



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
В АДМИНИСТРАТИВНЫХ ГРАНИЦАХ
ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Книга 6



Великий Новгород
2014

Заказчик: Администрация г. Великий Новгород

Разработчик: ООО НТЦ «Промышленная энергетика», г.Иваново

**Разработка схемы теплоснабжения в административных
границах Великого Новгорода на период до 2030 года**

**Книга 6. Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции
тепловых сетей и сооружений на них**

Обосновывающие материалы
016/13-07 ОМ

Великий Новгород
2014

СОСТАВ ПРОЕКТА

Книга	Обозначение	Содержание Книги
Книга 1	016/13-01 ОМ	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения
Книга 2	016/13-02 ОМ	Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
Книга 3	016/13-03 ОМ	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
Книга 4	016/13-04 ОМ	Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки
	016/13-05 ОМ	Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей
Книга 5	016/13-06 ОМ	Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии
Книга 6	016/13-07 ОМ	Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них
Книга 7	016/13-08 ОМ	Глава 8. Перспективные топливные балансы
	016/13-09 ОМ	Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения
Книга 8	016/13-10 ОМ	Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
	016/13-11 ОМ	Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации
Книга 9	016/13-00 СТ	Схема теплоснабжения в административных границах Великого Новгорода на период до 2030 года

СОСТАВ КНИГИ 6

Часть	Обозначение	Наименование Части
1	016/13-07.01	Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком
2	016/13-07.02	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения
3	016/13-07.03	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения
4	016/13-07.04	Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных
5	016/13-07.05	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения
6	016/13-07.06	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения приростов перспективной тепловой нагрузки
7	016/13-07.07	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса
8	016/13-07.08	Строительство и реконструкция насосных станций

Оглавление

Содержание

Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.....	6
7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком (использование существующих резервов).....	6
7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	6
7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения	6
7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....	7
7.4.1 Закольцовка 12 котельных МУП «Теплоэнерго» на правом берегу р. Волхов....	7
7.4.2 Закольцовка тепловых сетей котельных №1 и №14	18
7.4.3 Закольцовка тепловых сетей котельных: №7, №20, №31 и №52М.....	20
7.4.4 Закольцовка 14 котельных в левобережной части города	24
7.4.5 Закольцовка 10 котельных с переключением их нагрузки на ЛБК.....	36
7.4.6 Подключение «ГТ ТЭЦ Энерго» к системе теплоснабжения города	47
7.4.7 Подключение ТЭЦ ГУ ОАО «ТГК-2» к тепловым сетям МУП «Теп-лоэнерго»	51
7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.....	54
7.6 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения приростов перспективной тепловой нагрузки	54
7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.....	59
7.8 Строительство и реконструкция насосных станций.....	59

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

Анализ существующего положения в теплоснабжении г. Великий Новгород показал, что наибольшую долю в обеспечении тепловой нагрузки жилой застройки занимает МУП «Теплоэнерго». На него приходится до 95% тепловых сетей города. Поэтому в данной главе наибольшее внимание уделено реконструкции тепловых сетей МУП «Теплоэнерго».

Кроме того, рассмотрены варианты строительства тепловых сетей от перспективных источников в новых жилых районах и от действующих ТЭЦ ТГК-2 и ГТ-ТЭЦ Энерго.

После проведенного анализа работы источников теплоснабжения МУП «Теплоэнерго» было выявлено, что котельные с небольшой установленной мощностью имеют себестоимость выработки тепловой энергии выше, чем крупные котельные.

Таким образом, в перспективе наиболее целесообразным направлением развития системы теплоснабжения города является отказ от строительства мелких котельных и переход к укрупнению тепловых сетей и источников тепловой энергии.

7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком (использование существующих резервов)

Комплекс работ по реконструкции и строительству тепловых сетей, разработанный в настоящей главе, обеспечивает, в том числе, перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком с использованием существующих резервов. Подробнее эти мероприятия рассмотрены в п. 7.4.

7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

Данные по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения представлены в п. 7.6.

7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Мероприятия по реконструкции схемы теплоснабжения города, предусматривают укрупнение тепловых сетей от мелких источников и объединение их (закольцовку) в несколько крупных систем теплоснабжения. При этом на каждое кольцо будут работать несколько источников. Тем самым повышается надежность теплоснабжения.

Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников теп-

ловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения более подробно рассмотрено в п. 7.4.

7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

В настоящем разделе главы 7 рассмотрены вопросы строительства и реконструкции тепловых сетей г. Великий Новгород, касающиеся повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, перераспределения тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком с использованием существующих резервов, обеспечения возможности поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.

Основное внимание уделено укрупнению тепловых сетей от различных источников МУП «Теплоэнерго», как основного поставщика тепловой энергии, а также подключение части тепловой нагрузки города к энергогенерирующим источникам ГТ-ТЭЦ Энерго и Новгородской ТЭЦ.

7.4.1 Закольцовка 12 котельных МУП «Теплоэнерго» на правом берегу р. Волхов

Данное мероприятие предполагает объединить в единую систему теплоснабжения сети, обслуживаемые котельными №8, №9, №15, №17, №21, №23, №27, №30, №39, №43а, №49 и №68, расположенными в центральной части города на правом берегу р. Волхов. В таблице 7.4.1 представлены характеристики этих котельных.

Таблица 7.4.1 Тепловые мощности и нагрузка котельных, намечаемых к закольцовке, Гкал/ч

Номер котельной	Установленная мощность	Подключенная мощность (по договору)	Максимальная зафиксированная нагрузка (фактическая*)	Максимальная требуемая мощность котельных
8	5,200	5,024	2,354	3,984
9	9,500	7,580	3,261	5,519
15	11,180	11,834	4,425	7,489
17	5,750	5,648	1,796	3,039
21	4,468	1,747	1,265	2,140
23	7,750	5,500	2,886	4,884
27	5,687	4,607	1,849	3,129
30	7,850	6,760	3,555	6,017
39	10,000	7,702	3,304	5,591
43а	19,770	13,161	6,137	10,385
49	17,500	18,269	8,263	13,984
68	10,830	9,279	4,816	8,151
ИТОГО	115,485	97,111	43,912	74,312

*Примечание. Максимальная зафиксированная нагрузка определена на основании отчетных данных МУП «Теплоэнерго» по фактической выработке тепловой энергии за 2013 год.

Максимальная требуемая мощность котельных определена расчетным путем в переводе на расчетную температуру наружного воздуха -27°C.

Из таблицы видно, что максимальная требуемая мощность котельных составляет 74,312

Гкал/ч, что на 23% меньше подключенной мощности по договору и на 36% меньше установленной мощности. Анализ технических характеристик и показателей работы котельных позволил сделать вывод о том, что для обеспечения требуемой мощности будет достаточно 3 котельных. В рамках данного мероприятия предлагается в качестве рабочих оставить котельные №30, №43а и №49, а остальные котельные перевести в режим ЦТП. Поскольку суммарная установленная мощность котельных №30, №43а и №49 в настоящее время составляет 45,12 Гкал/час при требуемой мощности 74,312 Гкал/ч, предлагается модернизировать эти котельные с увеличением установленной мощности до 30 Гкал/час для котельных №30 и №49 и до 20 Гкал/час для котельной №43а, соответственно. При модернизации предполагается перевести работу этих котельных на температурный график 130/70 °С. Суммарная мощность котельных после модернизации составит 80 Гкал/час, что будет достаточно для обеспечения всех потребителей тепловой энергией на нужды отопления и ГВС.

Подробные данные по модернизации котельных №30, №43а и №49 представлены в главе 6. Зона ответственности этих котельных после проведения мероприятия представлена на рисунке 7.4.1 (выделена желтым цветом). Внутри этой зоны предполагается следующее разделение между котельными:

Котельная №30 – зоны обслуживания котельных №8, №9, №15, №23, №27, №30;

Котельная №43а – зоны обслуживания котельных №21, №43а, №68;

Котельная №49 – зоны обслуживания котельных №49, №39, №17.

На рисунке 7.4.2 представлена технологическая схема работы всех названных котельных на общую сеть теплоснабжения.



Рисунок 7.4.1 Зона ответственности котельных №30, №43а и №49 после реконструкции

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА ДО 2030 ГОДА

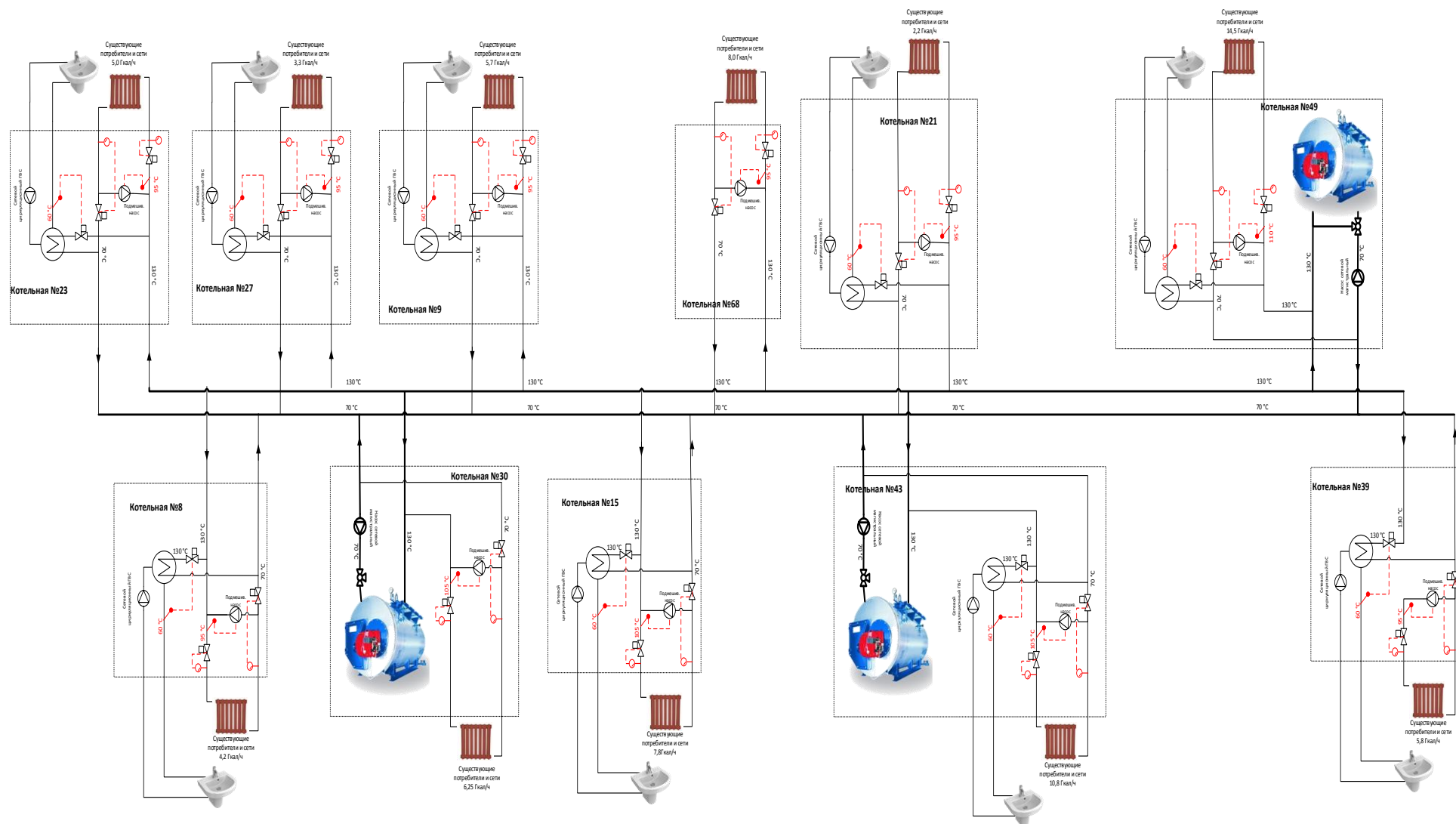


Рисунок 7.4.2 Технологическая схема работы котельных №8, №9, №15, №17, №21, №23, №27, №30, №39, №43а, №49 и №68 на общую сеть

График мероприятий по проведению модернизации котельных и тепловых сетей представлен в таблицах 7.4.2 и 7.4.3.

Таблица 7.4.2 График мероприятий по проведению модернизации котельных

№ п/п	Номера котельных	Стоимость, тыс. руб. и год внедрения							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	30 (модернизация)								
2	8 (перевод в ЦТП)								
3	23 (перевод в ЦТП)								
4	27 (перевод в ЦТП)								
5	15 (перевод в ЦТП)								
6	43а (модернизация)								
7	68 (перевод в ЦТП)								
8	21 (перевод в ЦТП)								
9	49 (модернизация)								
10	39 (перевод в ЦТП)								
11	9 (перевод в ЦТП)								
12	17 (перевод в ЦТП)								

Таблица 7.4.3 График мероприятий по проведению модернизации (объединения) тепловых сетей

№ п/п	Номера котельных	Стоимость, тыс. руб. и год внедрения						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	30+8							
2	30+27							
3	8+23							
4	30+15							
5	43+68							
6	21+43							
7	49+39							
8	21+49							
9	68+9							
10	9+30							
11	9+39							
12	39+17							

Из таблиц видно, что все мероприятия планируется провести до 2022 года.

Ниже представлено подробное описание мероприятий по объединению котельных, перечисленных в таблице 7.4.3.

7.4.1.1 Закольцовка тепловых сетей котельных №8 и №30

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №30 подключить тепловые сети котельной № 8. Котельную № 8 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 30 до №8 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 884 м. Схема прокладки трубопровода

представлена на рисунке 7.4.3.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.3 Схема прокладки трубопровода от котельной №30 до котельной №8

7.4.1.2 Закольцовка тепловых сетей котельных №27 и №30

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №30 подключить тепловые сети котельной №27, после чего котельную №27 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от тепловой камеры на трассе 30-8 до котельной №27 диаметром $D_y=200$ мм и длиной 218 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.4.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

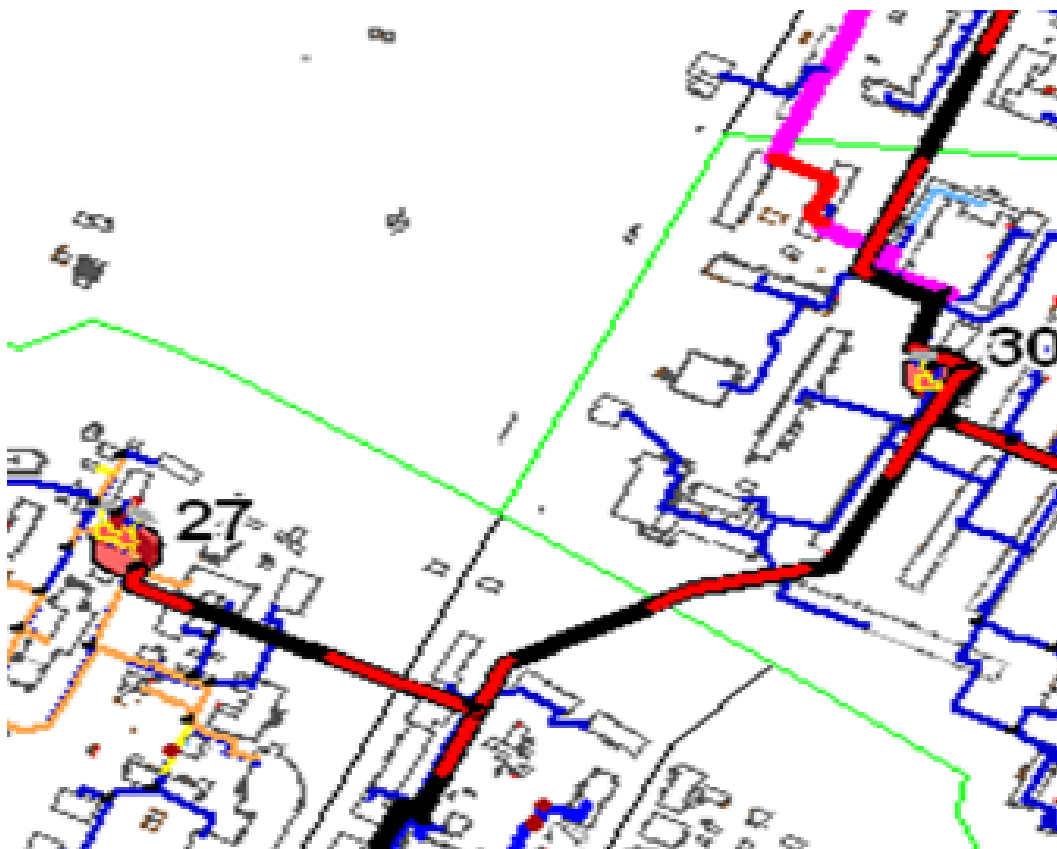


Рисунок 7.4.4 Схема прокладки трубопровода от котельной №27 до котельной №30

7.4.1.3 Закольцовка тепловых сетей котельных №8 и №23

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 8 подключить тепловые сети котельной № 23, после чего котельную № 23 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной №8 до котельной №23 диаметром $D_y=200$ мм и длиной 166 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.5.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.5 Схема прокладки трубопровода от котельной №8 до котельной №23

7.4.1.4 Закольцовка тепловых сетей котельных №15 и №30

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №30 подключить тепловые сети котельной №15, после чего котельную №15 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной №30 до №15 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 816 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.6.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.6 Схема прокладки трубопровода от котельной №15 до котельной №30

7.4.1.5 Закольцовка тепловых сетей котельных №43 и №68

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №43 подключить тепловые сети котельной №68, после чего котельную №68 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной №43 до №68 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 640 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.7.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.7 Схема прокладки трубопровода от котельной №43 до котельной №68

7.4.1.6 Закольцовка тепловых сетей котельных №43 и №21

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №43 подключить тепловые сети котельной №21, после чего котельную №21 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной №43 до №21 диаметром $D_y=100$ мм и длиной 985 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.8.

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

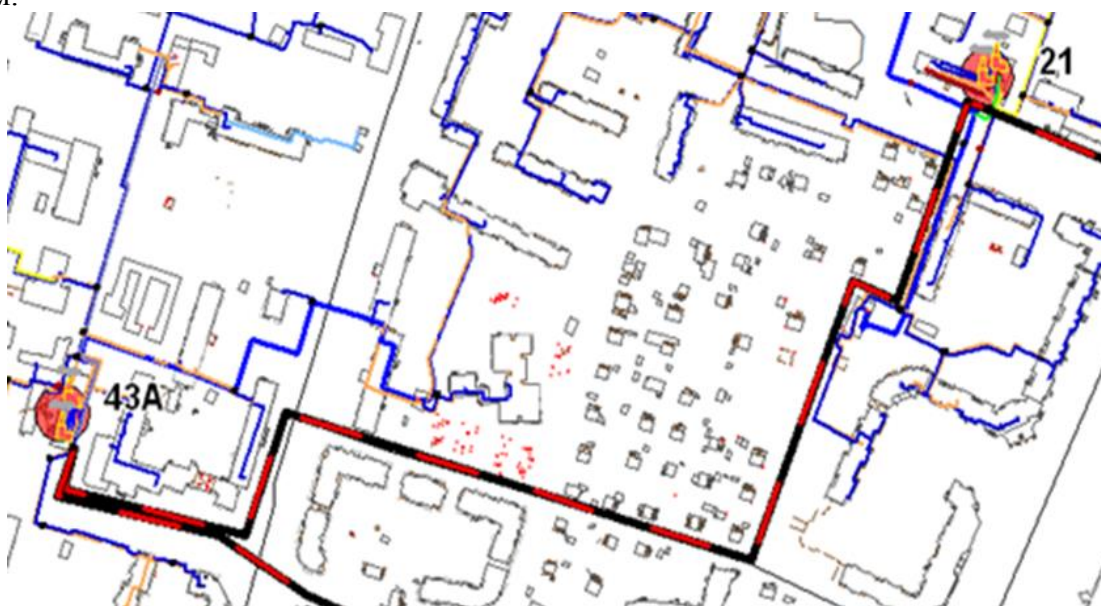


Рисунок 7.4.8 Схема прокладки трубопровода от котельной №21 до котельной №43а

7.4.1.7 Закольцовка тепловых сетей котельных № 49 и № 39

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 49 подключить тепловые сети котельной № 39, после чего котельную № 39 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 49 до № 39 $D_y=250$ мм длиной 434 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.9. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.

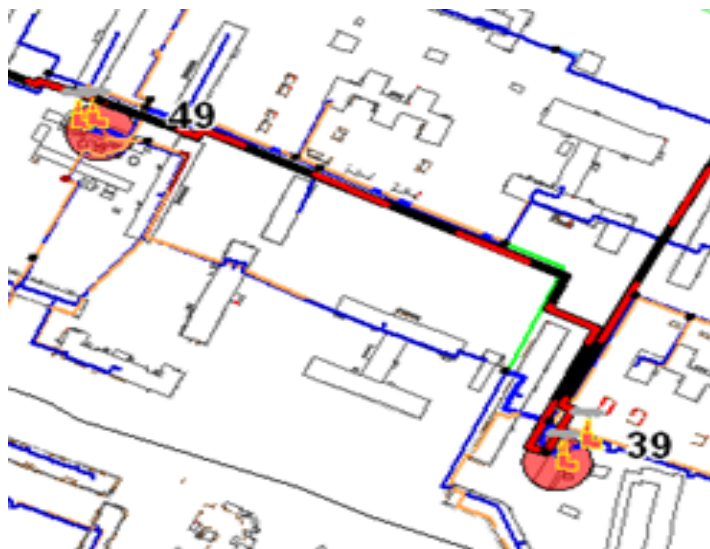


Рисунок 7.4.9 Схема прокладки трубопровода

7.4.1.8 Закольцовка тепловых сетей котельных № 49 и № 21

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 49 подключить тепловые сети котельной № 21.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 49 до № 21 $D_y=150$ мм длиной 434 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.10. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.

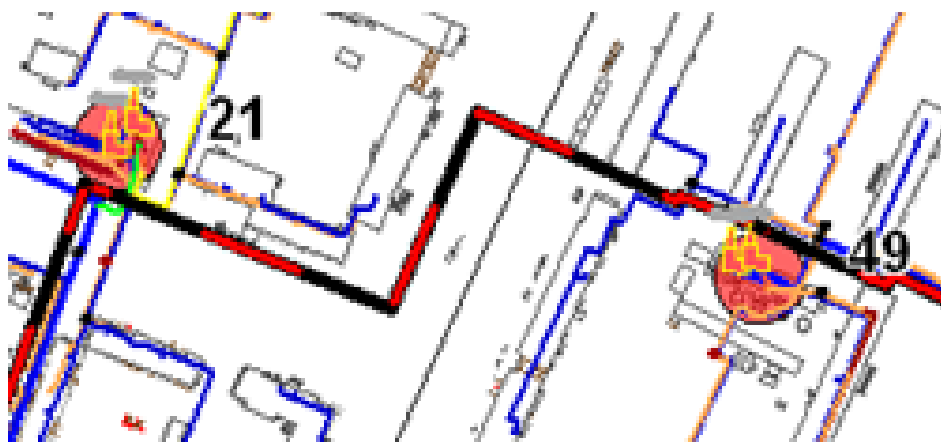


Рисунок 7.4.10 Схема прокладки трубопровода между котельными №21 и №49

7.4.1.9 Закольцовка тепловых сетей котельных № 68 и № 9

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 68 подключить тепловые сети котельной № 9.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 68 до № 9 $D_y=150$ мм длиной 415 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.11. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.11 Схема прокладки трубопровода

7.4.1.10 Закольцовка тепловых сетей котельных № 30 и № 9

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 30 подключить тепловые сети котельной № 9.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 30 до № 9 $D_y=200$ мм длиной 511 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.12. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.12 Схема прокладки трубопровода между котельными №30 и №9

7.4.1.11 Закольцовка тепловых сетей котельных № 39 и № 9

Для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 39 подключить тепловые сети котельной № 9.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 39 до № 9 $D_y=150$ мм длиной 863 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.13. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.13 Схема прокладки трубопровода

7.4.1.12 Закольцовка тепловых сетей котельных № 39 и № 17

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 39 подключить тепловые сети котельной № 17, после чего котельную № 17 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 39 до № 17 $D_y=200$ мм длиной 547 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.14. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.14 Схема прокладки трубопровода между котельными №39 и №17

7.4.2 Закольцовка тепловых сетей котельных №1 и №14

Данное мероприятие предполагает закольцовку 2 котельных, расположенных в центральной части города на левом берегу р. Волхов. Предлагается объединить в единую систему теплоснабжения сети, обслуживаемые котельными №1, 2 и 14. В таблице 7.4.4 представлены характеристики этих котельных.

Таблица 7.4.4 Тепловые мощности и нагрузка котельных, намечаемых к закольцовке, Гкал/ч

Номер котельной	Установленная мощность	Подключенная мощность (по договору)	Максимальная зафиксированная нагрузка (фактическая*)	Максимальная требуемая мощность котельных
1	22,765	23,797	11,418	19,323
2	4,63	4,132		
14	8,400	6,235	2,739	4,635
ИТОГО	35,795	34,164	14,157	23,957

*Примечание. Максимальная зафиксированная нагрузка определена на основании отчетных данных МУП «Теплоэнерго» по фактической выработке тепловой энергии за 2013 год.

Максимальная требуемая мощность котельных определена расчетным путем в переводе на расчетную температуру наружного воздуха -27°C.

Из таблицы видно, что максимальная требуемая мощность котельных составляет 23,957 Гкал/ч, что на 20% меньше подключенной мощности по договору и на 23% меньше установленной мощности. Анализ технических характеристик и показателей работы котельных позволил сделать вывод о том, что для обеспечения требуемой мощности будет достаточно котельной №1. В рамках данного мероприятия предлагается в качестве рабочей оставить котельную 1, а котельную №14 перевести в режим ЦТП. Поскольку установленная мощность котельной №1 в настоящее время составляет 22,765 Гкал/час при требуемой мощности

23,957 Гкал/ч, предлагается модернизировать эту котельную с увеличением установленной мощности до 25 Гкал/час и перевести ее работу на температурный график 130/70. Подробные данные по модернизации котельных 1 и 14 представлены в главе 6. Зона ответственности котельной №1 после проведения мероприятия представлена на рисунке 7.4.2.1 (выделена красно-черным цветом).

На рисунке 7.4.2.2 представлена технологическая схема работы котельных 1 и 14 на общую сеть теплоснабжения.



Рисунок 7.4.15 Зона ответственности котельной №1

График мероприятий по проведению модернизации котельных и тепловых сетей представлен в таблице 7.4.5.

Таблица 7.4.5 График мероприятий по модернизации котельных и тепловых сетей

№ п/п	Номера котельных	Стоимость, тыс. руб и год внедрения							
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	1+2 (модернизация)								
2	14 (ЦТП)								
3	1+14 (тепловые сети)								
4	1+2 (перекладка тепловые сети)								

Из таблиц видно, что все мероприятия планируется провести до 2018 года.

В рамках данного мероприятия предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной №1 подключить тепловые сети котельной №14, после чего котельную №14 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает прокладку участка сети от котельной №1 до №14 диаметром $Dy=250$ мм и длиной 770 м (рисунок 7.4.16). А также перекладку теплотрассы между котельными 1 и 2 с увеличением диаметра до 250 мм.

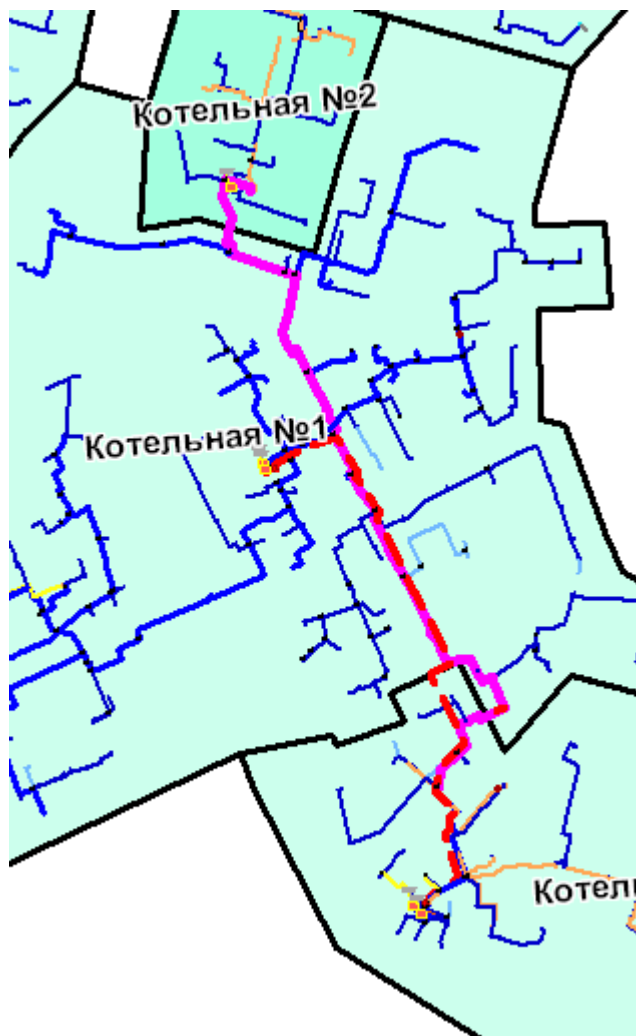


Рисунок 7.4.16 Схема прокладки трубопровода между котельными №14 и №1, и перекладки теплотрассы между котельными №1 и №2

Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным пунктиром цветом, перекладка – розовым.

7.4.3 Закольцовка тепловых сетей котельных: №7, №20, №31 и №52М

Данное мероприятие предполагает закольцовку котельных, расположенных в центральной части города на правом берегу р. Волхов. Предлагается объединить в единую систему теплоснабжения сети, обслуживаемые котельными 7, 20, 31 и 52М. В таблице 7.4.6 представлены характеристики этих котельных.

Таблица 7.4.6 Тепловые мощности и нагрузка котельных, намечаемых к закольцовке, Гкал/ч

Номер котельной	Установленная мощность	Подключенная мощность (по договору)	Максимальная зафиксированная нагрузка (фактическая*)	Максимальная требуемая мощность котельных
7	10,500	7,330	3,310	4
7а	8,4	6,795	6,94	7,5
20	9,155	5,625	2,699	3
31	7,300	5,539	3,123	3,8
52М	0,62	0,524	0,473	0,8
ИТОГО	35,975	25,813	16,545	19,1

*Примечание. Максимальная зафиксированная нагрузка определена на основании отчетных данных МУП «Теплоэнерго» по фактической выработке тепловой энергии за 2013 год.

Максимальная требуемая мощность котельных определена расчетным путем в переводе на расчетную температуру наружного воздуха -27°C.

Из таблицы видно, что максимальная требуемая мощность котельных составляет 19,1 Гкал/ч. Анализ технических характеристик и показателей работы котельных позволил сделать вывод о том, что для обеспечения требуемой мощности будет достаточно котельной №7. В рамках данного мероприятия предлагается в качестве рабочей оставить котельную №7, а остальные котельные перевести в режим ЦТП. Поскольку установленная мощность котельной №7 в настоящее время составляет 10,5 Гкал/час, предлагается модернизировать эту котельную с увеличением установленной мощности до 20 Гкал/час и перевести ее работу на температурный график 130/70. Подробные данные по модернизации котельных №7, №20 и №31 представлены в главе 6. Зона ответственности котельной №7 после проведения мероприятия представлена на рисунке 7.4.17 (выделена синим цветом).



Рисунок 7.4.17 Зона ответственности котельной №7 после объединения сетей

Таблица 7.4.8 График мероприятий по проведению модернизации котельных

№ п/п	Номера котельных	Стоимость, тыс. руб и год внедрения							
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	7 (Модернизация)								
2	20 (ЦТП)								
3	31 (ЦТП)								
4	7+31 (тепловые сти)								
5	31+20 (тепловые сети)								
	7+52M (тепловые сети)								

7.4.3.1 Закольцовка тепловых сетей котельных № 7 и № 31

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 7 подключить тепловые сети котельной № 31, после чего котельную № 31 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 7 до № 31 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 790 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.18. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.18 Схема прокладки трубопровода

7.4.3.2 Закольцовка тепловых сетей котельных № 31 и № 20

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 31 подключить тепловые сети котельной № 20, после чего котельную № 20 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 31 до № 20 диаметром $D_y=250$ мм длиной 240 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.19. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.19 Схема прокладки трубопровода между котельными №31 и №20

7.4.3.3 Закольцовка тепловых сетей котельных № 7 и № 52М

Предлагается к прокладываемой между котельными №7 и №31 магистрали, подключить тепловые сети котельной № 52М, после чего котельную № 52М перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети $Dy=80$ мм длиной 175 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.20. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным пунктиром.

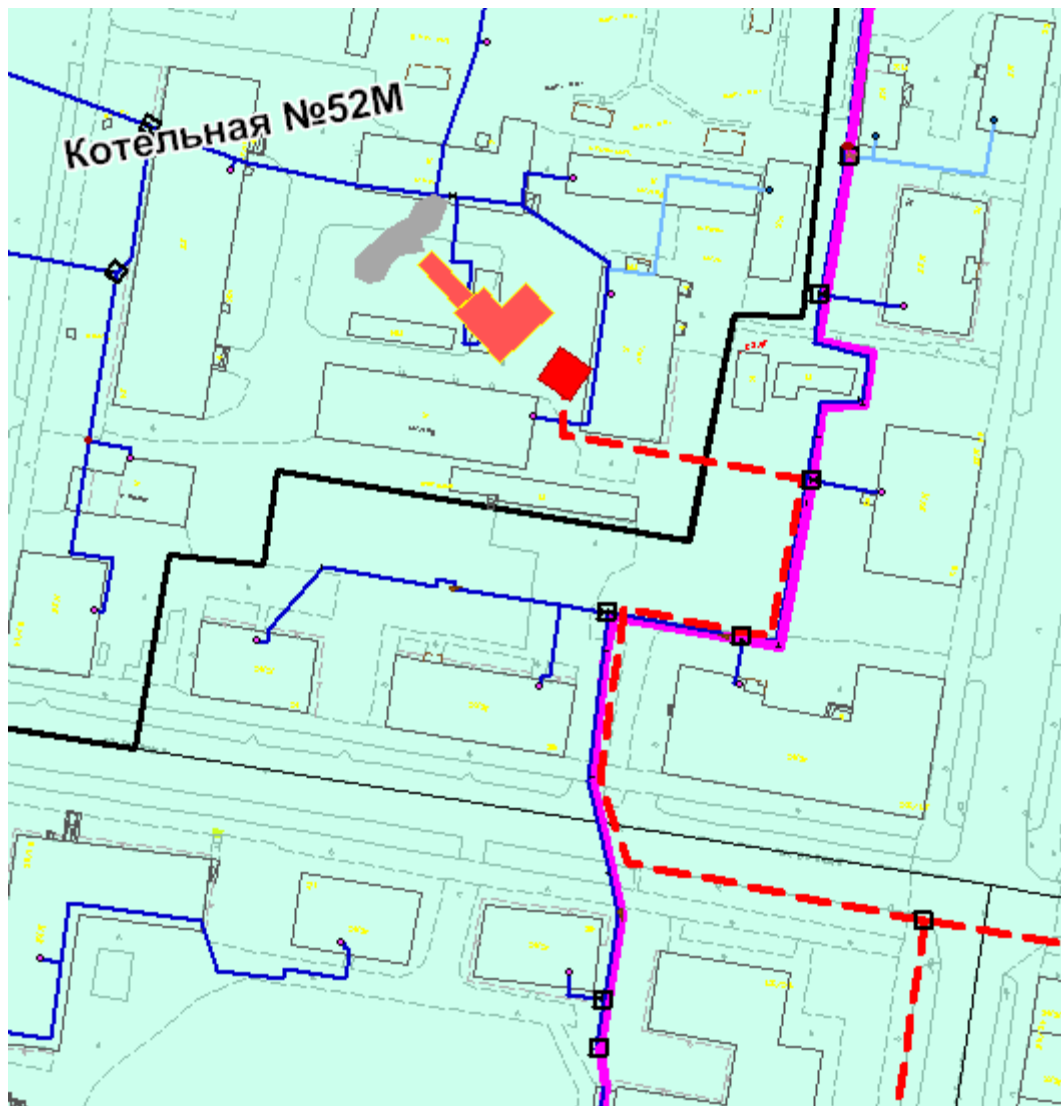


Рисунок 7.4.20 Схема прокладки трубопровода до котельной №52М

7.4.4 Закольцовка 14 котельных в левобережной части города

Данное мероприятие предполагает закольцовку 14 котельных, расположенных в центральной части города на левом берегу р. Волхов. Предлагается объединить в единую систему теплоснабжения сети, обслуживаемые котельными №№4, 29, 64, 5, 26, 6, 45, 62, 12, 13, 65, 34, 16 и 51. В таблице 7.4.10 представлены характеристики этих котельных.

Таблица 7.4.10 Тепловые мощности и нагрузка котельных, намечаемых к закольцовке, Гкал/ч

Номер котельной	Установленная мощность	Подключенная мощность (по договору)	Максимальная зафиксированная нагрузка (фактическая*)	Максимальная требуемая мощность котельных
64	25,227	25,091	8,130	13,758
4	6,35	5,394	2,788	4,718
5	11,85	7,457	3,546	6,001
6	8,551	7,668	3,748	6,343
26	5,324	3,651	1,386	2,345
34	51,848	26,1	12,037	20,370
13	7,72	4,631	1,569	2,656
51	4,3	3,647	1,805	3,054
12	10,5	9,745	5,343	9,042
16	21,28	23,39	12,695	21,484
45	2,58	2,499	1,283	2,172
29	11,8	7,883	4,305	7,285
62	15,65	14,56	9,786	16,561
65	10,68	8,501	5,400	9,138
ИТОГО	193,66	150,217	73,820	124,926

*Примечание. Максимальная зафиксированная нагрузка определена на основании отчетных данных МУП «Теплоэнерго» по фактической выработке тепловой энергии за 2013 год.

Максимальная требуемая мощность котельных определена расчетным путем в переводе на расчетную температуру наружного воздуха -27°C.

Из таблицы видно, что максимальная требуемая мощность котельных составляет 124,926 Гкал/ч, что на 17% меньше подключенной мощности по договору и на 36% меньше установленной мощности. Анализ технических характеристик и показателей работы котельных позволил сделать вывод о том, что для обеспечения требуемой мощности будет достаточно 3 котельных. В рамках данного мероприятия предлагается в качестве рабочих оставить котельные №16, №34 и №64, а остальные котельные перевести в режим ЦТП. Поскольку суммарная установленная мощность котельных №16, №34 и №64 в настоящее время составляет 98,355 Гкал/час при требуемой мощности 124,926 Гкал/ч, предлагается модернизировать эти котельные с увеличением установленной мощности до 27 Гкал/час для котельной №16, до 45 Гкал/час для котельной №34 и 35 Гкал/час для котельной №64 и перевести работу котельных на температурный график 130/70. Суммарная мощность котельных после модернизации составит 107 Гкал/час, что будет достаточно для обеспечения всех потребителей тепловой энергией на нужды отопления и ГВС. Подробные данные по модернизации котельных №16, №34 и №64 представлены в главе 6. Зона ответственности котельных после проведения мероприятия представлена на рисунке 7.4.20 (выделена зеленым цветом). Внутри этой зоны предполагается следующее разделение между котельными:

Котельная 16 – зоны обслуживания котельных №65, №62, №29;

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА ДО 2030 ГОДА

Котельная 34 – зоны обслуживания котельных №51, №26, №13, №6, №45;

Котельная 64 – зоны обслуживания котельных №4, №5, №12.

На рисунке 7.4.21 представлена технологическая схема работы котельных №№4, 29, 64, 5, 26, 6, 45, 62, 12, 13, 65, 34, 16 и 51 на общую сеть теплоснабжения.



Рисунок 7.4.20 Зона ответственности котельных №16, №34 и №64
(выделена зеленым цветом)

График мероприятий по проведению модернизации котельных и тепловых сетей представлен в таблицах 7.4.11 и 7.4.12.

Из таблиц видно, что все мероприятия планируется провести до 2022 года. Ориентировочная стоимость работ по закольцовке тепловых сетей от 12 котельных составит 1 165 592 тыс. руб., в том числе по модернизации котельных 688 900 тыс. руб. и по модернизации тепловых сетей 476 692 тыс. руб.

Таблица 7.4.11 График мероприятий по проведению модернизации котельных

№ п/п	Номера котельных	Стоимость, тыс. руб и год внедрения							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	64								
2	4								
3	5								
4	6								
5	26								
6	34								
7	13								
8	51								
9	12								
10	16								
11	45								
12	29								
13	62								
14	65								

Таблица 7.4.12 График мероприятий по проведению модернизации тепловых сетей

№ п/п	Номера котельных	Стоимость и год внедрения						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	64+4							
2	64+5							
3	5+26							
4	26+6							
5	51-26							
6	34-51							
7	26+13							
8	34+64							
9	6+45							
10	5+12							
11	4+29							
12	62+29							
13	65+62							
14	16+65							

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА ДО 2030 ГОДА

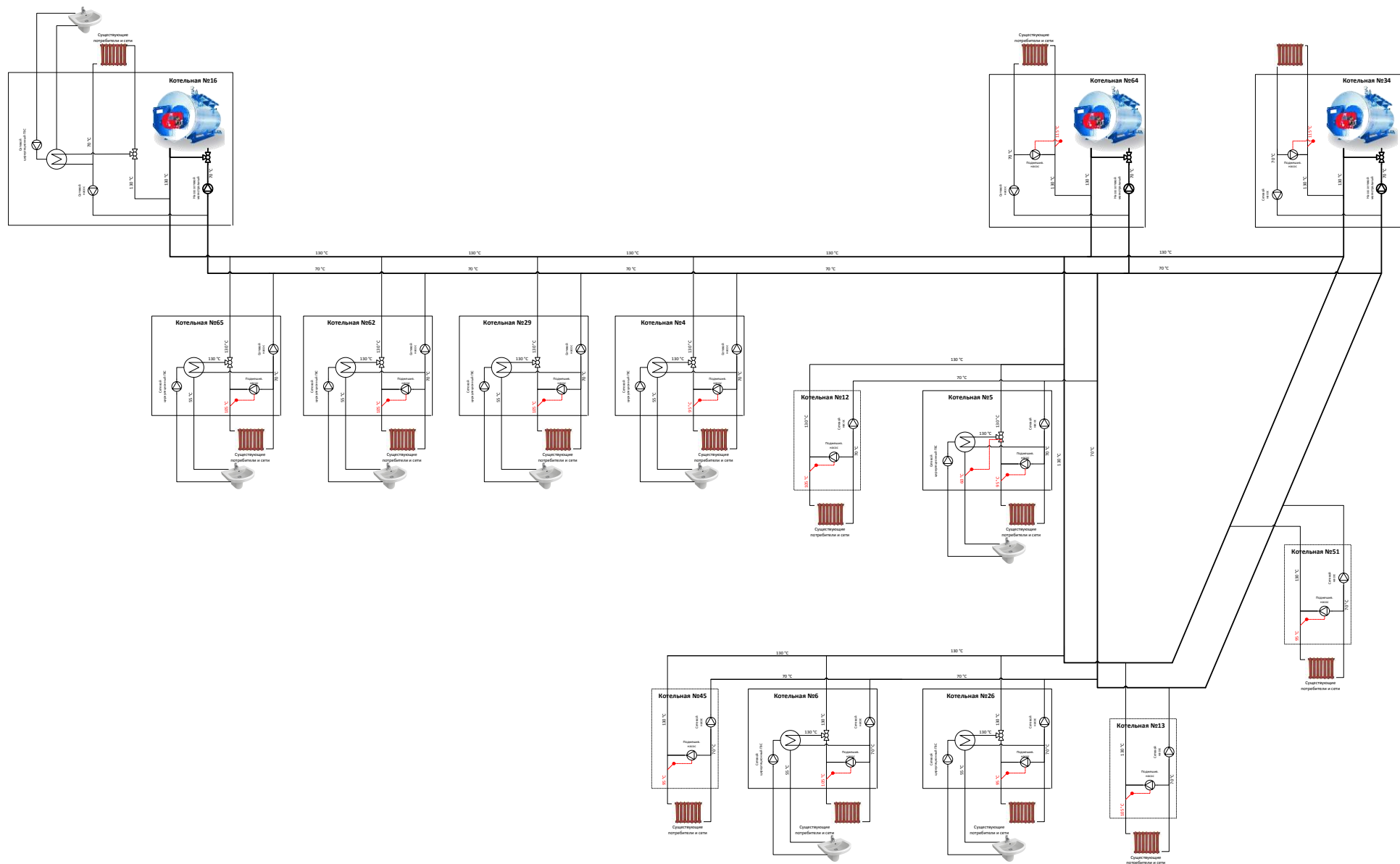


Рисунок 7.4.21 Технологическая схема работы котельных 4, 29, 64, 5, 26, 6, 45, 62, 12, 13, 65, 34, 16 и 51 на общую сеть

7.4.4.1 Закольцовка тепловых сетей котельных № 64 и № 4

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 64 подключить тепловые сети котельной № 4, после чего котельную № 4 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 64 до № 4 $D_y=250$ мм длиной 922 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.22. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.22 Схема прокладки трубопровода между котельными №4 и №64

7.4.4.2 Закольцовка тепловых сетей котельных № 64 и № 5

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 64 подключить тепловые сети котельной № 5, после чего котельную № 5 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 64 до № 5 $D_y=300$ мм длиной 696 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.23. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красным цветом.



Рисунок 7.4.23 Схема прокладки трубопровода между котельными №5 и №64

7.4.4.3 Закольцовка тепловых сетей котельных № 26 и № 5

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 5 подключить тепловые сети котельной № 26, после чего котельную № 26 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 5 до ТК-2 $D_y=200$ мм длиной 284 м и участка сети от котельной № 26 до ТК-2 $D_y=300$ мм длиной 372 м

Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.24. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

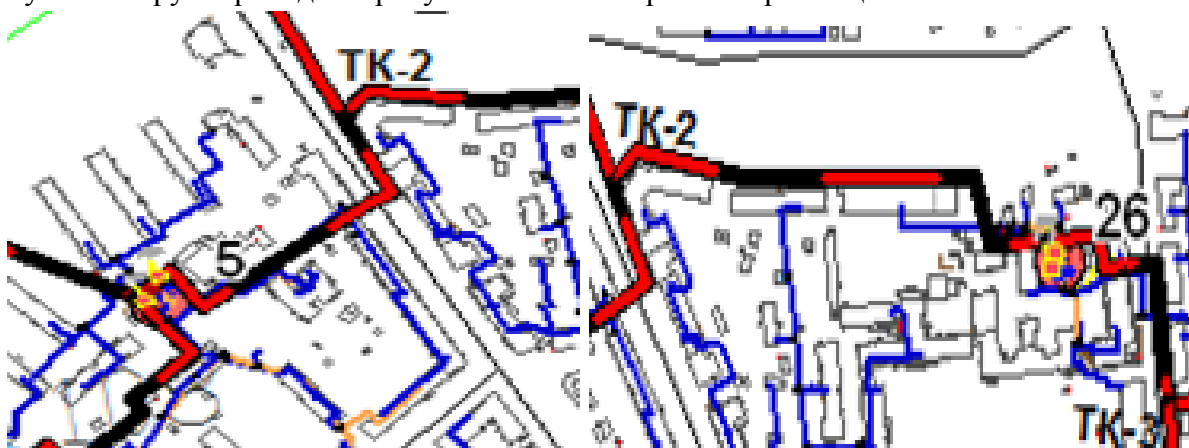


Рисунок 7.4.24 Схема прокладки трубопровода между котельными №5 и №26

7.4.4.4 Закольцовка тепловых сетей котельных № 26 и № 6

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 6 подключить тепловые сети котельной № 26.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котель-

ной № 6 до ТК-3 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 256 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.25. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

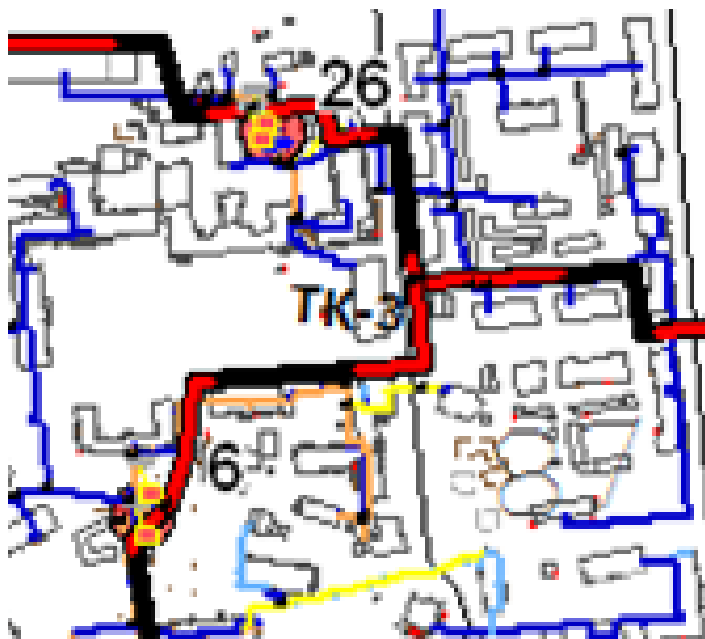


Рисунок 7.4.25 Схема прокладки трубопровода между котельными №6 и №26

7.4.4.5 Закольцовка тепловых сетей котельных № 26 и № 51

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 26 подключить тепловые сети котельной № 51. Котельную № 51 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от ТК-2 до котельной № 51 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 593 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.26. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

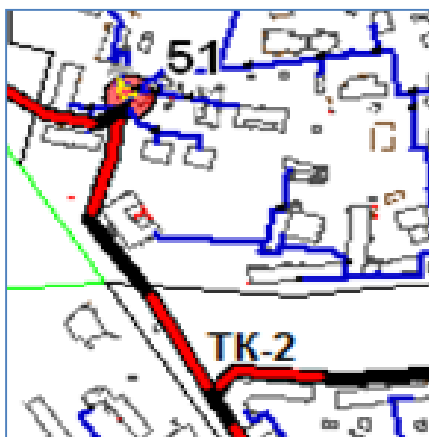


Рисунок 7.4.26 Схема прокладки трубопровода между котельными №26 и №51

7.4.4.6 Закольцовка тепловых сетей котельных № 34 и № 51

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 34 подключить тепловые сети котельной № 51.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной ТК-1 до № 51 диаметром $D_y=300$ мм и длиной 460 м и участка от ТК-1 до котельной

№ 34 диаметром $D_y=350$ мм и длиной 606 м.

Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.27. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.27 Схема прокладки трубопровода между котельными №34 и №51

7.4.4.7 Закольцовка тепловых сетей котельных № 26 и № 13

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 26 подключить тепловые сети котельной № 13, после чего котельную № 13 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 26 до ТК-3 $D_y=250$ мм длиной 190 м и участка сети от ТК-3 до котельной № 13 $D_y=200$ мм длиной 340 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.28. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.28 Схема прокладки трубопровода между котельными №13 и №26

7.4.4.8 Закольцовка тепловых сетей котельных № 34 и № 64

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 34 подключить тепловые сети котельной № 64.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № ТК-1 до котельной № 64 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 642 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.29. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.29 Схема прокладки трубопровода между котельными №34 и №64

7.4.4.9 Закольцовка тепловых сетей котельных № 6 и № 45

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 6 подключить тепловые сети котельной № 45, после чего котельную № 45 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 6 до № 45 диаметром $D_y=150$ мм и длиной 383 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.30. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.30 Схема прокладки трубопровода между котельными №6 и №45

7.4.4.10 Закольцовка тепловых сетей котельных № 5 и № 12

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 5 подключить тепловые сети котельной № 12, после чего котельную № 12 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 5 до № 12 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 620 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.31. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

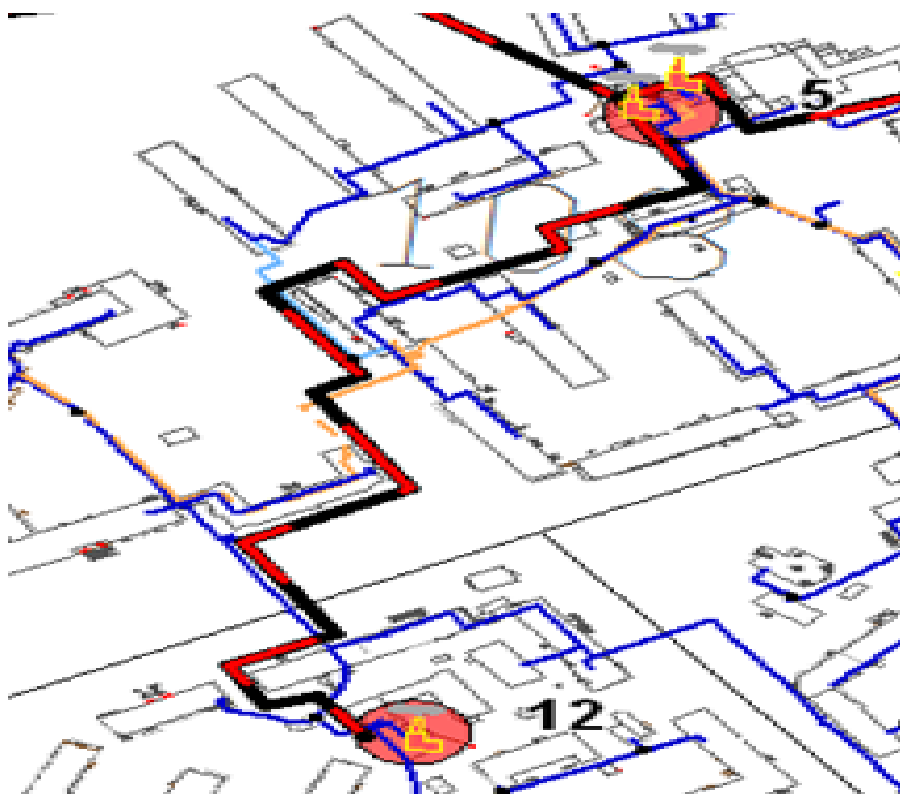


Рисунок 7.4.31 Схема прокладки трубопровода между котельными №5 и №12

7.4.4.11 Закольцовка тепловых сетей котельных № 4 и № 29

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 4 подключить тепловые сети котельной № 29, после чего котельную № 29 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 4 до № 29 диаметром $D_y=200$ мм и длиной 251 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.32. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.32 Схема прокладки трубопровода между котельными №4 и №29

7.4.4.12 Закольцовка тепловых сетей котельных № 62 и № 29

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 29 подключить тепловые сети котельной № 62, после чего котельную № 62 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 29 до № 62 диаметром $D_y=200$ мм и длиной 1040 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.33. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

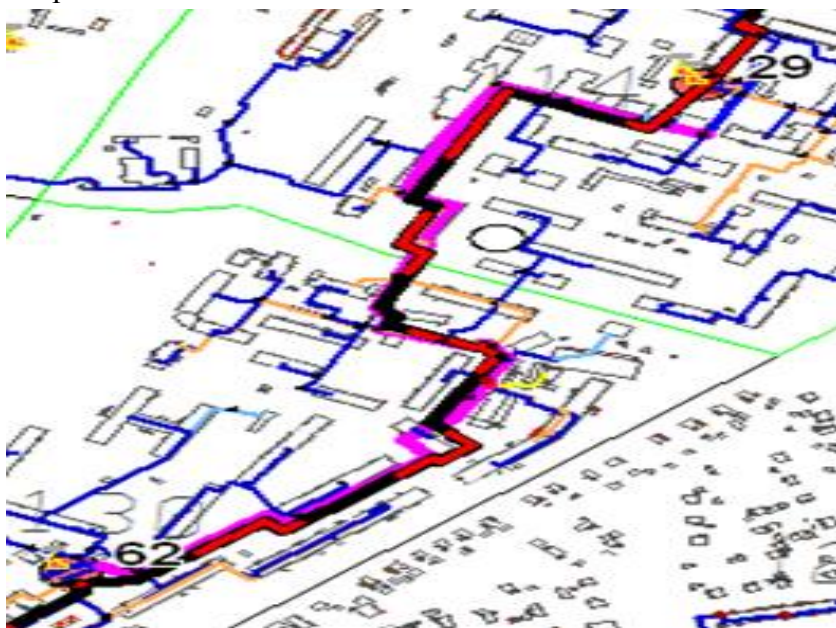


Рисунок 7.4.33 Схема прокладки трубопровода между котельными №62 и №29

7.4.4.13 Закольцовка тепловых сетей котельных № 62 и № 65

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 62 подключить тепловые сети котельной № 65, после чего котельную № 65 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 62 до № 65 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 675 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.34. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

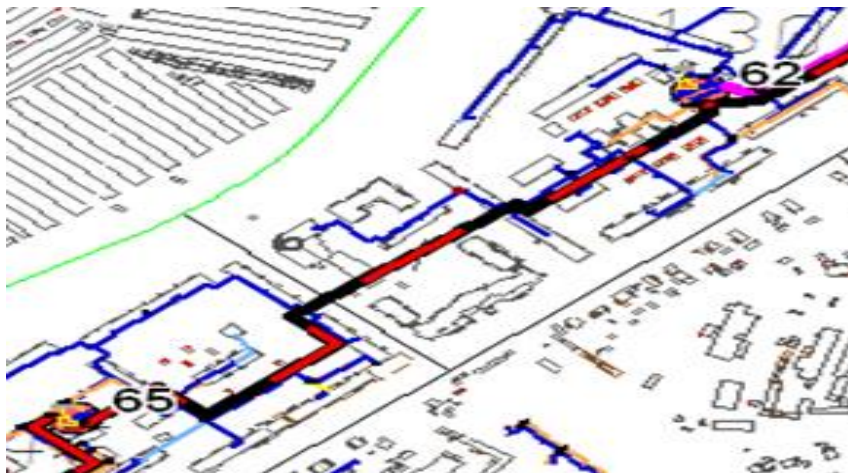


Рисунок 7.4.34 Схема прокладки трубопровода между котельными №62 и №65

7.4.4.14 Закольцовка тепловых сетей котельных № 65 и № 16

Предлагается к существующей системе теплоснабжения котельной № 65 подключить тепловые сети котельной № 16, после чего котельную № 16 перевести в режим ЦТП.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участка сети от котельной № 65 до № 16 диаметром $D_y=250$ мм и длиной 735 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.35. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

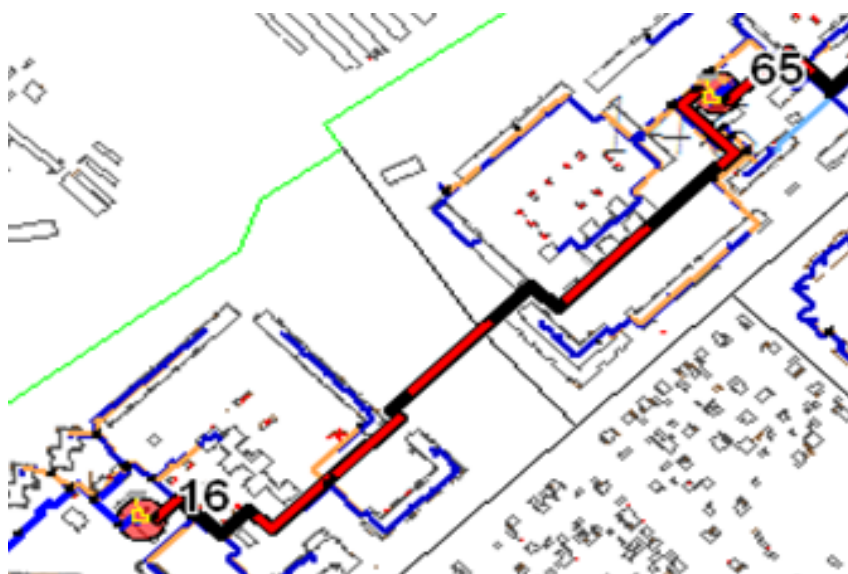


Рисунок 7.4.35 Схема прокладки трубопровода между котельными №65 и №16

7.4.5 Закольцовка 10 котельных с переключением их нагрузки на ЛБК

Котельная ЛБК – самая крупная в Новгороде, основной источник тепловой энергии западного жилого района Великого Новгорода, где проживает около трети жителей. Тепловая мощность 238,6 Гкал/ч, в том числе водогрейная часть 185 Гкал/ч и паровая часть 53,6 Гкал/ч.

Подключенная нагрузка: 196,404 Гкал/ч в том числе отопление 122,414 Гкал/ч, вентиляция 9,455 Гкал/ч, ГВС 64,535 Гкал/ч. Процент загрузки 82,3 %.

Состав оборудования: водогрейные котлы ПТВМ-30М (3 шт), КВ ГМ-35 (1 шт), КВ ГМ-58,2 (1 шт); паровые котлы ДКВР-10-13 (1 шт), ДКВР-20-13 (1 шт), ДЕ-25-14 (2 шт).

Наряду с ЛБК теплоснабжение западного района осуществляют 10 квартальных котельных №№ 10, 36, 50а, 46, 46а, 61, 54, 63, 40 и 60 общей установленной мощностью 360,3 Гкал/час.

Перечисленные котельные характеризуются значительным сроком службы основного оборудования, в большинстве своем превышающем нормативный срок и высокой себестоимостью по сравнению с действующим тарифом. Наилучшие показатели из перечисленных источников имеют котельные №36, №63, №46а (таблица 7.4.14). Себестоимость остальных котельных либо превышает действующий тариф, либо приближается к нему.

Таблица 7.4.14 Характеристика котельных, тепловые сети которых подлежат объединению

Номер котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Подключенная нагрузка, Гкал/ч	Процент загрузки, %
10	13	11,785	90,7
36	24,9	25,824	103,7
40	7,45	4,482	60,2
46	7,75	5,729	73,9
46а	12,8	9,495	74,2
50а	15,78	12,872	81,6
54	8,9	6,654	74,8
60	12,75	12,092	94,8
61	13,02	10,944	84,1
63	56,265	38,64	68,7
ИТОГО	172,615	138,517	78,8

В свою очередь, котельная № 71 (ЛБК) также имеет в составе оборудование со сроком службы выше нормативного. Это два котла ПТВМ-30М (фактический срок службы 33 года) и 3 паровых котла (срок службы 33-34 года). Тем не менее, благодаря качественной эксплуатации оборудования обслуживающим персоналом, котельная имеет высокие технико-экономические показатели и самую низкую себестоимость вырабатываемой тепловой энергии в городе.

Фактическая тепловая нагрузка котельной определена по результатам измерений, проведенным в феврале 2014 года при температуре наружного воздуха -12 °С. Суммарный расход сетевой воды составил 3294 т/час, температуры сетевой воды: в подающем трубопроводе 92 °С, в обратном 61,6 °С. Фактический отпуск тепловой энергии из котельной составил 100,14 Гкал/час. Данная нагрузка обеспечивалась тремя водогрейными котлами. По характеру отпускаемая тепловая нагрузка составила: отопление и вентиляция (сезонная нагрузка) 68,14 Гкал/час, нагрузка горячего водоснабжения 32 Гкал/час.

Собственные нужды котельной в размере 4,78 Гкал/час обеспечивались работой парового котла производительностью 8,5 т/час пара с давлением 0,9 МПа.

Пересчет тепловых нагрузок ЛБК на расчетные параметры (температура наружного воздуха -27 °С) показывает, что максимальная нагрузка, присоединенная к котельной, составляет 135 Гкал/час и на собственные нужды 6,5 Гкал/час.

Таким образом, теоретический резерв тепловой мощности ЛБК составляет порядка 97 Гкал/час, в том числе по водогрейной части 50 Гкал/час и по паровой части 47 Гкал/час. Покрытие резерва должно осуществляться за счет максимальной загрузки водогрейных котлов и за счет использования пара на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Последнее возможно при условии оснащения котельной тремя водогрейными котлами для нагрева дополнительного количества сетевой воды, взамен существующих паровых котлов №2, 3 и 4. При этом для удовлетворения собственных нужд котельной в паре остается паровой котел №1 ДКВР-10/13.

Для использования резерва предлагается подключить к ЛБК тепловую нагрузку близлежащих районов, подключенных к квартальным котельным.

Резерва тепловой мощности ЛБК достаточно для подключения дополнительной тепловой нагрузки от котельных №№ 10, 50а, 46, 46а, 61, 54, 63, 40, 60 и 36, которая составляет

74,053 Гкал/час. Для подключения дополнительной тепловой нагрузки потребуется перекладка участка основной магистрали от ЛБК Ду800 с увеличением диаметра до Ду1000.

Котельную № 63 рекомендуется оставить в качестве самостоятельного источника для покрытия пиковых нагрузок, поскольку ее технико-экономические показатели достаточно высокие.

От котельной № 63 до котельной № 34 имеется перемычка Ду 250, ее рекомендуется оставить в резерве. Он позволит использовать пиковые мощности на «Объединение 14 котельных п.7.4.4.». Также перемычка может служить (после проведения настоящего объединения с ЛБК) для покрытия нагрузки ГВС потребителей котельной №34 в межотопительный период от котельной ЛБК. Пропускной способности перемычки достаточно.

Реконструкция системы теплоснабжения Западного района будет заключаться в поэтапном переключении тепловых нагрузок указанных котельных на ЛБК и перевод их самих в режим ЦТП.

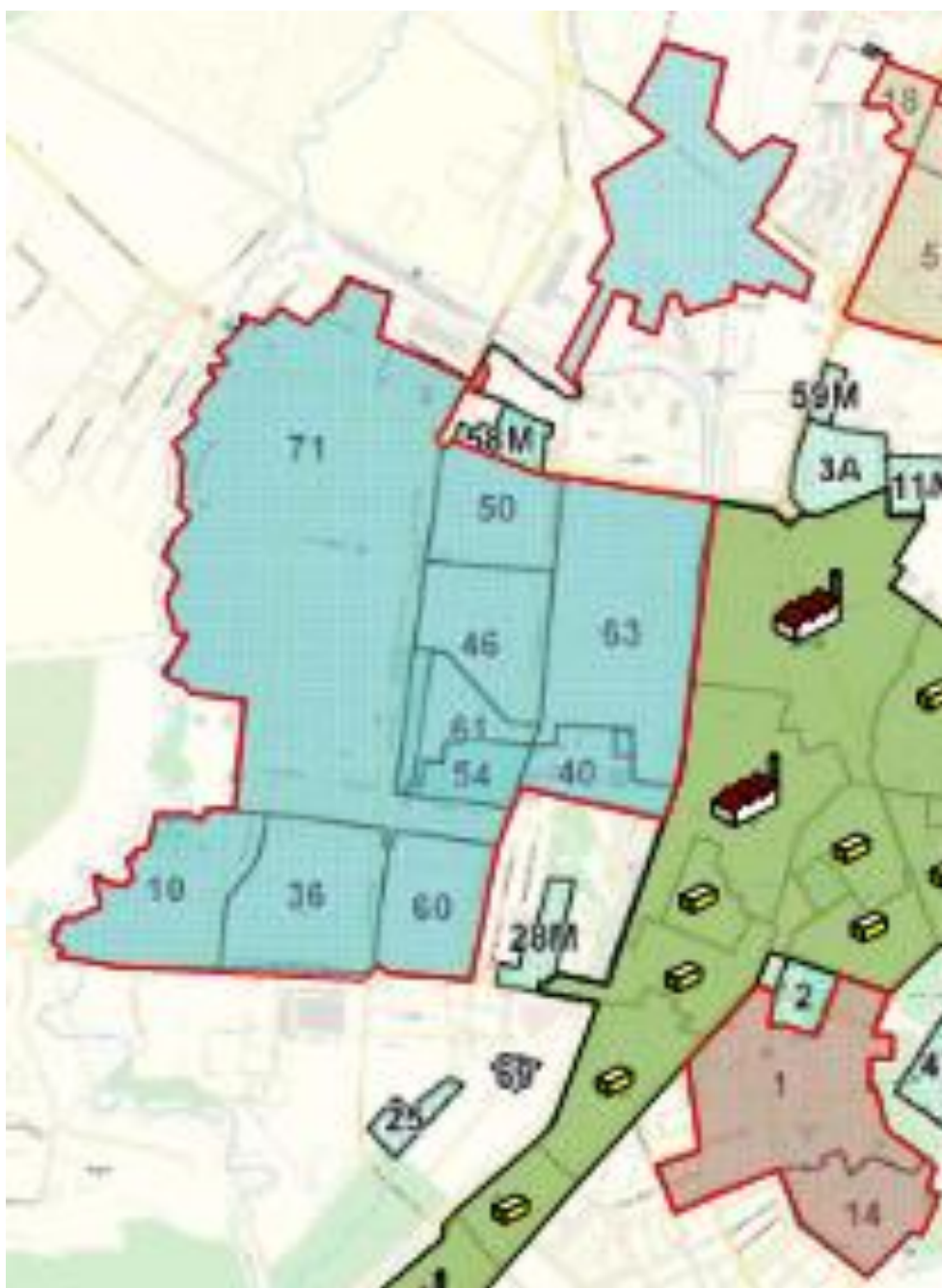


Рисунок 7.4.36 Зона ответственности котельной 71 (ЛБК)

График мероприятий по проведению модернизации котельных и тепловых сетей представлен в таблицах 7.4.15 и 7.4.16.

Таблица 7.4.15 График мероприятий по проведению модернизации котельных

№ п/п	Номера ЦТП и котельных	год внедрения					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	ЦТП 1/12, 2/12, 2/13, 3/13, 1/12а, 2/232, 3/232, 1/9, 2/9, 3/9, 4/9, 1/10, 2/10, 1/11, 2/11, 3/11, 4/11						
2	71						
3	40						
4	46, 46а						
5	50						
6	10						
7	36						
8	61						
9	54						
10	60						
11	63						

Таблица 7.4.16 График мероприятий по проведению модернизации тепловых сетей

№ п/п	Номера котельных	год внедрения					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	71+УТ-4						
2	63+40						
3	71+50						
4	71+46, 46а						
5	71+10						
6	71+36						
7	71+54						
8	54+61						
9	71+60						
10	71+63						
11	54+40						

Из таблиц видно, что все мероприятия планируется провести до 2020 года.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА ДО 2030 ГОДА

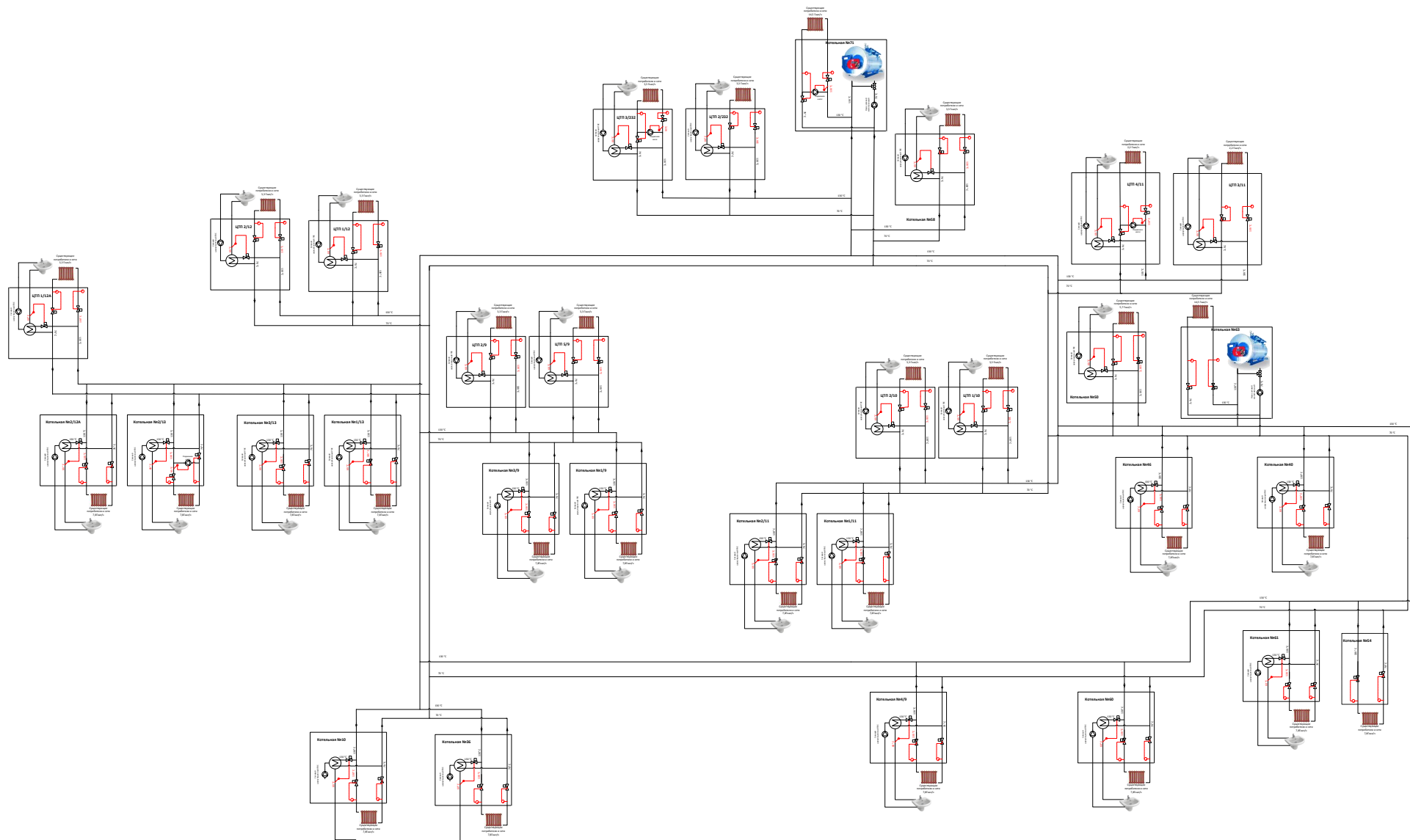


Рисунок 7.4.37 Технологическая схема работы котельных 10, 36, 50а, 46, 46а, 61, 54, 63, 40, 60 на общую сеть

7.4.5.1 Подключение системы теплоснабжения котельной №50 к котельной №71

Предлагается котельную №50 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку новых участков сети диаметром $D=500$ мм и длиной 240 м и $D=250$ мм и длиной 376 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.38. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.38 Схема прокладки трубопровода

7.4.5.2 Подключение системы теплоснабжения котельных №46 и №46а к котельной №71

Предлагается котельных №46 и №46а перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=250$ мм и длиной 303 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.39. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.39 Схема прокладки трубопровода от котельной №46

7.4.5.3 Подключение системы теплоснабжения котельной №63 к котельной №71

Предлагается котельную №63 перевести в режим покрытия пиковых нагрузок и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=400$ мм и длиной 1082 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.40. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.40 Схема прокладки трубопровода от котельной №63

7.4.5.4 Подключение системы теплоснабжения котельной №40 к котельной №63

Предлагается котельную №40 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №63.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку новых участков сети диаметром $D=250$ мм и длиной 920 м и диаметром $D=400$ мм и длиной 87 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.41. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.41 Схема прокладки трубопровода между котельными №40 и №63

7.4.5.5 Объединение систем теплоснабжения котельных №54 и №40

Предлагается котельную №54 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №40.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=200$ мм и длиной 788 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.42. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.42 Схема прокладки трубопровода между котельными №40 и №54

7.4.5.6 Объединение систем теплоснабжения котельных №54 и №61

Предлагается котельную №61 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №54.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=300$ мм и длиной 150 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.43. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

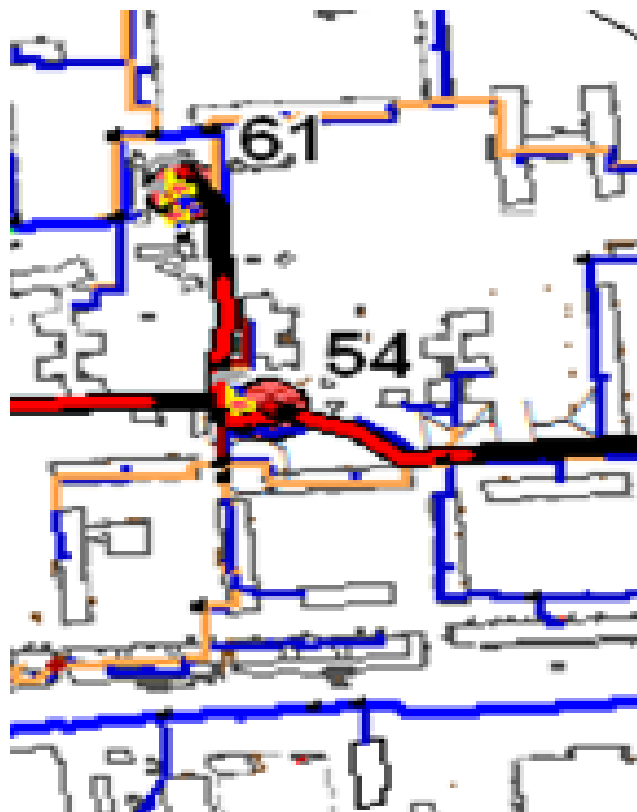


Рисунок 7.4.43 Схема прокладки трубопровода между котельными №54 и №61

7.4.5.7 Подключение системы теплоснабжения котельной №54 к котельной №71

Предлагается котельную №54 подключить к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=400$ мм и длиной 475 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.44. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.44 Схема прокладки трубопровода от котельной №54

7.4.5.8 Подключение системы теплоснабжения котельной №10 к котельной №71

Предлагается котельную №10 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку новых участков сети диаметром $D=250$ мм и длиной 560 м и диаметром $D=400$ мм и длиной 443 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.45. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

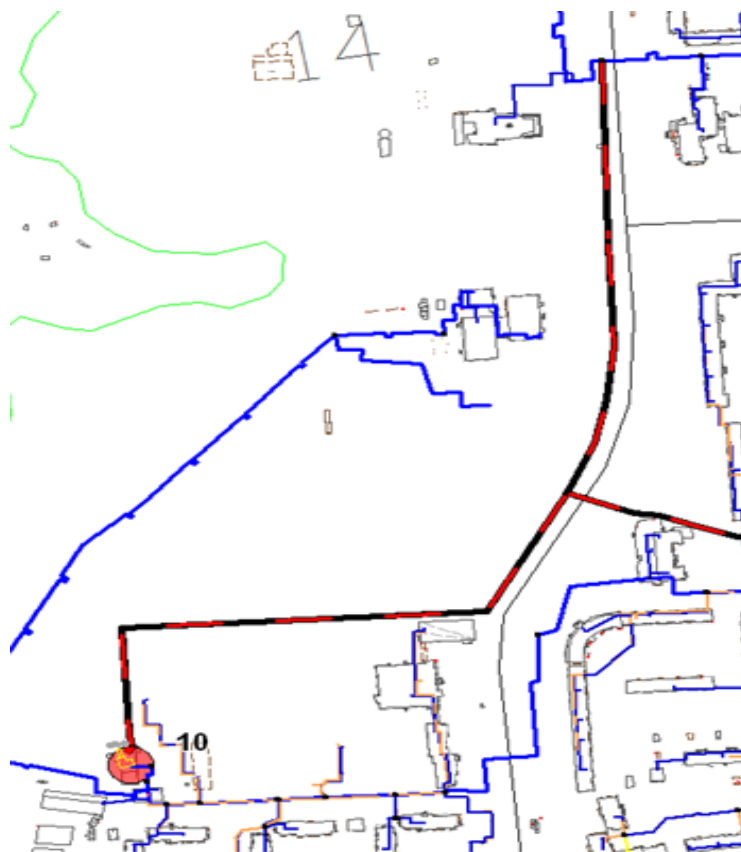


Рисунок 7.4.45 Схема прокладки трубопровода между котельными №10 и №71

7.4.5.9 Подключение системы теплоснабжения котельной №36 к котельной №71

Предлагается котельную №36 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=350$ мм и длиной 215 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.46. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.

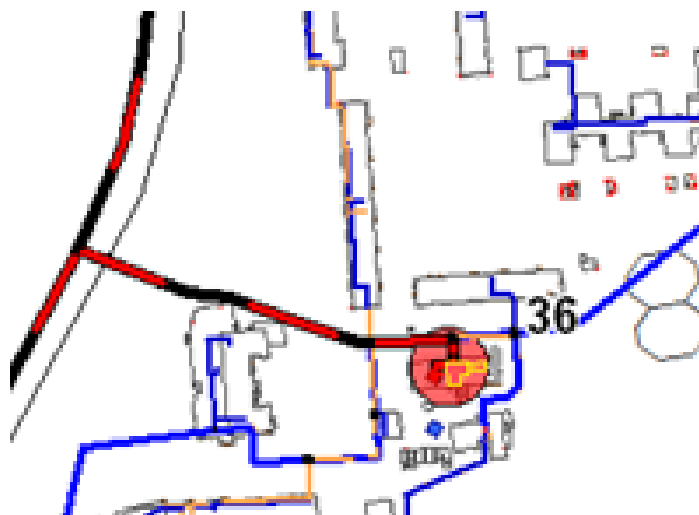


Рисунок 7.4.46 Схема прокладки трубопровода

7.4.5.10 Подключение системы теплоснабжения котельной №60 к котельной №71

Предлагается котельную №60 перевести в режим ЦТП и подключить ее к системе теплоснабжения котельной №71.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку нового участка сети диаметром $D=250$ мм и длиной 330 м. Схема прокладки трубопровода представлена на рисунке 7.4.47. Вновь прокладываемые участки трубопровода на рисунке показаны красно-черным цветом.



Рисунок 7.4.47 Схема прокладки трубопровода между котельными №60 и №71

7.4.6 Подключение «ГТ ТЭЦ Энерго» к системе теплоснабжения города

Ввод в действие тепловых мощностей ГТ ТЭЦ позволит покрыть тепловые нагрузки жилых кварталов северной части г. Великий Новгород и вывести в резерв морально устаревшее оборудование квартальных котельных, что позволит снизить тариф на тепловую энергию для населения города. Данное мероприятие предполагает подключение тепловых сетей котельных №№ 38, 41, 42, 18, 57, 66 к ГТ ТЭЦ и перевод этих котельных в режим ЦТП. В таблице 7.4.18 представлены характеристики этих котельных.

Таблица 7.4.18 Тепловые мощности и нагрузка котельных, намечаемых к закольцовке, Гкал/ч

Номер котельной	Установленная мощность	Подключенная мощность (по договору)	Максимальная зафиксированная нагрузка (фактическая*)	Максимальная требуемая мощность котельных
38	19,5	17,689	6,410	10,848
41	24,9	21,698	11,139	18,851
42	4,577	3,431	1,916	3,242
57	16,44	13,918	7,088	11,995
66	9,15	8,089	4,967	8,406
18	0,62	0,711	0,45	0,8
Кот. 148 кв. Новострой	8,08	7,43	7,4*	7,4
ИТОГО	83,267	72,966	39,3	61,572

* - определено расчетом.

Из таблицы видно, что замещаемая тепловая мощность этих котельных составляет:

- фактическая – 39,3 Гкал/час;
- максимальная – 61,572 Гкал/час.

График мероприятий по проведению модернизации котельных и тепловых сетей представлен в таблицах 7.4.19 и 7.4.20.

Таблица 7.4.19 График мероприятий по проведению модернизации котельных

№ п/п	Номера котельных	Стоимость тыс. руб и год внедрения				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	38 (ЦТП)					
2	41 (ЦТП)					
3	42 (ЦТП)					
4	57 (ЦТП)					
5	66 (ЦТП)					
6	18 (ЦТП)					
7	Кот.148 кв. Новострой (ЦТП)					

Таблица 7.4.20 График мероприятий по проведению модернизации тепловых сетей

№ п/п	Номера котельных	Стоимость и год внедрения			
		2021	2022	2023	2024
1	ГТ-ТЭЦ+66				
2	66+41				
3	41+38				
4	38+42				
5	42+57				
6	42+18				
7	+Кот.148 кв Новострой				

Из таблиц видно, что все мероприятия планируется провести в период с 2021 по 2024 года.

Мероприятие предполагает подземную канальную прокладку участков тепловых сетей, представленных в таблице 7.4.21.

Таблица 7.4.21 Характеристика новых участков тепловых сетей

Прокладка новых участков			
Вид прокладки	номер котельных	Диаметр, мм	Длина, м
Подземная канальная	ГТ-ТЭЦ + врезка к.66	500	1008
	врезка к.66 + 66	200	180
	врезка к.66 + врезка к.41	500	445
	врезка к.41 + 41	350	450
	врезка к.41 + врезка к.38	400	470
	врезка к.38 + 38	300	290
	врезка к.38 + врезка к.18	300	456
	врезка к.18 + врезка к.42	250	568
	врезка к.42 + 42	200	143
	врезка к.42 +57	250	670
	врезка к.18 +18	100	200
	врезка к.18+ Кот.148 кв Новострой	200	395
	Итого:		5275

Схема прокладки тепловых сетей представлена на рисунках 7.4.48 и 7.4.49. Вновь прокладываемые участки сети изображены красным пунктиром.

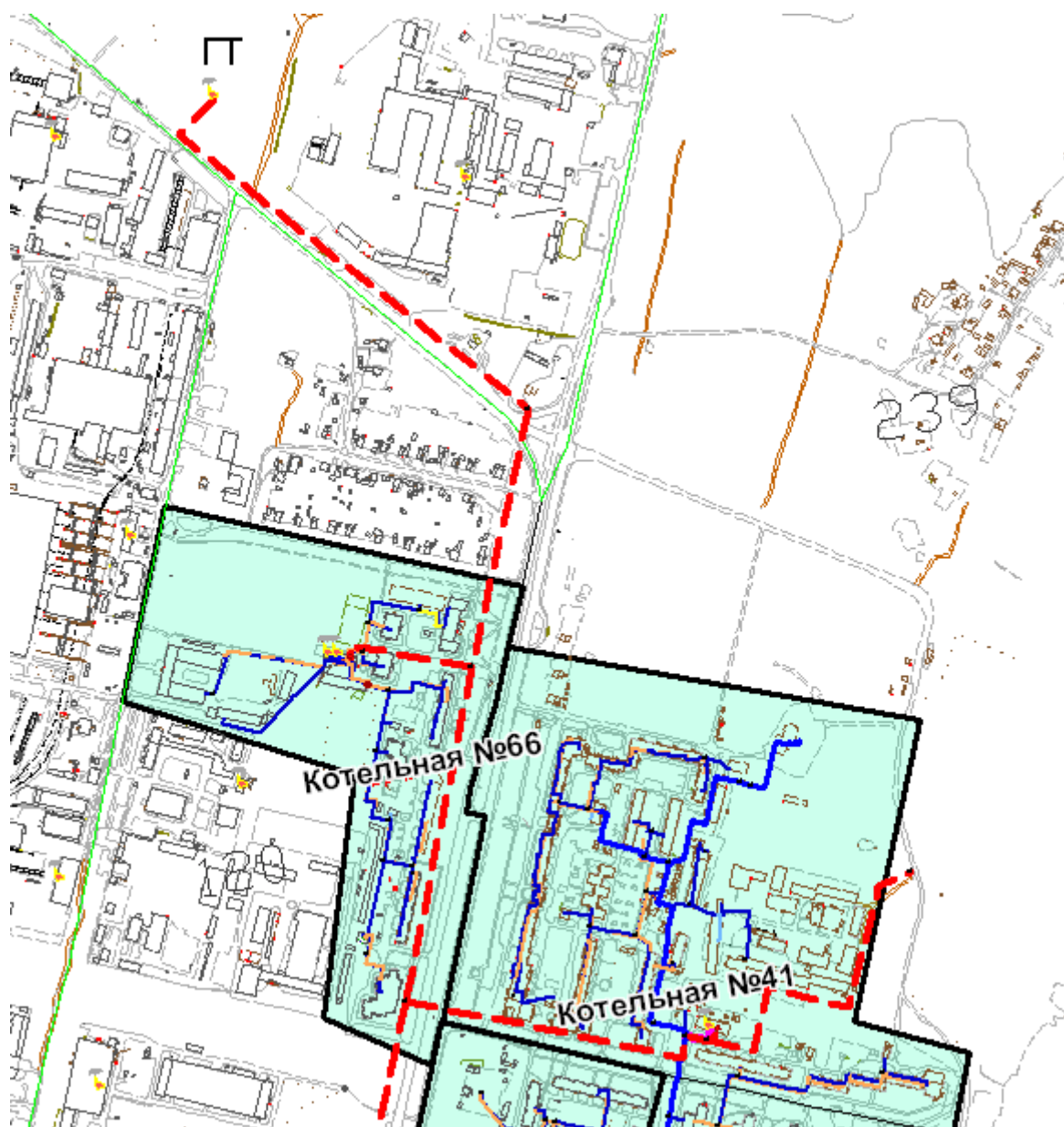


Рисунок 7.4.48 Схема прокладки тепловых сетей от ГТ ГЭЦ

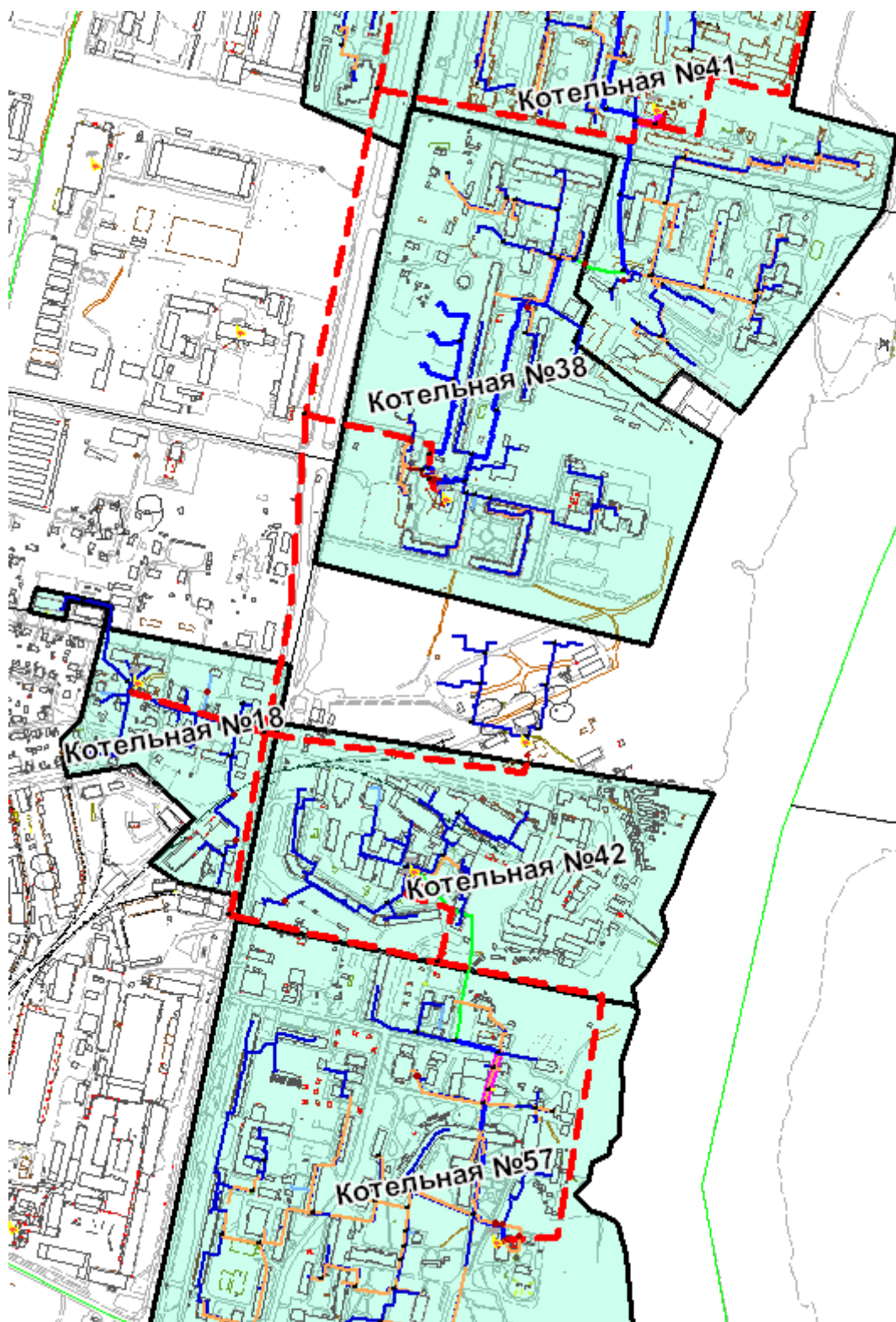


Рисунок 7.4.49 Схема прокладки тепловых сетей от ГТ ТЭС к котельным

7.4.7 Подключение ТЭЦ ГУ ОАО «ТГК-2» к тепловым сетям МУП «Теплоэнерго»

По данным ГУ ОАО «ТГК-2» на Новгородской ТЭЦ за последние 10 лет сложился значительный резерв тепловой мощности. В значительной части это связано со снижением потребления тепловой энергии ОАО «АКРОН». Резерв тепловой мощности, даже в часы максимальной тепловой нагрузки, составляет более 200 Гкал/час. Ограничений по обеспечению потребителей, связанных с недостатком тепловой мощности нет. Резервы для покрытия потребления ОАО «АКРОН» по всем видам тепловой энергии более чем двукратные.

Поэтому, очевидно, что перспектива развития ГУ ОАО «ТГК-2» по Новгородской области, в первую очередь, связана со строительством тепловой магистрали от Новгородской ТЭЦ для подключения тепловых сетей городских котельных (ЛБК и группу из шести котельных №66, 41, 38, 18, 42, 57).

Подключение ТЭЦ «ТГК-2» рекомендуется производить к ЛБК после объединения 12 котельных, описанных в разделе 6.2.5. В случае непринятия решения о подключении ГТ-ТЭЦ к существующим тепловым сетям города, целесообразно рассмотреть вопрос о подключении к объединенной тепловой сети 6-ти котельных, описанных в разделе 6.2.6. В этом случае подключение объединенных котельных производится не к ГТ-ТЭЦ, а к ЛБК с прокладкой теплотрассы до Котельной №42.

В результате строительства обеспечивается:

- возможность замещение квартальных котельных, работающих на одну тепловую сеть с Левобережной котельной, с морально устаревшим и выработавшим свой ресурс оборудованием;
- улучшение экологической обстановки в городе за счет уменьшения количества сжигаемого топлива городскими котельными.

Таблица 7.4.22 Тепловые нагрузки, планируемые к обеспечению от ТЭЦ-ЛБК

Наименование	Тепловые нагрузки, Гкал/ч		
	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Итого
Зона действия котельной №71 (ЛБК) и 12 выводимых котельных	236,4	41	277,4
Зона действия группы шести выводимых котельных (№66, 41, 38, 18, 42, 57)	43,1	22,4	65,5
Итого	279,5	63,4	342,9

Тепловую нагрузку района в размере $342,9 - 200 = 142,9$ Гкал/ч предусматривается обеспечивать от Левобережной котельной, переводимой в пиковый режим для совместной работы с ТЭЦ «ТГК-2».

Диаметр трубопровода определен расчетом из условия обеспечения тепловой нагрузки 200 Гкал/ч по независимой схеме по температурному графику 160-75 °С (температурный график города принят в проекте 150-70 °С при закрытой системе горячего водоснабжения). В расчете принято, что на нужды ГВС приходится 15% общей тепловой нагрузки.

На основании гидравлических расчетов и построенных пьезометрических графиков условный диаметр основной тепломатриали от ТЭЦ определен проектом и равен 800 мм. Для прокладки рекомендованы стальные трубы диаметром 820x10 мм. На трассе магистрали

предусмотрены узлы секционирования, размещаемые в закрытых павильонах, расположенные на расстоянии до 2 км.

Компенсация температурных удлинений за счет поворотов трассы и П-образными компенсаторами.

На ЛБК потребуется дополнительно к шести существующим насосам типа СЭ800-100 установить еще один насос СЭ800-100 (без установки резервного насоса) в связи с увеличением потребного расхода до 5042 т/ч при располагаемом напоре 85 м вод. ст.

Компенсация тепловых потерь в трубопроводах сети требует увеличения расхода теплоносителя на 7 % по сравнению с расходом для удовлетворения тепловых нужд подключаемого района.

Моделировались только магистральные тепловые сети. Внутриквартальные сети (абонентские вводы) в расчетную модель не включались, поэтому потребители тепловой энергии заносились как «обобщенные потребители», подключаемые к тепловым камерам сетей без учета конкретных схем подключения каждого абонента.

Мероприятие предполагает надземную прокладку нового участка тепловой сети от ТЭЦ ОАО ТГК-2 до здания Левобережной котельной № 71 диаметром D=800 мм и длиной 8970 м и линии до зоны действия котельных №66, 41, 38, 18, 42, 57 диаметром D=500 мм с последующим разветвлением. За основу берем проект на прокладку тепломагистрали от ТЭЦ «ТГК-2» до ЛБК, выполненным в 2008 году отделом магистральных тепловых сетей «СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ-СЕВЗАПЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ», намечена надземная прокладка на отдельно стоящих опорах на высоте 0,7-1,5 м от поверхности земли до низа трубы, при пересечении автодорог и железнодорожных путей – на высоких опорах или по эстакадам длиной до 36 м.

Схема прокладки сети представлена на рисунке 7.4.50.

Таблица 7.4.23 Характеристика новых участков тепловых сетей

Прокладка новых участков			
Вид прокладки	номер котельных	Диаметр, мм	Длина, м
Надземная	ТЭЦ-20+ЛБК	800	8 970
Подземная канальная	ЛБК до отвода кот.№42 и 57	500	1 920
	От отвода кот.№42 и 57 до кот.№52	250	970
	Отвода кот.№42	200	150
	От отвода кот.№42 и 57 до отвода кот.№38	500	720
	Отвода кот.№18	100	200
	Отвода кот.№38	300	290
	От отвода кот.№38 до отвода кот.№66 и 41	400	470
	Отвода кот.№41	350	450
	Отвода кот.№66	200	625
Итого:			14 765

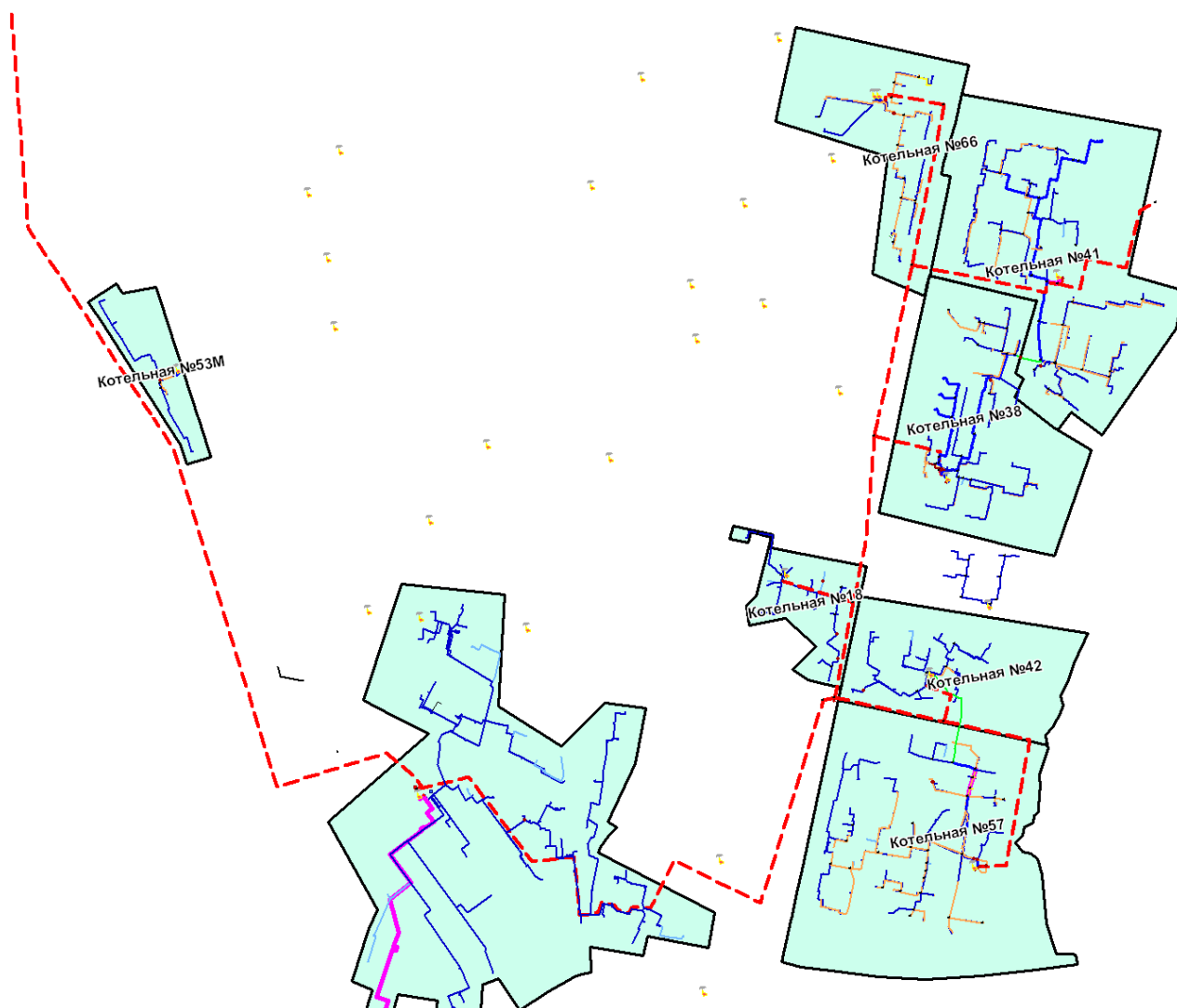


Рисунок 7.4.50 Схема прокладки сети от Новгородской ТЭЦ до ЛБК и группы шести котельных

Таблица 7.4.24 План модернизации системы теплоснабжения после подключения ТЭЦ-20 «ТГК-2»

N п/п	Номер ко- тель- ной	Адрес объекта	Перечень работ	Нагрузка, МВт подкл.+ перспект	Период проведения модернизации			
					2021	2022	2023	2024
I	МОДЕРНИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ							
1	ТЭЦ «ТГК-2»	Северная промзо- на	модернизация узла теплофикации ТЭЦ	200				
2	71	Сырковское ш., д.23	модернизация	343				
3	42	ул. П.Левитта, 22/1	перевод котельной в режим ЦТП	4				
4	57	ул. П.Левитта, д.10к.3	перевод котельной в режим ЦТП	15				
5	38	ул. Б.С- Петербургская, д.112	перевод котельной в режим ЦТП	20				
6	66	ул. Б.С- Петербургская, д.161а	перевод котельной в режим ЦТП	10				

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА ДО 2030 ГОДА

7	41	ул. Щусева, д.9	перевод котельной в режим ЦТП	26				
8	18	ул. Сенная, 7/1	перевод котельной в режим ЦТП	0,8				
II	МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ							
1	НТЭЦ+71	Промзона - Сырковское ш., д.23	прокладка магистрали					
2	71+57+42	ул. П.Левитта, д.10к.3 ул. П.Левитта, 22/1	прокладка магистрали					
3	71+18+38	ул. Сенная, 7/1 ул. Б.С-Петербургская, д.112	прокладка магистрали					
4	71+66+41	ул. Б.С-Петербургская, д.161а ул. Щусева, д.9	прокладка магистрали					

7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

В соответствии с СП 124.1330.2012 (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 Тепловые сети) надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы Р, коэффициент готовности Кг и живучести Ж.

Данные по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения представлены в п. 7.4.

7.6 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения приростов перспективной тепловой нагрузки

В соответствии с правилами СП 124.1330.2012 (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 Тепловые сети) водяные тепловые сети новых перспективных районов надлежит проектировать двухтрубными, подающими одновременно тепловую энергию на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Схема и конфигурация тепловых сетей должны обеспечивать теплоснабжение на уровне заданных показателей надежности путем:

- применения наиболее прогрессивных конструкций и технических решений;
- совместной работы источников теплоты;
- прокладки резервных теплопроводов;
- устройства перемычек между тепловыми сетями смежных тепловых районов.

Мероприятие предусматривает строительство новых тепловых сетей во вновь строящихся районах города. Планы перспективной застройки показана на рисунках 7.6.1.÷7.6.5.



Рисунок 7.6.1 План перспективной застройки Деревяницкого района

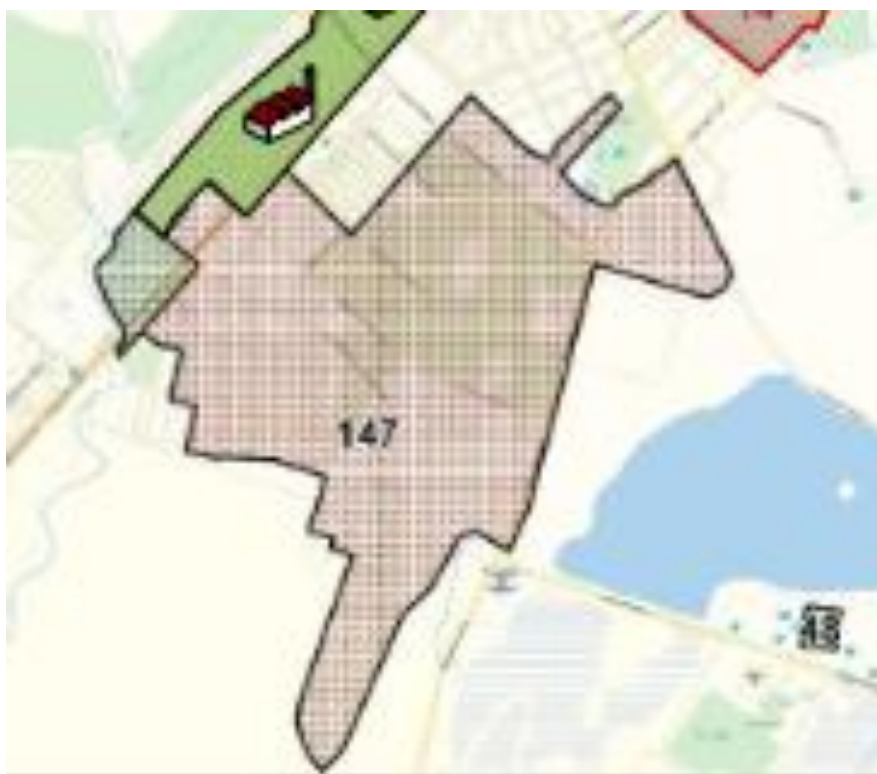


Рисунок 7.6.2 План перспективной застройки Псковского района



Рисунок 7.6.3 План перспективной застройки территории 118 и 119 кварталов Северного жилого района

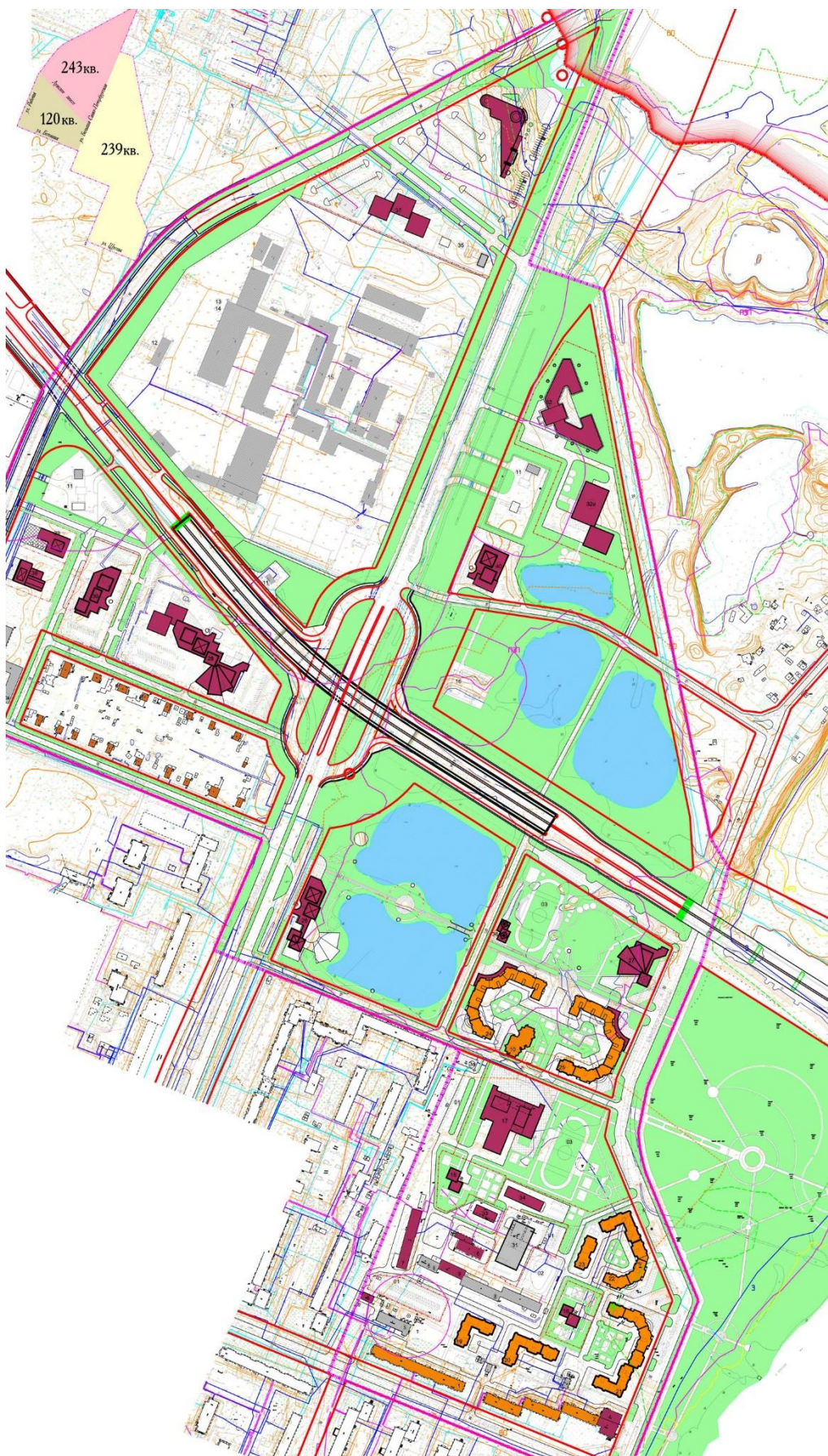


Рисунок 7.6.4 План перспективной застройки территории 239, 120, 243 кварталов
Северного жилого района



Рисунок 7.6.5 План перспективной застройки территории 152 квартала

Ввиду того, что на данный момент не утверждена планировка нового района и не известна характеристика тепловых сетей, объемы и стоимость строительства тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой энергии определены косвенным путем по средней по городу удельной материальной характеристике тепловой сети, которая равна $210 \text{ м} \cdot \text{м}/(\text{Гкал}/\text{ч})$ и удельной стоимости единицы материальной характеристики, равной $57\,000 \text{ руб.}/(\text{м} \cdot \text{м})$. С использованием этих данных по известной величине тепловой нагрузки определены материальная характеристика и укрупненные объемы инвестиции (таблица 7.6.1).

Таблица 7.6.1 Затраты на строительство тепловых сетей в Деревяницком районе

Район	Перспективная нагрузка, Гкал/ч	Материальная характеристика, м·м	Стоимость материальной характеристики, руб./(м·м)	Укрупненные объемы инвестиций, млн. руб.
Деревяницкий	106,7	22407	57 000	1353
Псковский	132-прогнозная [62,1-подтвержденная]	27720 [13041]	57 000	1580 [743]
Кв.118 и 119	20,92	4393,2	57 000	250
Кв.239, 120, 243	22,263	4675,23	57 000	266
Кв.152	12,4	2604	57 000	148

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

Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, производится ежегодно в соответствии с планом МУП «Теплоэнерго» по капитальным ремонтам тепловых сетей города. Кроме того, при разработке мероприятий по повышению эффективности функционирования системы теплоснабжения в первую очередь предусмотрена замена оборудования и участков тепловых сетей с истекшим сроком эксплуатационного ресурса. Подробнее указанные мероприятия описаны в п. 7.4 настоящей главы.

В случае заключения концессионного соглашения, разработанного МУП «Теплоэнерго», на текущую модернизацию существующей системы теплоснабжения города ежегодно планируется выделять порядка 250 млн. руб.

7.8 Строительство и реконструкция насосных станций

Все насосное оборудование, предназначенное для перекачки теплоносителя, располагается на ЦТП и в котельных, поэтому замена насосных агрегатов на более современные и энергоэффективные предусматривается в рамках модернизации котельных и ЦТП. Подробная информация по замене насосного оборудования представлена в главе 6. Строительство новых и реконструкция существующих насосных станций не предусматривается.