Общество с ограниченной ответственностью
«Сибирь»

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗЕЛЕДЕЕВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА

СПР-2013-018-ОМ

Красноярск, 2013

Общество с ограниченной ответственностью
«Сибирь»

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗЕЛЕДЕЕВСКОГО СЕЛЬСОВЕТА ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА

СПР-2013-018-ОМ

Директор А.В. Гриц

Красноярск, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения 5

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения 5

Часть 2. Источники тепловой энергии 5

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты 9

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии 10

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии 11

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии 11

Часть 7. Балансы теплоносителя 12

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом 12

Часть 9. Надежность теплоснабжения 12

Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций 17

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения 18

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа 18

Список использованных источников 19

Приложение 1. Существующая схема тепловой сети

Приложение 2. Схема административного деления с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов)

Введение

Схема теплоснабжения разработана на основании задания на проектирование по объекту «Схема теплоснабжения Зеледеевского сельсовета Емельяновского района Красноярского края на период до 2028 года».

Объем и состав проекта соответствует «Методическим рекомендациям по разработки схем теплоснабжения» введенных в действие в соответствии с пунктом 3 постановления Правительства РФ от 22.02.2012 № 154

При разработке учтены требования законодательства Российской Федерации, стандартов РФ, действующих нормативных документов Министерства природных ресурсов России, других нормативных актов, регулирующих природоохранную деятельность.

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

Системы теплоснабжения представляют собой инженерный комплекс из источников тепловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой тепловыми сетями различного назначения и балансовой принадлежности, имеющими характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными параметрами теплоносителя. Величины параметров и характер их изменения определяются техническими возможностями основных структурных элементов систем теплоснабжения (источников, тепловых сетей и потребителей), экономической целесообразностью.

Котельные снабжают теплом и горячей водой отдельные группы жилых зданий и социальных объектов. К центральному отоплению от существующей котельной подключены жилые дома, общественные и административные здания.

Часть 2. Источники тепловой энергии

Система теплоснабжения Зеледеевского сельсовета Емельяновского района Красноярского края - централизованная, представлена одним источником тепловой энергии и распределительными тепловыми сетями. От существующего источника тепла нагретая вода поступает в сети и далее к абонентам. Водяные тепловые сети выполнены двухтрубными циркуляционными. Прокладка трубопроводов подземная. Теплоноситель - вода с параметрами 95/70°С. Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исполнении составляет 1100 м.

На территории села осуществляет производство и передачу тепловой энергии одна эксплуатирующая организация – Красноярская дирекция по тепловодоснабжению – структурное подразделение Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД». Она выполняет производство тепловой энер-

гии и передачу ее, обеспечивая теплоснабжением жилые и административные здания.

С потребителем расчет ведется по расчетным значениям теплопотребления.

Источники тепловой энергии:

1. Котельная с. Кача.

Схема расположения существующего источника тепловой энергии и зона ее действия представлена в приложении 1.

Все оборудование котельной можно подразделить на основное и вспомогательное. К основному оборудованию относятся котлы. В с. Кача на котельной используются водогрейные котлы. Топливом котельной является бурый уголь.

В составе основного оборудования котельной 2 котла КВЦ, общей установленной мощностью 2 Гкал/час. Расчетная температура теплоносителя на отопление по температурному графику 95/70°С.

Год ввода котельной в эксплуатацию - 1984 г.

Система теплоснабжения двухтрубная, открытая.

Исходная вода поступает из хозяйственно-питьевого водопровода.

Регулирование температуры сетевой воды, поступающей в теплосеть, в зависимости от температуры наружного воздуха, происходит изменением расхода топлива.

Расход отпущенного потребителям тепла осуществляется расчетным путем в зависимости от показаний температур воды в подающем и обратном трубопроводах.

Таблица 1.Структура основного (котлового) оборудования котельной ст. Кача.

Номер котла	Марка котла	Тип котла (указывается назначение- водогрейный, паровой)	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность, Гкал/час, т/час		Давление пара, кгс/см^2	Температу-ра пара, °С	Температура воды, °С		Поверхность нагрева, м^2	Год последнего капремонта	Вес металлической части котла	Примечание (указывается техническое состояние котла: в резерве, в ремонте, на консервации, списан с эксплуатации)
				Тепловая, Гкал/ч	Паровая, т/ч			На входе	На выходе				
1	КВм-1,16 Водогрейный	Водогрейный	2007	1	-	-	5	70	95	-	-	-	Ижевский котельный завод
2	КВм-1,16 Водогрейный	Водогрейный	2007	1	-	-	5	70	95	-	-	-	Ижевский котельный завод

Таблица 2. Характеристика насосов котельной ст. Кача.

Наименование оборудования	Марка насоса Эл. двигателя	Кол-во, шт.	Производительность, $м^3/ч$	Напор, м	Потребляемая мощность, кВт	Скорость, об/мин
Насос сетевой К150-125-315	н/д	2	200	35	30	1500
Насос сетевой К160/30	н/д	1	200	32	30	1500
Подпиточный насос К20/30	н/д	2	20	30	4,5	2850
Подпиточный насос К20/30	н/д	1	20	30	4,5	2850

Таблица 3. Характеристика механизмов котельной ст. Кача.

Номер котла	Наименование и № котла	Механизм	Кол-во, шт.	Год установки	Производительность,. $м^3/ч$	Полное давление, кгс/м	Мощность, кВт	Скорость, об/мин	Тип электродвигателя
1	№1 КВм-1,16	Дымосос ДН-9	1	2007	13620	99	18,5	1500	АИР180Мб
2	№2 КВм-1,16	Дымосос ДН-10	1	2007	28700	99	22	1500	АИР180Мб
3	№1,2 КВм-1,16	Вентилятор ВДН-6,3	2	2007	5102	88	11	2200	АИР160S6

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Описание тепловых сетей источников теплоснабжения с. Кача, представлено в таблице.

Таблица 4. Основные параметры тепловых сетей в разрезе длин, диаметров, материала труб

№ п/п		Наименование участка	Год ввода в эксплуатацию	Диаметр, мм	**Длина участка, м**
1	Котельная	ТК-2	1984	150	25,11
2	ТК-2	ТК-1	1984	150	2
	ТК-1	Пост ЭЦ	1984	50	4
3	ТК-2	ТК-6	1984	82	85
	ТК-6	ТК-3	1984	50	24
4	ТК-3	ТК-3	1984	50	36
	ТК-3	ул. Зеленая, 7	1984	27	20
5	ТК-6	ТК-7	1984	82	27
	ТК-7	ул. Зеленая, 9	1984	50	20
6	ТК-7	ТК-3	1984	82	215
	ТК-3		1984	82	73
7		ул. Зеленая, 11	1984	50	2
		ул. Зеленая, 13	1984	50	66
8	ТК-1	ТК-3	1984	150	47,2
	ТК-3	Вокзал	1984	50	8
9	ТК-3	ТК-3	1984	150	55,2
	ТК-3	Магазин	1984	50	17
10	ТК-3	ТК-4	1984	150	169
	ТК-4	ул. Зеленая, 2	1984	82	34,4
11	ТК-4	ТК-5	1984	150	40,2
	ТК-5	ул. Зеленая, 1	1984	82	10
12	ТК-5	ул. Зеленая, 2а	1984	100	82
	ТК-3	Скважина	1984	21	17
13	ТК-3	ул. Зеленая, 5	1984	27	20

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

На территории с. Кача действует 1 источник централизованного теплоснабжения. Источник тепловой энергии обслуживает как физических, так и юридических лиц. Схема расположения существующих источников тепловой энергии и зоны их действия представлена в приложении 1.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

Схема административного деления с. Кача с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов) приведена в приложении 2.

Таблица 5.Значения потребления тепловой энергии в зависимости от категории потребителя

Элемент территориального деления	Количество потребителей	Значение потребления тепловой энергии	
		На отопление, Гкал/час	На горячее водоснабжение, Гкал/час
Котельная с. Кача			
Население	-	0,1943	0,029
Юридические лица	3	0,0191	0,0005

В целом, система теплоснабжения состоит из трех основных элементов - источника тепла, теплопроводов и нагревательных приборов.

Таблица 6. Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

№ п/п	Источник тепловой энергии	Подключенная нагрузка, Гкал/час		
		Всего	Отопление	ГВС
1	Котельная с. Кача	0,2429	0,2134	0,0295

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной тепловой нагрузки тепловой мощности источников. Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха. Для данного региона расчетная температура наружного воздуха - минус 40°С.

Таблица 7. Баланс установленной, тепловой мощности нетто в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии

№	Источник тепловой энергии	Установленная мощность, Гкал/час	Собственные нужды, Гкал/час	Тепловая нагрузка на потребителей, Гкал/час	Тепловая мощность нетто, Гкал/час	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/час
1	Котельная с.Кача	2,0	0,002	0,2429	1,998	+1,7551

Часть 7. Балансы теплоносителя

На котельной с. Кача водоподготовительные установки для теплоносителя имеются.

Таблица 8. Расчетное количество теплоносителя

Наименование источника	Котельная с. Кача
Расход сетевой воды на систему отопления, т/ч	14,27
Расход воды на подпитку, т/ч, в т.ч.:	0,44
Расход сетевой воды на утечку из подающего трубопровода, т/ч	0
Расход сетевой воды на утечку из обратного трубопровода, т/ч	0
Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	0,44
Расход воды на утечку из системы теплопотребления, т/ч	0

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Поставка и хранение резервного и аварийного топлива не предусмотрена. Обеспечение топливом производится надлежащим образом в соответствии с действующими нормативными документами. На котельной с. Кача в качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется бурый уголь.

Часть 9. Надежность теплоснабжения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения.

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНиП 41.02.2003 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], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

-источника теплоты Рит=0,97;

-тепловых сетей Ртс=0,9

-потребителя теплоты Рпт=0,99;

-СЦТ в целом Рсцт = 0,9х0,97х0,99 = 0,86.

В настоящее время не существует общей методики оценки надежности систем коммунального теплоснабжения по всем или большинству показателей надежности. Для оценки используются такие показатели, как вероятность безотказной работы СЦТ; готовность и живучесть. В основу расчета вероятности безотказной работы системы положено понятие плотности потока отказов ω (1/км. год). При этом сама вероятность отказа системы равна произведению плотности потока отказов на длину трубопровода (км) и времени наблюдения (год).

Вероятность безотказной работы Р определяется по формуле:

$$P = e^{-w} \tag{9.1}$$

где,

ω – плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепла потребителям (1/км.год):

$$w = a \cdot m \cdot K_c \cdot d^{0.208} \tag{9.2}$$

где,

а – эмпирический коэффициент, принимается равным 0,00003;

m – эмпирический коэффициент потока отказов, принимается 1;

Кс – коэффициент, учитывающий старение конкретного участка теплосети. При проектировании Кс=1. Во всех других случаях рассчитывается по формуле:

$$K_c = 3 \cdot И^{2,6} \tag{9.3}$$

$$И = n / n_0 \tag{9.4}$$

где,

И – индекс утраты ресурса;

n – возраст трубопровода, год;

n_0 – расчетный срок службы трубопровода, год.

Расчет выполняется для каждого участка тепловой сети, входящего в путь от источника до абонента и сведен в таблицу.

Таблица 9. Надежность теплоснабжения

№ п/п		Наименование участка	Год ввода в эксплуатацию	Диаметр, мм	Кс	Плотность потока отказов	Вероятность безотказной работы
1	Котельная	ТК-2	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
2	ТК-2	ТК-1	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
	ТК-1	Пост ЭЦ	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
3	ТК-2	ТК-6	1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
	ТК-6	ТК-3	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
4	ТК-3	ТК-3	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
	ТК-3	ул. Зеленая, 7	1984	27	4,4127775	6,24535E-05	0,999937548
5	ТК-6	ТК-7	1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
	ТК-7	ул. Зеленая, 9	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
6	ТК-7	ТК-3	1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
	ТК-3		1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
7		ул. Зеленая, 11	1984	50	4,4127775	7,09936E-	0,999929009

						05	
		ул. Зеленая, 13	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
8	ТК-1	ТК-3	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
	ТК-3	Вокзал	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
9	ТК-3	ТК-3	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
	ТК-3	Магазин	1984	50	4,4127775	7,09936E-05	0,999929009
10	ТК-3	ТК-4	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
	ТК-4	ул. Зеленая, 2	1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
11	ТК-4	ТК-5	1984	150	4,4127775	8,92196E-05	0,999910784
	ТК-5	ул. Зеленая, 1	1984	82	4,4127775	7,86876E-05	0,999921315
12	ТК-5	ул. Зеленая, 2а	1984	100	4,4127775	8,20037E-05	0,999918
	ТК-3	Скважина	1984	21	4,4127775	5,92727E-05	0,999940729
13	ТК-3	ул. Зеленая, 5	1984	27	4,4127775	6,24535E-05	0,999937548

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 «Строительная климатология и геофизика» или Справочника Манюк В.И. «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя - событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_B = t_н + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{(t_B^{'} - t_н - \frac{Q_0}{q_0 V})}{e^{Z/b}} \quad (9.5)$$

где

t_B - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время Z в часах, после наступления исходного события, °С;

Z - время отсчитываемое после начала исходного события, ч;

$t_B^{'}$ - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;

$t_н$ - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени Z , °С;

Q_0 - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

q_0V- удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч°С);

β - коэффициент аккумуляции помещения (здания) для жилого здания равно 40 ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом задании до +12^{0}С при внезапном прекращении теплоснабжения, при $\frac{Q_0}{q_0 V} = 0$) формула имеет следующий вид:

$$Z = b \cdot \ln \frac{(t_B^{'} - t_н)}{(tв.a - t_н)} \quad (9.6)$$

где внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий);

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха.

Таблица 10.Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С
-42	0	5,25
-40	9	5,72
-35	78	6,28

-30	203	6,97
-25	417	7,82
-20	745	8,92
-15	1205	10,38
-10	1853	12,4
-5	2741	15,42
0	3804	20,43
+5	4796	30,48
+8	5195	43,94

В большинстве случаев несоблюдение нормативных показателей вызвано устареванием трубопроводов, так как параметр потока отказов ω, для участков со сроком службы, превышающим расчетный, принимает большие значения.

С точки зрения надежности, общими рекомендациями по повышению безотказности работы, для всех участков, вне зависимости от результатов расчета являются:

- реконструкция участков со сроком службы, превышающим расчетный срок службы трубопроводов, параметр потока отказов ω для которых принимает большие значения;

- строительство резервных связей (перемычек);

- повышение коэффициента аккумуляции теплоты зданий (утепление, программы энергосбережения).

Кроме того, помимо схемных решений, общей рекомендациями по повышению надёжности теплоснабжения является внедрение мероприятия по улучшению эксплуатации тепловых сетей - вентиляция камер и каналов, прокладка дренажных линий, внедрение систем электрохимической защиты.

Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Технико-экономические показатели не представлены.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На территории с. Кача услуги по теплоснабжению оказывает – Красноярская дирекция по тепловодоснабжению. Установленный тариф составляет 1486,25 руб/Гкал.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа.

Анализ современного технического состояния источников тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения привел к следующим выводам:

Основное оборудование источников, как правило, имеет высокую степень износа. Фактический срок службы значительной части оборудования котельных больше предусмотренного технической документацией. Это оборудование физически и морально устарело и существенно уступает по экономичности современным образцам. Причина такого положения состоит в отсутствии средств у собственника или эксплуатирующей организации для замены оборудования на более современные аналоги.

Тепловые сети имеют достаточно большой процент износа.

Неудовлетворительное состояние каналов и тепловых камер: заиливание, затопление водой теплопроводов, капли с перекрытий и проникновение атмосферных осадков отсутствие надежных антикоррозионных покрытий трубопроводов.

Котельная не оснащена приборами учета потребляемых ресурсов, произведенной и отпущенной тепловой энергии и теплоносителя, средствами автоматического управления технологическими процессами и режимом отпуска тепла. Это приводит к невысокой экономичности неизношенного оборудования, находящегося в хорошем техническом состоянии.

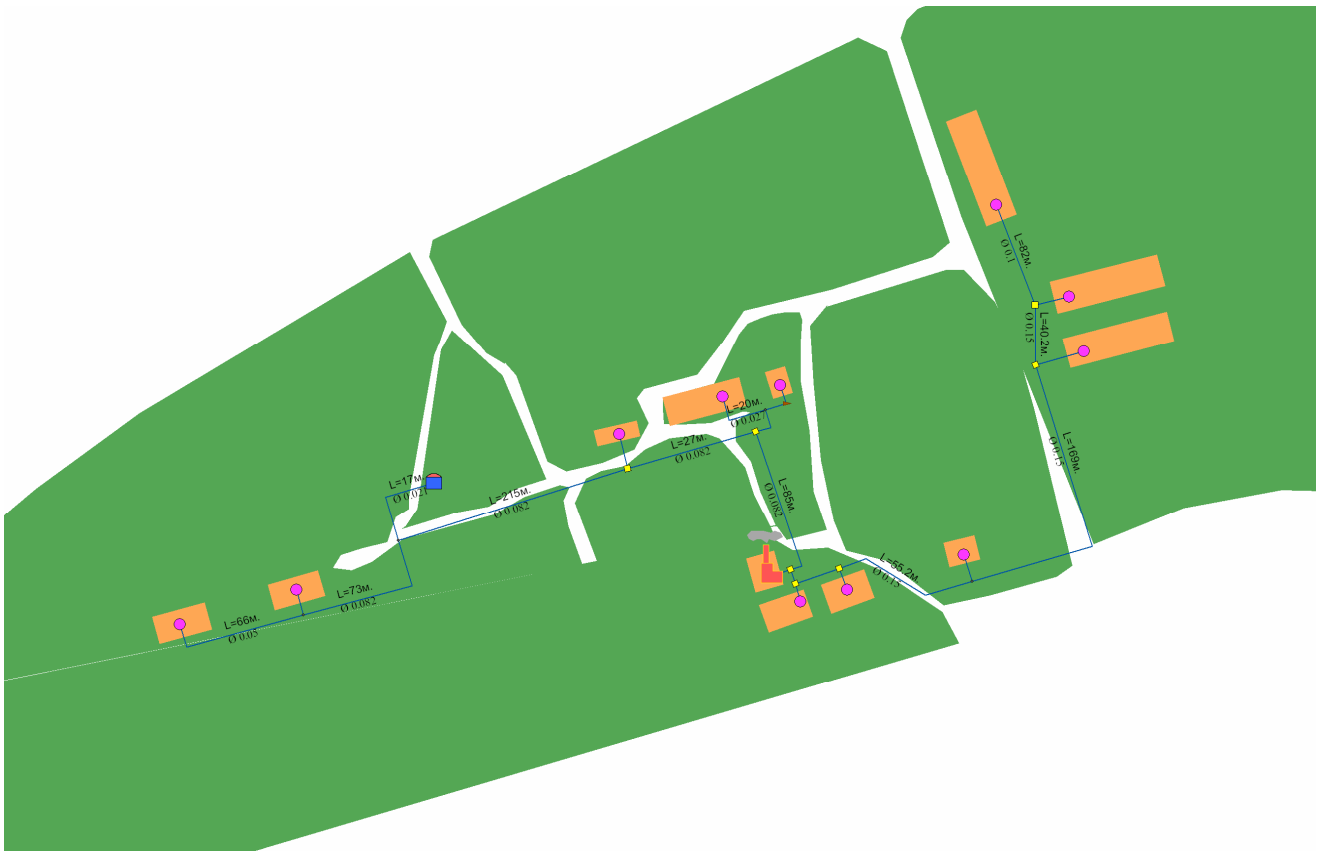
Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

2. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения (утвержденные совместным приказом Минэнерго РФ и Минрегиона РФ).

3. РД-7-ВЭП «Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности».

Приложение 1. Существующая схема тепловой сети.



Приложение 2. Схема административного деления с указанием расчетных элементов территориального деления (кадастровых кварталов).