

# **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ**



**Книга 6**  
**Предложения по строительству,  
реконструкции и техническому  
первооружению источников  
тепловой энергии**

**Утверждаю**

Конкурсный управляющий  
ООО «СКМ Энергосервис»

\_\_\_\_\_ И.О. Круль  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**Утверждаю**

Главный инженер  
Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»

\_\_\_\_\_ А.Н. Заев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**Утверждаю**

Генеральный директор  
ОАО «Энергоснабжающее предприятие»

\_\_\_\_\_ И.Н. Кольцов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

## **Книга 6**

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

ОАО «Ивэлектроналадка»  
Заместитель генерального директора

\_\_\_\_\_ В.С. Крашенинников  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

ЗАО «Ивэнергосервис»  
Генеральный директор

\_\_\_\_\_ Е.В. Барочкин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

ООО «МИП «Технологии энергосбережения»  
Генеральный директор

\_\_\_\_\_ Е.В. Барочкин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

## Содержание

Раздел 1. Общие положения.....	4
Раздел 2. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению источников, работающих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.....	7
2.1. Предложения по реконструкции оборудования Пензенской ТЭЦ-1 .....	7
2.2. Перевод тепловой нагрузки малых котельных на Пензенскую ТЭЦ-1 .....	11
2.3. Пензенская ТЭЦ-2 .....	16
Раздел 3. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению существующих котельных 20	
3.1. Котельная «Арбеково».....	20
3.2. Котельная «Западная» .....	20
3.3. Котельная «Южная».....	22
3.4. Котельная ОАО «ЭСП».....	23
3.5. Предложения по увеличению установленной тепловой мощности котельной «6 мкр. Арбеково».....	24
3.6. Предложения по реконструкции малых котельных ООО «СКМ Энергосервис» .....	25
Раздел 4. Предложения по строительству новых котельных .....	26
4.1. Перечень зон с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии.....	26
4.2. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 47.....	28
4.3. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 165.....	31
4.4. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 166.....	34
4.5. Строительство индивидуального источника теплоснабжения потребителя тепловой энергии по адресу ул. Горная, За .....	37
Раздел 5. Предложения по организации индивидуального теплоснабжения .....	41
Список использованных источников.....	44

## Раздел 1. Общие положения

В настоящей книге предложены мероприятия по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии, на основании выполненных балансовых расчетов тепловой мощности и теплоносителя, возможных режимов работы тепловых сетей и одобренных вариантов развития системы теплоснабжения г. Пензы.

Основными источниками теплоснабжения в г. Пензе являются ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельная «Арбеково» Пензенского филиала ОАО «ТГК-6». Также в границах города имеется несколько крупных котельных, образующих изолированные системы теплоснабжения. Небольшие котельные (установленная тепловая мощность менее 10 Гкал/ч) частично располагаются внутри зон действия крупных источников тепла, а некоторые из них обеспечивают теплом удаленные районы г. Пензы. Схема расположения существующих источников теплоснабжения в г. Пенза, а также их зоны действия представлены на рис. 1.1.

На источнике тепловой энергии г. Пензы, работающих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, выявлены резервы тепловой мощности по данным базового периода. Как показали результаты балансовых расчетов на конец прогнозируемого периода разработки схемы теплоснабжения, имеющиеся резервы мощности способны обеспечить перспективную тепловую нагрузку. Учитывая эти результаты, а также решения, изложенные в постановлении Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики», принято решение не рассматривать в границах г. Пензы вариант строительства новых генерирующих мощностей, работающих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Теплоснабжение части перспективных площадок строительства предполагается осуществлять за счёт индивидуальных источников теплоснабжения. В первую очередь это касается индивидуальной (малозэтажной) жилой застройки и части общественных и производственных зданий.

При определении источников централизованного теплоснабжения для перспективных площадок строительства учитывались следующие данные:

- выданные технические условия на подключения строящихся зданий к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения;
- планы застройщиков по установке индивидуальных источников теплоснабжения;
- близость перспективных площадок строительства к зонам действия существующих источников теплоснабжения.
- возможность подключения перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения исходя из гидравлического расчёта тепловых сетей;
- экономическая целесообразность подключения удалённых перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения;

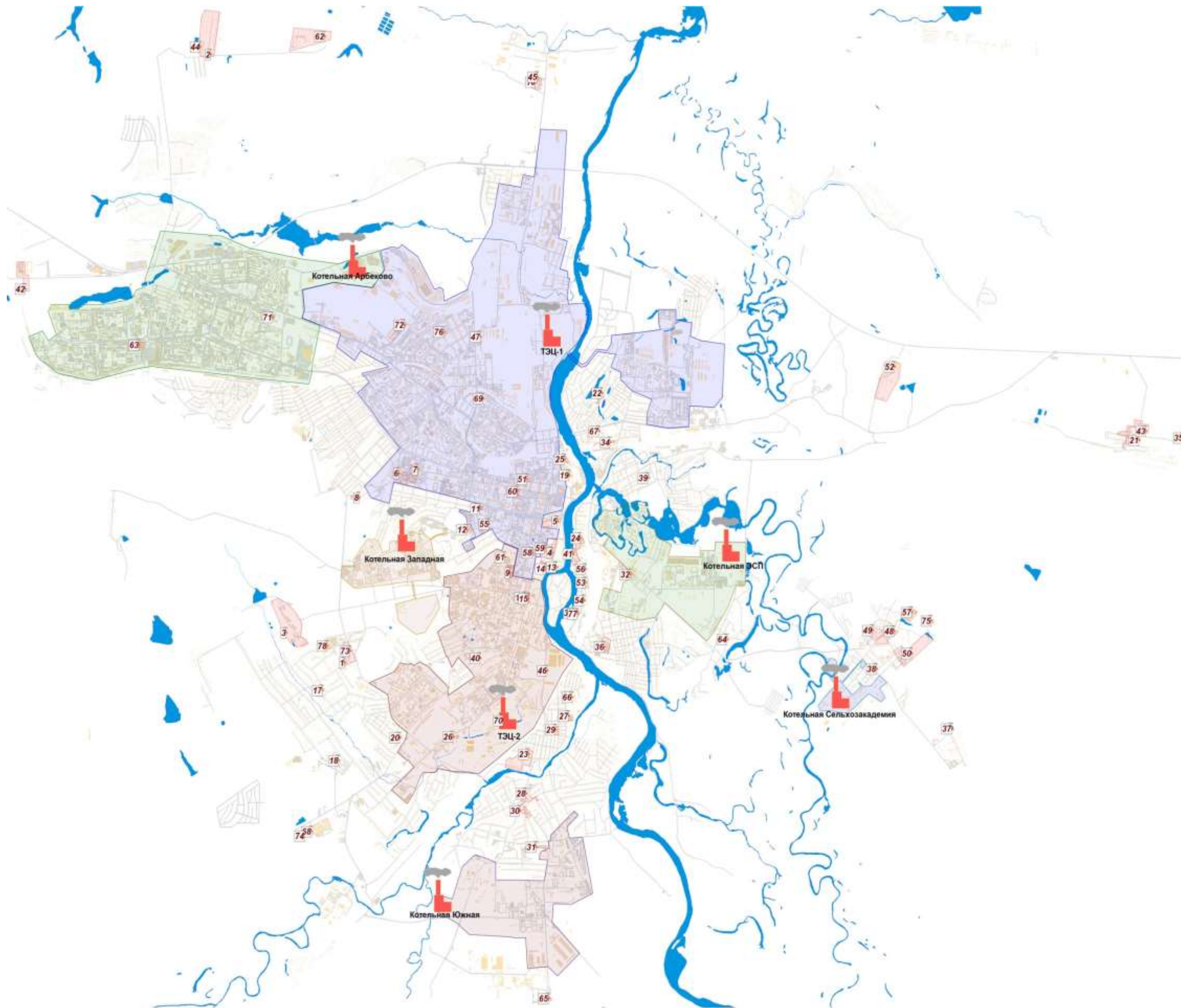
- установленная тепловая мощность и планы развития существующих источников теплоснабжения (предпочтение отдавалось крупным источникам теплоснабжения с установленной тепловой мощностью более 10 Гкал/ч)

По результатам проведённого анализа для осуществления централизованного теплоснабжения перспективных площадок строительства предполагается использовать тепловые мощности следующих источников теплоснабжения:

- ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Арбеково» (Пензенский филиал ОАО «ТГК-6»);
- котельных «Западная», «Южная», «6-ой мкр Арбеково», «школа № 8» (ООО «СКМ Энергосервис»);
- котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие».

В соответствии с полученными результатами, ниже рассмотрены варианты реконструкции и технического перевооружения перечисленных источников тепловой энергии.

Кроме того, в Книге приводятся решения по переводу нагрузки части котельных на более крупные и эффективные источники и предложения по строительству новых источников тепла для удаленных площадок перспективного строительства.



Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
1	ООО "СКМ Энергосервис"	Курская, 1а
2	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ягодная, 21 / Канализ.-вод.30
3	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Советского техникум, 8к
4	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 16
5	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Славы, 10а
6	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Белинская, 43
7	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Бакунина, 121а
8	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Тимирязева, 127
9	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Карла Маркса, 16-18
10	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Белинского, 10
11	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пушкина, 56
12	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Захарова, 20
13	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 3а
14	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Набережная р. Пензы, 3а
15	ООО "СКМ Энергосервис"	Кирова, 5
16	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Аустрина, 182а
17	ООО "СКМ Энергосервис"	Пермская, 1а
18	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Топлянская, 16а
19	ООО "СКМ Энергосервис"	Калеева, 7
20	ООО "СКМ Энергосервис"	Астахова, 2а
21	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ушакова, 15а
22	ООО "СКМ Энергосервис"	Ломоносова, 4
23	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пограничная, 8к
24	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Калеева, 8
25	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Рабочий порядок, 4к
26	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Калеева, 152
27	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Индустриальная, 48 а
28	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ростовская, 58а
29	ООО "СКМ Энергосервис"	Галицкая, 17к
30	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Воронежская, 3а
31	ООО "СКМ Энергосервис"	4-й пр. Тарковского, 9к
32	ООО "СКМ Энергосервис"	Измайлова, 41
33	ООО "СКМ Энергосервис"	Павлушкова, 19
34	ООО "СКМ Энергосервис"	Привокзальная, 4а
35	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Военный городок №2, 106
36	ООО "СКМ Энергосервис"	Парковая, 29а
37	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Кордон Студеный
38	ООО "СКМ Энергосервис"	Ягодная 21/30
39	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Хлыбунова/Одроконидзе
40	ООО "СКМ Энергосервис"	Тамбовская, 1г
41	ООО "СКМ Энергосервис"	Злобина, 51б
42	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. 65-летия Победы, 6
43	ООО "Энергоцентр"	ул. Ушакова, 15а
44	ООО "Энергоцентр"	ул. Молодежная, 10г
45	МПК "Пензенский"	ул. Аустрина, 178б
46	ОАО "Пензомаш"	ул. Бакунина, 30
47	ОАО "Гарант"	ул. Гагарина, 11а
48	ООО "Серебряный бор"	ул. Старокопская, 28
49	ЛПУ санаторий им. Водопарского	ул. Старокопская, 11
50	ЛПУ Санаторий им. Кирова	ул. Манурина, 8
51	Пензенский техникум железнодорожного транспорта	ул. Суворова, 70
52	ФКУ ИК-4	ул. Молодежарейская, 9
53	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Логомошная, 25
54	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тукаевского, 69
55	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Ставского, 1
56	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тукаевского, 15
57	ГБОУ СПО ПО ПМБИ	ул. Лесозащитная, 22
58	ОАО "Гипромаш"	ул. Курева, 1а
59	ООО «Пензенский завод «Самолет»	ул. Либерецкая, 35
60	ГБОУ СПО «Пензенское училище ку	ул. Плеханова, 15
61	ОАО "НИМБИ"	ул. Водопарского, 8/10
62	Филиал ОАО «Юго-запад Транснефть	пос. Нефтяки, 23
63	ГБОУ ДОД ООДЮСШОР по г. Пензе	пр. Строителей, 96
64	ООО ПКК "Термодрай"	п. Сосновка
65	Пензенский центр СВД	Аэропорт
66	МУП по очистке города	ул. Индустриальная, 38
67	МУП "Пензадорность"	ул. Бурувал, 18
68	МУП "Зеленое хозяйство г. Пензы"	ул. 40 лет Октября, 25
69	ООО Газпром трансгаз Н.Новгород	ул. Пролетарская, 80
70	МУП "Пензадорность"	Калеева, 116а
71	ООО "СКМ Энергосервис"	пр. Победы, 122
72	ОАО "Пенхиммаш"	ул. Германа Титова, 5
73	ООО "Энергопартнер"	ул. Окружная, д. 115Б
74	ООО МИП "Энергоресурс"	ул. 40 лет октября, 31а
75	ООО ПКБ "Термодрай"	пр. Грибоедова, 12
76	ООО "Теплостройинвест"	ул. Ударная, 19
77	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Тукаевского, 94
78	ОАО "НИМБИ"	ул. Энгельса, 57

Рис. 1.1. Схема теплоснабжения г. Пенза с указанием источников теплоснабжения и их зон действия по состоянию на 01.01.2013



## Раздел 2. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению источников, работающих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

### 2.1. Предложения по реконструкции оборудования Пензенской ТЭЦ-1

Установленная тепловая мощность Пензенской ТЭЦ-1 – 1168 Гкал/ч, из которой тепловая мощность отборов паровых турбин 868 Гкал/ч, мощность пиковых водогрейных котлов 300 Гкал/ч. Тепловая мощность отборов паровых турбин складывается из мощности теплофикационных отборов – 532 Гкал/ч и мощности производственных отборов – 336 Гкал/ч.

Принятый в «Схеме теплоснабжения» вариант развития предполагает следующие мероприятия на Пензенской ТЭЦ-1:

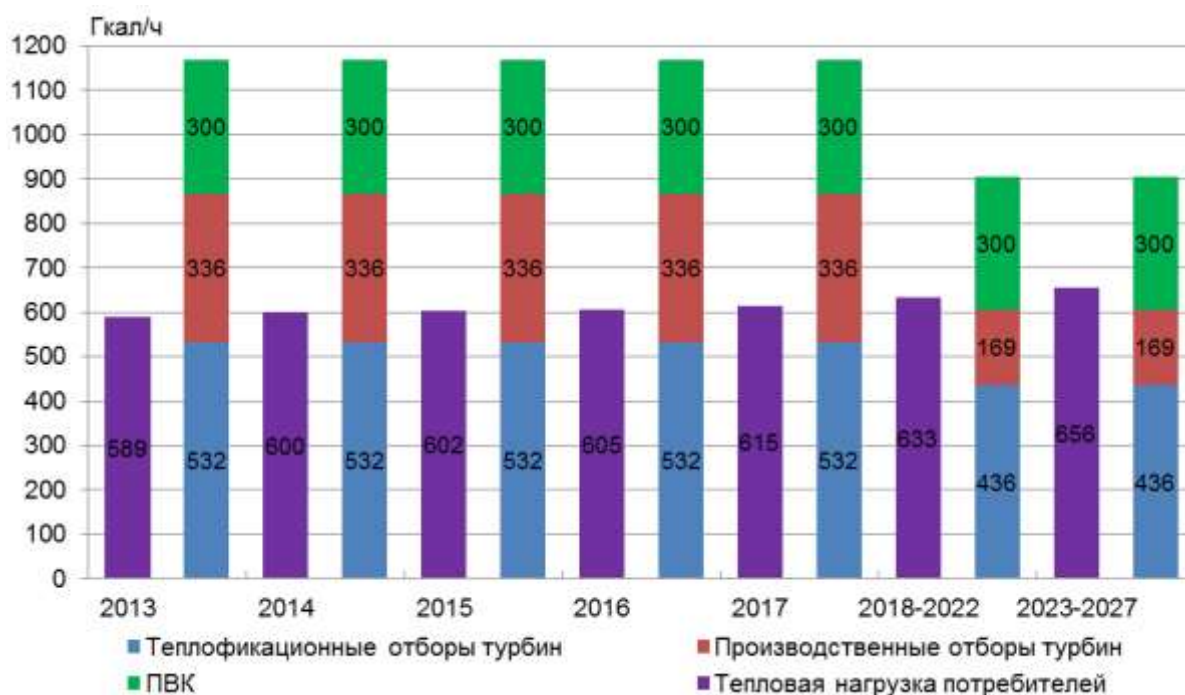
1. Перевод с котельной «Арбеково» 50 Гкал/ч тепловой нагрузки на ТЭЦ-1 начиная с отопительного периода 2013/2014 гг.
2. Перевод с котельной «Арбеково» и ТЭЦ-2 тепловой нагрузки на нужды горячего водоснабжения на ТЭЦ-1 в неотапительный период начиная с 2014 г.
3. Вывод из эксплуатации двух физически и морально устаревших турбоагрегатов (ПТ-25-90 ст. № 3 и ПТ-50-90/13 ст. № 6) в январе 2018 г.

В результате установленная тепловая мощность ТЭЦ-1 будет составлять:

- в период с 2013 по 2017 гг. 1168 Гкал/ч;
- в период с 2018 по 2027 гг. 905 Гкал/ч.

Ориентировочная стоимость работ по выводу из эксплуатации и демонтажу турбоагрегатов ст. № 3 (ПТ-25-90/10) и ст. № 6 (ПТ-50-90/13) составит 30 000 тыс. руб.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности Пензенской ТЭЦ-1 по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности Пензенской ТЭЦ-1**

Также на ТЭЦ-1 предлагается заменить основные и пиковые бойлера сетевой установки. Основанием для замены является значительный срок службы и износ данного вспомогательного оборудования, что вызывает существенные «недогревы» сетевой воды и, как следствие, несоответствие температуры горячей воды в подающем трубопроводе утверждённому температурному графику работы теплосети.

Замену основных и пиковых бойлеров сетевой установки предлагается произвести на аналогичные теплообменники типа ПСВ-315-14-23 и ПСВ-500-14-23.

Технические характеристики подогревателей сетевой воды типа ПСВ-315-14-23 и ПСВ-500-14-23 приведены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1**

<b>Параметры</b>	<b>ПСВ-315-14-23</b>	<b>ПСВ-500-14-23</b>
Рабочее (избыточное) давление воды, МПа	1,5	1,5
Рабочее (избыточное) давление греющего пара, МПа	0,7	0,7
Температура воды на входе, °С	110	70
Температура воды на выходе, °С	150	110
Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	315	500
Количество трубок в трубной системе, шт.	1210	1928
Наружный диаметр корпуса, мм	1540	1640
Длина трубок, мм	4550	4545
Масса подогревателя без воды, кг	11650	11650
Максимальная температура пара на выходе, °С	400	400
Расчетная теплопроизводительность, МВт	37,2	37,2
Количество ходов воды	2 либо 4	2 либо 4
Срок службы подогревателя, лет	30	30

Перечень предлагаемого к замене оборудования с указанием стоимости соответствующего мероприятия в ценах 2012 г. приведен в табл. 2.2.

**Таблица 2.2**

<b>Наименование оборудования</b>	<b>Станционное обозначение</b>	<b>Типоразмер</b>	<b>Стоимость, млн. руб с НДС в ценах 2012 г.</b>
Основной бойлер	БО-1	ПСВ-315-3-23	3,2
Основной бойлер	БО-2	ПСВ-315-3-23	3,2
Основной бойлер	БО-4	ПСВ-500-3-23	4,4
Основной бойлер	БО-5	ПСВ-500-3-23	4,4
Основной бойлер	БО-7	ПСВ-500-3-23	4,4



Наименование оборудования	Станционное обозначение	Типоразмер	Стоимость, млн. руб с НДС в ценах 2012 г.
Основной бойлер	БО-8	ПСВ-500-3-23	4,4
Основной бойлер	БО-9	ПСВ-500-3-23	4,4
Пиковый бойлер	БП-1	ПСВ-500-14-23	5,4
Пиковый бойлер	БП-2	ПСВ-500-14-23	5,4
Пиковый бойлер	БП-3	ПСВ-500-14-23	5,4
Пиковый бойлер	БП-4	ПСВ-500-14-23	5,4
<b>ИТОГО с НДС в ценах 2012 г.</b>			<b>50</b>
<b>ИТОГО без НДС в ценах 2012 г.</b>			<b>42,4</b>

В табл. 2.3 приведена стоимость мероприятий по реконструкции вспомогательного оборудования Пензенской ТЭЦ-1 с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

**Таблица 2.3**

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	<b>57 812,91</b>
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	2 890,64
оборудование	тыс. руб.	42 376,30
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	3 177,39
прочие затраты	тыс. руб.	8 212,32
непредвиденные расходы	тыс. руб.	1 156,26

Цель проводимых мероприятий заключается в предотвращении убытков (снижении балансовой прибыли) ТЭЦ-1, вызванных недоотпуском тепловой энергии с сетевой водой.

Расчет объема тепловой энергии, недоотпущенной потребителю вследствие значительного срока службы и износа основные и пиковые бойлеров сетевой установки приведен ниже. Среднечасовой расход сетевой воды в подающем трубопроводе от ТЭЦ-1 составляет:

$$G = 9000 \text{ (т/ч)}.$$

Температуры срезов утвержденного ( $t_1$ ) и фактического ( $t_2$ ) температурных графиков:

$$t_1 = 110 \text{ }^\circ\text{C}, t_2 = 95 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Разница между температурами сетевой воды в подающем трубопроводе по утвержденному и фактическому температурным графикам:

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 110 - 95 = 15 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Продолжительность работы ТЭЦ-1 с фактическим температурным графиком (по результатам учёта ТЭЦ-1 за 2012 г.):

$$\tau = 47 \times 24 = 1128 \text{ ч.}$$

Недоотпуск тепла с сетевой водой вследствие занижения температурного графика:

$$Q = G * \tau * \Delta t = 9000 * 1128 * 15 = 152 280 \text{ Гкал/год}$$

Расчет экономического эффекта от внедрения мероприятия выполнен на основании РД 153-34.1-09.321-2002.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение двух вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 2.2.

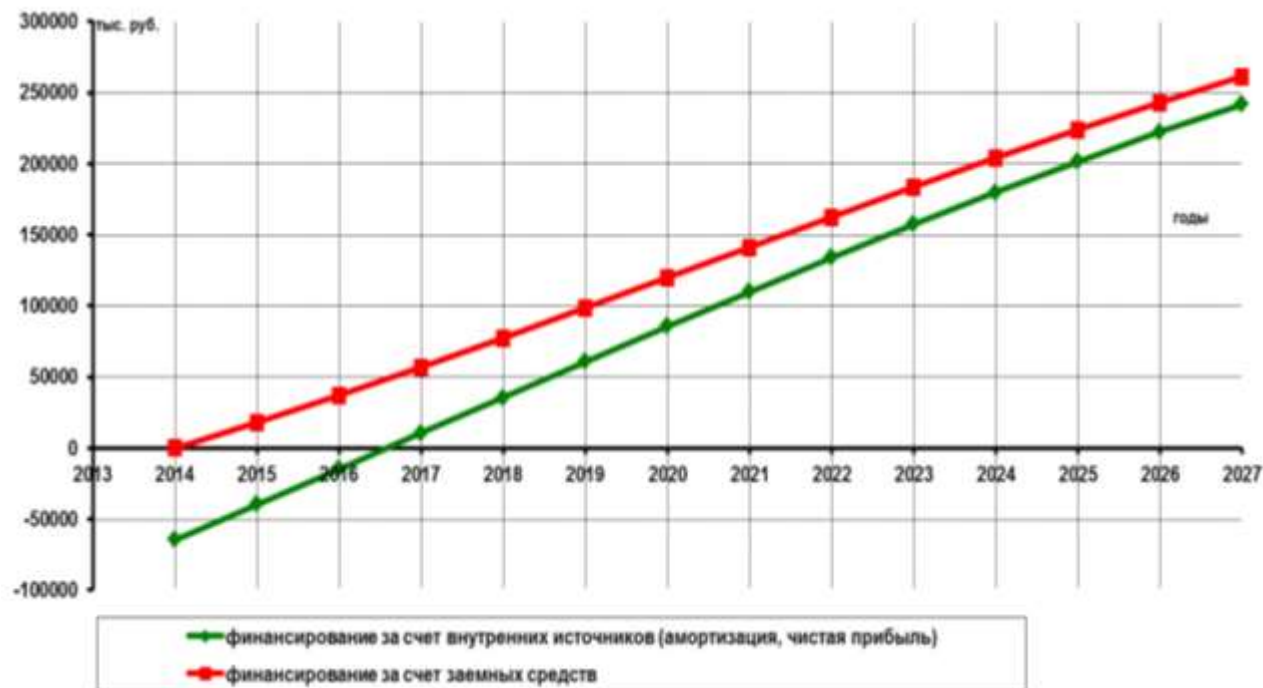


Рис. 2.2. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

## 2.2. Перевод тепловой нагрузки малых котельных на Пензенскую ТЭЦ-1

В зоне эффективного радиуса, а также в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1 расположено большое количество малых котельных (см. рис. 2.3).

В соответствии с методическими рекомендациями по разработке схемы теплоснабжения предлагается закрыть часть из этих котельных и подключить их тепловую нагрузку к ТЭЦ-1. Данное решение направлено на централизацию теплоснабжения в г. Пенза, на увеличение загрузки теплофикационных турбин ТЭЦ-1 и, соответственно, на повышение экономичности работы ТЭЦ-1, а также на повышение надёжности теплоснабжения потребителей.

Список котельных, предлагаемых к закрытию, приведён в табл. 2.4.

Таблица 2.4

№ п/п	Наименование котельной	Подключенная тепловая нагрузка в горячей воде, Гкал/ч	Планы по закрытию котельных
1	Гостиница «Пенза»	2,60	2014
2	ГПИ-11	0,70	2014
3	Урицкого, 16	3,00	2014
4	Ортопедическое предприятие	2,16	2014
5	Больничный комплекс*	3,16	2017
6	Гарант	3,3	2017
7	Училище культуры	0,15	2017
8	Пензенский техникум железнодорожного транспорта	0,45	2017

\* Полное закрытие котельной Больничного комплекса не планируется, котельное оборудование, необходимое для теплоснабжения больницы, необходимо перевести в резерв и использовать как аварийный источник теплоснабжения.

В соответствии с планом перспективного развития г. Пензы предполагается увеличение тепловых нагрузок в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1. Перечень перспективных площадок приведен в таблице 2.5

Таблица 2.5

№ пп	Адрес котельной	Наименование мероприятий	Затраты, тыс. руб. (без НДС)	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч			Сроки реализации
				Q <sub>об</sub>	Q <sub>гвс. макс</sub>	Итого	
1	Ортопедическое предприятие	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 со строительством в помещении котельной ЦТП с теплообменниками ГВС и НСС.	1440,5	1,8194	0,5512		2014
2	Гостиница "Пенза"	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 (ЦТП-171) со строительством НСС	1059,5	1,8730	1,7614		2014
3	Урицкого, 16	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Монтаж ЦТП в здании котельной, теплотрасса 256 пм Д-133пм надземная подключение ж.д. по элеваторной схеме (монтаж 4 элеватора).	3260,28	2,6383	1,0189		2014
4	ГПИ-11 (встроенная)	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 Теплотрасса 255пм Д-89 со строительством в помещении котельной ИТП насосной смешения с теплообменниками ГВС.	2543,81	0,6962	0,0242		2014

№ пп	Адрес котельной	Наименование мероприятий	Затраты, тыс. руб.	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч			Сроки реали-
5	Больничный комплекс	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ТК 1331/8 длиной 130 м и диаметром 200 мм с установкой ЦТП.	2516,12	2,6	-		2017
6	Гарант	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ТК 1210 длиной 45 м и диаметром 150 мм с установкой ИТП.	738,00	0,6	-		2017
7	Училище культуры	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ЦТП 110 длиной 130 м и диаметром 57 мм.	905,73	1,6	-		2017
8	Пензенский техникум ж/д транспорта	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ЦТП 155 длиной 220 м и диаметром 108 мм.	2617,27	2,2	-		2017
<b>ИТОГО</b>			<b>25661,29</b>	<b>17,69</b>	<b>3,47</b>		

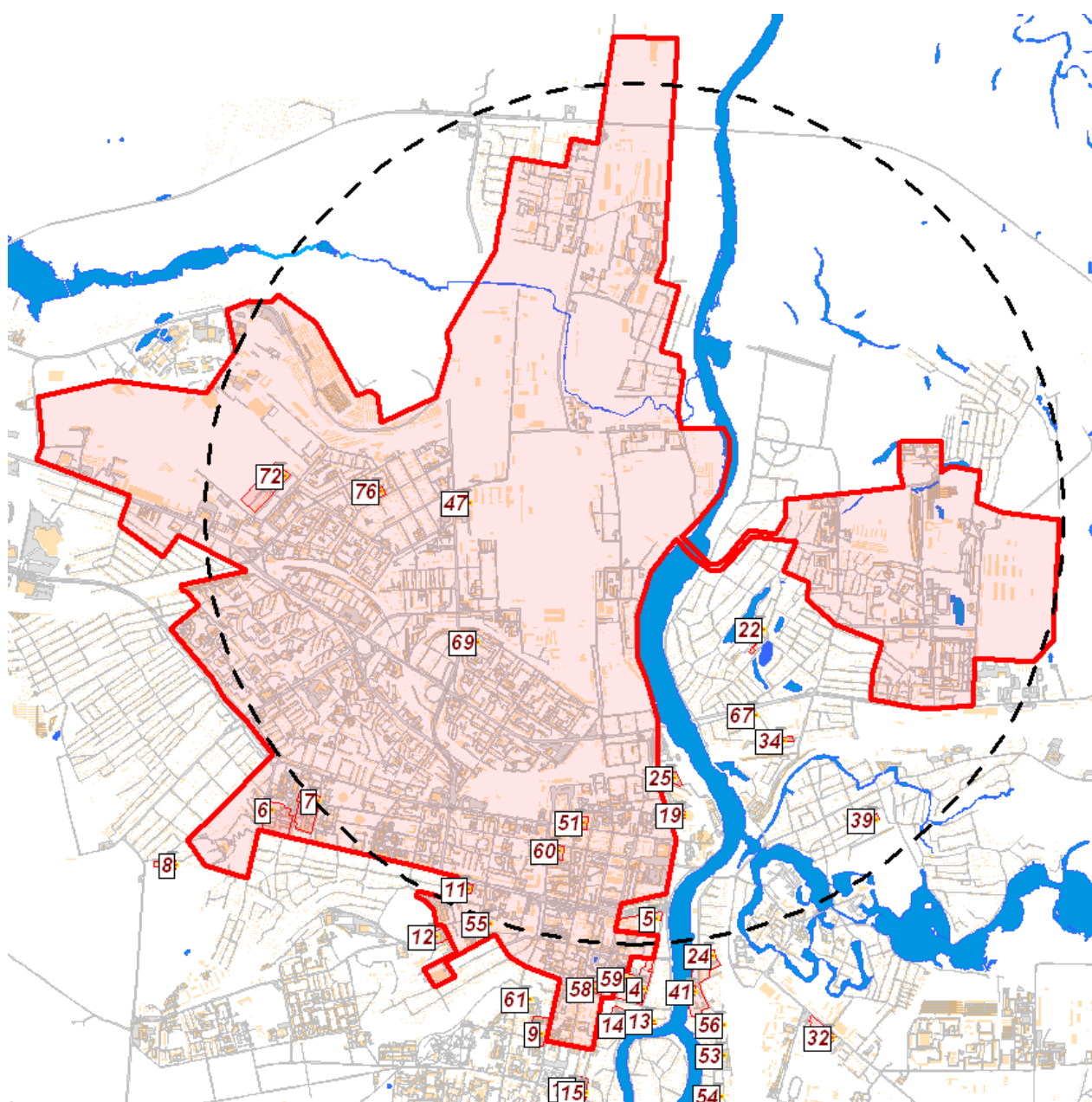


Рис. 2.3. Существующая (выделена красным) зона действия, а также эффективный радиус Пензенской ТЭЦ-1 с указанием расположения малых котельных

**1. Оценка финансовых потребностей для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-1 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

В соответствии с планом перспективного развития г. Пензы предполагается увеличение тепловых нагрузок в зоне действия Пензенской ТЭЦ-1. Перечень перспективных площадок приведен в табл. 2.6.

**Таблица 2.6**

№ пп	Адрес котельной	Наименование мероприятий	Затраты, тыс. руб. (без НДС)	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч			Сроки реализации
				Q <sub>ов</sub>	Q <sub>гвс. макс</sub>	Итого	
1	Ортопедическое предприятие	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 со строительством в помещении котельной ЦТП с теплообменниками ГВС и НСС.	1440,5	1,8194	0,5512	2,3706	2014
2	Гостиница "Пенза"	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 (ЦТП-171) со строительством НСС	1059,5	1,8730	1,7614	3,634	2014
3	Урицкого, 16	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Монтаж ЦТП в здании котельной, теплотрасса 256 пм Д-133мм надземная подключение ж.д. по элеваторной схеме (монтаж 4 элеватора).	3260,28	2,6383	1,0189	3,657	2014
4	ГПИ-11 (встроенная)	Подключение потребителей от ТЭЦ-1 Теплотрасса 255мм Д-89 со строительством в помещении котельной ИТП насосной смешения с теплообменниками ГВС.	2543,81	0,6962	0,0242	0,720	2014
5	Больничный комплекс	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ТК 1331/8 длиной 130 м и диаметром 200 мм с установкой ЦТП.	2516,12	2,6	-	2,6	2017
6	Гарант	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ТК 1210 длиной 45 м и диаметром 150 мм с установкой ИТП.	738,00	0,6	-	0,6	2017
7	Училище культуры	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ЦТП 110 длиной 130 м и диаметром 57 мм.	905,73	1,6	-	1,6	2017
8	Пензенский техникум ж/д транспорта	Подключение потребителей от ТЭЦ-1. Прокладка теплотрассы от ЦТП 155 длиной 220 м и диаметром 108 мм.	2617,27	2,2	-	2,2	2017
<b>ИТОГО</b>			<b>15081,21</b>	<b>14,026</b>	<b>3,355</b>	<b>17,38</b>	

В табл. 2.7 стоимость мероприятий 2014 г. для подключения тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

**Таблица 2.7**

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	8304,09
в том числе:	-	
проектные работы	тыс. руб.	415,20
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	6 086,82
оборудование	тыс. руб.	456,39
прочие затраты	тыс. руб.	1 179,60
непредвиденные расходы	тыс. руб.	166,08

В табл. 2.8 стоимость мероприятий 2017 г. для подключения тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

**Таблица 2.8**

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	6 777,12
в том числе:	-	
проектные работы	тыс. руб.	338,86
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	4 967,57
оборудование	тыс. руб.	372,47
прочие затраты	тыс. руб.	962,69
непредвиденные расходы	тыс. руб.	135,54

**2. Стоимость мероприятий по годам с учетом индексов МЭР по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-1 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Сводная стоимость мероприятий по переключкам тепловых сетей по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 2.9.

**Таблица 2.9**

<b>Годы</b>	<b>2014</b>	<b>2017</b>
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	8 304,09	6 777,12
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	9 242,45	8 731,89

Итого стоимость реализации мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» составит 17 974,34 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

**3. Предложения по источникам инвестиций для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-1 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Схема финансирования мероприятий по программе перспективного развития тепло-снабжения г. Пензы подбирается в прогнозируемых ценах. Цель ее подбора – обеспечение финансовой реализуемости инвестиционного проекта, т.е. обеспечение такой структуры денежных потоков проекта, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для его продолжения. Если не учитывать неопределенность и риск, то достаточным (но не необходимым) условием финансовой реализуемости ИП является неотрицательность на каждом шаге  $t_m$  величины накопленного сальдо денежного потока.



#### **4. Расчеты эффективности инвестиций для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-1 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение двух вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 2.4.

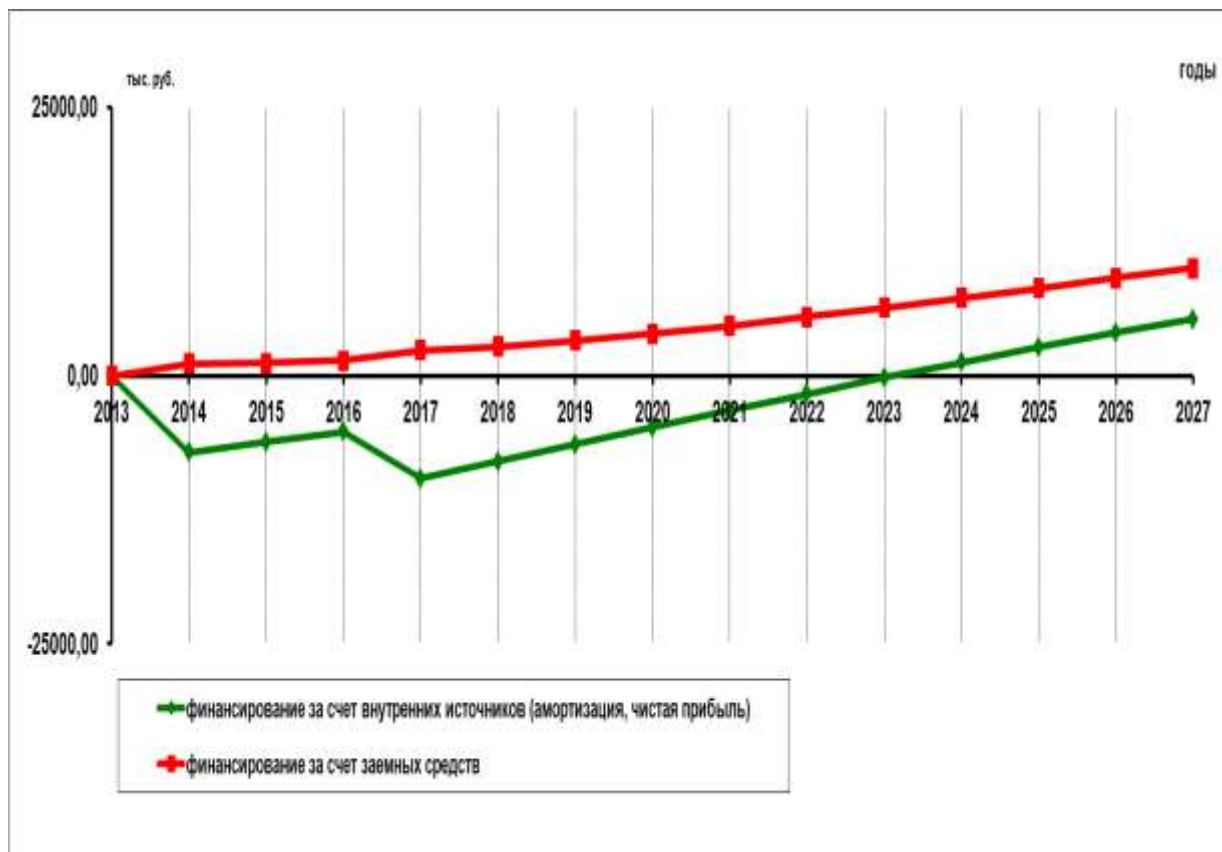


Рис. 2.4. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

### 2.3. Пензенская ТЭЦ-2

Принятый в «Схеме теплоснабжения» вариант развития не предполагает изменений в работе Пензенской ТЭЦ-2. Соответственно установленная мощность ТЭЦ-2 составит 334 Гкал/ч, из которых 134 Гкал/ч – тепловая мощность производственных отборов, 200 Гкал/ч – тепловая мощность водогрейных котлов.

В зоне эффективного радиуса, а также в зоне действия Пензенской ТЭЦ-2 расположено большое количество малых котельных (см. рис. 2.5).

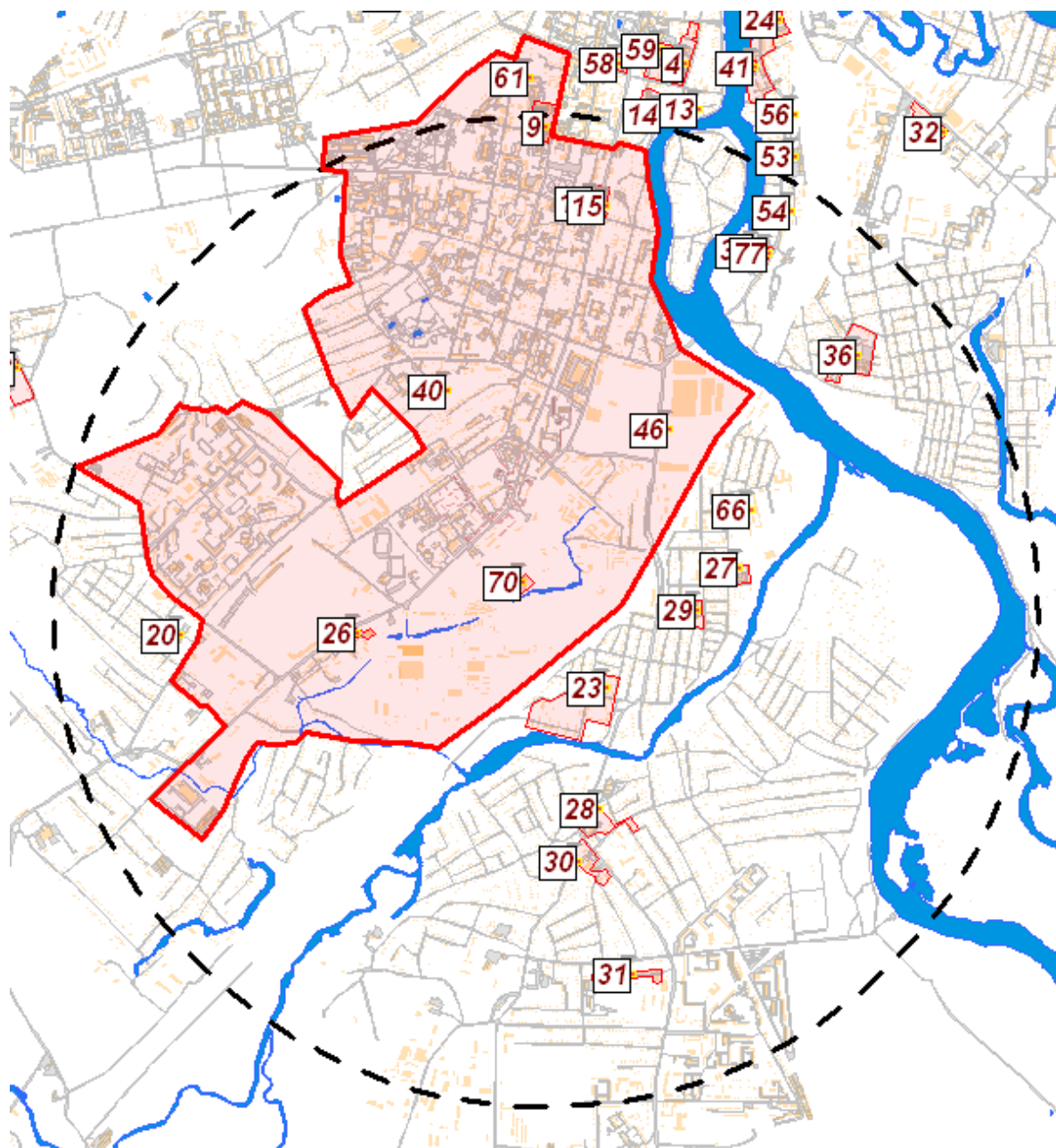


Рис. 2.5. Существующая (выделена красным) зона действия, а также эффективный радиус Пензенской ТЭЦ-2 с указанием расположения малых котельных

В соответствии с методическими рекомендациями по разработке схемы теплоснабжения предлагается закрыть часть из этих котельных и подключить их тепловую нагрузку к ТЭЦ-1. Данное решение направлено на централизацию теплоснабжения в г. Пенза, на увеличение загрузки теплофикационного оборудования ТЭЦ-2 и, соответственно, на повыше-

ние экономичности работы ТЭЦ-2 и надёжности теплоснабжения потребителей. Список данных котельных приведён в табл. 2.10.

Таблица 2.10

№ п/п	Наименование котельной	Расположение котельной относительно ТЭЦ-2 (зона действия / эффективный радиус)	Подключенная тепловая нагрузка в сетевой воде, Гкал/ч	Планы по закрытию котельных
1	4-й пр. Терновского*	эффективный радиус	0,75	2015
2	610 квартал**	эффективный радиус	2,50	2018-2022
3	Агрохимлаборатория	зона действия / эффективный радиус	0,75	2014
4	Галетная**	эффективный радиус	2,59	2018-2022
5	Школа № 5**	эффективный радиус	0,33	2018-2022
6	Тамбовская	зона действия / эффективный радиус	0,11	2014
7	Пензенская правда	зона действия / эффективный радиус	1,52	2014
8	Кирова	зона действия / эффективный радиус	0,82	2014
9	Библиотека им. Лермонтова	зона действия / эффективный радиус	0,50	2014

\* Тепловую нагрузку котельной «4-й пр. Терновского» ООО «СКМ Энергосервис» планируется подключить к котельной «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»

\*\* Котельные 610 квартал, Галетная и школа № 5 войдут в зону действия ТЭЦ-2 во вторую пятилетку расчётного периода (см. рис. 1.3), соответственно появится возможность подключить их тепловую нагрузку к ТЭЦ-2.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности Пензенской ТЭЦ-2 по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 2.6.

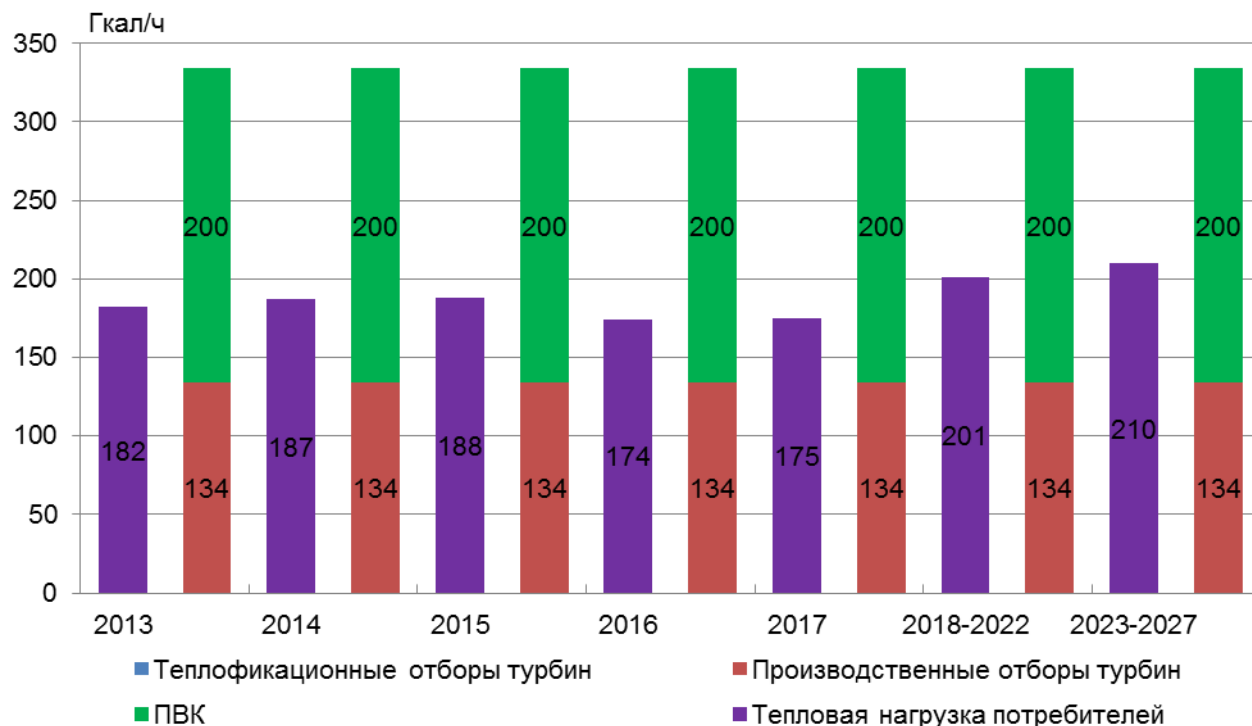


Рис. 2.6. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности Пензенской ТЭЦ-2

**1. Оценка финансовых потребностей для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-2 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

В соответствии с планом развития г. Пензы предполагается увеличение тепловых нагрузок в зоне действия Пензенской ТЭЦ-2. Перечень площадок приведен в табл. 2.11.

**Таблица 2.11**

№ пп	Адрес котельной	Наименование мероприятий	Затраты, тыс. руб. (без НДС)	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч			Сроки реализации
				Qов	Qгвс. мах	Итого	
1	Кирова, 5 (подвальная)	Подключение потребителей от ТЭЦ-2. Теплотрасса 159 пм Д-108 со строительством насосной станции смешения в помещении котельной.	2 598,28	0,8195	-	0,8195	2014
2	Библиотека им. Лермонтова (Белинского, 10)	Подключение потребителей от ТЭЦ-2. Теплотрасса 105 пм Д-108 мм со строительством насосной станции смешения в помещении котельной.	1 853,58	0,497	-	0,497	2014
3	Агрохим-лаборатория	Подключение потребителей от ТЭЦ-2 Теплотрасса 130 пм Д-108 с установкой в домах элеваторных узлов (7шт).	1 747,78	0,7493	-	0,7493	2014
4	Редакция "Пензенская правда", К. Маркса, 16 (встроенная)	Подключение потребителей от ТЭЦ-2 Теплотрасса 260 пм Д-133 с установкой в зданиях элеваторных узлов (7 шт). Установка ИТП в здании редакции "Пензенская правда" с теплообменника ГВС.	3 234,76	1,4907	0,1106	1,6013	2014
5	Тамбовская, 1г (угольная)	Подключение потребителей от ТЭЦ-2 Теплотрасса 110 пм Д-57 с подключением дома по независимой схеме через теплообменники.	1 145,69	0,1088	-	0,1088	2014
<b>ИТОГО</b>			<b>10 580,09</b>			<b>3,776</b>	

В табл. 2.12 стоимость мероприятий 2014 г. для подключения тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

**Таблица 2.12**

в уровне цен 2012 г. в сумме:	тыс. руб.	10 580,09
в том числе:	-	
проектные работы	тыс. руб.	529,00
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	7 755,11
оборудование	тыс. руб.	581,48
прочие затраты	тыс. руб.	1 502,90
непредвиденные расходы	тыс. руб.	211,60

**2. Стоимость мероприятий по годам с учетом индексов МЭР по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-2 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Стоимость мероприятий по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 2.13.

**Таблица 2.13**

Годы	2014
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	10 580,09
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	11 109,09

Итого стоимость реализации мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям Пензенского филиала ОАО «ТГК-6» составит 11 109,09 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

### **3. Предложения по источникам инвестиций для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-2 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Схема финансирования мероприятий по программе перспективного развития теплоснабжения г. Пензы подбирается в прогнозируемых ценах. Цель ее подбора – обеспечение финансовой реализуемости инвестиционного проекта, т.е. обеспечение такой структуры денежных потоков проекта, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для его продолжения. Если не учитывать неопределенность и риск, то достаточным (но не необходимым) условием финансовой реализуемости ИП является неотрицательность на каждом шаге  $t_m$  величины накопленного сальдо денежного потока.

### **4. Расчеты эффективности инвестиций для мероприятий по подключению тепловой нагрузки малых котельных к тепловым сетям ТЭЦ-2 Пензенского филиала ОАО «ТГК-6»**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение двух вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 2.7.

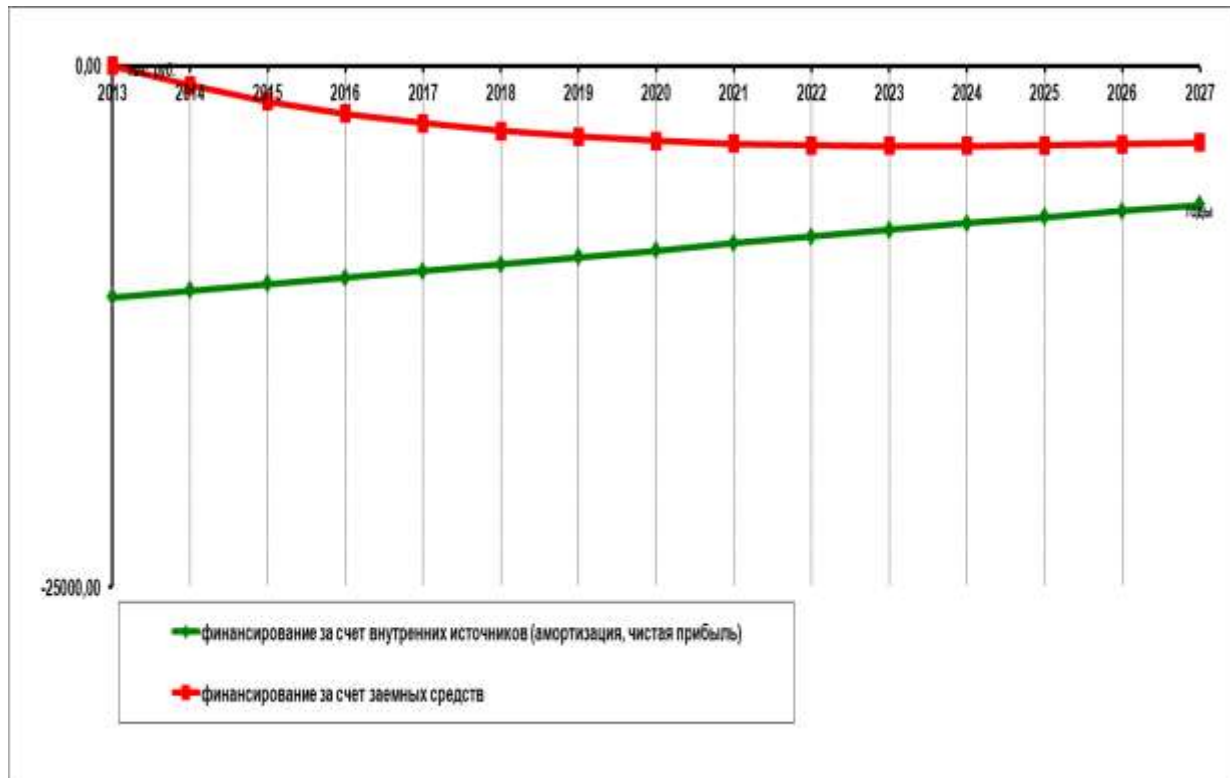


Рис. 2.7. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

## Раздел 3. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению существующих котельных

### 3.1. Котельная «Арбеково»

В разработанной «Схеме теплоснабжения» не предлагаются мероприятия по изменению установленной тепловой мощности котельной «Арбеково». Соответственно котельная продолжит работу в текущем режиме. Установленная тепловая мощность котельной «Арбеково» 432 Гкал/ч, из которой тепловая мощность паровых котлов 32 Гкал/ч, мощность водогрейных котлов 400 Гкал/ч.

Резерв тепловой мощности котельной «Арбеково» на конец расчётного периода составляет 84 Гкал/ч.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Арбеково» по годам расчётного периода представлено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Арбеково»

### 3.2. Котельная «Западная»

Установленная тепловая мощность котельной «Западная» по состоянию на 01.01.2013 составляет 106,5 Гкал/ч, которая обеспечивается водогрейными котлами.

Перечень планируемых мероприятий на котельной «Западная»:

1. Демонтаж в 2015 г. водогрейного котла ПТВМ-50 (введён в 1971 г.) и на его месте установка нового котла ПТВМ-50 (КВГМ-50-150);

2. Установка второго водогрейного котла КВГМ-7,56 в 2015 г.

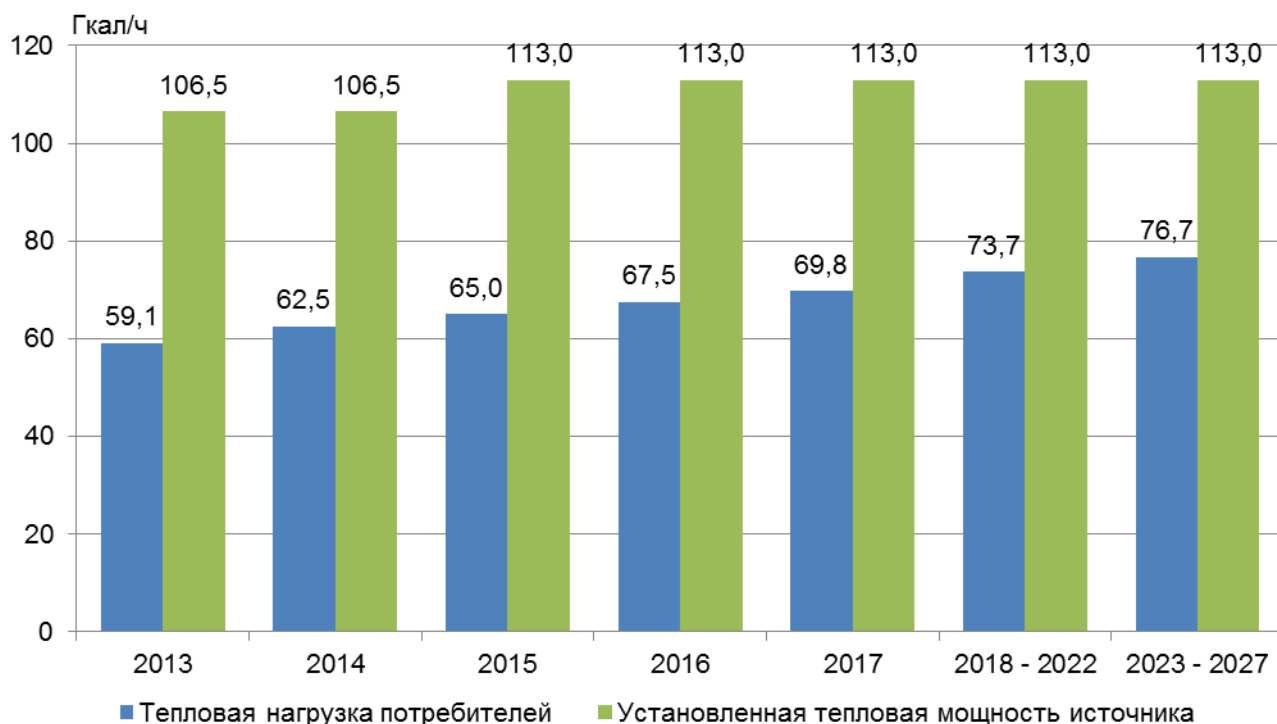
Целью предлагаемого технического перевооружения котельной является:

- замена устаревшего основного оборудования котельных;
- оптимизация работы котельных в периоды зимнего максимума и летнего минимума тепловых нагрузок;



- повышение надёжности работы источников теплоснабжения.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Западная» по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.2.



**Рис. 3.2. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Западная»**

Кроме основного оборудования организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует также реконструкцию вспомогательного оборудования (табл. 3.1).

**Таблица 3.1**

Источник теплоснабжения	Наименование мероприятий
Котельная «Западная»	Монтаж системы газопотребления и автоматики безопасности котла КВГМ 7,56 в летней котельной
Котельная «Западная»	Монтаж резервно-топливного хозяйства котельной

Стоимость мероприятий по модернизации котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис» с учетом индексов МЭР приведена в табл. 3.2.

**Таблица 3.2**

Годы	2015
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	72 595,17
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	80 798,42

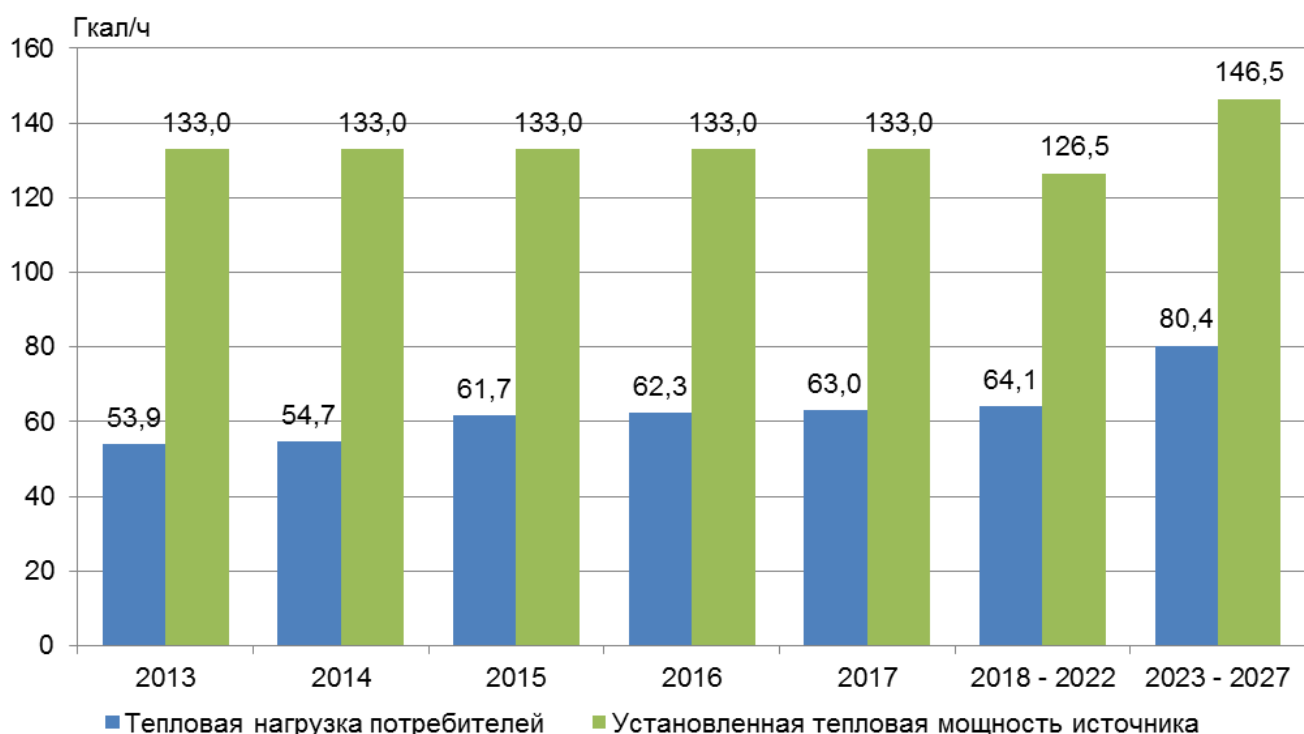
### 3.3. Котельная «Южная»

Установленная тепловая мощность котельной «Южная» – 133,0 Гкал/ч, из которой тепловая мощность паровых котлов 13,0 Гкал/ч, тепловая мощность водогрейных котлов 120 Гкал/ч. Перечень планируемых мероприятий на котельной «Южная»:

1. Демонтаж в 2018 г. двух водогрейных котлов КВГМ-30-150 (введены в 1986 г.) и одного парового котла ДЕ-10/14 (введён в 1988 г.) и на их месте установка одного водогрейного котла КВГМ-50-150 и одного водогрейного котла КВГМ-10-150;

2. Демонтаж в 2023 г. третьего водогрейного котла КВГМ-30-150 и установка второго водогрейного котла КВГМ-50-150.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Южная» по годам расчётного периода приведено на рис. 3.3.



**Рис. 3.3. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Южная»**

Кроме основного оборудования организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует также реконструкцию вспомогательного оборудования (табл. 3.3).

**Таблица 3.3**

Источник теплоснабжения	Наименование мероприятий
Котельная «Южная»	Установка резервного сетевого насоса СЕ-1250 с двигателем 630 кВт
Котельная «Южная»	Монтаж резервно-топливного хозяйства

Стоимость мероприятий по модернизации котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис» с учетом индексов МЭР приведена в табл. 3.4.

**Таблица 3.4**

Годы	2018	2023
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	89 255,00	65 000,00
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	114 999,41	102 872,45

### 3.4. Котельная ОАО «ЭСП»

Установленная тепловая мощность котельной ОАО «ЭСП» – 224,0 Гкал/ч, которая обеспечивается водогрейными котлами (200 Гкал/ч) и паровыми котлами (24 Гкал/ч).

На котельной ОАО «ЭСП» предлагается в 2018 г. осуществить демонтаж водогрейный котла КВГМ-100 (введен в 1989 г.) и на его место установить такой же модернизированной котёл КВГМ-100-150.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной ОАО «ЭСП» по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.4.

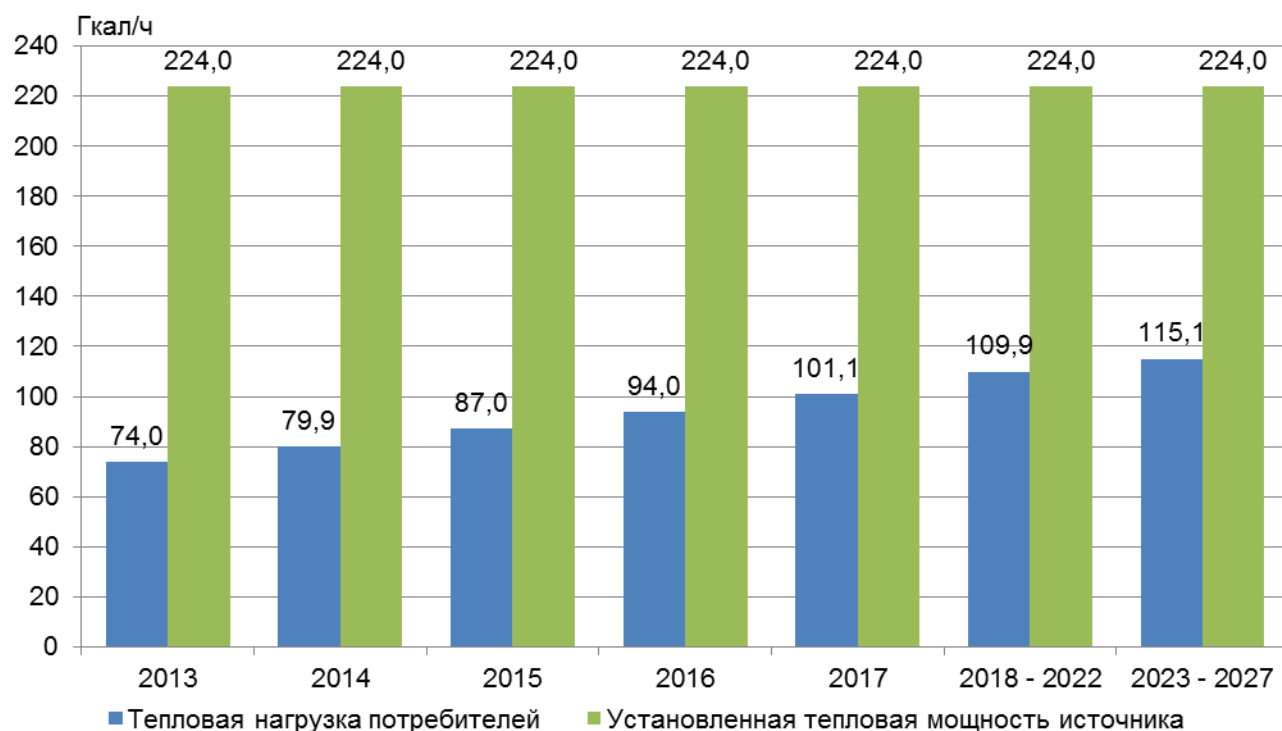


Рис. 3.4. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной ОАО «ЭСП»

Стоимость мероприятий по модернизации котельного оборудования котельной ОАО «ЭСП» с учетом индексов МЭР приведена в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Годы	2017
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	170 625,00
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	219 839,50

### 3.5. Предложения по увеличению установленной тепловой мощности котельной «6 мкр. Арбеково»

Перспективный план развития г. Пенза предполагает застройку микрорайонов № 6, 7, 8 района «Арбеково» в ближайшие две пятилетки (2013 – 2022 гг.). Тепловую нагрузку данных микрорайонов предполагается подключить к котельной «6-ой мкр Арбеково», которая принадлежит ООО «СКМ Энергосервис». По состоянию на 01.01.2013 установленная тепловая мощность котельной составляет 9,5 Гкал/ч. Перспективная тепловая нагрузка котельной в 2027 г. должна составить 35, 3 Гкал/ч.

В связи с этим организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует увеличение установленной тепловой мощности котельной «6-ой мкр Арбеково» за счёт установки новых водогрейных котлов на имеющейся площадке.

На момент разработки «Схемы теплоснабжения» ООО «СКМ Энергосервис» не представила конечный вариант технического задания на сроки строительства и типоразмер устанавливаемых водогрейных котлов. Поэтому разработчиками «Схемы теплоснабжения» ниже описан возможный вариант увеличения мощности котельной.

Исходя из перспективного спроса на тепловую энергию, на котельной «6-ой мкр. Арбеково» возможна установка двух водогрейных котлов КВГМ-20-150 с суммарной тепловой мощностью 40 Гкал/ч. Установку первого котла необходимо выполнить в 2014 г., второго в 2016 г. Данный вариант может быть скорректирован в ходе актуализации «Схемы теплоснабжения» исходя из реальных сроков ввода жилых зданий и тепловых нагрузок потребителей на перспективных площадках строительства, которые могут отличаться от прогнозируемых.

Данные о стоимости мероприятий по установке водогрейных котлов на котельной «6 мкр. Арбеково» с целью подключения перспективных площадок строительства, запланированные в 2014 и 2016 гг. в ценах 2012 г. без НДС приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Типоразмер котла	Базовая комплектация котла	Производительность, МВт (Гкал/ч)	Срок изготовления, дней	Стоимость в ценах 2012 г. с НДС, тыс. руб.
КВ-ГМ-20-150	Блок котла без обшивки и изоляции Вентилятор 19ЦС-63	23,26 (20)	60	6000
Стоимость вспомогательного оборудования, тыс. руб				2 300
Стоимость работ по монтажу котла, тыс. руб				4 400
Стоимость материалов, общестроительных и специальных работ, тыс. руб.				5 200
Итого общая стоимость работ «под ключ», тыс. руб				17 900

### 3.6. Предложения по реконструкции малых котельных ООО «СКМ Энергосервис»

Организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует произвести реконструкцию арендуемых ей котельных с целью замены изношенного оборудования и повышения надёжности теплоснабжения потребителей. Перечень котельных и мероприятия по реконструкции приведены в табл. 3.7.

Необходимо отметить, что котельные «6-ой мкр Арбеково» и «школа № 8» по состоянию на 01.01.2013 не могут обеспечить подключения запланированной перспективной тепловой нагрузки (их тепловая мощность не превышает 10 Гкал/ч). В связи с этим, в ближайшие пять лет планируется увеличение тепловой мощности данных котельных путём установки новых водогрейных котлов.

Таблица 3.7

Источник теплоснабжения	Наименование мероприятий
Котельная «пос. Монтажный»	Модернизация котельной с полной заменой оборудования и реконструкцией сетей
Котельная «Военный городок № 2»	Модернизация котельной с полной заменой оборудования и реконструкцией сетей
Котельная «Школа глухонемых »	Модернизация котельной с полной заменой оборудования
Котельная «Воронежская»	Модернизация котельной с установкой модульной котельной
Котельная «Ломоносова»	Модернизация котельной с установкой модульной котельной
Котельная «Привокзальная»	Модернизация котельной с установкой модульной котельной
Котельная «Павлушкина»	Модернизация котельной с установкой модульной котельной
Котельная «Школа № 8»	Модернизация котельной с установкой водогрейного котла КВГМ-7,56, строительством новой дымовой трубы и прокладкой теплосети до площадки № 163
Котельная «Рабочий порядок»	Модернизация котельной с установкой модульной котельной

## **Раздел 4. Предложения по строительству новых котельных**

### **4.1. Перечень зон с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии**

Среди объектов нового строительства в г. Пенза имеется три площадки, которые не обеспечены источниками тепловой энергии:

1. Проект планировки и проект межевания территории, ограниченной улицей Новоселов, прудом, сущ. застройкой по 4-му Садовому проезду, проектируемой дорогой севернее мкр. №6 жилого района «Заря – 1» (площадка № 47, см. рис. 4.1).
2. Многоэтажная жилая застройка в районе Арбеково (площадка № 165).
3. Многоэтажная жилая застройка в районе Арбеково (площадка № 166).

Необходимо отметить, что площадки № 165 и 166 входят в состав одной большой зоны перспективной застройки в Северо-западном районе г. Пенза (см. рис. 4.2)

На данных площадках предполагается построить многоэтажные жилые дома с централизованным отоплением. Однако, ввиду сильного удаления от зон действия существующих крупных источников теплоснабжения, новые здания не смогут быть подключены к тепловым сетям ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 или одной из крупных котельных.

Для площадки № 47 (см. рис. 3.1) альтернативой крупным источникам теплоснабжения могли бы послужить малые котельные. Так рядом с площадкой № 47 расположены котельные «Молодёжная» (ООО «Энергоцентр») и «пос. Заря» (ООО «СКМ Энергосервис»). Однако, вследствие следующих причин, данный вариант не может быть реализован:

- на перечисленных котельных установлено физически изношенное оборудование (год ввода котлов на котельной «пос. Заря» - 1964 и 1969);
- суммарная установленная тепловая мощность котельных «Молодёжная» и «пос. Заря» составляет 9,6 Гкал/ч, что ниже перспективной тепловой нагрузки площадки № 47 (12,9 Гкал/ч);
- организация ООО «СКМ Энергосервис» не планирует модернизацию котельной «пос. Заря».

В связи с этим предлагается построить индивидуальные источники теплоснабжения для площадок № 47, 165 и 166.



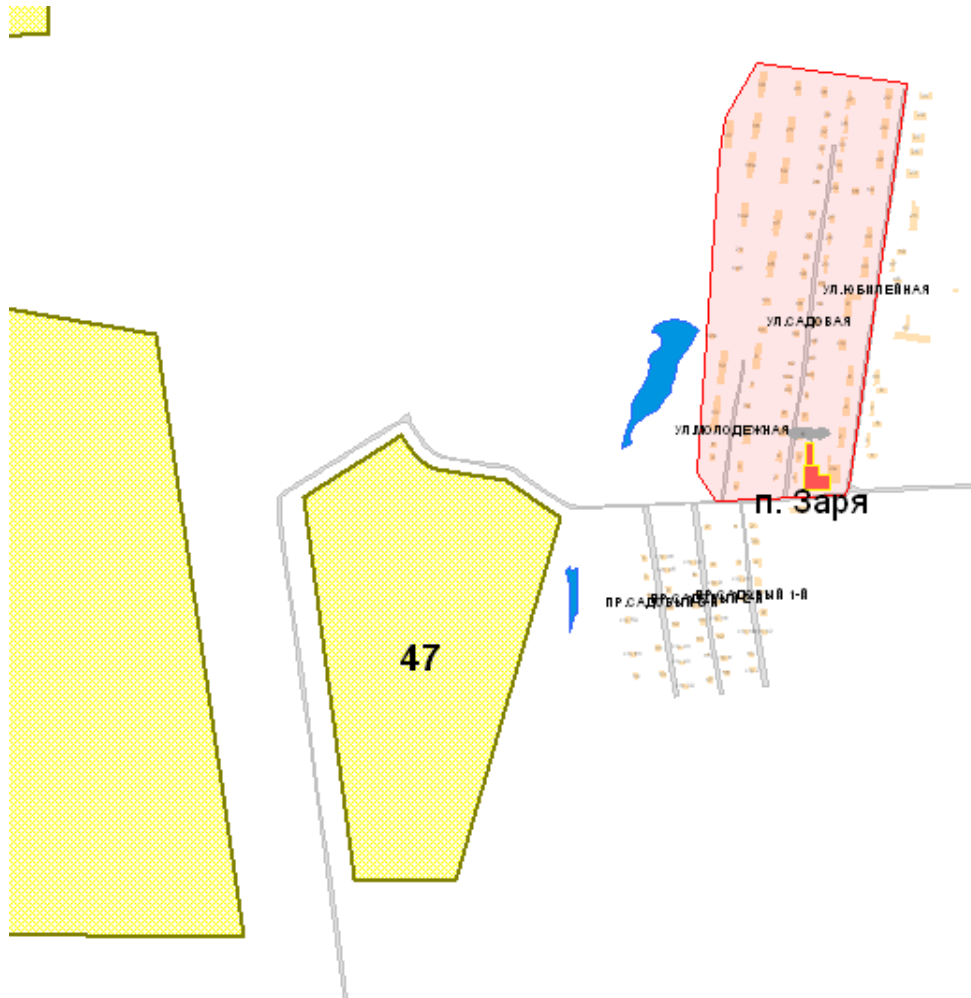


Рис. 4.1. Расположение площадки нового строительства № 47 и существующих источников теплоснабжения г. Пензы



Рис. 4.2. Расположение перспективной зоны застройки в Северо-западном районе г. Пенза (выделена синим) и площадок многоэтажного жилого строительства № 165 и № 166

#### 4.2. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 47

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 47 предлагается применить 3 модуля блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью каждого модуля 5,4 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельной – 16,2 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 4.1. Ввод котельной необходимо выполнить в 2014 г. до начала отопительного периода.

Таблица 4.1

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	3	16,2 Гкал/ч (18,9 МВт)	газ	30 000

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 4.3.

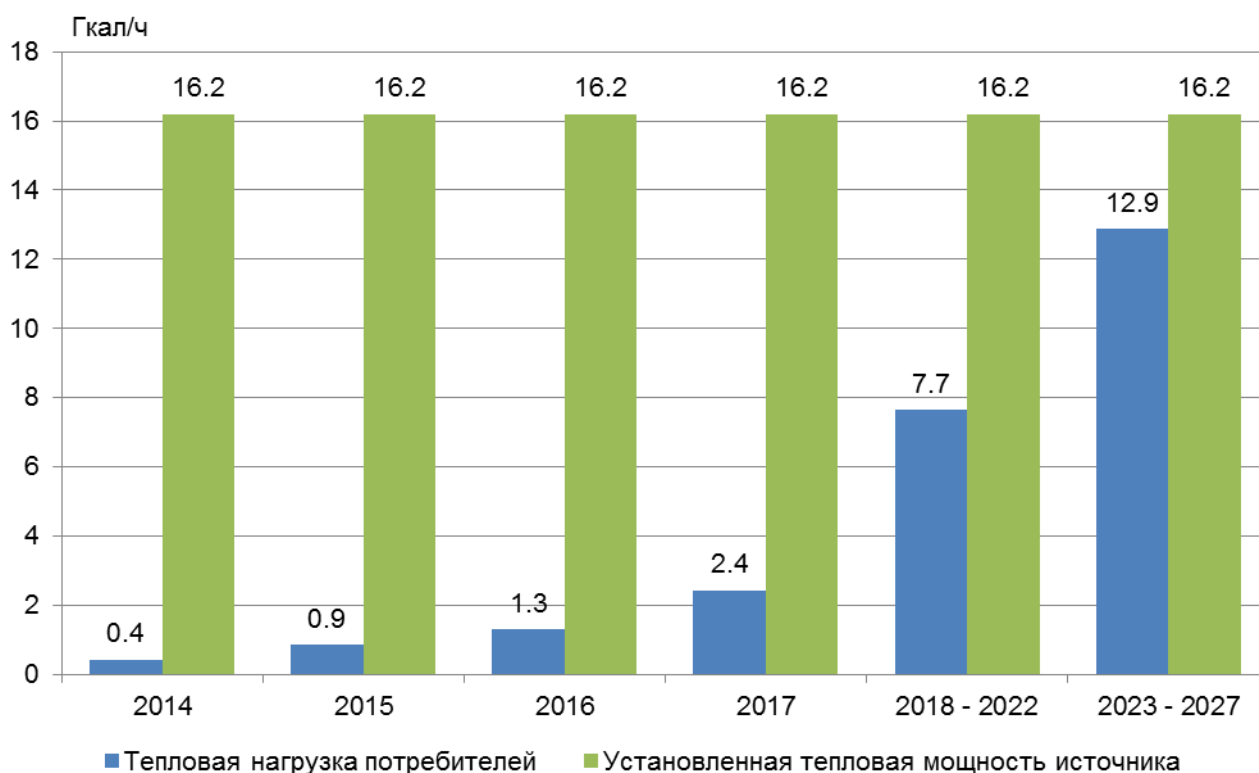


Рис. 4.3. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

В табл. 4.2 приведена стоимость строительства с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

Таблица 4.2

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	<b>25 423,73</b>
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	1 271,19
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	18 635,36
оборудование	тыс. руб.	1 397,29
прочие затраты	тыс. руб.	3 611,44
непредвиденные расходы	тыс. руб.	508,47

## **2. Стоимость строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 47 с учетом индексов МЭР**

Сводная стоимость мероприятий по строительству источника теплоснабжения по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 4.3.

Таблица 4.3

<b>Годы</b>	<b>2014 г.</b>
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	25 423,73
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	28 296,61

Итого стоимость реализации мероприятия по строительству источника теплоснабжения составит 28 296,61 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

## **3. Предложения по источникам инвестиций для строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 47**

Важным фактором для формирования схемы финансирования строительства крышных котельных является определение собственника такой котельной. Собственником подобных объектов могут являться:

- ТСЖ;
- застройщик;
- управляющая компания;
- крупная теплоснабжающая организация.

В связи с этим, учитывая разные финансовые возможности будущих собственников крышной котельной, рассмотрены два варианта финансирования строительства

- 1) финансирование за счет собственного капитала
- 2) финансирование за счет заемного капитала

#### **4. Расчеты эффективности инвестиций строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 47**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение двух вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 4.4.

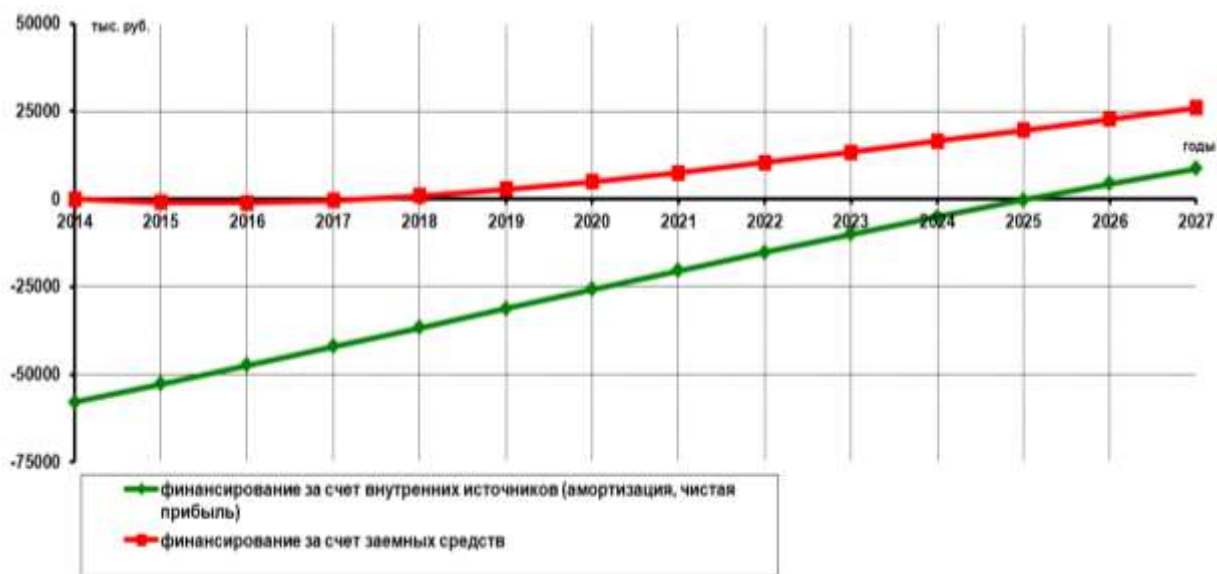


Рис. 4.4. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

### 4.3. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 165

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 165 предлагается применить 2 модуля блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью каждого модуля 5,4 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельной – 10,8 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 4.5. Ввод котельной необходимо выполнить в 2019 г. до начала отопительного периода.

Таблица 4.5

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	2	10,8 Гкал/ч (12,6 МВт)	газ	20 000

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 4.5.

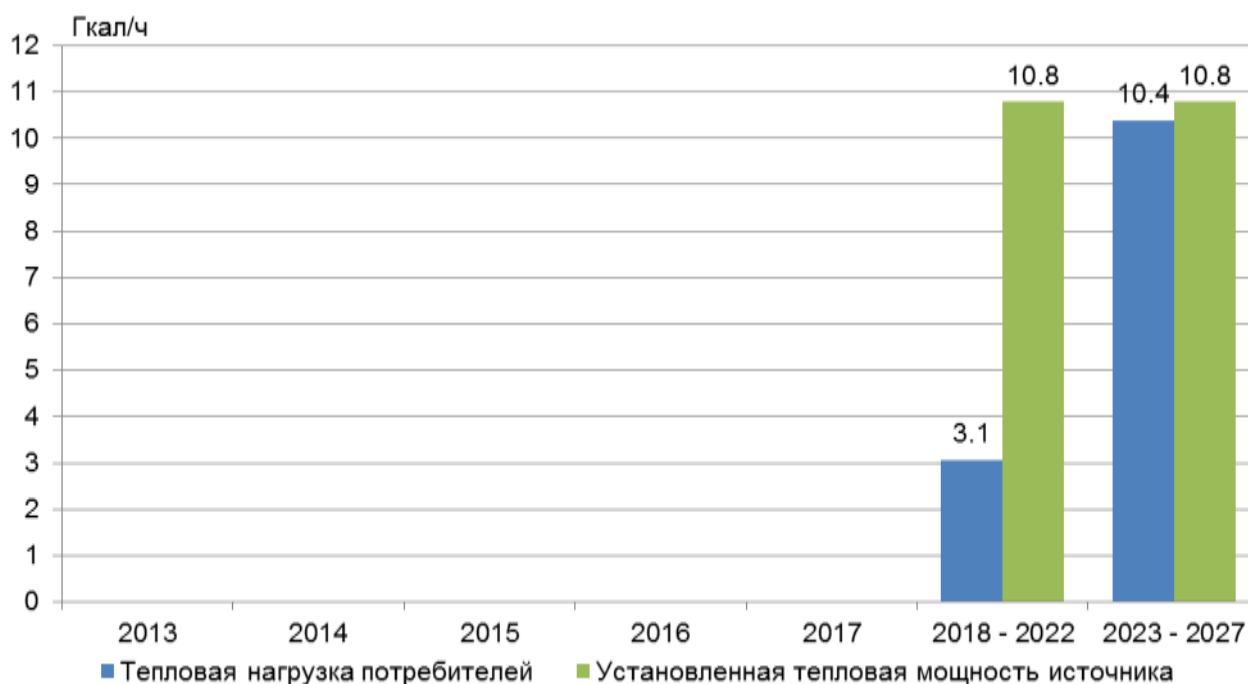


Рис. 4.5. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

В табл. 4.6 приведена стоимость строительства с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

Таблица 4.6

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	<b>16 949,15</b>
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	889,83
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	13 044,75
оборудование	тыс. руб.	978,10
прочие затраты	тыс. руб.	2 528,01
непредвиденные расходы	тыс. руб.	355,93

## **2. Стоимость строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки в зоне нового строительства № 165 с учетом индексов МЭР**

Сводная стоимость мероприятий по строительству источника теплоснабжения по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 4.7.

Таблица 4.7

<b>Годы</b>	<b>2019</b>
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	16 949,15
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	26 824,62

Итого стоимость реализации мероприятия по строительству источника теплоснабжения составит 26 824,62 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

## **3. Предложения по источникам инвестиций для строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки в зоне нового строительства № 165**

Важным фактором для формирования схемы финансирования строительства крышных котельных является определение собственника такой котельной. Собственником подобных объектов могут являться:

- ТСЖ;
- застройщик;
- управляющая компания;
- крупная теплоснабжающая организация.

В связи с этим, учитывая разные финансовые возможности будущих собственников крышной котельной, рассмотрены два варианта финансирования строительства

- 1) финансирование за счет собственного капитала
- 2) финансирование за счет заемного капитала

#### **4. Расчеты эффективности инвестиций строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки в зоне нового строительства № 165**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение двух вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 4.6.

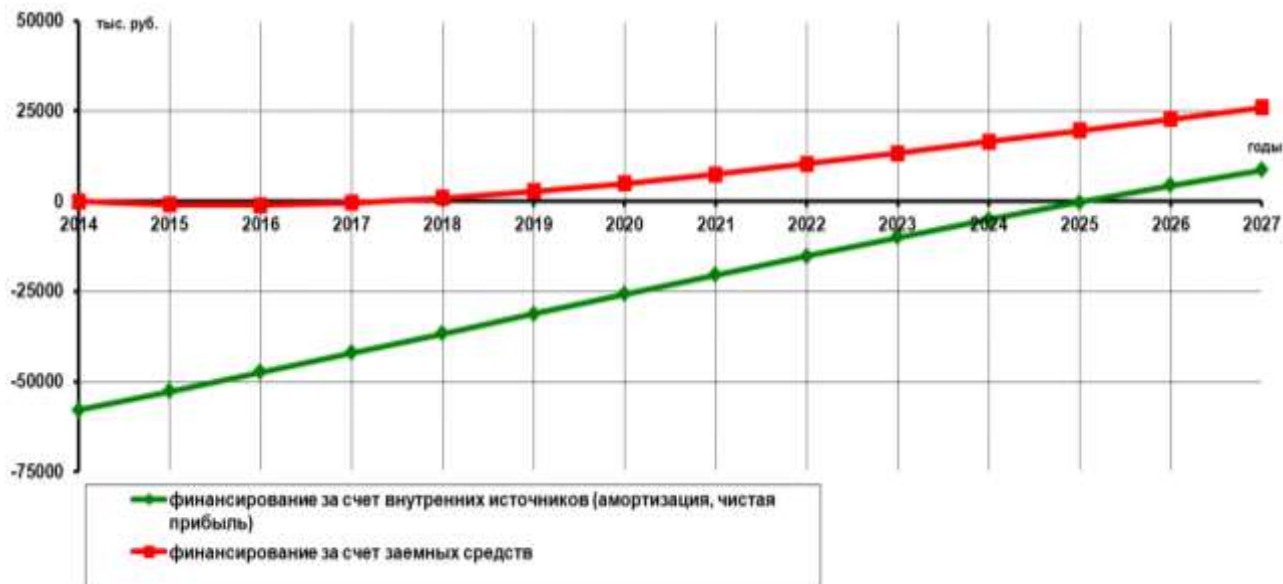


Рис. 4.6. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

#### 4.4. Строительство индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 166

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 166 предлагается применить 1 модуль блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью 5,4 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 4.9. Ввод котельной необходимо выполнить в 2020 г. до начала отопительного периода.

Таблица 4.9

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	1	5,41 Гкал/ч (6,3 МВт)	газ	10 000

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 4.7.

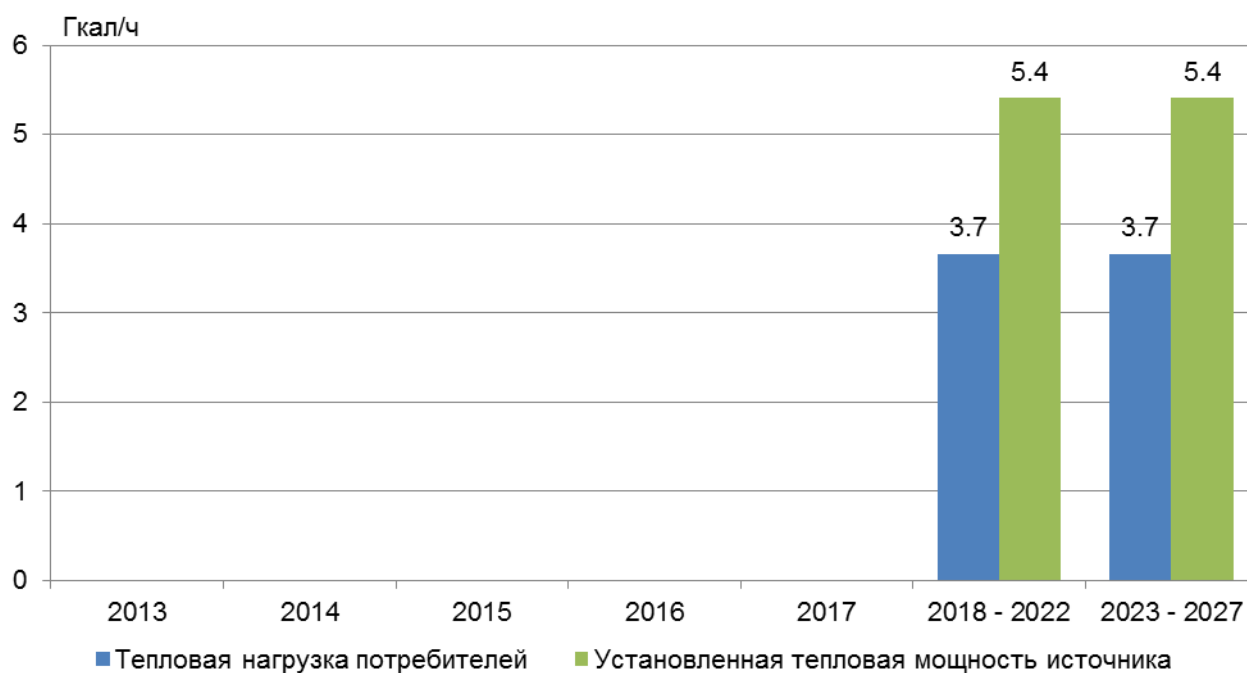


Рис. 4.7. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

В табл. 4.10 приведена стоимость строительства с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.



Таблица 4.10

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	<b>8 898,31</b>
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	444,92
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	6 522,38
оборудование	тыс. руб.	489,05
прочие затраты	тыс. руб.	1 264,00
непредвиденные расходы	тыс. руб.	177,97

## **2. Стоимость строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 166 с учетом индексов МЭР**

Сводная стоимость мероприятий по строительству источника теплоснабжения по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 4.11.

Таблица 4.11

<b>Годы</b>	<b>2020 г.</b>
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	8 898,31
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	11 464,90

Итого стоимость реализации мероприятия по строительству источника теплоснабжения составит 11 464,9 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

## **3. Предложения по источникам инвестиций для строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 166**

Важным фактором для формирования схемы финансирования строительства крышных котельных является определение собственника такой котельной. Собственником подобных объектов могут являться:

- ТСЖ;
- застройщик;
- управляющая компания;
- крупная теплоснабжающая организация.

В связи с этим, учитывая разные финансовые возможности будущих собственников крышной котельной, рассмотрены два варианта финансирования строительства

- 1) финансирование за счет собственного капитала
- 2) финансирование за счет заемного капитала

## **4. Расчеты эффективности инвестиций строительства источника теплоснабжения для подключения перспективной тепловой нагрузки площадки № 166**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение трех вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 4.8.

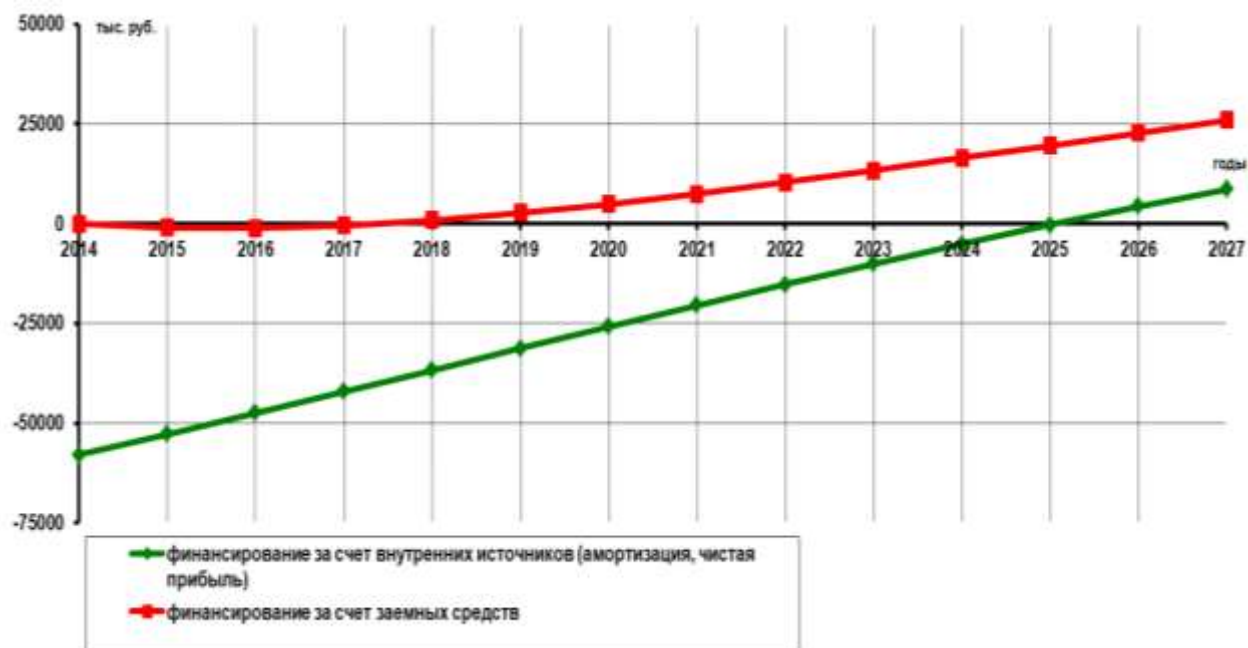


Рис. 4.8. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

#### 4.5. Строительство индивидуального источника теплоснабжения потребителя тепловой энергии по адресу ул. Горная, 3а

В ходе разработки схемы теплоснабжения г. Пензы был выявлен существующий потребитель тепловой энергии, в отношении которого предлагается выполнить отключение от централизованного теплоснабжения и строительство индивидуального источника теплоснабжения. Перечисленные мероприятия предлагается осуществить для здания по адресу ул. Горная, 3а, которое подключено к тепловым сетям котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис» (см. рис. 4.10).

Причины отключения потребителя:

- теплотрасса, по которой осуществляется теплоснабжение потребителя, находится в крайне ветхом состоянии, не выдержала гидравлические испытания 2013 г.;
- ориентировочная стоимость строительства модульной котельной (0,9 млн. руб.) ниже стоимости перекладки теплотрассы (1,1 млн. руб.).

В качестве источника тепловой энергии (мощности) для потребителя по адресу ул. Горная, 3а предлагается применить 1 модуль блочно-модульной котельной ТКУ-2000 тепловой мощностью 0,138 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 4.13. Ввод котельной необходимо выполнить в 2014 г. до начала отопительного периода.

Таблица 4.13

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 160	0,16 / 0,138	1	0,16 / 0,138	газ	900

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 4.9.

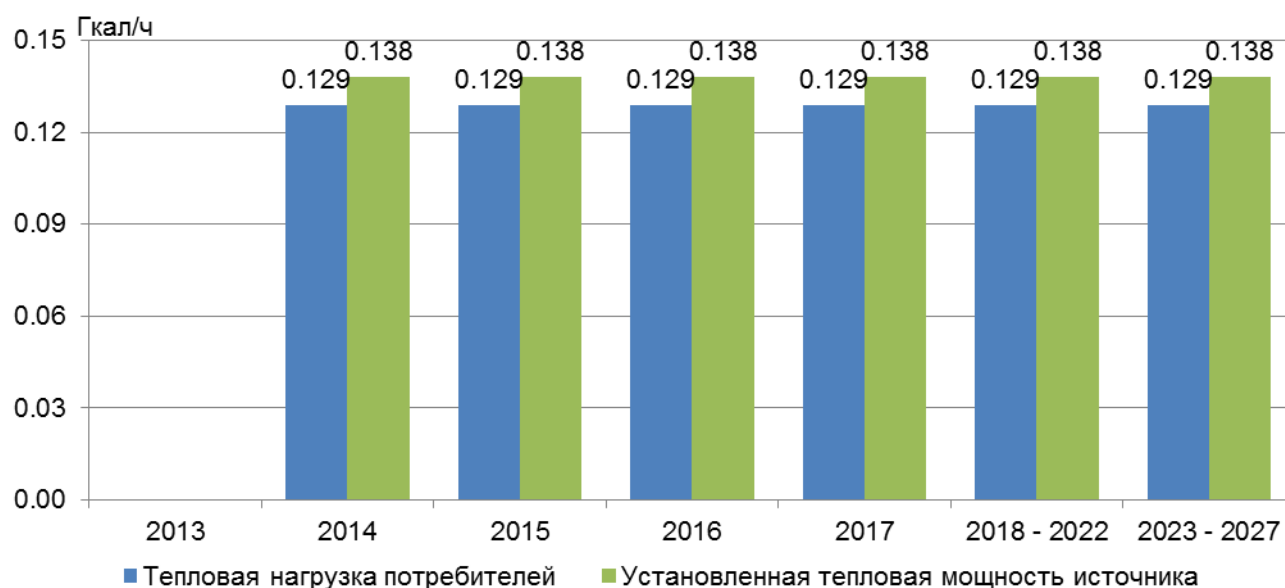
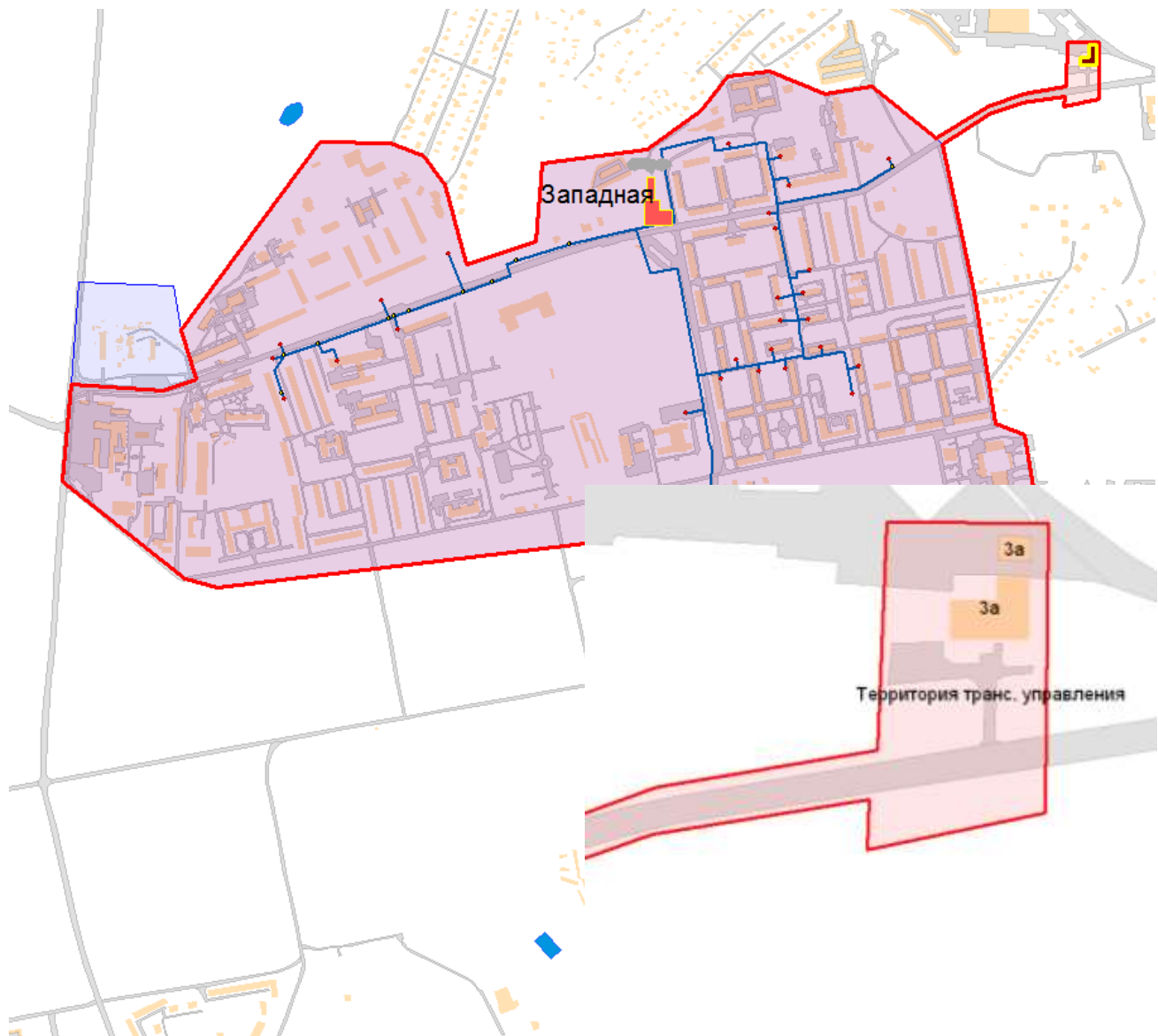


Рис. 4.9. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной



**Рис. 4.10. Существующая и перспективная зоны действия котельной «Западная» с указанием отапливаемых домов по адресу ул. Горная, 3а**

В табл. 4.14 приведена стоимость строительства с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

**Таблица 4.14**

<b>в уровне цен 2012 г. в сумме:</b>	<b>тыс. руб.</b>	<b>762,71</b>
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	38,14
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	559,06
оборудование	тыс. руб.	41,92
прочие затраты	тыс. руб.	108,34
непредвиденные расходы	тыс. руб.	15,25

## **2. Стоимость строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Горная, 3а с учетом индексов МЭР**

Сводная стоимость мероприятий по строительству источника теплоснабжения по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 4.15.

Таблица 4.15

Годы	2014 г.
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., тыс. руб	762,71
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, тыс. руб	935,91

Итого стоимость реализации мероприятия составит 935,91 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.

## **3. Предложения по источникам инвестиций для строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Горная, 3а**

Важным фактором для формирования схемы финансирования строительства крышных котельных является определение собственника такой котельной. Собственником подобных объектов могут являться:

- ТСЖ;
- застройщик;
- управляющая компания;
- крупная теплоснабжающая организация.

В связи с этим, учитывая разные финансовые возможности будущих собственников крышной котельной, рассмотрены два варианта финансирования строительства

- 1) финансирование за счет собственного капитала
- 2) финансирование за счет заемного капитала

## **4. Расчеты эффективности инвестиций строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Горная, 3а**

Анализ эффективности инвестиций в проект выполнен на основании сравнения двух вариантов финансирования – за счет собственного капитала организации и за счет заемного капитала.

Результаты расчетов эффективности инвестиций приведены в соответствующих разделах Книги 11.

Сравнение трех вариантов финансирования мероприятий отражено на рис. 4.11.

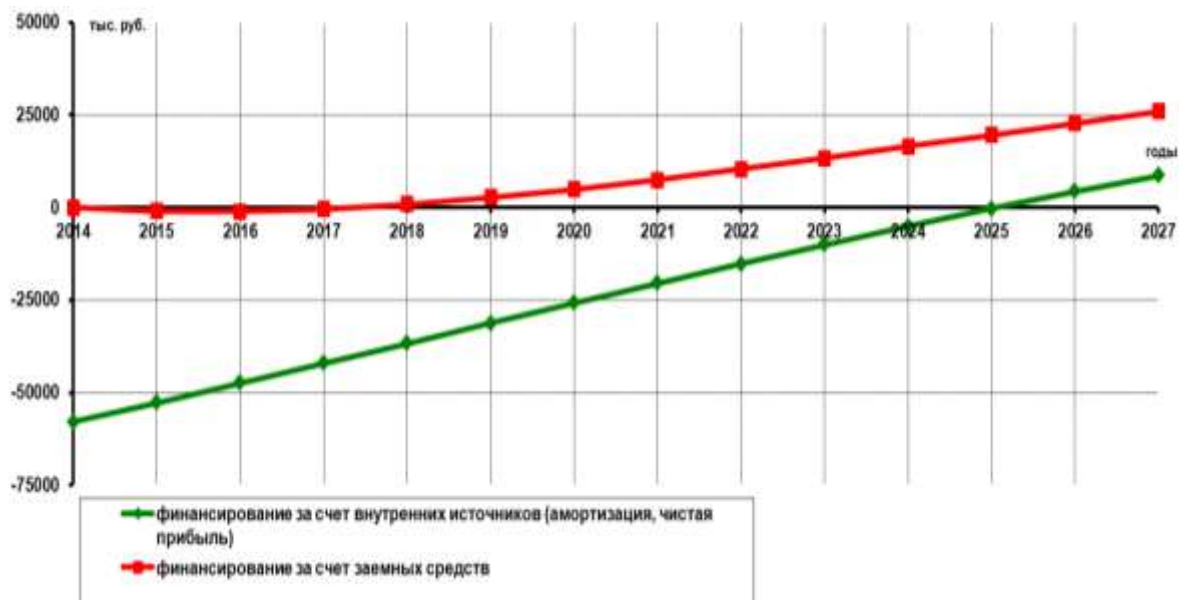


Рис. 4.11. Сравнение вариантов финансирования мероприятия

## Раздел 5. Предложения по организации индивидуального теплоснабжения

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает вывод из работы котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а (см. рис. 5.1). На котельной установлены 2 водогрейных котла Универсал-5 суммарной установленной тепловой мощностью 0,53 Гкал/ч. Данные водогрейные котлы были введены в работу в 1982 г. и по состоянию на 01.01.2013 выработали свой ресурс. Более того, котельная располагается в подвале жилого дома и регулярно подтапливается грунтовыми водами. По этой причине простая замена котлов на новые невозможна. Установка новой модульной водогрейной котельной вблизи отапливаемых жилых домов также проблематична ввиду отсутствия подходящей площадки. Подключение жилых домов к тепловым сетям Пензенской ТЭЦ-1 экономически невыгодно.

Учитывая вышеперечисленные факторы предлагается установка индивидуальных котлов (см. табл. 5.1).

Таблица 5.1

Наименование	Тепловая мощность котла Гкал/ч	Количество котлов	Вид топлива	Стоимость одного котла, тыс. руб	Стоимость 15 котлов с учетом установки (30 % стоимости оборудования) с НДС в ценах 2012 г., тыс. руб
Индивидуальный котёл Protherm Медведь 30 KLOM 10005725	0,024	15	газ	36,29	834,4

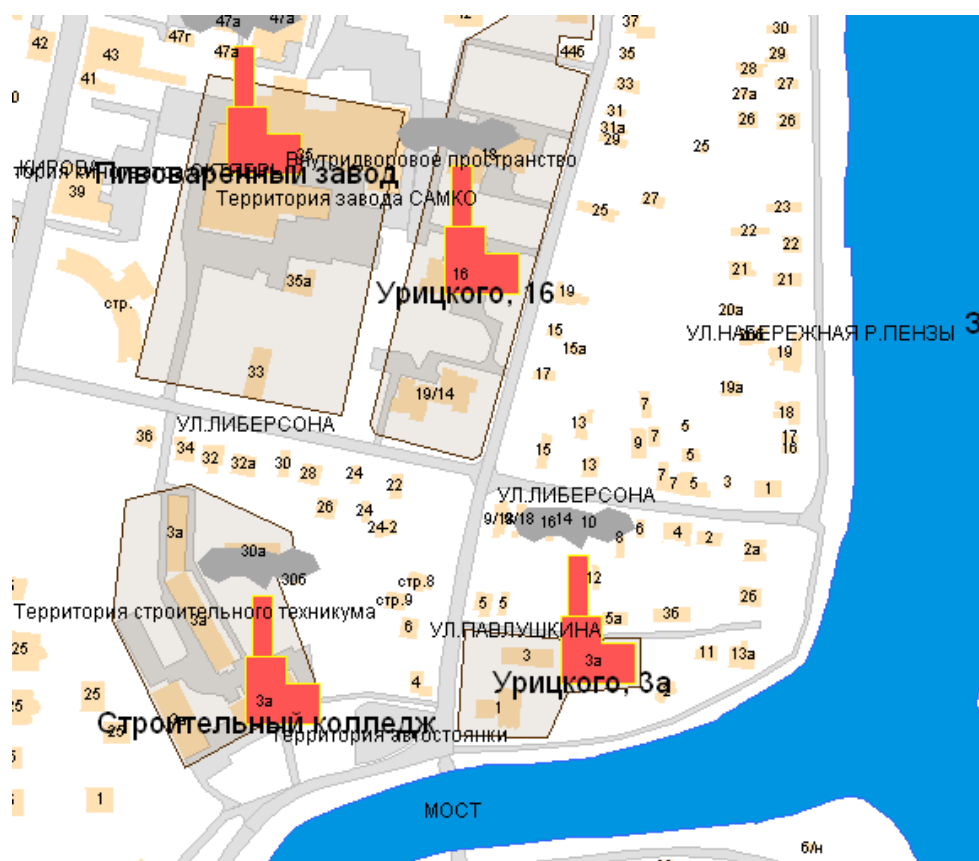


Рис. 5.1. Схема расположения котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а

**1. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а**

Для реализации мероприятий по подключению существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а, предлагается использование индивидуальных водогрейных двухконтурных газовых котлов. Protherm Медведь 30 KLOM 10005725 тепловой мощностью 28 кВт. Основные технические и стоимостные характеристики котла Protherm Медведь 30 KLOM 10005725 приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Наименование	Тепловая мощность котла Гкал/ч	Количество котлов	Вид топлива	Стоимость одного котла, тыс. руб	Стоимость 15 котлов с учетом установки (30 % от стоимости оборудования) с НДС в ценах 2012 г., тыс. руб
Индивидуальный котёл Protherm Медведь 30 KLOM 10005725	0,024	15	газ	36,29	834,4

В табл. 5.3 приведена стоимость строительства с разбивкой по статьям затрат в ценах 2012 г. без НДС.

Таблица 5.3

в уровне цен 2012 г. в сумме:	тыс. руб.	707,12
в том числе:	-	-
проектные работы	тыс. руб.	35,36
строительно-монтажные работы	тыс. руб.	518,31
оборудование	тыс. руб.	38,86
прочие затраты	тыс. руб.	100,45
непредвиденные расходы	тыс. руб.	14,14

**2. Стоимость строительства источника теплоснабжения для осуществления строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а с учетом индексов МЭР**

Сводная стоимость мероприятий по строительству источника теплоснабжения по годам с учетом индексов МЭР приведена в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Годы	2014 г.
Стоимость мероприятий в ценах 2012 г., без НДС, тыс. руб	707,12
Стоимость мероприятий с учетом индексов МЭР, без НДС, тыс. руб	787,02

Итого стоимость реализации мероприятия по строительству источника теплоснабжения (установка индивидуальных котлов) составит 787,02 тыс. руб. в ценах, приведенных к уровню цен в годы реализации мероприятий.



### **3. Предложения по источникам инвестиций для осуществления строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а**

Установка теплового оборудования для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а, осуществляется за счет собственников жилых помещений.

### **4. Расчеты эффективности инвестиций строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а**

В ситуации, когда собственник оборудования не осуществляет продажи тепловой энергии такие показатели, как NPV, IRR не применяются.

Для оценки себестоимости производимой тепловой энергии использован показатель срока окупаемости и ежегодная экономия на 1 Гкал/ч за год, а так же на 1 единицу оборудования. Ежегодная экономия на 1 Гкал/ч подключаемой мощности составит 1280,5 тыс. руб., ежегодная экономия на 1 единицу оборудования составит 87,07 тыс. руб.

Индекс рентабельности инвестиций за период до 2027 г. составит 3,14. Для устанавливаемого оборудования дисконтированный срок окупаемости составляет 3,26 года.

### **5. Расчеты ценовых последствий мероприятий по строительству источника теплоснабжения для осуществления строительства источника теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а**

Для определения ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства систем теплоснабжения для подключения существующего потребителя по адресу ул. Урицкого, 3а, рассчитана себестоимость тепловой энергии, определяемая как сумма стоимости расходуемого топлива (природный газ) и амортизации оборудования (см. табл. 5.5).

Таблица 5.5

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Себестоимость 1 Гкал по годам	1806	1982	2157	2337	2525	2696	2870	3038	3195	3345

## Список использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 565/667 Минэнерго и Минрегион России 29.12.2012 г.