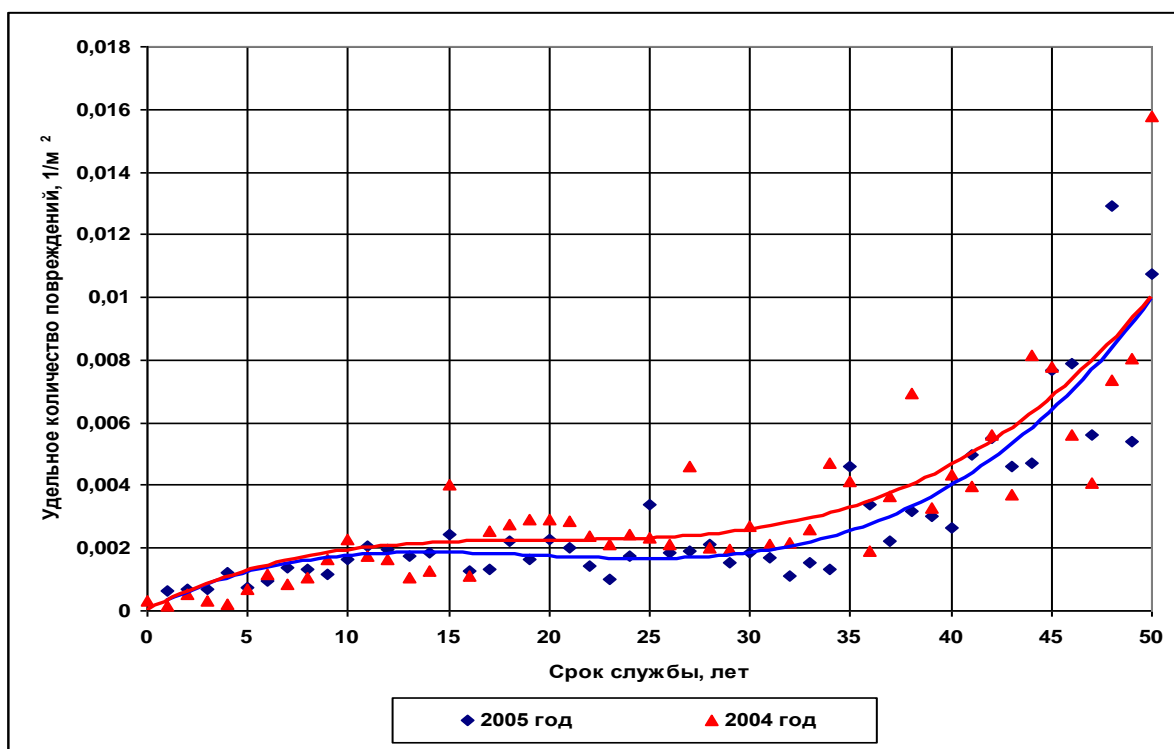
Затем рассматриваются основные причины инцидентов в эксплуатационный период.

Это могут быть свищи и разрывы от внутренней и внешней коррозии, разрывы от дефекта сварки. В число прочих типов повреждений входят разрывы от превышения допустимого давления, гидроударов, теплового удлинения и механической деформации, свищи от дефектов металла труб, разрывы резьбовых соединений, протечки в сальниках и нарушения без утечки теплоносителя.

Основными причинами повреждений являются ненадлежащее качество сетевой воды периодическое и постоянное замачивание отдельных участков трубопроводов, наличие блуждающих токов.

По статистике наибольшее количество повреждений фиксируется на линейных участках тепловых сетей. На дефекты арматуры приходится около 20% повреждений и на дефекты компенсаторов – 1%.

Количество повреждений в тепловых сетях, имеющих определенный срок службы, зависит от протяжённости трубопроводов с данным сроком эксплуатации. Для исключения влияния протяжённости тепловых сетей на расчет количества повреждений при анализе влияния срока службы, как правило, определяется удельное количество повреждений тепловых сетей, которое вычисляется как отношение абсолютного количества повреждений оборудования и трубопроводов тепловых сетей с фиксированным сроком службы к материальной характеристике тепловых сетей, имеющих данный срок службы.



**Рисунок 1.1. Влияние срока службы на повреждаемость тепловых сетей**

Рисунок представляет данные экспертов ОАО «ВНИПИэнергопром», которые ведут наблюдения за многими тепловыми сетями России. Это наиболее типичная картина зависимости величины удельных повреждений от срока службы. В первые десять лет эксплуатации, как правило, происходит увеличение числа повреждений тепловых сетей вместе с ростом срока их службы. В дальнейшем интенсивность появления дефектов стабилизируется и только, начиная со срока эксплуатации в 30÷35 лет, повреждаемость тепловых сетей интенсивно возрастает.

### 1.9. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Таблица 1.5

Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в системах коммунальной инфраструктуры									
Наименование показателей	Ед. изм.	Значения целевых показателей							
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уд. Расход топлива на выработку ЭЭ тепловыми станциями	кг.у.т./кВтч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Изменение уд.расхода топлива на выработку ЭЭ тепловыми электростанциями	кг.у.т./кВтч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Уд. Расход топлива на выработку ТЭ	т.у.т./Гкал	0,321	0,364	0,292	0,323	0,323	0,323	0,323	0,323
Изменение уд.расхода топлива на выработку ТЭ	т.у.т./Гкал		0,043	-0,072	0,031	0	0	0	0
Объём потерь ЭЭ при передаче по распределительным сетям	кВтч	не предоставлены сведения ОАО "СибирьЭнерго"							

Динамика изменения фактического объема потерь ЭЭ при ее передаче по распределительным сетям	кВтч								
Объём потерь ТЭ при передаче	Тыс.Гкал	12,05	11,83	12,35	11,98	11,61	11,24	10,9	10,5
Динамика изменения фактического объема потерь ТЭ при ее передаче	Тыс.Гкал		-0,22	0,52	-0,37	-0,37	-0,37	-0,34	-0,4
Объём потерь воды при её передаче	Тыс.куб. м.	147,93	148,06	145,95	141,58	137,2	132,8	128,44	124,06
Динамика изменения фактического объема потерь воды при ее передаче	Тыс.куб. м.		0,13	-2,11	-4,37	-4,38	-4,4	-4,36	-4,38
Объём ЭЭ, используемой при передаче воды	кВт	1349,82	1598,8	1380,6	881,175	853,9	826,7	799,4	892,8
Динамика изменения объемов ЭЭ, используемой при передаче (транспортировке) воды	кВт		248,98	-218,2	-499,425	-27,275	-27,2	-27,3	93,4

### 1.10. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Таблица 1.6

#### Тарифы на тепловую энергию предприятий ЖКХ на 2011 год.

Наименование предприятия коммунального комплекса	Тариф на тепловую энергию		
	Тариф, 1Гкал/руб	НДС	Документ
ОАО «Сузунское ЖКХ»	1106,80	Без НДС	Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 22.12.2010 № 90-К

### 1.11. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

Для обоснования технических мероприятий комплексного развития систем теплоснабжения произведена группировка проблем эксплуатации по следующим системным критериям:

- надежность;
- качество, экологическая безопасность;
- стоимость (доступность для потребителя).

Данная группировка позволяет обосновать эффективность заложенных в настоящей программе технических мероприятий с точки зрения результативности и подверженности мониторингу.

*Надежность*

Для целей комплексного развития систем теплоснабжения главным интегральным критерием эффективности выступает надежность функционирования сетей.

#### *Качество*

Качество услуг теплоснабжения должно определяться условиями договора и гарантировать бесперебойность их предоставления, а также соответствие доставляемого ресурса (воды) соответствующим стандартам и нормативам.

Качество услуг по теплоснабжению определено постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 года № 307 "О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам", разработаны требования к качеству коммунальных услуг.

#### *Экологичность*

Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ проектируемыми и действующими промышленными предприятиями в атмосферу должно производиться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02-78[89].

ПДВ устанавливаются для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников городского округа с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере не создадут приземную концентрацию, превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

В Сузуне на магистральных и внутриквартальных теплотрассах наблюдается тенденция роста повреждаемости, связанная с физическим износом трубопроводов, что приводит к увеличению количества кратковременных отключений для ликвидаций данного инцидента. Для определения состояния, аварийное это отключение или инцидент, необходима информация о фактическом времени ликвидации данного отключения с расчетом нормативного времени ликвидации при текущей температуре наружного воздуха. Информация такая отсутствует.

Рост таких инцидентов обусловлен малыми темпами внедрения прогрессивных технологий, которые должны закономерно увеличивать срок службы и сокращать потери. Кроме того, одним из факторов роста аварийности является сокращение физических объемов по капитальному ремонту и реконструкции и модернизации в предшествующие годы.

## **2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения**



## 2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

№	Отапливаемые объекты	Площадь, кв.м. общая	Объем, куб.м.	уд.тепл. хар-ка, Q <sub>о</sub>	Q <sub>мах</sub>	Гкал	ВСЕГО Гкал на отопительный сезон	норматив потребления Гкал/м2/мес.
1	Итого по ЦК	51875,330	261638,460	25,410	5718,929	19140,260	22516,970	0,031
2	Итого по Л.Толстого	3737,730	16779,000			1386,310	1630,94	0,031
3	Итого по БРЗ	19491,410	102762,630			7446,410	8760,44	0,032
4	Итого по ПМК	5490,000	28341,000			2136,210	2513,19	0,032
5	Итого по ЦРБ	8390,700	69354,100			3608,490	4245,30	0,036
6	Итого по ВШИ	8381,410	34893,300			1784,940	2099,97	0,018
7	Итого по ЖДК	21166,250	126660,990			8646,400	10172,23	0,034
8	Итого по СПТУ	8034,13	56655,1			3179,062	3740,073	0,033
<b>ОАО "Сузунское ЖКХ"</b>		126561	697084,58			47328,08	55679,113	0,031

Таблица 2.1

№	Отапливаемые объекты	Площадь, кв.м. общая	Объем, куб.м.	уд.тепл. хар-ка, Q <sub>о</sub>	Q <sub>мах</sub>	Гкал	ВСЕГО Гкал на отопительный сезон	норматив потребления Гкал/м2/мес.
1	Итого по ЦК	51875,330	261638,460	25,410	5718,929	19140,260	22516,970	0,031
2	Итого по Л.Толстого	3737,730	16779,000			1386,310	1630,94	0,031
3	Итого по БРЗ	19491,410	102762,630			7446,410	8760,44	0,032
4	Итого по ПМК	5490,000	28341,000			2136,210	2513,19	0,032
5	Итого по ЦРБ	8390,700	69354,100			3608,490	4245,30	0,036
6	Итого по ВШИ	8381,410	34893,300			1784,940	2099,97	0,018
7	Итого по ЖДК	21166,250	126660,990			8646,400	10172,23	0,034
8	Итого по СПТУ	8034,13	56655,1			3179,062	3740,073	0,033
<b>ОАО "Сузунское ЖКХ"</b>		126561	697084,58			47328,08	55679,113	0,031

Подключенные нагрузки потребителей по котельным приведены ниже.

**Error! Reference source not found.**

№ п/п	Наименование и адрес котельной	Установленная мощность, МВт		Присоединенная нагрузка, МВт /час		Длина т.сетей в 2-х трубном исчислении	
		Qот.	Qг.в.с	Qот.	Qг.в.с	отопление	Сети Г.В.С.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЦК ул. Панфилова 4	12,6	•	• 8,8 3	•	• 9,1	
2	БРЗ Ленина 12	8,49	•	• 7,0	•	• 5,0	
3	ЦРБ Партизанская 214	3,72	0,35	• 3,4 9	• ,23	• 1,25	
4	Толстого Толстого 7А	1,28	•	• 0,4 7	•	• 0,85	
5	Котел. ж/д Зятыкова 2	13,44	•	• 6	•	• 8,2	
6	Котел. ПМК-2 Калинина 90А	1,74	•	• 1, 5	•	• 0,9	
7	Котел. ПТУ Сельская, 1Г	5,32	•	• 3,7 5	•	• 0,8	
8	ВСШ Партизанская, 213	3,72	0,47	• 3,0	• ,4	• 1,0	
	<b>ИТОГО :</b>	<b>50,31</b>	<b>0,82</b>	<b>34,04</b>	<b>0,63</b>		

Суммарная тепловая нагрузка потребителей, расположенных в зонах действия муниципальных котельных составляет 34,04 МВт.

Наибольший радиус действия тепловых сетей имеют тепловые выводы центральной котельной - 9,1 км.

## 2.2. Прогноз численности и состава населения (демографический прогноз)

Численность населения района на 1 января 2010г. составила 33,3 тыс. человек, из них в р.п. Сузун проживает 14,8 тыс. человек, в селах района – 18,5 тыс. человек. Район представлен 42 населенными пунктами, объединенными в 15 поселений.

Демографическая ситуация, сложившаяся в районе, характеризуется сложными процессами. Демографическая ситуация в р.п. Сузун свидетельствует о незначительном росте численности населения. На конец 2007 года численность Сузуна составляла 14 945 чел., то на конец 2010 года численность составила 15 130 чел. Таким образом,

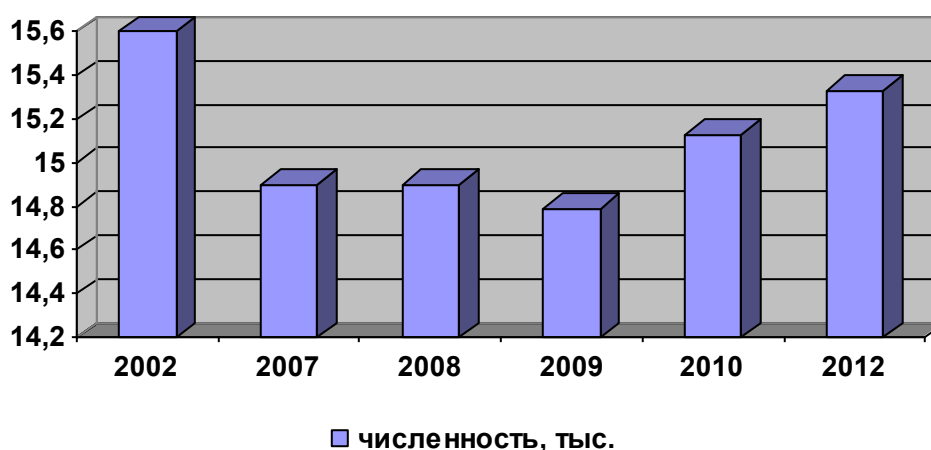
численность населения города под влиянием сложившихся тенденций рождаемости, смертности и миграции незначительно увеличивается.

Информация о численности постоянного населения в р.п. Сузун представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3

**Численность постоянного населения р.п. Сузун Сузунского района  
Новосибирской области**

Год оценки	2002	2007	2008	2009	2010	2012
Численность населения р.п. Сузун	15,6	14,9	14,9	14,79	15,13	15,33



**2.3. Прогнозы приростов жилого фонда**

По отчетным статистическим данным в городе всего насчитывалось 6660 домовладений. Из них многоквартирных домовладений -5376, а многоквартирных домовладений -1284 единицы. Общее количество нежилых зданий составляло 3437 единиц. Из них 520 единиц - дачи, 1357 единиц - гаражи, 1560 единиц - иные нежилые здания. Количество промышленных объектов составляло 149 единиц

По состоянию на 01.10.2012 года жилищный фонд поселка составляет – 606,0 тыс. м<sup>2</sup>, в том числе в частной собственности граждан – 522,0 тыс. м<sup>2</sup>, в муниципальной собственности – 84,0 тыс. м<sup>2</sup>. В среднем на 1 жителя поселка приходится около 22,1 м<sup>2</sup> общей площади жилья.

Потребителями тепловой энергии р.п. Сузун являются жилые дома, объекты соцкультбыта объекты промышленности и транспорта. Исходные данные по потребителям тепловой энергии предоставлены ПТО ОАО «Сузунское ЖКХ».

Общее количество зданий и сооружений р.п. Сузун, подключенных к муниципальным котельным, на 01.12.2012 года составляло 340 единиц.

В настоящее время от централизованных источников тепла, обслуживаемых ОАО «Сузунское ЖКХ» обеспечивается теплом 340 потребителей. Из них 194 - жилые здания, 140 - административные здания и здания культурно бытового назначения, 2 - промышленные здания. 4- потребителя относятся к потребителям первой категории.

Продолжаются строительные работы на переходящих объектах: 21 квартирней жило-гостиничный комплекс, заправочная станция, салон красоты, компьютерный салон в р.п. Сузун. В настоящий момент подготовлены площадки для строительства 6 многоквартирных домов на жилмассиве Льва Толстого и 50-ти индивидуальных жилых домов. За счет частного инвестора приступили к строительству 36-ти квартирного жилого дома в р.п. Сузун. Построен новый плавательный бассейн, 2-й корпус детского сада №1.

#### **2.4. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление**

Согласно требованиям к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, в городе должны быть проведены мероприятия по снижению удельных затрат на производство тепловой энергии.

### **3. Актуализированная электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования**

Зоны действия муниципальных источников тепла охватывают большую часть территории города. Размещение источников тепла и зоны действия источников изображено на рисунке 3.1.

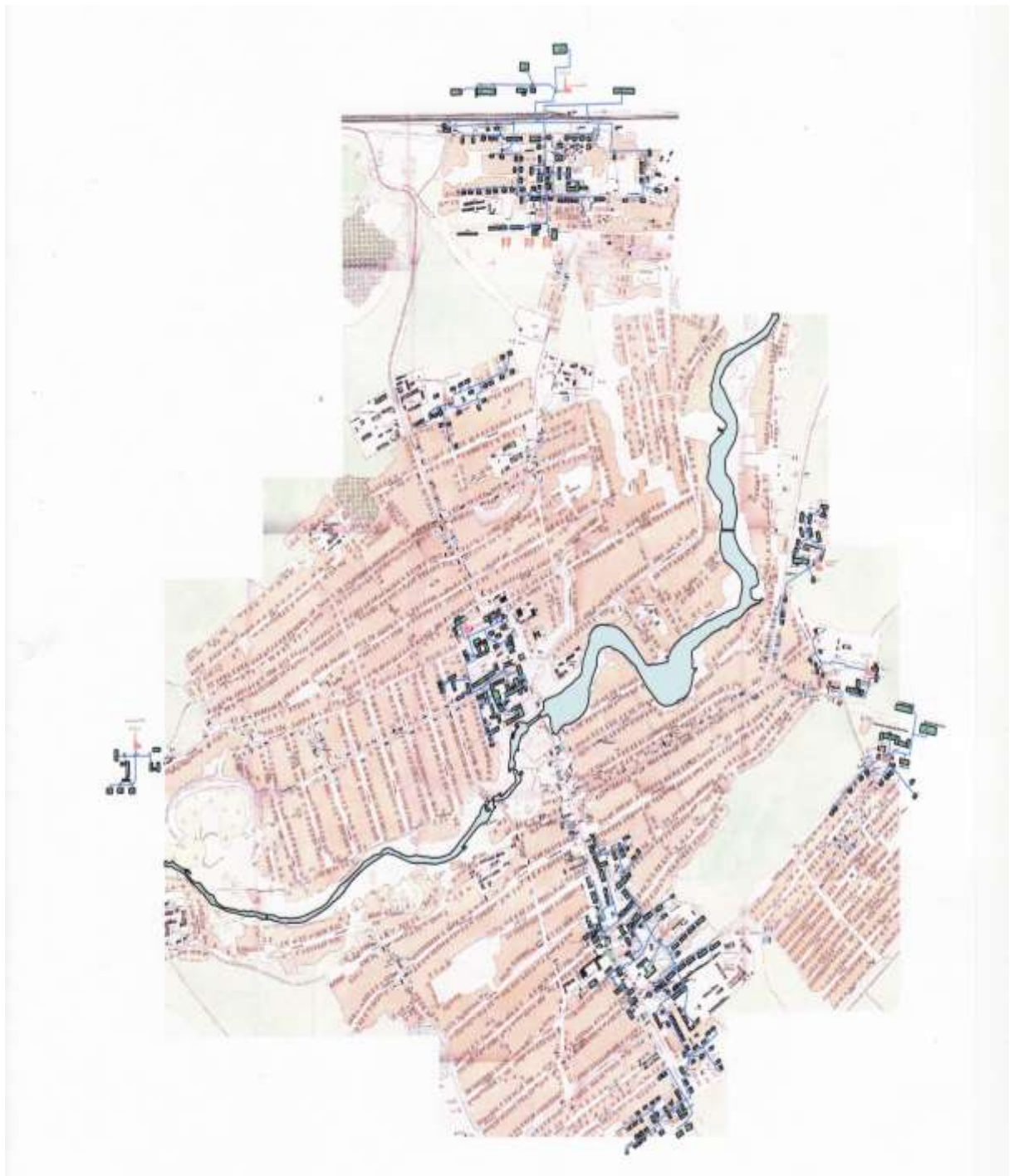


Рисунок 3.1. Размещение источников тепла и зоны действия источников.











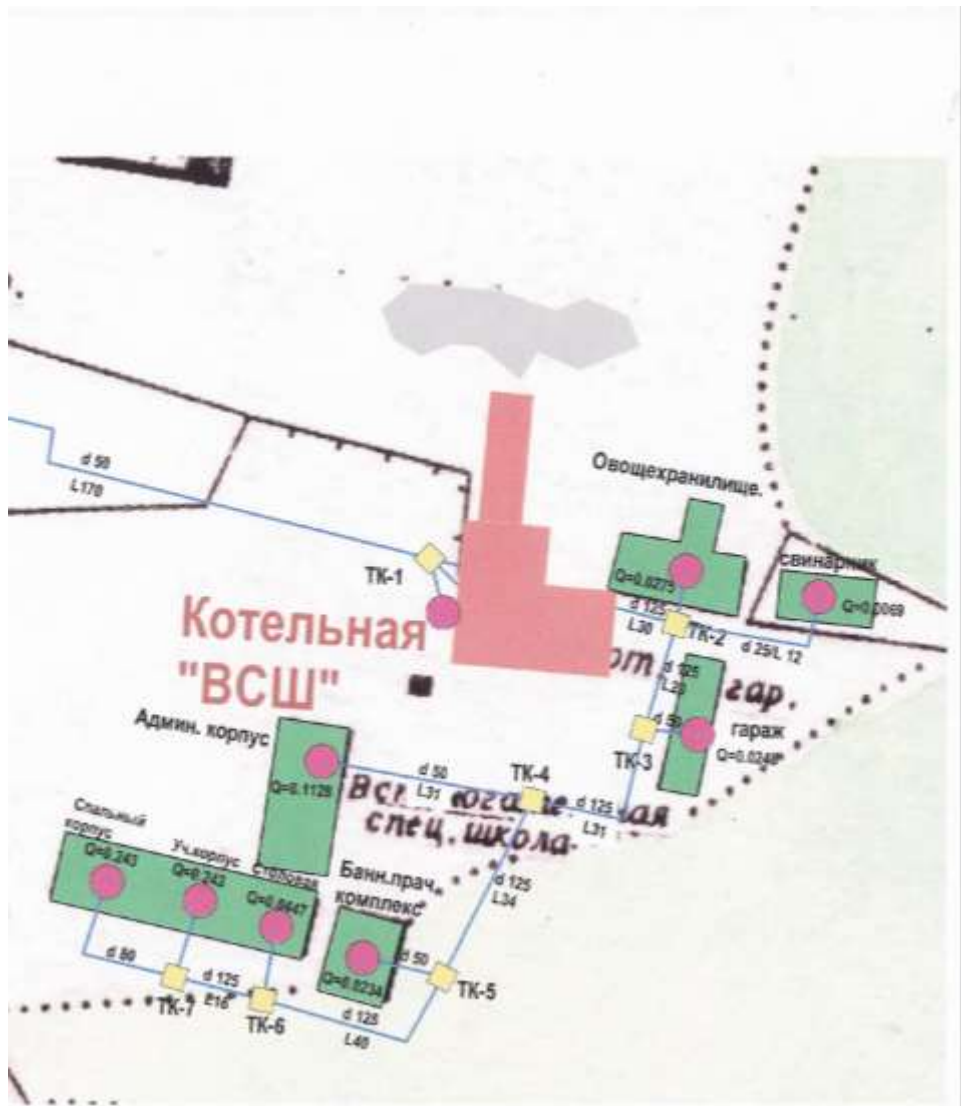


Рисунок 3.4. Схема зоны теплоснабжения от котельной ВСШ





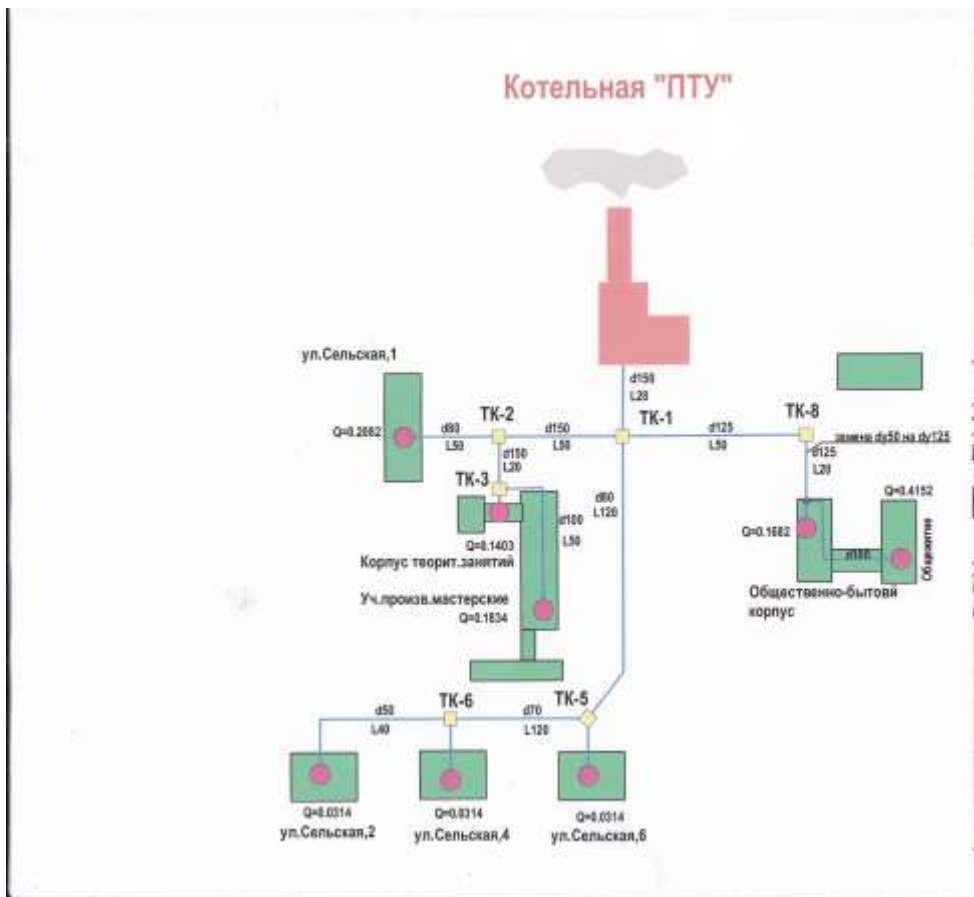


Рисунок 3.7. Схема зоны теплоснабжения от котельной ПТУ



Рисунок 3.8. Схема зоны теплоснабжения от котельной Л. Толстого





Рисунок 3.9. Схема зоны теплоснабжения от котельной ЦРБ

#### 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки



## **5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.**

Водоснабжение для приготовления подпиточной воды тепловой сети, собственных производственных и хозяйственных нужд на всех котельных осуществляется от городской водопроводной сети питьевого качества.

Водоподготовительной установкой оборудованы котельные Центральная, БРЗ, ЦРБ, ж/д, ВСШ, в которых водоподготовка производится по технологической схеме: натрий-катионирование (умягчение) – в Na-катионитовых фильтрах. На остальных котельных водоподготовительные установки отсутствуют.

На большинстве котельных, проектом была предусмотрена установка деаэрации подпиточной воды. За годы эксплуатации, за исключением Центральной и котельной ВСШ, на всех остальных котельных все установки по деаэрации воды пришли в неработоспособное состояние и разукomплектованы.

Расход электрической и тепловой энергии на собственные нужды ВПУ не нормируется, а при расчете себестоимости обработанной воды учитывается в суммарных расходах электрической и тепловой энергии на собственные нужды котельной.

На котельных производится учёт потребления воды из городской сети, но отсутствуют приборы учёта расхода воды на подпитку теплосети и на собственные нужды (восполнение потерь через утечки, регенерация фильтров и т.д.). Из практики эксплуатации котельных, величины расхода воды на собственные нужды котельных составляют незначительную долю от всего водопотребления, следовательно, оценочно можно принять, что всё водопотребление на котельных приходится на подпитку теплосети.

Качество сетевой воды (прямая, обратная), в части показателей воднохимического режима не контролируется. В пределах установленных норм подпиточная вода на выходе из фильтров поддерживается только по содержанию жёсткости. Контроль ведется не постоянный, а только в дневное время суток, за исключением выходных дней. Деаэрация подпиточной воды не производится.

Состояние поверхностей нагрева по котлам со стороны воды не контролируется.

Требования нормативных документов, как по обеспечению требований по водно-химическому режиму котлов, так и для сетевой воды не выполняются.

## **6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии**

В муниципальной энергетике, ощутимую долю в которой на сегодняшний день занимают малоэффективные котельные, сложилась не простая ситуация, обусловленная недостатком средств, как из-за низкой платежеспособности потребителей тепла, так и невозможности обновления оборудования, проведения работ по модернизации объектов за счет тарифной составляющей в сжатые сроки.

Данные обстоятельства в значительной степени сдерживают замену устаревших неэффективных котлов на более экономичные, проведение модернизации котельных агрегатов, сетей, внедрение энергосберегающих мероприятий и автоматизацию производственных процессов.

В данной работе представлены наиболее актуальные практические меры в сфере производства тепловой энергии на муниципальных котельных по внедрению энергоэффективного оборудования и технологий, надежного и устойчивого снабжения топливно-энергетическими ресурсами, эффективного использования собственных энергоресурсов с целью обеспечения населения, коммунально-бытовых и иных потребителей тепловой энергией.

### **Основные цели модернизации и переключения котельных к системе централизованного теплоснабжения:**

- Снижение затрат на выработку тепловой энергии.
- Улучшение качества услуги и повышение надежности теплоснабжения потребителей.
- Уменьшение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
- Улучшение производственной деятельности предприятия, решение технических и технологических проблем.

### **Решаемые задачи:**

- Закрытие неэффективных котельных.
- Строительство новых теплотрасс и оборудование ЦТП.
- Модернизация оборудования котельных.

### **Существующее положение:**

Предлагаемые мероприятия направлены на решение экономических и социальных проблем. Реализация мероприятий позволит снизить затраты на выработку тепловой энергии, повысить надежность работы объектов теплоснабжения, снизить выбросы загрязняющих веществ, улучшить условия труда персонала.



Закрытие большинства котельных позволит значительно снизить выбросы вредных веществ в атмосферу от сжигания каменного угля и мазута.

Исходя из анализа существующего положения дел в ЖКХ, приоритетными задачами являются:

- обеспечение финансовой стабильности ЖКХ;
- обеспечение надежности и долговечности объектов ЖКХ;
- сокращение эксплуатационных затрат;
- энергосбережение в ЖКХ;

Модернизация действующих котельных, использование двухконтурной системы отопления, прокладка новых или капитальный ремонт существующих тепловых сетей с использованием теплоизоляции из стекловидной нити, прокладка новых или капитальный ремонт существующих водопроводных сетей с использованием современных труб, использование частотного регулирования работы насосного оборудования, установка средств учета и регулирование потребления топливно-энергетических ресурсов.

Модернизации системы водоснабжения и внедрения новой более совершенной технологии.

Модернизация эксплуатируемых сетей и сооружений снизит износ сетей, увеличение срока службы оборудования.

До проведения рыночных преобразований отрасль в основном финансировалась путем централизованного распределения бюджетных ресурсов. По мере углубления реформ финансовые возможности бюджетов (муниципальных и региональных) по финансированию ЖКХ резко снизились, потребности же самих коммунальных предприятий в финансировании, в реальном выражении остались примерно такими же, а с учетом инфляции, то есть в номинальном исчислении, резко возросли.

Данная ситуация увеличила значимость тарифной политики, проводимой органами местного самоуправления. В сложившихся экономических условиях одна из задач тарифной политики должна состоять в формировании эффективной финансовой базы предприятий жилищно-коммунального комплекса. Однако в реальности этого не происходит.

Основные недостатки существующей системы тарифного регулирования заключаются в следующем:

- разбалансированность тарифного регулирования на разных уровнях, когда изменение стоимости топлива и электроэнергии не сопровождается адекватным изменением тарифов на тепловую энергию и воду;

- тарифы на тепловую энергию, электроэнергию, газ, воду устанавливаются вне зависимости от платежеспособности потребителей, в результате появляются неплатежи, что приводит к прямым убыткам коммунальных предприятий;

- у многих муниципальных предприятий отсутствуют целевые задачи, решение которых они должны обеспечить при заданном значении тарифа.

Одна из основных целей работы по реформе системы тарифного регулирования - привлечение инвестиций в развитие коммунальной инфраструктуры и создание мотивации снижения издержек, перехода к энерго- ресурсосбережению.

Система тарифного регулирования должна обеспечивать предприятию необходимый для реализации производственной и инвестиционной программы объем финансовых потребностей. Необходимо, чтобы тарифная политика реализовывала следующие принципы:

- полное возмещение экономически обоснованных затрат всем участникам процесса предоставления жилищно-коммунальных услуг конечному потребителю

- принцип баланса интересов всех сторон, когда процесс формирования тарифа на жилищно-коммунальные услуги заключается в поиске компромисса между техническими задачами, финансовыми потребностями поставщиков услуг и платежеспособным спросом потребителей,

- последовательность и прогнозируемость изменения тарифов, что способствует экономической определенности для потребителей коммунальных услуг,

- принцип публичности и открытости для достижения баланса интересов в процессе регулирования тарифов.

Эффективное регулирование тарифов предприятий отрасли жилищно-коммунального хозяйства должно основываться на системе, состоящей из трех частей:

- определение целей деятельности предприятий, формирование их производственной и инвестиционной программ, разработка перспективных схем развития систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения города,

- решение вопросов формирования и утверждения тарифов как средства финансового обеспечения указанных программ,

- проведение экономического и технического мониторинга предприятий ЖКХ.

Тарифное регулирование должно быть выстроено таким образом, чтобы предприятия были заинтересованы в снижении издержек и повышении качества услуг, а потребители – в экономии ресурсов. Предприятия ЖКХ, обеспечивающие тепло-, водоснабжение и водоотведение населенных

пунктов по распределительным сетям, являются естественными локальными монополистами. Их деятельность подлежит регулированию.

Реализация настоящей Программы позволит обеспечить бесперебойное водоснабжение и водоотведение, приведение уровня напряжения у потребителя в соответствии с ГОСТом 13109-97  $220\text{В} \pm 5\%$ , снижение потерь тепловой и электрической энергии, возможность технологического присоединения к инженерным коммуникациям и будет способствовать надежности функционирования жилищно-коммунальных систем жизнеобеспечения населения города.

В целом выполнение мероприятий настоящей Программы повлияет на снижение издержек и улучшение качества коммунальных услуг, предоставляемых гражданам, что в свою очередь снизит объем средств, недополученных в результате некачественно предоставленных услуг.

В рамках подпрограммы "Энергоэффективность и энергосбережение в системах коммунальной инфраструктуры" необходимо предусмотреть мероприятия по внедрению в жилищно-коммунальное хозяйство энергосберегающих материалов и технологий:

В области теплоснабжения:

- замена устаревшего котельного оборудования на энергоэффективные жаротрубные котлоустановки;

- снижение себестоимости поставляемого ресурса за счет внедрения энергосберегающих технологий, материалов и оборудования (замена изношенных кожухотрубных теплообменников на пластинчатые)

- замена 19,1 км. теплосетей с применением труб из полипропилена и стальных предварительно изолированных пенополиуретановой изоляцией, характеризующихся низкой теплоотдачей.

### **1) Центральная котельная.**

На центральной котельной есть резерв увеличения мощности котлов – повышение температуры теплоносителя. Сегодня котельная работает по двухконтурной схеме теплоснабжения. Температура теплоносителя на первом контуре не превышает  $100^{\circ}\text{C}$ , т.о. на втором контуре она не превышает  $77^{\circ}\text{C}$ .

1. Повышение температуры теплоносителя на первом контуре возможно, т.е. увеличить температуру воды на выходе из котельной также возможно.

- необходимо перенастроить автоматику котлов на большие температуры;

- настроить предохранительные клапаны котлов.

2. Пластинчатые теплообменники «ФУНКЕ» Амега-Н, смонтированные с начала эксплуатации котельной, не вполне отвечают нашим требованиям:

- диаметры входных патрубков 2-х теплообменников, работающих поочередно, составляет 150 мм, что не позволяет работать сетевому насосу (производительность- 500 м3/ч;) без существенных потерь, приходится работать в параллель, без резерва. На теплообменнике возникает большое падение давления и как следствие уменьшается напор и мощность насоса на выходе из котельной. - при увеличении тепловой нагрузки, а это планируется, мощности 2-х теплообменников (при параллельной работе) будет недостаточно.

### **Система теплоснабжения от Центральной котельной**

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей расположенных от ул.Партизанская до ул.Южная, это практически все потребители центральной части поселка . Общее количество подсоединенных потребителей 134. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 8,83 Гкал/ч, Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий и объектов соцкультбыта.

Таблица 6.1

#### **Тепловые нагрузки по видам потребителей центральной котельной**

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1.	Жилые здания	4,9	-	4,9
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	2,29	-	2,29
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>7,19</b>	-	<b>7,19</b>

Зона действия котельной иллюстрируется ниже - Рисунок 6.1.



**Рисунок 6.1** Зона действия Центральной котельной

### Результаты разработки гидравлического режима.

Результаты теплогидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от Центральной котельной, на существующие нагрузки, в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	8.054, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	7.192, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.55592, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.24146, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.019, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.015, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.031, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	332.344, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	331.444, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.900, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	332.125, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.219, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.217, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.464, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	50.300, м
Давление в обратном трубопроводе	18.000, м
Располагаемый напор	32.300, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	70.944, °С

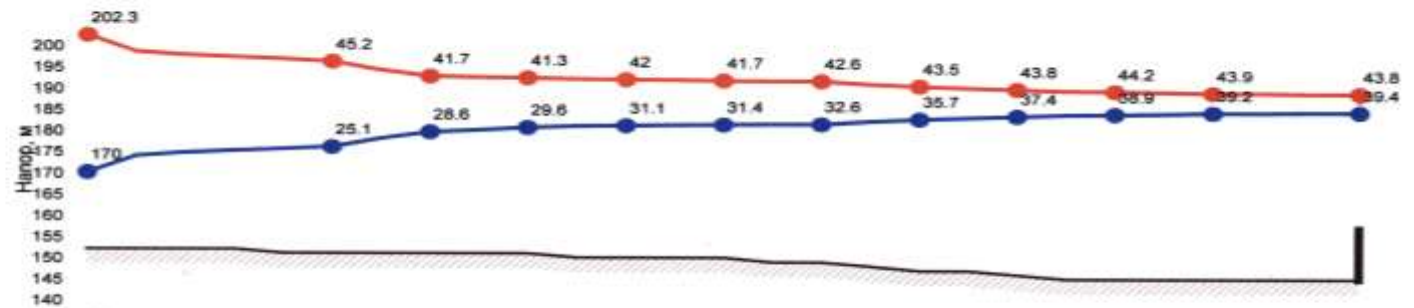
Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 32.3 мм. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.6.2

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Мероприятия: Осуществлять отпуск тепла по температурному графику 95/70 °С.

Пьезометрический график от кот.Центральной до Весенняя,9



Наименование узла	Центральная котельная	TK-5	TK-44	TK-46	TK-48	TK-50	TK-51	TK-56	TK-58	TK-62a	TK-64a	
Геодезическая высота, м	152	151	151	151	150	150	149	147	146	145	145	145
Налор в обратном трубопроводе, м	170	176.1	179.6	180.6	181.1	181.4	181.6	182.7	183.4	183.9	184.2	184.4
Располагаемый напор, м	32.3	20.1	13.1	11.6	10.9	10.3	10	7.8	6.4	5.3	4.7	4.4
Длина участка, м	20	71	24	26	21	13	61	26	61	46	46	
Диаметр участка, м	0.2	0.15	0.207	0.207	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.8	2	0.17	0.15	0.13	0.1	0.72	0.33	0.43	0.16	0.07	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	3.8	2	0.48	0.36	0.13	0.1	0.71	0.33	0.43	0.16	0.07	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	3.075	1.274	0.619	0.571	0.563	0.549	0.802	0.749	0.623	0.426	0.231	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-3.067	-1.271	-0.856	-0.721	-0.562	-0.548	-0.8	-0.748	-0.621	-0.426	-0.231	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	98.48	24.33	3.83	3.25	3.17	3.02	9.64	8.43	5.82	2.73	1.35	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	97.95	24.21	13.86	9.84	3.15	3.01	9.6	8.39	5.8	2.72	1.35	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	332.3438	76.913	71.7561	66.1111	65.2206	63.6601	48.4018	45.2443	37.5994	25.7415	6.1218	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-331.4436	-76.7233	-35.6994	-30.0706	-65.0751	-63.525	-48.2967	-45.152	-37.5279	-25.6939	-6.1114	

Рисунок 6.2. Пьезометрический график работы котельной Центральная



## 2) Система теплоснабжения от котельной БРЗ.

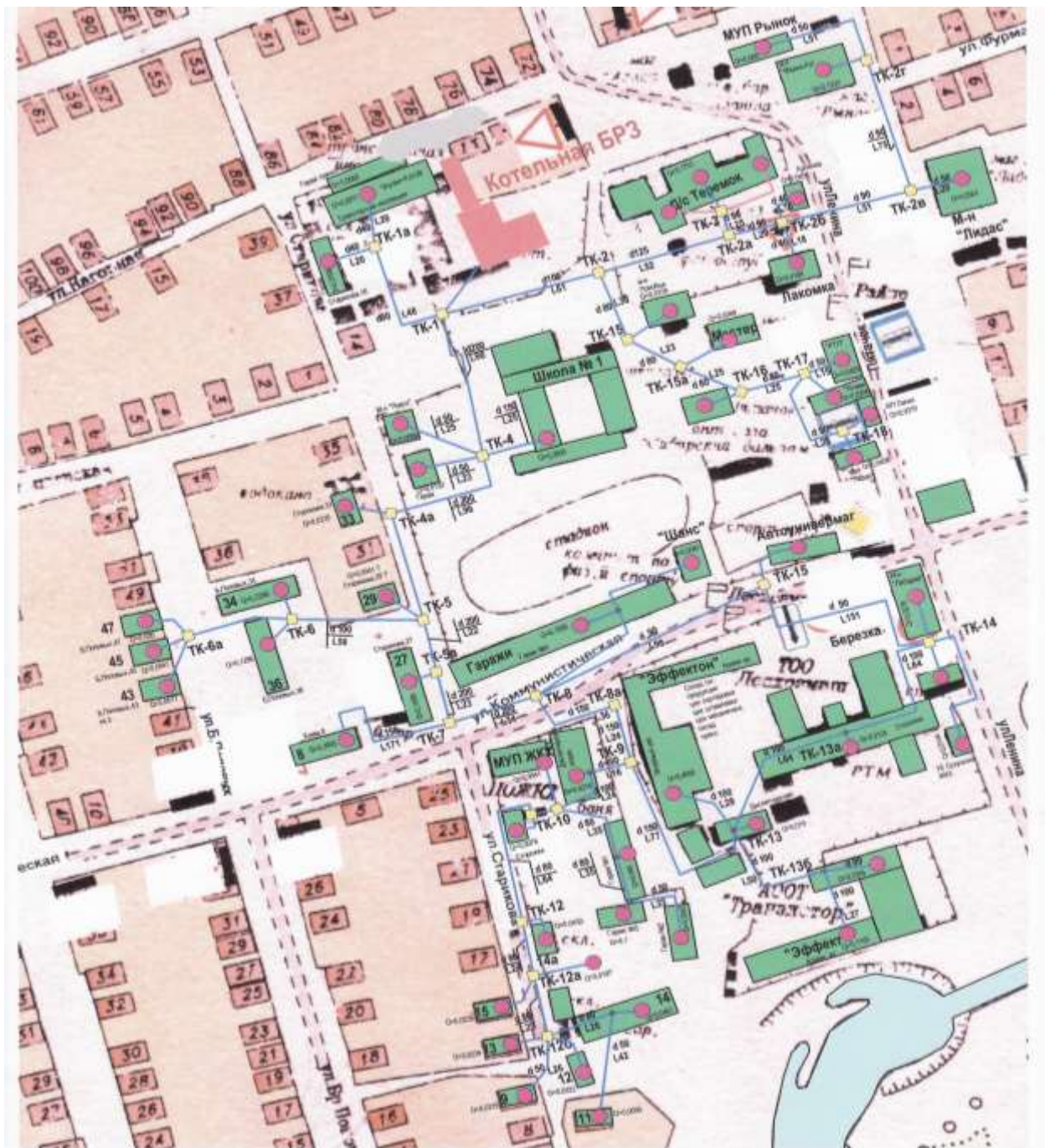
Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей расположенных по ул. Ленина, т.е. остальных потребителей центральной части поселка. Общее количество подсоединенных потребителей 43. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 6,02 Гкал/ч. Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий, объектов соцкультбыта.

Таблица 6.2

### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной БРЗ

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1	Жилые здания	1,095	-	1,095
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	2,3773	-	2,3773
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>3,472</b>	<b>-</b>	<b>3,472</b>





**Рисунок 6.3 Зона действия котельной БРЗ**

Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной БРЗ в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Источник кот. БРЗ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	3.861, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.472, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.25398, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.10862, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.005, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.015, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	159.269, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	158.900, т/ч

Суммарный расход на подпитку	0.369, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	159.196, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.073, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.073, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.224, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	37.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	22.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	70.912, °С

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 3,861$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 4,63 Гкал/час.

Процент загрузки источника , 45,5 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 22,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 3,7$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 159,3$  т/час.

Установленные сетевые насосы :

Д320/70 – 1 шт. ( $G_p = 350$  м<sup>3</sup>/час;  $H_p = 40$  м.в.ст.;  $G_p = 600$  м<sup>3</sup>/час;  $H_p = 35$  м.в.ст.))

Д320/50 – 1 шт. ( $G_p = 320$  м<sup>3</sup>/час;  $H_p = 50$  м.в.ст.  $N = 75.0$  кВт).

8К-12 – 1 шт. ( $G_p = 220 - 280 - 340$  м<sup>3</sup>/час;

$H_p = 32 - 29 - 25$  м.в.ст.) .  $N = 40.0$  кВт

Мероприятия:

1. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетей насос 8К-12.

2. Осуществлять отпуск тепла по температурному графику 95/70 °С.

Пьезометрический график от «кот. БРЗ» до «Старикова,9»

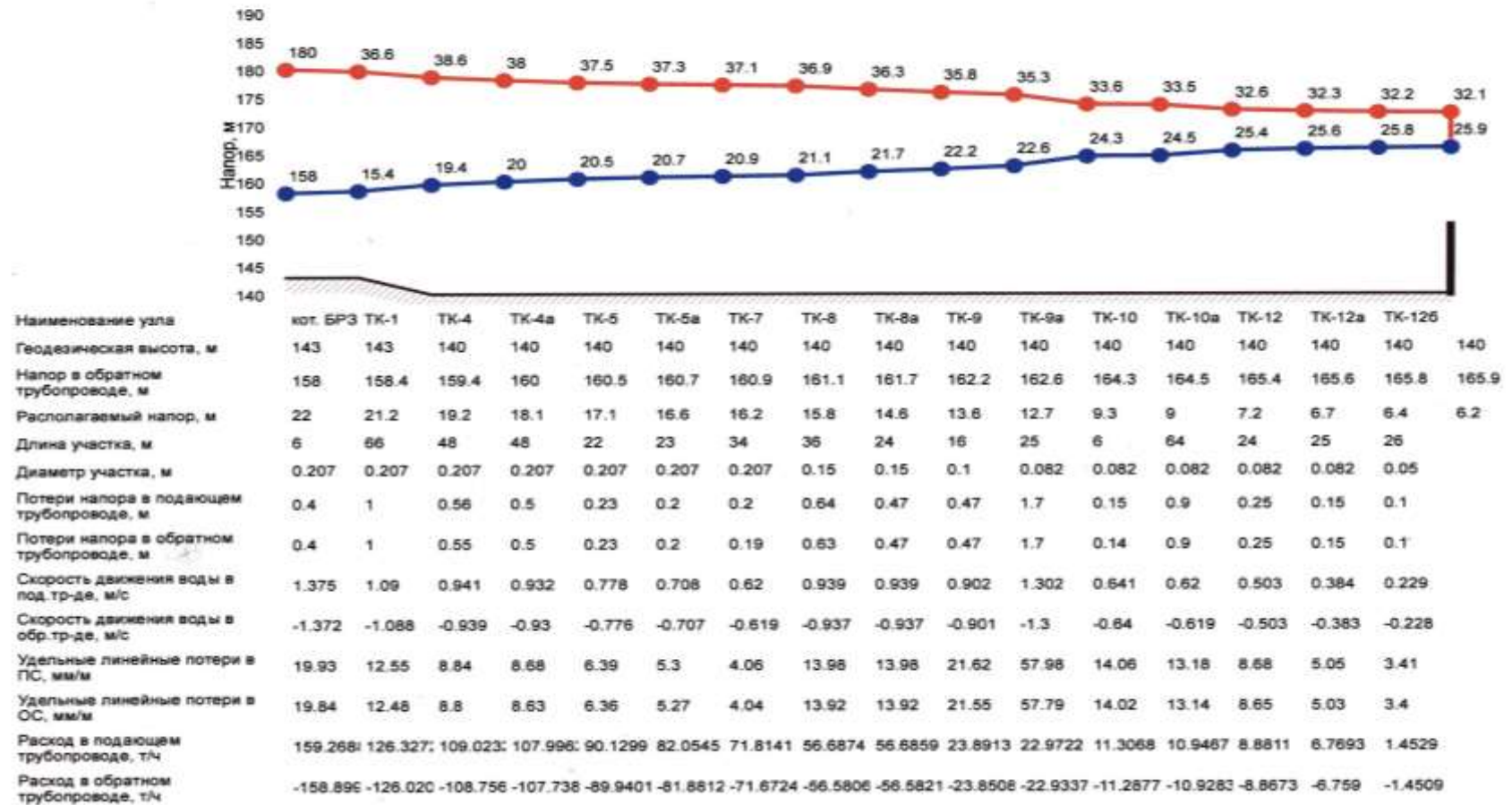


Рисунок 6.4. Пьезометрический график работы котельной БРЗ

### 3) Система теплоснабжения от котельной ЦРБ.

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей ЦРБ. Общее количество подсоединенных потребителей 20. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 3,2 Гкал/ч, в т.ч. на отопление и вентиляцию 3,0 Гкал/ч, на бытовое горячее водоснабжение-0,2 Гкал/ч. Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий, объектов центральной районной больницы.

Таблица 6.3

#### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной ЦРБ.

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1.	Жилые здания	0,224	0,343	0,567
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	1,155	-	1,155
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>1,379</b>	<b>0,343</b>	<b>1,722</b>





**Рисунок 6.2 Зона действия котельной ЦРБ**

Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной ЦРБ в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Источник котельная ЦРБ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.873, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.379, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.343, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09929, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.04245, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.007, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	77.121, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	76.983, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.137, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	63.101, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	14.002, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.018, т/ч

Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.018, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.102, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	25.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	10.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.827, °C

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 10,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.6

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 1,873$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 2,2 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 46,0 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 10,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 2,5$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 77,12$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима:

1. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос КМ 50\50.

Пьезометрический график от кот. ЦРБ до Детской больницы

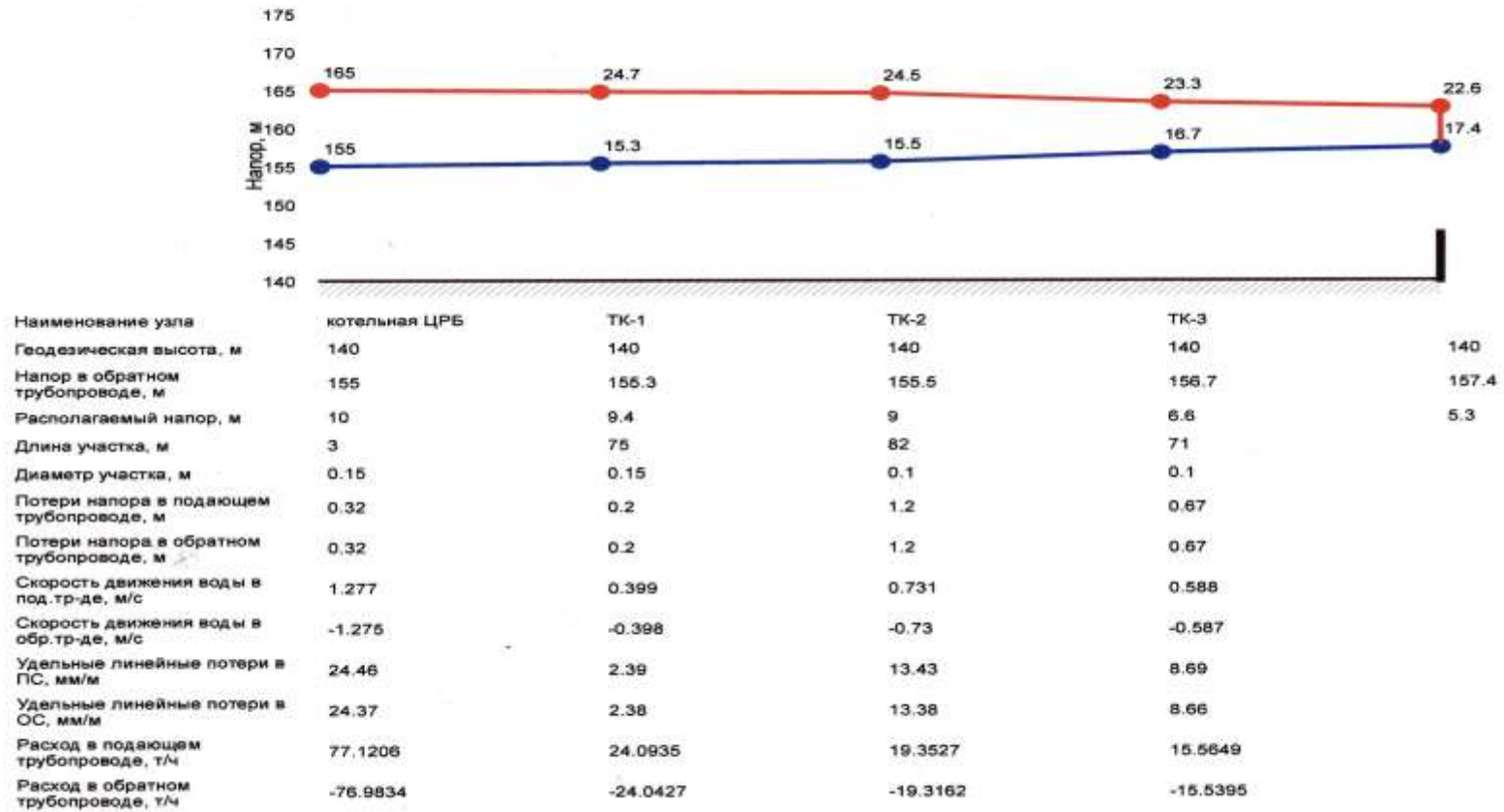


Рисунок 6.6. Пьезометрический график работы котельной ЦРБ

#### 4) Система теплоснабжения от котельной Л.Толстого.

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей по ул.Толстого, Гуляева.. Общее количество подсоединенных потребителей 20,.Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 0,47 Гкал/ч. Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий

Таблица 6.4.

#### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной Л. Толстого

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1	Жилые здания	0.609	-	0.609
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	0,0579	-	0,0579
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>0.667</b>	-	<b>0.667</b>





Рисунок 6.7. Зона действия котельной Л.Толстого  
 Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения  
 от котельной Л.Толстого в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Источник котельная Л.Толстого:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	0.803, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.667, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.09178, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.03919, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.003, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	34.040, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	33.975, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.065, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	34.028, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.011, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.011, т/ч

Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.043, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	71.544, °С

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 14,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.8

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 0,803$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 0,477 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 63,0 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 14,0$  м.в.ст.

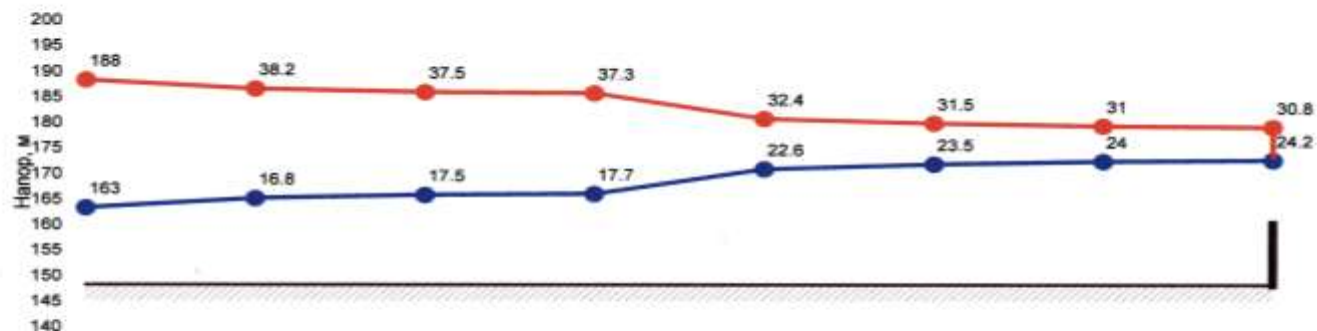
( $P_1 = 2,9$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 34,0$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима.

1. Отпуск тепла осуществлять от кот. Л. Толстого по температурному графику 95-70°С.

2. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос КМ 50\50.

Пьезометрический график от кот.Л. Толстого до ул.Новая,8



Наименование узла	котельная Л.Толстой	TK-1	TK-2	TK-3	TK-4	TK-6	TK-9	
Геодезическая высота, м	148	148	148	148	148	148	148	148
Напор в обратном трубопроводе, м	163	164.8	165.5	165.7	170.6	171.5	172	172.2
Располагаемый напор, м	25	21.3	20.1	19.6	9.9	8	7	6.5
Длина участка, м	12	42	80	70	50	56	50	
Диаметр участка, м	0.125	0.125	0.125	0.089	0.089	0.069	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.8	0.64	0.23	4.9	0.95	0.5	0.23	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.8	0.64	0.23	4.9	0.95	0.49	0.23	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.956	0.734	0.333	1.094	0.566	0.387	0.221	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.955	-0.733	-0.333	-1.093	-0.565	-0.386	-0.221	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	89.46	12.61	2.61	66.19	17.74	8.3	4.42	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	89.32	12.59	2.6	66.06	17.71	8.29	4.41	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	84.2735	31.6196	14.3556	14.3532	7.4266	5.0761	1.5252	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-84.2081	-31.5891	-14.337	-14.3394	-7.4196	-5.0713	-1.524	

Рисунок 6.8. Пьезометрический график работы котельной Л.Толстого

## 5) Железнодорожная котельная.

Тепловые сети проложены в большей степени по поверхности земли, т.к. в данном районе р.п. Сузун близкое к поверхности залегание грунтовых вод и трубопроводы проложены наземно и надземно. Потери тепла в тепловых сетях превышают нормативные значения. В данном районе р.п. Сузун планируется строительство многоквартирных жилых домов и объектов соцкультбыта, т.е на перспективу, при таком положении вещей, мощности котельной будет недостаточно.

Кроме этого, сокращение потерь теплоносителя в тепловых сетях остается первоочередной задачей ОАО «Сузунское ЖКХ», но в этом направлении еще много работы. Основным источником потерь теплоносителя является запорная арматура.

Основными проблемами при производстве тепловой энергии является:

1) Плохое качество угля (влажность, мелкая фракция, низкая калорийность).

Отсутствие крытых складов угля.

2) Устаревшие конструкции котлов (низкий КПД).

3) Изношенность основного фонда котельных. Отсутствие средств на их восстановление.

4) Большая текучесть кадров.

5) Большие потери теплоносителя в тепловых сетях.

### Система теплоснабжения от котельной ж/д.

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей расположенных в зоне железнодорожного вокзала и по ул. Молодежная, Строительная, Вокзальная. Общее количество подсоединенных потребителей 84. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 5,16 Гкал/ч, Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий и объектов соцкультбыта.

Таблица 6.5

### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной Ж.Д.

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1.	Жилые здания	2,891	-	2,891
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	1,269	-	1,269
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>4,16</b>	-	<b>4,16</b>

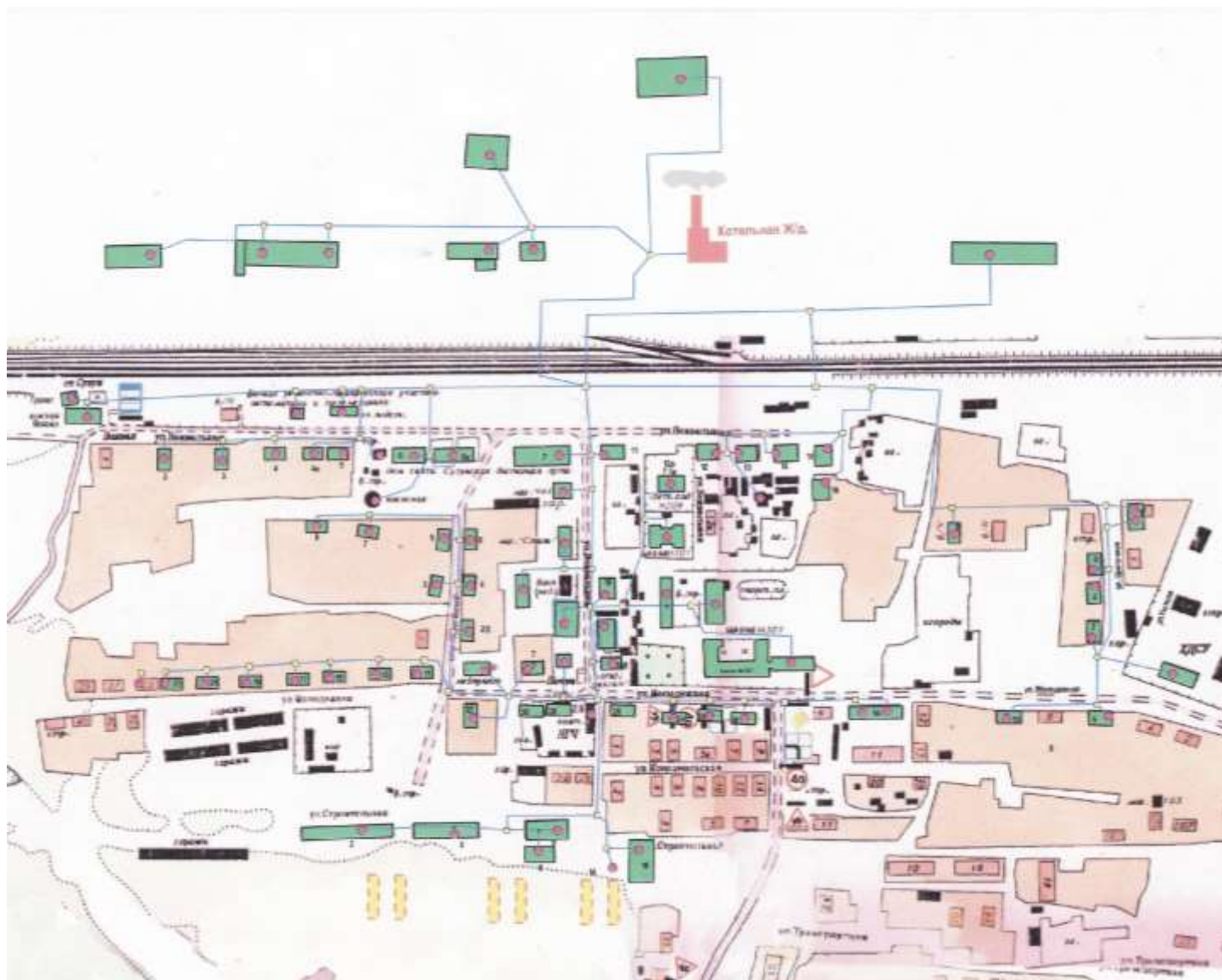


Рисунок 6.9 Зона действия котельной ж.д.

Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной ж.д. в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Источник котельная Ж.Д.:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	4.891, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.160, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.48448, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.20718, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.012, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.009, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.018, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	205.266, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	204.724, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.542, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	205.129, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.137, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.137, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.268, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	47.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	32.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	71.349, °С

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 32,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.10.

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 4,16$  гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 9,28 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 31,0 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 32,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 4,7$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 34,0$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима.

1. Отпуск тепла осуществлять от кот. Ж.Д. по температурному графику 95-70°С.
2. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос Д 320\50.



от «котельная Ж.Д.» до «Строительная,10»

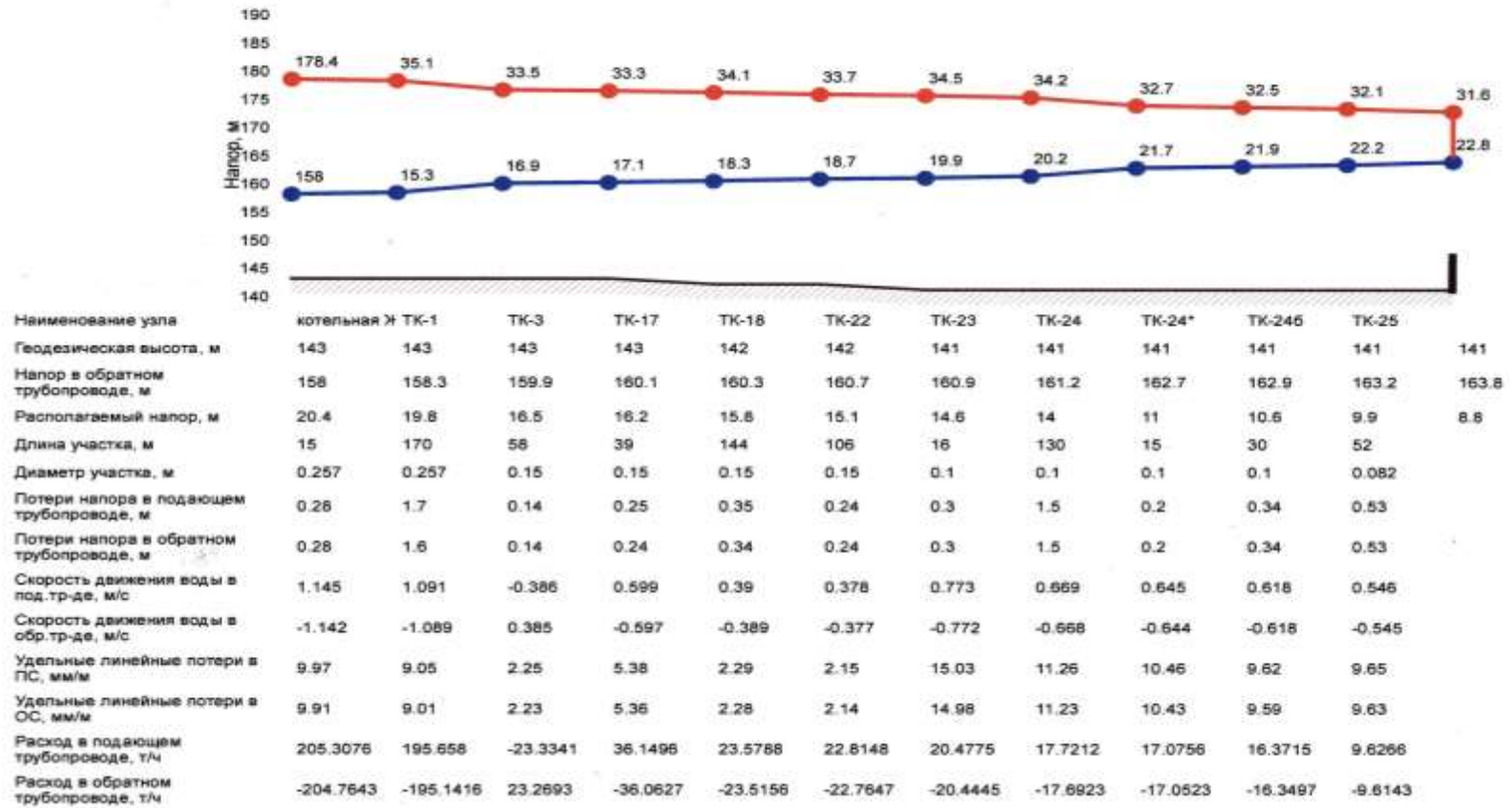


Рисунок 6.10. Пьезометрический график работы котельной Ж.Д

**В соответствии с предоставленными данными Администрацией р.п. Сузун к 2026 году планируется построить:**

На ул. Строителей 4 жилых 3-х этажных дома от котельной Ж.Д.

Суммарный прирост нагрузок:  $Q_{от.}=0,308$  Гкал/час,

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей расположенных в зоне железнодорожного вокзала и по ул. Молодежная, Строительная, Вокзальная. Общее количество подсоединенных потребителей 88. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 5,524 Гкал/ч.

Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий, объектов соцкультбыта и нормативных тепловых потерь.





К котельной Ж.Д. подключено 62 жилых и 25 административно бытовых здания.

Данные по тепловым нагрузкам по видам теплопотребления отдельных групп потребителей системы теплоснабжения от котельной ж.д. приведены ниже.

Таблица 6.6

**Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной Ж.Д.**

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1	Жилые здания	3,199	-	3,199
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	1,269	-	1,269
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
<b>4.</b>	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>4,468</b>	<b>-</b>	<b>4,468</b>

Результаты теплогидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной Ж.Д, на существующие нагрузки, в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596

Источник котельная Ж.Д. (перспектива):

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	5.524, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.777, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.49344, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.21105, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.012, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.010, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.021, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	230.683, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	230.093, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.591, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	230.542, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.141, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.141, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.308, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	36.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	21.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	71.223, °С

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 21,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.14

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на перспективную нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 5,524$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 7.916 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 41,0 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 21,0$  м.в.ст.

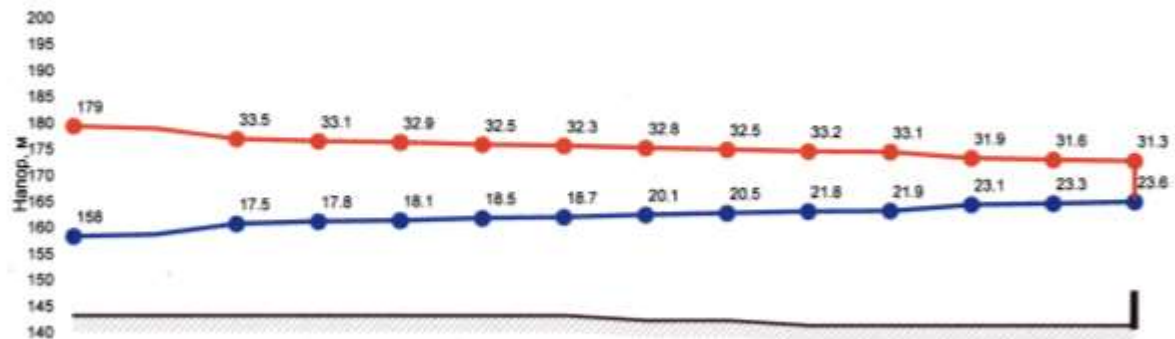
( $P_1 = 3,6$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 230,7$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима:

1. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос Д 320\50.

2. Осуществлять отпуск тепла по температурному графику 95/70 °С.

Пьезометрический график от «Котельной Ж/Д» до «ул.Строительная,20»



Наименование узла	котельная Ж/Д	TK-3	TK-4	TK-4*	TK-6	TK-7	TK-7*	TK-8	TK-8*	TK-51	TK-51a	TK-51b
Геодезическая высота, м	143	143	143	143	143	143	142	142	141	141	141	141
Налор в обратном трубопроводе, м	158	160.5	160.8	161.1	161.5	161.7	162.1	162.5	162.8	162.9	164.1	164.3
Располагаемый напор, м	21	16.1	15.3	14.8	14	13.6	12.7	12.1	11.3	11.2	8.9	8.3
Длина участка, м	15	48	24	55	26	39	27	80	26	94	17	88
Диаметр участка, м	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.207	0.207	0.207	0.207	0.1	0.082	0.082
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.35	0.39	0.23	0.41	0.22	0.44	0.33	0.36	0.04	1.2	0.28	0.29
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.35	0.39	0.23	0.41	0.22	0.44	0.33	0.36	0.04	1.2	0.28	0.29
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.287	0.915	0.898	0.887	0.856	0.952	0.947	0.636	0.347	0.756	0.76	0.384
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.284	-0.912	-0.898	-0.888	-0.854	-0.95	-0.945	-0.635	-0.348	-0.755	-0.759	-0.384
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	12.58	6.36	6.13	5.99	5.57	9.06	8.96	4.04	1.21	12.11	13.32	3.43
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	12.52	6.33	6.1	5.96	5.54	9.02	8.93	4.02	1.2	12.07	13.28	3.42
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	230.6831	163.9317	160.9904	159.0897	153.4287	110.3489	109.7806	73.6694	40.1938	20.0209	13.413	6.7836
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-230.0925	-163.5621	-160.6374	-158.7456	-153.1052	-110.1119	-109.5328	-73.514	-40.1203	-19.9849	-13.3907	-6.772

Рисунок 6.12. Пьезометрический график работы котельной Ж.Д. в перспективном развитии

### **б) Система теплоснабжения от котельной МПМК-2.**

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей по ул. Калинина и Пролетарская. Общее количество подсоединенных потребителей 14 зданий. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 1,5 Гкал/ч. . Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых зданий, административных зданий и объектов соцкультбыта.

Таблица 6.7

#### **Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной ПМК.**

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1	Жилые здания	0,571	-	0,571
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	0,2512	-	0,2512
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>1,048</b>	-	<b>1,048</b>



Суммарный расход на систему отопления	49.311, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.015, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.015, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.068, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	71.072, °С

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 20,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.11

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 1,187$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 0,553 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 68,2 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 20,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 3,5$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 49,3$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима.

1. Отпуск тепла от кот. ПМК осуществлять по температурному графику 95-70°С.
2. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос КМ 90\35.
3. Заменить трубопроводов от ТК-10 до ТК-10г с  $du50$  на  $du80$ .



Пьезометрический график от кот.МПМК-2 до Дома престарелых

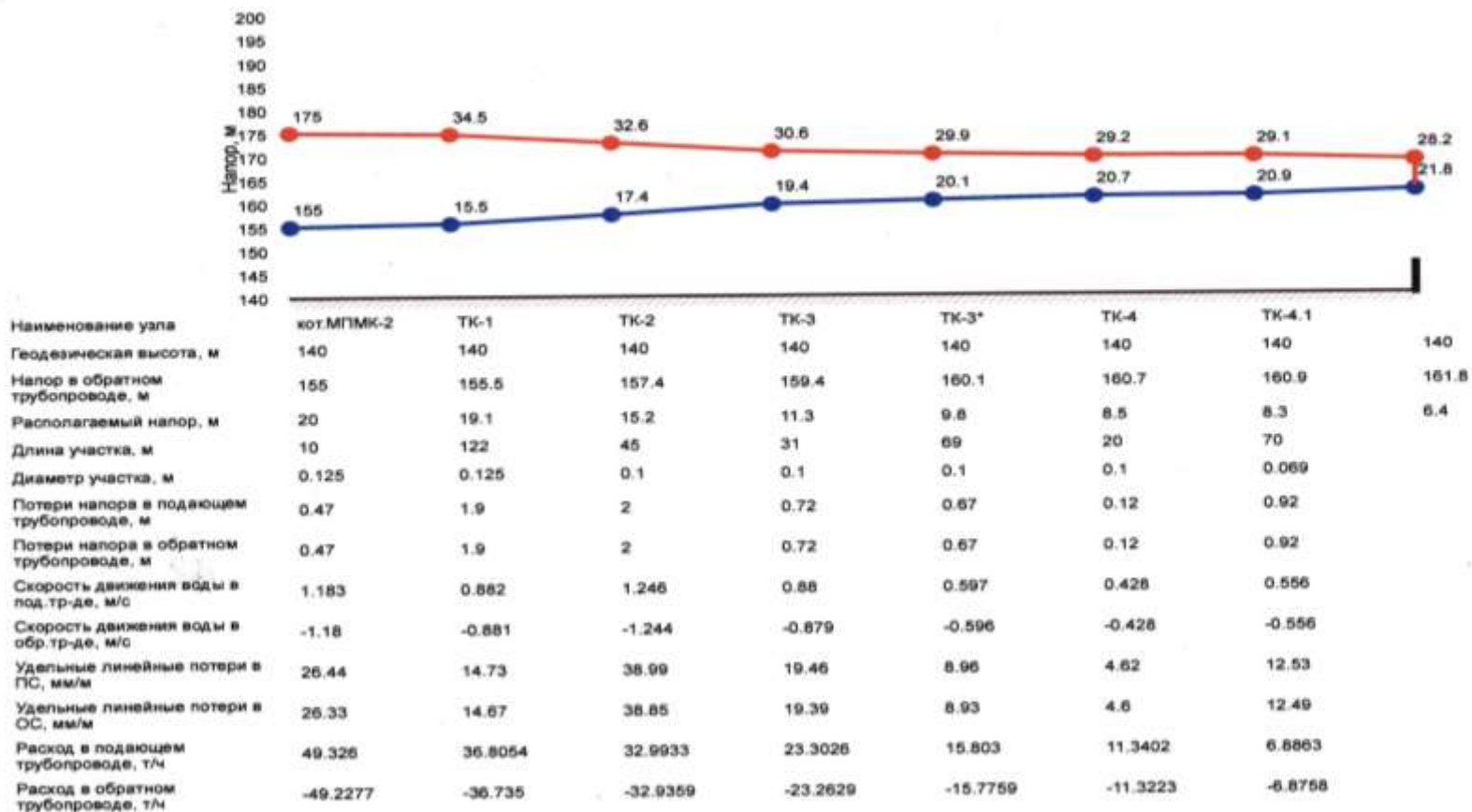


Рисунок 6.14. Пьезометрический график работы котельной МПМК-2.



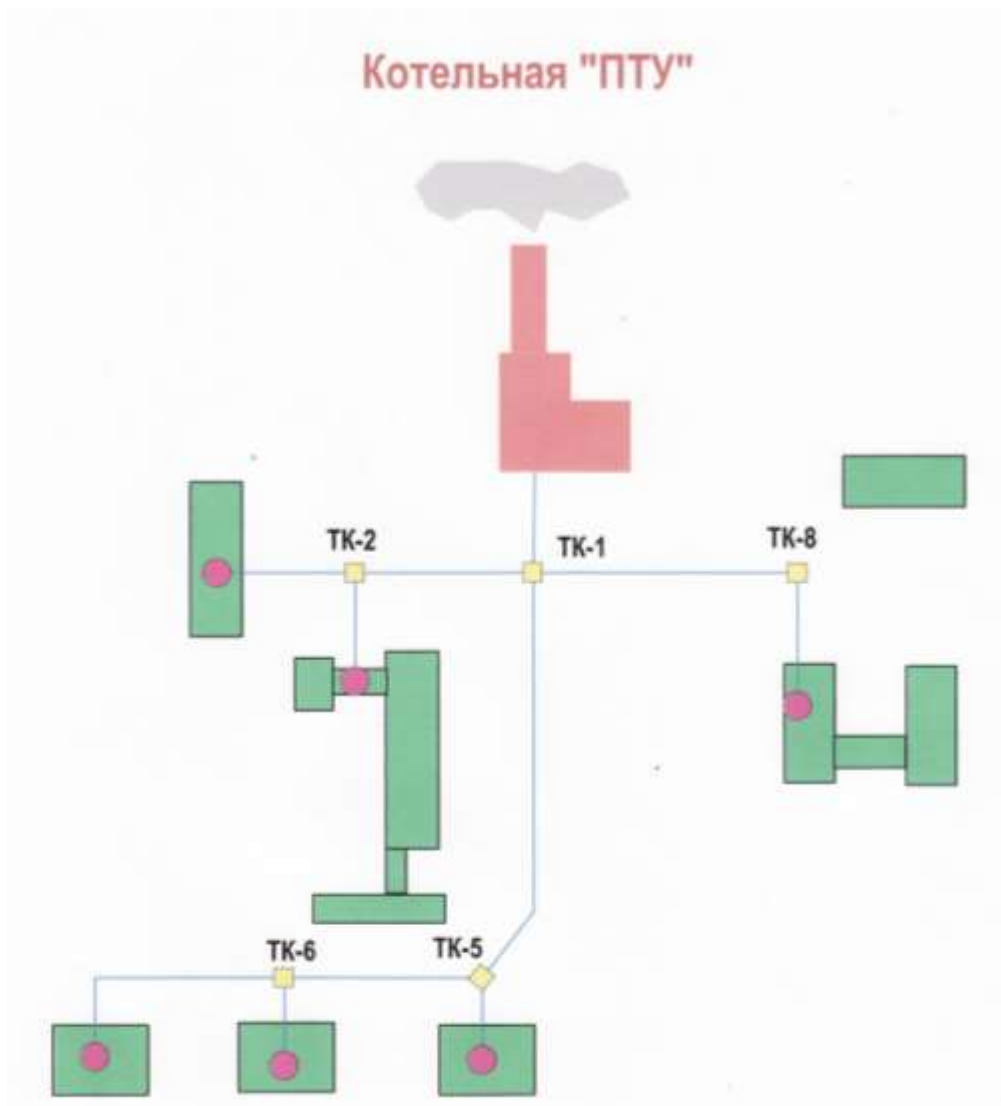
### 7) Система теплоснабжения от котельной ПТУ.

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей ПТУ и жилые здания по ул. Сельская. Общее количество подсоединенных потребителей 10. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 3,75 Гкал/ч. Общая тепловая нагрузка складывается из тепловых нагрузок жилых и административных зданий.

Таблица 6.8

#### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной ПТУ.

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1.	Жилые здания	0,3024	-	0,3024
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	0,9071	-	0,9071
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>1,209</b>	<b>-</b>	<b>1,209</b>



**Рисунок 6.15. Зона действия котельной ПТУ**

Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной ПТУ в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Источник Котельная ПТУ :

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.299, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.209, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.05749, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.02461, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.005, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	52.990, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	52.889, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.101, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	52.978, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.011, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.011, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.078, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	25.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м

Располагаемый напор	10.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.620, °C

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 10,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис. 7.11

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 1,299$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 4,02 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 24,4 %. (без учета затрат на собственные нужды).

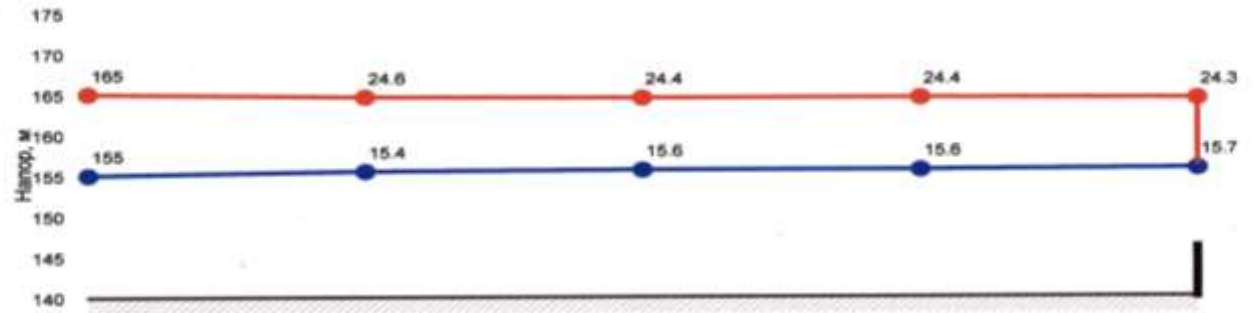
Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 10,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 2,5$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 53,0$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима.

1. Отпуск тепла от кот. ПМК осуществлять по температурному графику 95-70°C.
2. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетевой насос КМ 90\35.
3. Заменить трубопроводов от ТК-8 до Общественно-бытового корпуса с  $dy50$  на  $dy125$ .

Пьезометрический график) от кот.ПТУ до Уч. производств.мастерск.



Наименование узла	Котельная ПТУ	ТК-1	ТК-2	ТК-3	
Геодезическая высота, м	140	140	140	140	140
Налор в обратном трубопроводе, м	155	155.4	155.6	155.6	155.7
Располагаемый напор, м	10	9.1	8.9	8.8	8.6
Длина участка, м	28	50	20	50	
Диаметр участка, м	0.15	0.15	0.15	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.44	0.13	0.02	0.13	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.44	0.13	0.02	0.13	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.878	0.377	0.23	0.303	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.876	-0.377	-0.23	-0.302	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	11.56	2.14	0.798	2.31	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	11.51	2.13	0.795	2.3	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	52.99	22.7849	13.8913	8.0118	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-52.889	-22.7415	-13.8667	-7.9982	

Рисунок 6.16. Пьезометрический график работы котельной ПТУ.

### 8) Система теплоснабжения от котельной ВСШ.

Система теплоснабжения обеспечивает тепловой энергией потребителей школы и жилые здания по ул. Спортивная и пер. Школьный. Общее количество подсоединенных потребителей 15. Базовая расчетная общая тепловая нагрузка потребителей тепла составляет 3,0 Гкал/ч.

Таблица 6.9

#### Тепловые нагрузки по видам потребителей котельной ВСШ.

№ п.п.	Наименование групп потребителей	Базовые расчетные тепловые нагрузки, Гкал/ч		
		Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
1	Жилые здания	0.0902	-	0.0786
2.	Административные здания, объекты соцкультбыта в т.ч объекты I категории	0.6414	0.686	1.3274
3.	Промышленные предприятия	-	-	-
4.	<b>Общая расчетная базовая нагрузка, в т.ч. потребителей I категории</b>	<b>0.732</b>	<b>0,686</b>	<b>1,406</b>

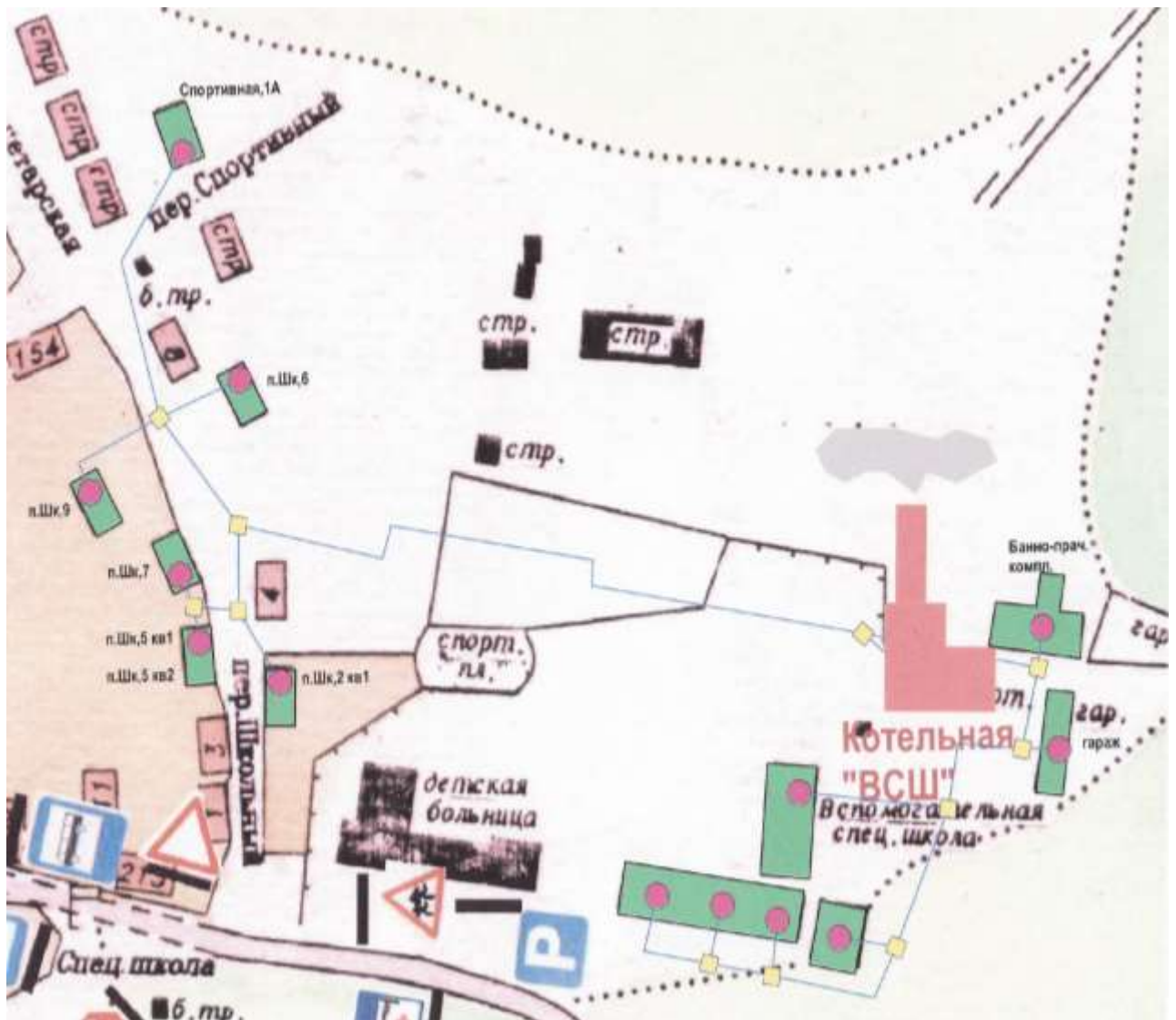


Рисунок 6.17. Зона действия котельной ВСШ.

Результаты гидравлических расчетов, выполненных для системы теплоснабжения от котельной ВСШ в программном продукте Zulu версии 7.0.0.40596:

Котельная ВСШ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч.	1.581, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.816, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.686, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем тр-де	0.05098, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном тр-де	0.02184, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем тр-де	0.001, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном тр-де	0.000, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.005, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем тр-де	64.709, т/ч
Суммарный расход в обратном тр-де	64.617, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.093, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	36.698, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	28.005, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.007, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.007, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.078, т/ч

Давление в подающем трубопроводе	46.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	31.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.661, °C

Компенсация тепловых потерь выполняется за счет увеличения расходов теплоносителя.

Гидравлический режим работы тепловых сетей при располагаемом напоре на выходе из котельной 31,0 м. вод. ст. на участках от котельной до самого удаленного потребителя иллюстрируется рис.7.14

Анализ температурных режимов у потребителей показывает, что температура внутреннего воздуха в помещениях абонентов не опускается ниже расчетной.

Анализ разработанного гидравлического режима на существующую нагрузку.

Расчетная тепловая нагрузка котельной составит  $Q_{расч.} = 1,498$  Гкал/час.

Резерв располагаемой мощности источника составляет 1,92 Гкал/час.

Процент загрузки источника, 40,0 %. (без учета затрат на собственные нужды).

Располагаемый напор на выводах с котельной поддерживать  $H_p = 31,0$  м.в.ст.

( $P_1 = 4,6$  ати,  $P_2 = 1,5$  ати). Расход сетевой воды составит  $G_p = 46,8$  т/час.

Перечень мероприятий по системе теплоснабжения для обеспечения расчетного режима.

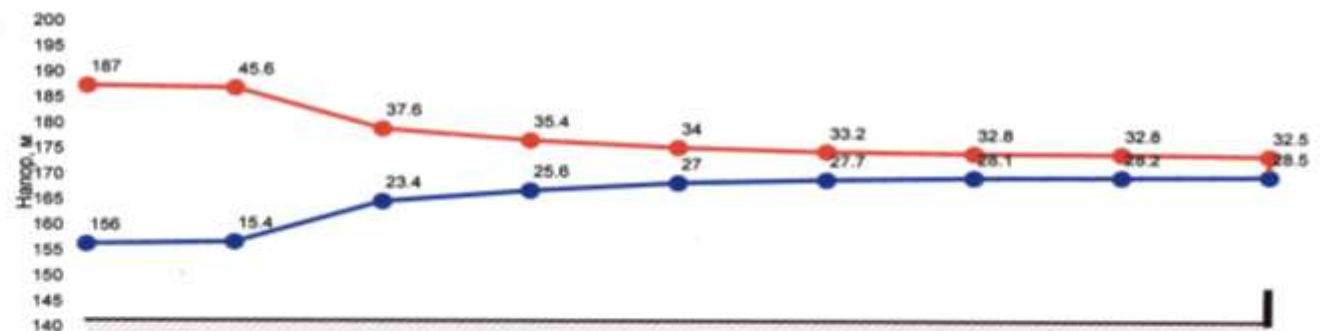
1. Заменить под. и обр. трубопроводы на участке ТК-1 – ТК-8 с  $dy 50$  на  $dy 80$ , это позволит сократить располагаемый напор на выходе из котельной с 31 м.в.ст. до 15,0 м.в.ст. Основанием для замены являются большие, значительно превышающие рекомендуемые, значения удельных линейных потерь давления. При рекомендуемых 5-10 мм/м, они составляют 150 мм/м.

2. Сокращение располагаемого напора позволит заменить установленные сетевые насосы ЦН 100/60 ( $G_n = 100 \text{ м}^3/\text{час}$ ;  $H_p = 60$  м.в.ст.  $N = 30,0$  кВт.) на насосы типа Willo с мощностью двигателя 11,0 кВт.

3. Для обеспечения необходимых параметров расходов и давлений на выходе из котельной держать в работе один сетей насос ЦН 100/60.

4. Осуществлять отпуск тепла по температурному графику 95/70 °C.

Пьезометрический график от «Котельная ВСШ» до «п.Школьный,9»



Наименование узла	Котельная ВСШ	TK-1	TK-8	TK-8a	TK-8b	TK-9	TK-9a	TK-10	
Геодезическая высота, м	141	141	141	141	141	141	141	141	141
Налор в обратном трубопроводе, м	156	156.4	164.4	166.6	168	168.7	169.1	169.2	169.5
Располагаемый напор, м	31	30.2	14.2	9.8	8.9	5.5	4.7	4.5	4
Длина участка, м	1	170	12	10	12	16	35	30	
Диаметр участка, м	0.125	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.4	8	2.2	1.4	0.72	0.38	0.09	0.26	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.4	8	2.2	1.4	0.72	0.38	0.09	0.26	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.552	0.871	1.389	1.216	0.798	0.512	0.197	0.315	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.549	-0.869	-1.388	-1.215	-0.797	-0.511	-0.197	-0.314	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	45.48	46.51	158.38	121.41	52.35	21.56	2.41	8.18	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	45.35	46.37	157.99	121.11	52.22	21.51	2.41	8.16	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	64.7094	5.5311	5.5303	4.8415	3.1774	2.0372	1.2523	1.2521	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-64.6166	-5.5226	-5.5233	-4.8354	-3.1735	-2.0348	-1.2508	-1.251	

Рисунок 6.18. Пьезометрический график работы котельной ВСШ



**7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них**

Мероприятия по повышению эффективности работы котельных и тепловых сетей

ОАО «Сузунское ЖКХ»

№ пп	Вид работ	Оборудование	Кол-во	Эффект	Стоимость
1	Гидравлический расчет тепловой сети центральной и железнодорожной котельной. Ревизия тепловых сетей.	Инструментальные замеры	2  8	1. Анализ и выработка рекомендаций по оптимизации работы тепловых сетей. 2. На основании расчета – смена отдельных участков трубопроводов и шайбирование.	По договору
2	Установка оборудования для частотного регулирования и плавного пуска	Сетевые насосы, дымососы и вентиляторы	20	1. Снижение затрат электроэнергии. 2. Повышение срока службы оборудования	5 млн. руб.
3	Установка на котельных 2-х контурной системы теплоснабжения	Водоводяные теплообменники	5	1. Увеличение срока службы котлов. 2. Стабилизация работы котлов	3000 тыс.руб.
4	Установка приборов учета теплоты на котельных	Приборы учета	8	1. Повышение эффективности работы котельных. 2. Учет количества тепла	2,5 млн. руб.
5	Строительство закрытых складов угля	Работа. Строительный материал	6	1. Улучшение качества угля (влага, снег). 2. Улучшение экологической обстановки. 3. Исключение хищения угля.	По сметам.
6	Ревизия и смена запорной арматуры на тепловых сетях	Запорная арматура (исключающая утечки воды)	Согл. п.1	1. Сокращение потерь сетевой воды 2. Ускорение работ по ликвидации аварий на теплосетях	По сметам.
7	Смена проблемных и подлежащих капремонту участков тепловых сетей	Предизолированные стальные и полипропиленовые трубы	Согл. п.1	1. Предотвращение аварий на теплосетях 2. Гидравлическая устойчивость тепловых сетей	По сметам.
8	Ремонт и строительство	Работа. Строительный материал	Согл. п.1	1. Сокращение потерь тепла	По сметам.

	тепловых колодцев и камер			2. Предотвращение обвалов тепловых камер	
9	Теплоизоляция открытых участков трубопроводов и труб в тепловых колодцах и камерах	Работа. Строительный материал	Согл. п.1	1. Сокращение потерь тепла	По сметам.
10	Закольцовка близкорасположенных тепловых сетей (ЦРБ, ВСШ)	Работа. Строительный материал	Согл. п.1	1. Возможность переключения тепловой нагрузки с одной котельной на другую, в случае аварийной обстановки	≈ 1,5 млн. руб.
11	Установка коммерческих приборов учета тепла у потребителя (МКЖД)	Приборы учета		1. Возможность для анализа работы котельных и исключение потерь тепла и теплоносителя	3 млн.руб.

## **8. Перспективные топливные балансы**

Источниками теплоснабжения р.п. Сузун являются котельные. Все котельные, в количестве 8 шт., и тепловые сети от них находятся в муниципальной собственности и переданы в доверительное управление муниципальному унитарному предприятию «Сузунское ЖКХ».

Всего на рассматриваемых котельных р.п. Сузун установлено 26 котлов

Все котельные в качестве основного и вспомогательного топлива используют каменный уголь.

- ОАО "Кузбасская топливная компания" Уголь. Марка ДОМСШ 0-50. Зола 11,7; Влага-16,0; Qн/р-5339 Гкал/кг.
- ОАО "Кузбасская топливная компания" Уголь. Марка ДОМСШ 0-50. Зола 13,0; Влага-16,0; Qн/р-5110 Гкал/кг.
- ОАО "СУЭК-Хакассия" шахта "Хакасская". Марка ДОМСШ 0-50. Зола 24,4; Влага-12,2; Qн/р-4640 Гкал/кг.

О переводе котельных на природный газ информация отсутствует.

## **9. Оценка надежности теплоснабжения.**

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СНиП 41-02-2003.

В качестве методических материалов использованы:

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. - Новосибирск : Наука, 2000. - 350 с. ГПНТБ России Рубрика: Теплоснабжение / Надежность / Справочники
4. А.А.Ионин. Надежность систем тепловых сетей

Под надежностью работы тепловых сетей понимают её способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов  $\lambda$ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время  $t$ , откажет в последующий момент  $dt$  в отказном состоянии.

При  $\lambda = const$  вероятность безотказной работы элемента системы за время  $t$  определяется как:

$$\lambda dt = \frac{dP(t)}{P(t)},$$

где:

$\lambda dt$  - вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время  $t$  равна:

$$P(t) = e^{-\lambda t},$$

где:

$P(t)$  - вероятность безотказной работы элемента за время  $t$ ;

$\lambda t$  - интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время  $t$  будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}.$$

А плотность вероятности отказов

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t}.$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системами теплоснабжения поселка имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время  $t$  необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле

надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

$$P(t) = P_1(t) \times P_2(t) \dots P_n(t),$$

где:

$P_1(t) \dots P_n(t)$  - вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

$$P(t) = e^{-\sum_1^n \lambda_n t},$$

где:

$\lambda_n$  - поток отказов для каждого элемента за период времени  $t$ .

Отказы на системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоты в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до плюс 12°C меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

- вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
- вероятность попадания этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении  $\tau_{don}$ , при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СНиП 41-02-2003 температуры плюс 12°C. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 °С без учета внутренних тепловыделений рассчитывается в соответствии с (4) по формуле (стр.255)

$$\tau_{\epsilon}^{норм} = -40 \ln \frac{10 - t_{н.о}^p}{18 - t_{н.о}^p},$$

где

$\beta=40$  час -коэффициент тепловой аккумуляции здания;

18°С -начальная внутренняя температура воздуха в отапливаемых помещениях;

10°С - конечная внутренняя температура воздуха в отключаемых помещениях;

$t_{н.о}^p$  -расчетная наружная температура для расчета отопления, равна -37°С

$\tau^{норм}=6,28$  часа

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12°С необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления, которое определяется диаметром аварийного участка сети и составом аварийно-восстановительной бригады

- Для расчета максимального диаметра трубопровода, время восстановления которого не превышало бы допустимое время остывания помещений до температуры 12°С, использована методика, предложенная профессором Е.Я. Соколовым для расчета времени восстановления поврежденного участка трубопровода

$$\tau_{\epsilon}^{норм} = 1,82 + 24,3 \times d \text{ [часов]},$$

где  $d$  - внутренний диаметр участка, м;

$d=225$ мм

Полученный расчетным путем внутренний диаметр трубопровода 225 мм находится между Ду=200мм и Ду=250мм. Расчет допустимого времени полного отключения потребителей от источника тепла выполнялся без учета внутренних тепловыделений зданий, которые всегда имеют место. Поэтому при выполнении настоящей «Схемы теплоснабжения» в качестве расчетного принят ближайший больший Ду=250мм. Следовательно, при инциденте на участках тепловых сетей наружным диаметром 273 мм и меньше с вероятностью безотказной работы ниже нормативного значения и даже при низких температурах наружного воздуха отказа сети не будет.

Далее для определения вероятности отказа находится такой интервал повторяемости наружных температур, при которых время восстановления элемента сети с показателем безотказной работы ниже нормативного будет больше, чем время остывания



внутреннего воздуха до температуры +12°C. При этом следует иметь ввиду, что согласно СНиП 41-02-2003 участки тепловых сетей надземной прокладки протяженностью до 5,0 км считаются надежными. Поэтому расчет интервалов повторяемости наружных температур, при которых время восстановления трубопроводов тепловых сетей с наружными диаметрами, большими 273 мм, произведен только для трубопроводов подземной прокладки.

Для трубопроводов тепловых сетей наружным диаметром 325 мм расчетное время восстановления  $\tau^{норм}_e = 1,82 + 24,3 \times d = 1,82 + 24,3 \times 0,325 = 9,718$  час.; для трубопроводов наружным диаметром 426 мм  $\tau^{норм}_e = 1,82 + 24,3 \times d = 1,82 + 24,3 \times 0,426 = 12,18$  час

При этом диапазон температур наружного воздуха, при котором будут обеспечены температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12°C, ограничен со стороны низких температур для трубопроводов наружным диаметром 325 мм температурой -19,6°C; для трубопроводов наружным диаметром 426 мм -12,5°C.

Следовательно, при инциденте на участках тепловых сетей наружным диаметром 325 мм и меньше с вероятностью безотказной работы ниже нормативного значения при температурах наружного воздуха выше -19,6°C отказа сети не будет. Для трубопроводов наружным диаметром 426 мм эта температура составляет -12,5°C. Продолжительность стояния температур наружного воздуха ниже -19,6 °C для р.п.Сузун составляет 1007 часов в год (0,197 отопительного периода), а ниже -12,5 °C -2033 часа в год (0,398 отопительного периода)

### **Параметры потока отказов $\lambda$**

В связи с тем, что при выполнении настоящей «Схемы теплоснабжения...» исходные данные по инцидентах в тепловых сетях не были представлены, анализ потока отказов не выполнялся. Данные по срокам прокладки тепловых сетей представлены в качестве ориентировочных.

Поэтому величина потока отказов принята по справочным статистическим данным для трубопроводов со сроком эксплуатации 20÷25 лет (3).

В расчетах принято, что поток отказов  $\lambda$  не зависит от диаметра трубопровода, так как частота появления инцидента на участке зависит лишь от его длины, а не его площади, поскольку появление нескольких повреждений на участке по длине окружности трубы, представляет собой произведение вероятностей нескольких событий, что в итоге дает бесконечно малую величину.

Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей выполнен для тепловых сетей системы теплоснабжения центральной котельной. Эта системы имеют участки

тепловых сетей подземной прокладки с наружными диаметрами трубопроводов более 273 мм:

В соответствии с (3) параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным  $\lambda=0,05$  1/год.км для одной трубы.. Для р.п.Сузун продолжительность отопительного сезона составляет 5112 часов или 0,584 года. Т.е за отопительный период расчетная величина потока отказов составит  $\lambda=0,051 \times 0,584=0,030$  1/отоп.сезон. км для одной трубы.

Для каждого участка поток отказов за отопительный период составит величину, равную произведению расчетного потока отказов за отопительный период, протяженности участка трубопровода (км в однострубно́м исчислении) и доли отопительного периода в течение которого инциденты в тепловых сетях могут привести систему в отказное состояние.

Для участка наружным диаметром 426 мм протяженностью 678м в однострубно́м измерении в течение 2033 часов (0,398 отопительного периода) поток отказов за отопительный сезон составит  $\lambda_{426}=0,030 \times 0,678 \times 0,398=0,00809$ ,

Для участка наружным диаметром 325 мм протяженностью 799м в однострубно́м измерении в течение 1007 часов (0,197 отопительного периода) поток отказов за отопительный сезон составит  $\lambda_{325}=0,030 \times 0,799 \times 0,197=0,00472$

Суммарная величина потока отказов по двум участкам составляет 0,0128

Вероятность безотказной работы тепловых сетей системы теплоснабжения котельной №10

$$P(t) = e^{-\sum_1^n \lambda_n t} = e^{-0,0128} = 0,87$$

Вероятность отказа

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} = 1 - 0,87 = 0,13.$$

Вероятность безотказной работы ниже нормативной (0,9), а вероятность попадания тепловых сетей в отказное состояние повышенное и составляет 13 раз за сто лет при нормативной 10 раз за сто лет.

Для повышения безотказности системы транспорта тепловой энергии возможны следующие пути:

- реконструкция участков с большим сроком службы для снижения величины параметра потока отказов  $\lambda$ ;
- строительство резервных связей (перемычек) с соседними системами теплоснабжения;
- замена подземной прокладки на надземную;

- уменьшение диаметров магистралей, что позволит сократить время восстановления элемента при возникновении инцидента;
- повышение коэффициента аккумуляции зданий (утепление, программы энергосбережения).

Решения по способам повышения надежности тепловых сетей могут быть приняты после выполнения гидравлических и технико-экономических расчетов с учетом перспективного развития города.

## **10.Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.**

### **10.1. Оценка финансовых потребностей для строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Таблица 10.1

Цели и задачи	Название планов мероприятий, отдельных крупных мероприятий и механизмов решения задач	Показатели результативности и решения задач и планируемые результаты работы	Объемы и источники финансирования, тыс. руб.	Исполнители
<b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>				
Организация в границах муниципального района электро-, газо-, тепло- и водоснабжения поселений	Обеспечение энергосбережения на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Формирование заявок на финансирование строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов ЖКХ, в том числе: Организация выполнения	Повышение надежности и стабильности работы системы коммунальной инфраструктуры.	2011 год – 300 – средства районного бюджета	УАСТ и ЖКХ, Главы МО, руководители предприятий
			2011 год – 150 – средства районного бюджета	
		Снижение уровня износа объектов коммунальной инфраструктуры.	2011 год – 75 – средства районного бюджета	
			2011 год – 75 – средства районного бюджета	
		Улучшение материально-технической базы.	2011 год – 75 – собственные средства предприятий	
		Повышение качества предоставления коммунальных услуг.	2011 год - 3790 – средства областного бюджета – 210 – средства районного бюджета - 75 – собственные средства	

<p>мероприяти й по подготовке к отопительн ым сезонам объектов теплоснабж ения:</p>	<p>предприятий <b>2011 год – 700 –</b> собственные средства предприятий</p> <p><b>2011 год</b> - 805,3 – средства областного бюджета - 44,7 – средства бюджета муниципального образования</p> <p><b>2011 год</b> - 2000 – средства областного бюджета - 100 – средства бюджета муниципального образования</p> <p><b>2011 год</b> - 5060 – средства областного бюджета - 266 - средства бюджета муниципального образования</p> <p><b>2011 год</b> - 2000 – средства районного бюджета, - 8500 – средства областного бюджета</p> <p><b>2011 год</b> 13655 – средства областного бюджета; 718,5 – средства районного бюджета</p> <p><b>2011 год –</b> 3705,4- собственные средства предприятий <b>2012 год – 550 –</b> собственные средства предприятий</p>	<p><b>2011 год – 4700–</b> собственные средства предприятий</p>
		<p>р.п. Сузун – ремонт котельной, расположен</p>

	ной по адресу ул. Ленина, 52				
	Замена теплотрассы в р.п. Сузун (450 м.)				<b>2011 год</b> - 4602,7- средства Фонда модернизации ЖКХ - 1150,7 - средства бюджетов муниципальных образований
	Замена 3-х котлов на котельной, жилмассива Л. Толстого.				<b>2014 год</b> - 8000- средства обл. бюджета - 2000 - средства бюджетов муниципальных образований <b>2015 год</b> - 8000- средства обл. бюджета - 2000 - средства бюджетов муниципальных образований

## 10.2. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Для инвестирования в предлагаемую схему теплоснабжения возможны следующие источники финансирования:

- 1) средства муниципального бюджета,
- 2) средства краевого бюджета,
- 3) инвестиционная составляющая тарифа на тепловую энергию.
- 4) прямые частные инвестиции
- 5) продажа или сдача в аренду высвободившихся земельных участков и имущества

ликвидируемых мелких котельных.

Таблица 10.2

Наименование подпрограммы	Необходимый объем финансирования в разбивке по годам реализации, тыс.руб.					Источники финансирования
	2010	2011	2012	2013	2014	
Энергоэффективность и энергосбережение в системах коммунальной инфраструктуры	12145,572	22162,145	20709,9	13958,0	14958,0	МО; ПС; ЗС; ФЦП.
ПРИМЕЧАНИЕ:	ФЦП (федеральные целевые программы)					

	ПС(Фонд содействия реформированию ЖКХ)
	ПС (Средства Фонда модернизации ЖКХ)
	НСО (Бюджет Новосибирской области)
	БР (бюджет района)
	МО (Бюджет муниципального образования)
	ТСЖ (средства собственников помещений)
	ЗС (банковский кредит)

### **10.3. Расчеты эффективности инвестиций**

Реализация настоящей Программы позволит обеспечить бесперебойное водоснабжение и водоотведение, приведение уровня напряжения у потребителя в соответствии с ГОСТом 13109-97 220в ± 5%, снижение потерь тепловой и электрической энергии, возможность технологического присоединения к инженерным коммуникациям и будет способствовать надежности функционирования жилищно-коммунальных систем жизнеобеспечения населения города.

В целом выполнение мероприятий настоящей Программы повлияет на снижение издержек и улучшение качества коммунальных услуг, предоставляемых гражданам, что в свою очередь снизит объем средств, недополученных в результате некачественно предоставленных услуг.

#### **Эффективность Программы.**

Снижение уровня износа объектов коммунальной инфраструктуры к концу 2020 года. Повышение эффективности, качества жилищно-коммунального обслуживания; надежность работы инженерных систем; комфортность и безопасность проживания; улучшение экологической ситуации.

Реализация программы определяет наличие основных положительных эффектов: бюджетного, коммерческого, социального:

Коммерческий эффект – развитие малого и среднего бизнеса, развитие деловой инфраструктуры, повышение делового имиджа.

Бюджетный эффект – развитие предприятий приведет к увеличению бюджетных поступлений.

Социальный эффект – создание новых рабочих мест, увеличение жилищного фонда района, повышение качества коммунальных услуг.

Технологическими результатами реализации мероприятий Программы комплексного развития предполагается:

- повышение надежности работы системы коммунальной инфраструктуры города;
- снижение потерь коммунальных ресурсов в производственном процессе.

**Эффективность программы «Энергосбережение и повышение энергоэффективности**

- снижение потребления энергоресурсов в топливно-энергетическом комплексе и сфере потребления в количестве 15,69 тыс. тонн условного топлива и 21076 тыс. кВт электроэнергии- за время реализации.

- модернизация отопительных котельных муниципальных предприятий жилищно-коммунального хозяйства порядка 12 единиц суммарной мощностью 14,4 МВт;

- реконструкция теплотрассы с использованием высокоэффективной теплоизоляции и современных материалов 19310 м;

- экономия бюджетных расходов на оплату энергоресурсов в бюджетной сфере и жилищно-коммунальном комплексе не менее 3% в год;

Социальная эффективность мер, предусмотренных Программой, заключается в следующем:

- достижение предусмотренных объемов экономии энергоресурсов создаст реальные предпосылки для стабилизации цен и тарифов для того, чтобы замедлить темпы увеличения доли расходов населения на оплату используемых энергоресурсов в общих затратах на оплату жилья и коммунальных услуг.

#### ***Экологическая эффективность***

Экологический эффект от реализации программных мероприятий связан с повышением энергоэффективности действующего энергооборудования, снижением выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду за счет экономии первичных энергоресурсов, участвующих в процессе энергопроизводства.

#### **10.4. Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения**

Расчетная эффективность реализации Программы представлена в таблице 10.3

Таблица 10.3

<b>Показатели</b>	<b>2010-2014 годы</b>
Экономия топлива, тыс.т.у.т	15,69
Экономия воды, тыс.м.куб.	460,89
Экономия электроэнергии, тыс.кВт	21076,8
Уменьшение бюджетных расходов на оплату топливо- и энергообеспечение объектов бюджетной сферы, не менее (млн. рублей):	Не менее 3% в год (на период реализации программы)

**Основные цели модернизации и переключения котельных к системе централизованного теплоснабжения:**

- Снижение затрат на выработку тепловой энергии.

- Улучшение качества услуги и повышение надежности теплоснабжения потребителей.
- Уменьшение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
- Улучшение производственной деятельности предприятия, решение технических и технологических проблем.

**Решаемые задачи:**

- Закрытие неэффективных котельных.
- Строительство новых теплотрасс и оборудование ЦТП.
- Модернизация оборудования котельных.

**Существующее положение:**

Предлагаемые мероприятия направлены на решение экономических и социальных проблем. Реализация мероприятий позволит снизить затраты на выработку тепловой энергии, повысить надежность работы объектов теплоснабжения, снизить выбросы загрязняющих веществ, улучшить условия труда персонала.

Закрытие большинства котельных позволит значительно снизить выбросы вредных веществ в атмосферу от сжигания каменного угля и мазута.

## **11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации**

Источниками теплоснабжения р.п. Сузун являются котельные. Все котельные, в количестве 8 шт., и тепловые сети от них находятся в муниципальной собственности и переданы в доверительное управление муниципальному унитарному предприятию «Сузунское ЖКХ». Ведомственные котельные обслуживают отдельные предприятия и отдельные здания.

Договоры на теплоснабжение потребители, подключенные к тепловым сетям ОАО «Сузунское ЖКХ» заключают с энергоснабжающими организациями.

В ОАО «Сузунское ЖКХ» не предусмотрена плата за подключение к теплоснабжению. В некоторых случаях при выдаче технических условий оговариваются те или иные требования энергоснабжающей организации по ремонту близлежащих участков тепловых сетей и ремонту тепловых колодцев.

ОАО «Сузунское ЖКХ» в течении последних 5-и лет выдано 150 технических условий на установку приборов учета тепла. В последние 2 года это приобрело массовый характер. Все многоквартирные дома отремонтированные по программе ремонта ТСЖ оборудованы узлами учета тепла.



Массовая установка приборов учета тепла привела к сокращению платежей за коммунальные услуги. Теплосчетчик не учитывает потери тепла в тепловых сетях.

Для оценки количества выработки тепла необходима установка приборов учета тепловой энергии на котельных.

Суммарная установленная мощность котельных составляет 50,31 МВт.