



ООО "БайтЭнергоКомплекс"

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.130

корпус 2, оф. 205, 332. для почты а/я 397

Тел./факс: (3952) 42-96-14,

e-mail: bytenet@inbox.ru

Заказчик:

Администрация Марковского
муниципального образования
Глава

_____ / Шумихина Г.Н. /

« _____ » _____ 2015 г.

Исполнитель:

ООО "БайтЭнергоКомплекс"
Генеральный директор

_____ / Павлов П.П. /

« _____ » _____ 2015 г.

**Схема теплоснабжения
Марковского муниципального образования
Иркутского района Иркутской области
на период до 2030 года**

Иркутск, 2015

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	12
1.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	12
1.2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	15
1.3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ.....	20
1.4. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	27
1.5. ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	29
1.6. БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	35
1.7. БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	37
1.8. ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ.....	38
1.9. НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	40
1.10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	43
1.11. ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	46
1.12. ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА	49
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	53
3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	59
4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ.....	68
5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	

ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	УСТАНОВКАМИ 70
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	72
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ.....	73
8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	81
9. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ .	82
10. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	84
11. ЛИТЕРАТУРА	85
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	87

Перечень законодательной, нормативной и методической документации, использованной при разработке схемы теплоснабжения

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
3. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
4. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229;
6. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2006 г. N 306;
7. Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. N 565/667 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»
8. СНиП 41-02-2003«Тепловые сети».

Перечень градостроительной документации

1. Генеральный план Марковского городского поселения Иркутского муниципального района Иркутской области / ООО «ППМ «Мастер-План». – Иркутск: 2009 г. – с изменениями, утверждёнными Решением Думы Марковского муниципального образования № 25-130 Дгп от 04.06.2014.

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи разработки схемы теплоснабжения

Схема теплоснабжения поселения разрабатывается в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий.

Схема теплоснабжения поселения представляет документ, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих источников тепловой энергии и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности, развития экономики поселения и надежности теплоснабжения потребителей.

Основными задачами при разработке схемы теплоснабжения Марковского муниципального образования на период до 2030 г. являются:

1. Обследование систем теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении сельского поселения.
2. Выявление дефицита тепловой мощности и формирование вариантов развития системы теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
3. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию систем теплоснабжения сельского поселения до 2030 года.

Мероприятия по развитию систем теплоснабжения, предусмотренные настоящей схемой, включаются в инвестиционную программу теплоснабжающей организации и, как следствие, могут быть включены в соответствующий тариф организации коммунального комплекса. Схемой теплоснабжения определяется единая теплоснабжающая организация.

Объектом исследования является схема теплоснабжения Марковского муниципального образования.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" в рамках данного документа рассмотрены основные вопросы:

- Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории поселения, городского округа;
- Перспективные балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей;

- Перспективные балансы теплоносителя;
- Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- Перспективные топливные балансы;
- Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение;
- Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций);
- Решения по бесхозяйным тепловым сетям.

Комплекс мероприятий, разработанных на основе Схемы, должен стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения рассматриваемого поселения.

Проектирование систем теплоснабжения городов и населенных пунктов представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Планирование спроса на тепловую энергию основано на прогнозировании развития поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определённой генеральным планом. Схемы разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса поселения, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Технической базой разработки являются:

- Генеральный план развития сельского поселения;
- Проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям (далее - ТС), насосным станциям, тепловым пунктам;
- Эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам, их видам и т.п.);
- Материалы проведения периодических испытаний ТС по определению тепловых потерь и гидравлических характеристик;
- Конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;
- Материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- Данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, измерений (журналов наблюдений, электронных архивов) по приборам контроля режимов отпуска и потребления топлива, тепловой энергии и воды;

- Документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления ТЭР на собственные нужды, по потерям ТЭР и т.д.);
- Статистическая отчетность организации о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

Источники исходной информации.

Представленный ниже анализ функциональной структуры централизованного теплоснабжения Марковского МО показывает, что несмотря на сравнительно небольшие объемы теплотребления (например в сравнении с г. Иркутск) общая схема теплоснабжения МО делится на значительное количество локальных систем теплоснабжения разделяющихся: по структуре подключения к магистральным теплотрассам, типам принадлежности и эксплуатационной ответственности, степени централизации и т.д. В существующем состоянии нет единого источника достоверных данных по всем элементам представленной Схемы. При этом ни по одной из рассматриваемых подсистем теплоснабжения не предоставлена полная исполнительная документация. Даже по некоторым новым микрорайонам (например, м-н «Березовый», м-н «Зеленый берег») полная исходная информация отсутствует.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы рабочие материалы, предоставленные администрацией поселения, эксплуатирующими организациями, организациями-застройщиками новых микрорайонов, управляющими компаниями, материалы Генерального плана развития Марковского МО [17] и схема теплоснабжения г. Иркутска [20]. Все полученные данные систематизированы в единой электронной модели на базе программного обеспечения ByteNET3.

Согласно разработанному документу территориального планирования развития поселения, выделены следующие временные сроки его реализации:

- перспективный срок, на который рассчитываются все основные проектные решения – 2030 год;
- первая очередь, на которую определяются первоочередные мероприятия по реализации Генерального плана - 2020 год.

Основание для выполнения Схемы – муниципальный контракт № 6-ОК/15 от 29.10.2015 и техническое задание к нему, представленное в *прил. 1*.

Схема разработана с использованием электронной модели схемы теплоснабжения на базе ПО ByteNET3 (ООО «БайтЭнергоКомплекс», г. Иркутск).

Общие графические схемы теплоснабжения рассматриваемого поселения представлены в *прил. 2.1.* (существующее состояние) и *прил. 2.2.* (перспектива).

Общая характеристика поселения

Марковское муниципальное образование (далее – МО) расположено на юге Иркутской области и граничит с Иркутским, Ангарским, Шелеховским, Слюдянским муниципальными образованиями. Марковское МО входит в состав Иркутского района Иркутской области. Административным центром Марковского МО является р.п. Маркова, расположенный рядом с г. Иркутск.

По предоставленным данным в состав Марковского МО входят 3 населенных пункта: р.п. Маркова, п. Падь Мельничная и д. Новоградина.

Централизованное теплоснабжение имеется лишь на территориях р.п. Маркова, поэтому п. Падь Мельничная и д. Новоградина в этом отчете рассматриваться не будут. В р.п. Маркова можно выделить следующие основные территории, имеющие жилых потребителей с централизованным теплоснабжением:

- п. Маркова,
- ТСЖ «Маркова-2»,
- Марковский Геронтологический центр (МГЦ),
- ТСЖ «Сибирская березка»
- м-н «Луговое»,
- кв. «Стрижи»,
- кв. «Сокол»,
- м-н «Берёзовый»,
- м-н «Зелёный берег»;

Большинство разделов Схемы будет рассматриваться в рамках представленной структуры территорий с централизованным теплоснабжением Марковского МО.

Территория и климат

Возникновение поселения относится к 1793 г. Статус муниципального образования поселение получило в 2006 г.

По данным администрации численность населения МО по состоянию на 01.01.2014 составила 17 795 *чел.* За период 2010-2013 гг. численность населения увеличилась на 59 % (с 11 174 до 17 795 *чел.*). Такое значительное увеличение связано с масштабным развитием поселения – строительством новых микрорайонов и расширением существующих.

Прогнозная численность населения Марковского МО по данным генплана [17] к 2020 г. составит 25.3 *тыс. чел.*, к 2030 г. – 44.6 *тыс. чел.* При этом

постоянное население Марковского МО к 2020 г. оценивается равным 20.5 тыс. чел., к 2030 г. – 39 тыс. чел.

В настоящее время территория МО составляет 69 720 га. Проектными решениями генплана [17] предусмотрено её увеличение до 69 799 га. Изменение границ предлагается за счёт присоединения территорий с северной стороны муниципального образования.

По данным генплана [17] застроенная территория МО занимает 5 295 га, из которых 3 243 га (61 %) приходится на застройку жилыми зданиями – многоквартирными домами (1-5 этажей) и индивидуальными жилыми домами. Средняя обеспеченность населения жилой площадью составляет 27.1 м²/чел. К 2030 г. данный показатель прогнозируется равным 36.1 м²/чел (увеличение на 33 %). Плотность населения в границах селитебной территории к 2030 г. возрастёт с 1.9 чел./га до 9.3 чел./га (увеличение в 4 раза) [17].

Климат

Климат на территории Марковского МО резко континентальный. Вечной мерзлоты на территории поселения нет. Максимальная температура самого холодного месяца -50 °С; самого теплого месяца +36 °С. Продолжительность отопительного сезона 232 дня. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления -33 °С.

Климатические характеристики приняты в соответствии с рекомендациями [9] по г. Иркутск и приведены в табл. 1.

Табл. 1

Климатические характеристики Марковского МО

Город (по СНиП)	Продолж. отопит. периода в сутках	Т наружного воздуха, °С						Расчетная скорость ветра м/с
		Расчетная для проектирования		Средняя отопит. периода	Средне- годовая	Абсо- лютные		
		Отопл.	Вентил.			min	max	
Иркутск	232	-33	-24	-7.7	-0.5	-50	36	2.2

Среднемесячная температура наружного воздуха, °С

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ср.мес	-18.5	-15.5	-7	2.1	9.8	15.5	18.1	15.5	9	1.5	-7.9	-15.9

Краткая характеристика инженерных систем поселения

по материалам генплана [17]

Представленная в данном разделе информация является кратким изложением материалов, взятых из генерального плана.

Водоснабжение

Водоснабжение территорий Марковского МО осуществляется централизованным и децентрализованным способами. Централизованным

водоснабжением обеспечено 37 % жилого фонда МО [17]. Водоисточниками служат 2 поверхностных водозабора («Сооружение №1» и «Ерши»), расположенные на Иркутском водохранилище. Подземными источниками воды являются скважины. Водоснабжение от скважин осуществляется в п. Падь Мельничная, д.Новогрудинина и в большинстве садоводств (ДНТ и СНТ).

Проектными решениями генплана [17] централизованное водоснабжение р.п. Маркова в перспективе планируется сохранить от существующих водоисточников («Сооружение №1» и «Ерши»). Застраиваемые территории планируется подключать к существующим и новым водопроводным сетям. Среди новых участков самым большим по протяжённости станет участок, который планируется проложить от водозабора «Ерши» вдоль половины существующего Шелеховского водопровода и до границы Марковского и Смоленского муниципальных образований [18]. На водопроводных сетях планируется строительство подкачивающих станций.

Централизованное горячее водоснабжение в настоящее время осуществляется от Ново-Иркутской ТЭЦ. Потребители горячей воды практически совпадают с потребителями тепловой энергии от данного теплоисточника.

Водоотведение

В настоящее время на территории Марковского МО водоотведение осуществляется централизованным и децентрализованным способами. Централизованная система водоотведения, построенная в 1982 г., в последние 20 лет по ряду причин находилась в нерабочем состоянии. Сточные воды, поступая в полуразрушенную канализационную сеть, попадали в поверхностные слои почвы и близлежащие реки – Каю, Иркут, Ангару. В 2013 г. данную проблему удалось устранить – была построена новая система канализования. Система представляет собой комплекс современных канализационных сооружений - насосных станций и новой канализационной сети. По ней сточные воды поступают в иркутскую городскую систему канализации и далее по напорным коллекторам направляются на канализационные очистные сооружения г. Иркутск. С развитием посёлка централизованная система водоотведения будет расширяться.

Водоотведение от частного жилого фонда осуществляется в выгребные ямы.

Электроснабжение

По данным генплана [17], для покрытия перспективного роста электрических нагрузок в Марковском МО потребуется проведение реконструкции существующих и строительство новых понизительных станций (далее – ПС) и электрических сетей. В п. Падь Мельничная и д. Новогрудинина предусматривается строительство новых распределительных пунктов (РП) со

встроенными трансформаторными подстанциями 10 кВ (2х400кВА). Питание РП предусматривается от ПС «Падь Мельничная» воздушными линиями 10 кВ.

Для покрытия прогнозируемых нагрузок необходимо провести реконструкцию ПС «Падь Мельничная» в следующем объеме – перевод ПС «Падь Мельничная» на напряжение 110кВ со строительством отпайки от ВЛ 110кВ «Ерши-Изумрудная»; замена существующих трансформаторов на трансформаторы с установленной мощностью 25МВА. Либо перевод ПС на напряжение 220кВ от отпайки ВЛ-220кВ «Ключи-Изумрудная».

Теплоснабжение

На территории Марковского МО функционирует централизованное и децентрализованное теплоснабжение. Децентрализованное теплоснабжение представлено в неблагоустроенном жилом фонде, где отопление осуществляется печами и электродкотлами. Централизованным теплоснабжением обеспечивается благоустроенный жилой фонд и объекты социально-культурного назначения р.п. Маркова. Централизованное теплоснабжение осуществляется от Ново-Иркутской ТЭЦ.

По данным генплана [17], существующая тепловая нагрузка микрорайонов р.п. Маркова, присоединённых к централизованному теплоснабжению Ново-Иркутской ТЭЦ, составляет – 32.27 *Гкал/ч*. К 2020 г. её значение возрастет до 51.60 *Гкал/ч*, к 2030 г. – до 99.11 *Гкал/ч*.

Учитывая, что Ново-Иркутская ТЭЦ обеспечивает теплом не только потребителей р.п. Маркова, но и потребителей г. Иркутск, значительный рост тепловых нагрузок приведёт к дефициту располагаемой мощности Ново-Иркутской ТЭЦ. В то же время, рост нагрузок потребителей г. Иркутск предлагается покрыть от запланированного к строительству нового теплоисточника [17]. При реализации данного строительства Ново-Иркутская ТЭЦ будет способна обеспечить перспективные тепловые нагрузки потребителей р.п. Маркова в указанных выше объёмах.

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

1.1. Функциональная структура теплоснабжения

В Марковском МО централизованное теплоснабжение представлено только на территориях р.п. Маркова. Единственным централизованным теплоисточником является Ново-Иркутская ТЭЦ (НИТЭЦ), расположенная на территории г. Иркутск.

Общая принципиальная схема централизованного теплоснабжения р.п.Маркова в существующем состоянии представлена на *рис. 1.1*. Подробная схема в существующем состоянии дана в *прил. 2.1*.

В существующем состоянии основными потребителями централизованного теплоснабжения в р.п. Маркова являются жилые (население) и нежилые (общественные и производственные) здания следующих территорий:

- п. Маркова (вкл. ТСЖ «Маркова-2» и Марковский Геронтологический центр - МГЦ),
- ТСЖ «Сибирская березка»
- ЖК «Луговое»,
- кв. «Стрижи»,
- кв. «Сокол»,
- м-н «Берёзовый»,
- м-н «Зелёный берег»,
- Предприятия и организации (ООО «ОПХ», ОАО, «Агродорспецстрой», ОАО «Труд», ИК-19 и др.).

Перечисленные территории подключены к тепловым сетям НИТЭЦ в различных точках и выделить их в отдельную связную систему теплоснабжения нельзя. Поэтому ниже анализ теплоснабжения Марковского МО будет выполняться в рамках каждой территории с централизованным теплоснабжением, с определением сводных (суммарных) характеристик общей схемы теплоснабжения Марковского МО.

Потребители ЖК «Луговое» и потребители подключенные к тепловой магистрали от НИТЭЦ до ПНС «Маркова» получают тепло непосредственно от НИТЭЦ. Все другие территории с централизованным теплоснабжением Марковского МО снабжаются тепловой энергией через подкачивающие насосные станции (ПНС).

Характеристики потребителей, подключенных в настоящее время к централизованным системам теплоснабжения на рассматриваемых территориях

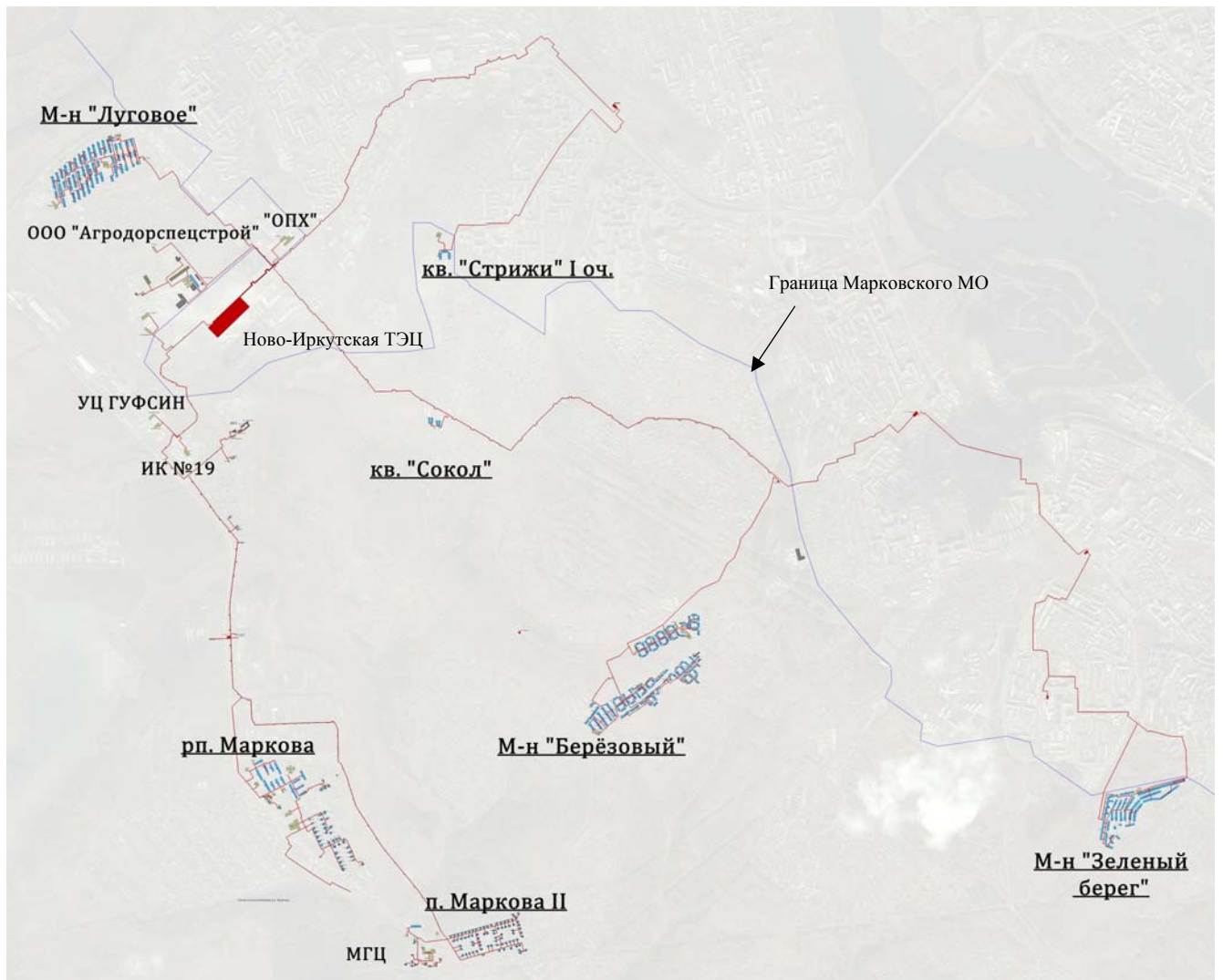
Марковского МО, представлены в *прил. 3*. По предоставленным данным централизованное горячее водоснабжение в рассматриваемых территориях осуществляется в течение всего года.

Зоной действия общей системы теплоснабжения от НИТЭЦ является территория г.Иркутск и р.п. Маркова. В пределах Марковского МО максимальный радиус теплоснабжения от НИТЭЦ составляет около 12 км. Наиболее удаленным микрорайоном Марковского МО, снабжаемым тепловой энергией от НИТЭЦ является м-н «Зеленый берег».

Тепловые потребители Марковского МО подключены к 3-м из 4-х основных тепловых магистралей НИТЭЦ: ТМ-1 – только квартал «Стрижи», ТМ-3 и ТМ-4 – все оставшиеся территории Марковского МО.

Теплоисточник и основные тепловые магистрали находится в собственности ОАО «Иркутскэнерго». Внутри квартальные сети находятся как в муниципальной собственности, так и в собственности организаций застройщиков. Эксплуатирующими теплосетевыми организациями являются «Иркутские тепловые сети» (в основном магистральные тепловые сети), управляющие компании и предприятия, на территории которых находятся потребители централизованного теплоснабжения.

В районах индивидуальной жилой застройки теплоснабжение в основном осуществляется децентрализованным способом (от печей и электроустановок).



**Рис. 1.1 Принципиальная схема централизованного теплоснабжения
р.п. Маркова**

1.2. Источники тепловой энергии

Единственным теплоисточником централизованного теплоснабжения Марковского муниципального образования является Ново-Иркутская ТЭЦ (НИТЭЦ), которая является основным теплоисточником г. Иркутска. НИТЭЦ расположена на территории г. Иркутск.

Подробная информация о функционировании и техническом состоянии Ново-Иркутской ТЭЦ представлена в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20]. В этом разделе представим основные характеристики НИТЭЦ из [20] и актуализированные данные, касающиеся в первую очередь Марковского МО.

НИТЭЦ снабжает тепловой энергией 2 муниципальных образования:

1. г. Иркутск, с 2-мя крупными районами теплоснабжения (РТС):
 - РТС-1: Свердловский округ;
 - РТС-2: Правобережный округ.
2. Марковское МО, с относительно небольшими районами теплоснабжения, указанными выше.

Согласно Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20], теплоснабжение от НИТЭЦ делится на 4 основные зоны, определяемые 4-мя тепловыми магистралями выходящими от ТЭЦ:

- ТМ №1: м-ны Синюшина Гора, Конева, Банзарова, Первомайский, кв. «Стрижи» Университетский, центральная часть Свердловского р-на, ул. Боткина, Академгородок, Помяловского, МНТК, Радужный, ул. Костычева;
- ТМ №2: п. Затон, ж/д Вокзал, улицы Тургенева, Красноармейская, Киевская, Грязнова, Литвинова;
- ТМ №3: производственные предприятия, ИК-19, р.п. Маркова, МГЦ, ТСЖ Маркова-2;
- ТМ №4: м-ны «Луговое», «Березовый», Юбилейный, Приморский, Ершовский, «Зеленый берег», ВНИИФТРИ, Южный, Энергетиков.

Кроме того, НИТЭЦ осуществляет пароснабжение рядом расположенных 3-х крупных промышленных предприятий (ОАО «Иркутский Масложиркомбинат», ООО «Пивоварня Хейнекен-Байкал», ООО «Гарант-9»), суммарной нагрузкой 44.22 Гкал/ч.

Отпуск тепла со станции осуществляется в виде:

- перегретой воды по графику качественного регулирования 150/70 °С;
- перегретого пара с параметрами: $P=38 \text{ кгс/см}^2$; $T=300 \text{ °С}$ Иркутскому Масложиркомбинату и $P=14 \text{ кгс/см}^2$; $T=250 \text{ °С}$ Байкальской пивоваренной компании. Параметры отпускаемого пара обусловлены технологическим регламентом потребителей.

По данным Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20], схема подключения отопления потребителей зависимая, схема горячего водоснабжения открытая/закрытая.

Для отпуска тепловой энергии осуществляется центральное качественное регулирование по разработанному на отопительный период температурному графику 150/70 °С. В отдельных микрорайонах, после смесительных подкачивающих насосных станций температурный график корректируется до 130/70, 120/70 и т.д. до 95/70. В рассматриваемых территориях Марковского МО основной график потребления – 120/70 °С.

Состав котельного и турбинного оборудования НИТЭЦ представлены ниже в Табл.1.1 и Табл.1.2. Таблицы взяты из актуализированной Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20].

Табл.1.1

Состав котельного оборудования НИТЭЦ по состоянию на 01.01.2015

Ст. №	Тип (марка) котла	Параметры работы оборудования	Производительность, т/ч	Год ввода	Год реконструкции / модернизации	Топливо основное / резервное / проект
1	2	3	4	5	9	10
1	Паровой котёл БКЗ 420-140-6	P=140 кгс/см ²	420	1975	2007	уголь
		T=560 °С				
2	Паровой котёл БКЗ 420-140-6	P=140 кгс/см ²	420	1976	2007	уголь
		T=560 °С				
3	Паровой котёл БКЗ 420-140-6	P=140 кгс/см ²	420	1979	1993,	уголь
		T=560 °С			2006	
4	Паровой котёл БКЗ 420-140-6	P=140 кгс/см ²	420	1980	1994,	уголь
		T=560 °С			2007	
5	Паровой котёл БКЗ 500-140-1С	P=140 кгс/см ²	500	1984	2003,	уголь
		T=560 °С			2004	
6	Паровой котёл БКЗ 500-140-1С	P=140 кгс/см ²	500	1985	2005	уголь
		T=560 °С				
7	Паровой котёл БКЗ 500-140-1С	P=140 кгс/см ²	500	1987	2007	уголь
		T=560 °С				
8	Паровой котёл БКЗ 820-140-1С	P=140 кгс/см ²	820	1996	2011	уголь
		T=560 °С				

Табл.1.2

Состав турбинного оборудования НИТЭЦ по состоянию на 01.01.2015

№ п/п	Тип (марка) турбины	Год ввода	Установленная электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч
1	2	3	4	5
1	ПТ-60-130/13	1975	60	146
2	ПТ-60-130/13	1976	60	146
3	Т-175-130	1980	175	280
4	Т-175-130	1984	175	280
5	Т-185-130	1987	185	290
6	Р-50-130/13	2014	53	190

Информация о среднегодовой загрузке оборудования НИТЭЦ и статистика отказов этого оборудования представлены в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20].

Баланс установленной и располагаемой мощности НИТЭЦ представлен ниже в Табл. 1.3. Таблица взята из Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20]. Тепловая мощность НЕТТО НИТЭЦ составляет 1634.3 Гкал/ч.

Табл.1.3

Баланс установленной и располагаемой мощности НИТЭЦ

Код	Показатель	Ед. изм.	2014 г.
1	Электрическая мощность		
1.1	Установленная электрическая мощность на конец года	МВт	708
1.2	Установленная электрическая мощность в среднем за год	МВт	708
1.3	Располагаемая электрическая мощность в среднем за год	МВт	708
1.4	Рабочая электрическая мощность в среднем за год	МВт	459
2	Тепловая мощность		
2.1	Установленная тепловая мощность на конец года	Гкал/ч	1729.1
	в т.ч. по турбинам	Гкал/ч	1332
2.2	Располагаемая тепловая мощность на конец года	Гкал/ч	1701
	в т.ч. по турбинам	Гкал/ч	1332
2.3	Нагрузка теплоснабжения на собственные нужды $Q_{сн}$	Гкал/ч	56.1
2.4	Нагрузка теплоснабжения на хозяйственные нужды $Q_{хн}$	Гкал/ч	10.6
2.5	Мощность НЕТТО	Гкал/ч	1634.3

Система водоснабжения НИТЭЦ

Согласно Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20], на НИТЭЦ используется вода из Иркутского водохранилища, прошедшая бактериологическую обработку

(хлорирование) на водозаборных сооружениях. Данная вода поступает на встроенные пучки турбин, где подогревается, и далее насосами подаётся в вакуумные деаэраторы ДСВ-800 (8 шт.) суммарной фактической производительностью 4 340 м³/ч. Деаэрированная вода с t = 40-70 °С самотёком сливается в баки-аккумуляторы (4 шт. объёмом по 5 000 м³, 1 шт. объёмом 10000 м³), а из баков вода насосами подается в линию обратной сетевой воды.

Деаэрированная вода в баках-аккумуляторах предназначена для восполнения водозабора и утечек воды из теплосети.

Обратная сетевая вода, возвращаемая на ТЭЦ, сетевыми насосами подаётся на пароводяные подогреватели (бойлеры) нагревается и далее, смешиваясь с деаэрированной подпиточной водой, подаётся к потребителю.

Исходная вода для подпитки котлов подаётся к встроенным пучкам турбин, где нагревается до температуры 20-30 °С. Подогретая вода направляется на обессоливающую установку ХВО станции, а затем в главный корпус для подпитки котлов.

Система топливоснабжения НИТЭЦ

Топливом на НИТЭЦ является уголь. В настоящее время используются Азейский, Мугунский, Ирбейский, Переяславский и Ирша-Бородинский (КАБ) угли.

Для растопки котлов перед пуском в работу используется топочный мазут марки М-100.

Топливоснабжение обеспечивается подачей угля в железнодорожных вагонах со станции Кая.

Топливо разгружается посредством 2-х вагоноопрокидывателей ВРС-125 и направляется далее по системе ленточных конвейеров, либо в бункера котлов, либо на открытый угольный склад (объёмом 280 тыс.т).

Для хранения мазута на ТЭЦ имеется растопочное мазутное хозяйство, объединённое с маслохозяйством и складом горюче-смазочных материалов.

Для хранения мазута установлены 3 металлических надземных резервуара объёмом по 700 м³ каждый. Доставка мазута (марки М-100) до территории ТЭЦ осуществляется железнодорожным и автотранспортом.

Система шлакозолоудаления

Система шлакозолоудаления НИ ТЭЦ – гидравлическая оборотная. Шлак и зола складированы на золоотвале, расположенном в 4.6 км от главного корпуса ТЭЦ.

Золоотвал – овражного типа, ёмкость его после реконструкции, проведённой в 2005 г., рассчитана на 13 лет работы электростанции при номинальной нагрузке котлоагрегатов.

Золоулавливание в дымовых газах осуществляется мокрыми золоуловителями типа МВ-ОУ ОРГРЭС на котлах ст.№ 1, 2 и электрофильтрами на котлах ст.№№ 3 - 8 со степенью очистки соответственно 96.5 и 97.5 %.

Установка по отпуску сухой золы уноса сторонним потребителям включает в себя:

- систему сбора сухой золы от бункеров электрофильтров типа ЭГА2 -56-12 -6-4 котлоагрегатов ст.№ 3, 4 с двумя промежуточными бункерами;
- систему пневмотранспорта золы, включающую в себя две нитки золопроводов Ду 80 со струйными насосами в количестве 2 штук;
- склад сухой золы, состоящий из двух силосов объёмом $V=100 \text{ м}^3$ каждый с системой аспирации и очистки запылённого воздуха;
- расчётная производительность установки по отпуску сухой золы уноса сторонним потребителям составляет 7-8 *т/ч*.

В дальнейшем планируется выполнить подключение отбора сухой золы от котлоагрегатов ст.№ 5-8.

1.3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

Общая схема тепловых сетей Марковского МО и сооружений на них в существующем состоянии представлена в *прил. 2.1*. На этой схеме показаны тепловые сети от НИТЭЦ, по которым производится подача теплоносителя до всех рассматриваемых территорий Марковского МО. В данном разделе будут рассматриваться только участки тепловых сетей, прямо или косвенно относящиеся к территориям Марковского МО.

ЖК «Луговое» и потребители подключенные к тепловой магистрали от НИТЭЦ до ПНС «Маркова» получают тепло непосредственно от НИТЭЦ. Все другие территории с централизованным теплоснабжением Марковского МО снабжаются тепловой энергией через подкачивающие насосные станции (ПНС), расположенные:

- на территории г. Иркутск: ПНС «Ботанический сад», ПНС «Левобережная», ТНС-3, ТНС «ОКБ»;
- на территории Марковского МО: ПНС «Березовый», ПНС «Маркова».

Теплоснабжение всех рассматриваемых территорий Марковского МО осуществляется по зависимой схеме, центральных тепловых пунктов с теплообменниками нет.

Общие характеристики тепловых сетей рассматриваемых систем теплоснабжения представлены в *Табл. 3.1*. Общая протяжённость трубопроводов тепловых сетей всего Марковского МО составляет **43184 м**. Основная протяжённость участков тепловых сетей – 20 014 м, 46 % - обеспечивает теплоснабжением район «НИТЭЦ-Маркова». Максимальный перепад отметок высот (75 м) также отмечается в этом районе теплоснабжения («НИТЭЦ-Маркова»). Наибольший перепад отметок высот в пределах жилых территорий Марковского МО отмечается в м-не «Березовый» - 68 м.

Почти во всех рассматриваемых территориях Марковского МО тепловые сети выполнены в 2-х трубном исполнении.

Исполнительных (и даже рабочих) схем тепловых сетей, расположенных на территориях некоторых предприятий (таких как Агродорспецстрой, АБЗ, ИК-19 и других), предоставлено не было. По этой причине в указанную выше протяжённость тепловых сетей не вошли участки, проложенные по внутренним территориям предприятий.

Табл. 3.1

Общие характеристики участков тепловых сетей

Система теплоснабжения	Общая протяженность участков, м					Кол-во контуров	Макс. перепад высот, м
	надз.	непр.	беск.	помещ.	всего		
Всего:	10 881	30 028	0	2 275	43 184	0	
НИТЭЦ-Маркова	10 130	9 728	0	156	20 014	0	75
Березовый_мн	0	9 094	0	144	9 238	0	68
Луговое	751	5 331	0	1 322	7 403	0	42
Зел_Берег	0	3 268	0	601	3 869	0	43
Агродорспецстрой	0	1 303	0	0	1 303	0	20
Стрижи_кв	0	770	0	0	770	0	10
Сокол_кв	0	284	0	52	336	0	5
ООО "ОПХ"	0	251	0	0	251	0	8

Примечание: надз. – надземная прокладка, непр. – прокладка в непроходных каналах, беск. – бесканальная прокладка, помещ. – прокладка в помещении.

Протяжённость групп участков тепловых сетей по материалу труб представлена ниже в Табл. 3.2. Из таблицы видно, что 100 % тепловых сетей выполнены из стальных труб. На момент обследования в ТСЖ «Маркова-2» имелись участки внешних трубопроводов выполненных из меди, их общая протяжённость незначительная и составила 112 м (Ду25, Ду30).

Табл. 3.2

Протяжённость групп участков тепловых сетей по материалу труб

Система, материал труб	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
НИТЭЦ-Маркова:	10 130	9 728	0	156	20 014
сталь	10 130	9 728	0	156	20 014
Березовый_мн:	0	9 094	0	144	9 238
сталь	0	9 094	0	144	9 238
Луговое:	751	5 331	0	1 322	7 403
сталь	751	5 331	0	1 322	7 403
Зел_Берег:	0	3 268	0	601	3 869
сталь	0	3 268	0	601	3 869
Агродорспецстрой:	0	1 303	0	0	1 303
сталь	0	1 303	0	0	1 303
Стрижи_кв:	0	770	0	0	770
сталь	0	770	0	0	770
Сокол_кв:	0	284	0	52	336
сталь	0	284	0	52	336
ООО "ОПХ":	0	251	0	0	251
сталь	0	251	0	0	251

Наиболее достоверную информацию по годам прокладки участков тепловых сетей в рассматриваемых территориях Марковского МО удалось

получить в основном по новым микрорайонам. По другим территориям годы прокладок принимались на основании устных данных специалистов эксплуатирующих организаций и экспертно (например по годам строительства подключенных зданий и др.).

Протяжённости участков по годам прокладок представлены в *Табл. 3.3*. Анализ данной таблицы показывает, что 17837 м (41 %) участков рассматриваемых тепловых сетей выработают свой нормативный эксплуатационный ресурс (30 лет) в ближайшие 5-10 лет. В основном это участки тепловых сетей от НИТЭЦ до п. Маркова. В других микрорайонах тепловые сети достаточно новые по причине их недавней прокладки.

Табл. 3.3

Протяжённость групп участков тепловых сетей по годам прокладки

Система, год прокладки	Общая длина участков, м					Срок экспл., лет
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего	
НИТЭЦ-Маркова:	10 130	9 728	0	156	20 014	
1987	991	3 623	0	96	4 711	28
1990	8 441	1 712	0	0	10 153	25
1994	0	1 488	0	0	1 488	21
1995	0	1 485	0	0	1 485	20
2000	0	1 062	0	59	1 122	15
2005	0	246	0	0	246	10
2011	0	111	0	0	111	4
2015	698	0	0	0	698	0
Березовый_мн:	0	9 094	0	144	9 238	
2011	0	2 788	0	43	2 831	4
2012	0	2 138	0	39	2 177	3
2013	0	4 169	0	62	4 231	2
Луговое:	751	5 331	0	1 322	7 403	
1990	751	827	0	0	1 578	25
2010	0	1 533	0	420	1 953	5
2012	0	1 093	0	291	1 384	3
2013	0	1 456	0	522	1 978	2
2014	0	330	0	75	405	1
2015	0	92	0	15	107	0
Зел_Берег:	0	3 268	0	601	3 869	
2009	0	1 259	0	312	1 571	6
2010	0	1 708	0	289	1 997	5
2011	0	301	0	0	301	4
Агродорспецстрой:	0	1 303	0	0	1 303	
1990	0	1 303	0	0	1 303	25
Стрижи_кв:	0	770	0	0	770	
2015	0	770	0	0	770	0
Сокол_кв:	0	284	0	52	336	
2014	0	284	0	52	336	1
ООО "ОПХ":	0	251	0	0	251	
1990	0	251	0	0	251	25

Протяжённость групп участков тепловых сетей по диаметрам трубопроводов представлена в Табл. 3.4.

Табл. 3.4

Система, Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
НИТЭЦ-Маркова:	10 130	9 728	0	156	20 014
25	11	305	0	0	316
30	0	56	0	0	56
32	31	237	0	0	268
40	0	11	0	0	11
50	284	2 801	0	0	3 085
70	424	296	0	0	720
80	889	1 124	0	142	2 155
100	522	621	0	14	1 157
110	482	156	0	0	638
150	453	1 511	0	0	1 964
200	0	989	0	0	989
250	203	594	0	0	797
300	2 265	903	0	0	3 168
350	1 781	27	0	0	1 809
500	2 785	96	0	0	2 881
Березовый_мн:	0	9 094	0	144	9 238
50	0	4 256	0	144	4 400
70	0	250	0	0	250
80	0	940	0	0	940
100	0	715	0	0	715
125	0	69	0	0	69
150	0	55	0	0	55
200	0	1 125	0	0	1 125
250	0	1 684	0	0	1 684
Луговое:	751	5 331	0	1 322	7 403
25	0	176	0	127	303
40	0	833	0	581	1 414
50	0	550	0	393	943
65	0	6	0	0	6
70	0	615	0	220	834
80	0	542	0	0	542
100	0	257	0	0	257
250	0	16	0	0	16
300	751	2 336	0	0	3 087
Зел_Берег:	0	3 268	0	601	3 869
70	0	16	0	0	16
80	0	181	0	0	181
100	0	577	0	578	1 155
150	0	528	0	23	551
200	0	1 966	0	0	1 966
Агродорспецстрой:	0	1 303	0	0	1 303
100	0	584	0	0	584
150	0	719	0	0	719

Продолжение Табл. 3.4

Система, Ду(мм)	Общая длина участков, м				
	надз.	непр.	беск.	помещ.	Всего
Стрижи_кв:	0	770	0	0	770
65	0	131	0	0	131
80	0	110	0	0	110
125	0	54	0	0	54
150	0	48	0	0	48
350	0	427	0	0	427
Сокол_кв:	0	284	0	52	336
50	0	16	0	24	40
70	0	42	0	28	70
200	0	225	0	0	225
ООО "ОПХ":	0	251	0	0	251
200	0	251	0	0	251

Расчетные расходы сетевой воды для сетей теплоснабжения в каждой из рассматриваемых территорий Марковского МО даны в Табл. 3.5. Сравнение представленных в таблице расчетных расходов с соответствующими фактическими значениями показывает, что практически во всех микрорайонах отмечается превышение фактических расходов сетевой воды относительно их расчетных значений. Причиной этому является завышенные характеристики насосов в подкачивающих станциях и завышенные параметры теплоносителя в точках подключения микрорайонов (без подкачивающих насосных станций).

Табл. 3.5

Расчетные расходы сетевой воды

№	Система	Составляющие расхода сетевой воды, м ³ /ч			
		отопл, вент.	ГВС	утечки	Всего
	Всего	1316	234	8	1557
1	Березовый_мн	253	32	1.4	286
2	Луговое	259	25	1.4	286
3	НИТЭЦ-Маркова	278	135	2.1	416
4	Зел_Берег	195	18	1.1	213
5	Стрижи_кв	47	7	0.3	54
6	Сокол_кв	7	1	0.04	8
7	Агродорспецстрой	44	16	0.3	61
8	ООО "ОПХ"	233	0	1.2	234

Расчетные потери тепловой энергии в сетях теплоснабжения в каждой из рассматриваемых территорий Марковского МО приведены в Табл. 3.6. Наименьшие теплотери в сетях отмечаются в новых микрорайонах с большей плотностью тепловых нагрузок. Наибольшие относительные теплотери (24% от тепловой нагрузки рассматриваемой территории) отмечаются в тепловой сети от НИТЭЦ до п. Маркова (вкл. Маркова-2 и МГЦ). Общие потери тепловой

энергии в сетях Марковского МО составляют 10.5 Гкал/ч (или 13.3% от общей тепловой нагрузки всех потребителей).

Табл. 3.6

Расчетные потери тепловой энергии в сетях отопления

№	Система	Тепловая нагрузка, Гкал/ч	Потери в сетях		ВСЕГО
			Гкал/ч	%	Гкал/ч
	Всего:	78.8	10.5	13.3	89.3
1	Березовый мн	14.4	1.6	11.0	16.0
2	Луговое	14.4	1.4	10.0	15.8
3	НИТЭЦ-Маркова	21.4	5.1	24.0	26.6
4	Зел_Берег	10.7	1.1	10.0	11.8
5	Стрижи кв	2.7	0.2	8.0	2.9
6	Сокол кв	0.4	0.0	8.0	0.4
7	Агродорспецстрой	3.1	0.3	10.0	3.4
8	ООО "ОПХ"	11.7	0.7	6.0	12.4

Сводные расчетные параметры работы сетей теплоснабжения в каждой из рассматриваемых территорий Марковского МО представлены в Табл. 3.7.

Табл. 3.7

Сводные гидравлические характеристики тепловых сетей

№	Характеристики	Напор, м			Расход воды, т/ч	
		Прямая	Обратная	Располагаемый	Сетевой	Подпитка (макс)
	Всего				1557	242
1	Березовый мн	110	65	45	286	33
2	Луговое	80	40	40	286	27
3	НИТЭЦ-Маркова	120	20	100	416	137
4	Зел_Берег	80	55	25	213	19
5	Стрижи кв	75	60	15	54	7
6	Сокол кв	55	30	25	8	1
7	Агродорспецстрой	85	40	45	61	16
8	ООО "ОПХ"	60	35	25	234	1

Недостаточный (и самое главное не до конца достоверный) объем исходной информации по тепловым сетям (трассировки, достоверные диаметры труб, местные сопротивления, сопротивления потребителей и т.д.) не позволяет выполнить оценку фактического потокораспределения, которое могло бы адекватно смоделировать фактические режимы работы рассматриваемых сетей. На основе составленных рабочих схем тепловых сетей выполнены оценки пропускных способностей трубопроводов в пределах каждой из рассматриваемых территорий Марковского МО. Расчеты выполнены при следующих условиях:

- температурный график отпуска тепла 120/70°C;

- расчетный расход на участках тепловых сетей определялся как сумма расчетных расходов воды на отопление, ГВС и утечек в сетях и внутренних системах зданий;
- при расчетных расходах воды на всех участках тепловых сетей были определены линейные потери напора в прямом и обратном трубопроводах;
- для трубопроводов теплосети потери давления в местных сопротивлениях и компенсаторах учитывались коэффициентами: 1.2 - для магистральных сетей, 1.3 – для прочих.

Сводные результаты оценки пропускных способностей участков тепловых сетей представлены в *Табл. 3-7*. Подробные результаты гидравлических расчетов (таблицы, графики-пьезометры) вошли в *прил. 4*.

Анализ результатов гидравлических расчетов:

- Расчетные располагаемые напоры в пределах отдельных рассматриваемых территорий Марковского МО отличаются от фактических значений (где это можно было сопоставить). Это указывает на необходимость уточнения структуры участков по диаметрам труб.

- При принятых условиях и заданной структуре (длинах и диаметрах участков) тепловых сетей, в рассматриваемых системах теплоснабжения имеются участки с заниженными пропускными способностями (удельное падение напора >50 мм/м), что может явиться причиной недостаточного расхода воды у части потребителей. Участки с недостаточной пропускной способностью выделены в таблице *прил. 4.1*.

Теплоизоляция трубопроводов: пенополиуретановые скорлупы, минеральная вата. Тип компенсирующих устройств – П-образные компенсаторы, линзовые компенсаторы и естественные углы поворотов теплотрасс.

Электронные модели тепловых сетей от рассматриваемых теплоисточников выполнены в ПО ByteNET3. Распечатанные бумажные схемы тепловых сетей представлены на общей схеме теплоснабжения в *прил. 2.1* и *2.2*.

В процессе эксплуатации теплосетей соблюдаются действующие технические регламенты и обязательные требования к процедуре летних ремонтов и испытаний теплосетей.

1.4. Зоны действия источников тепловой энергии

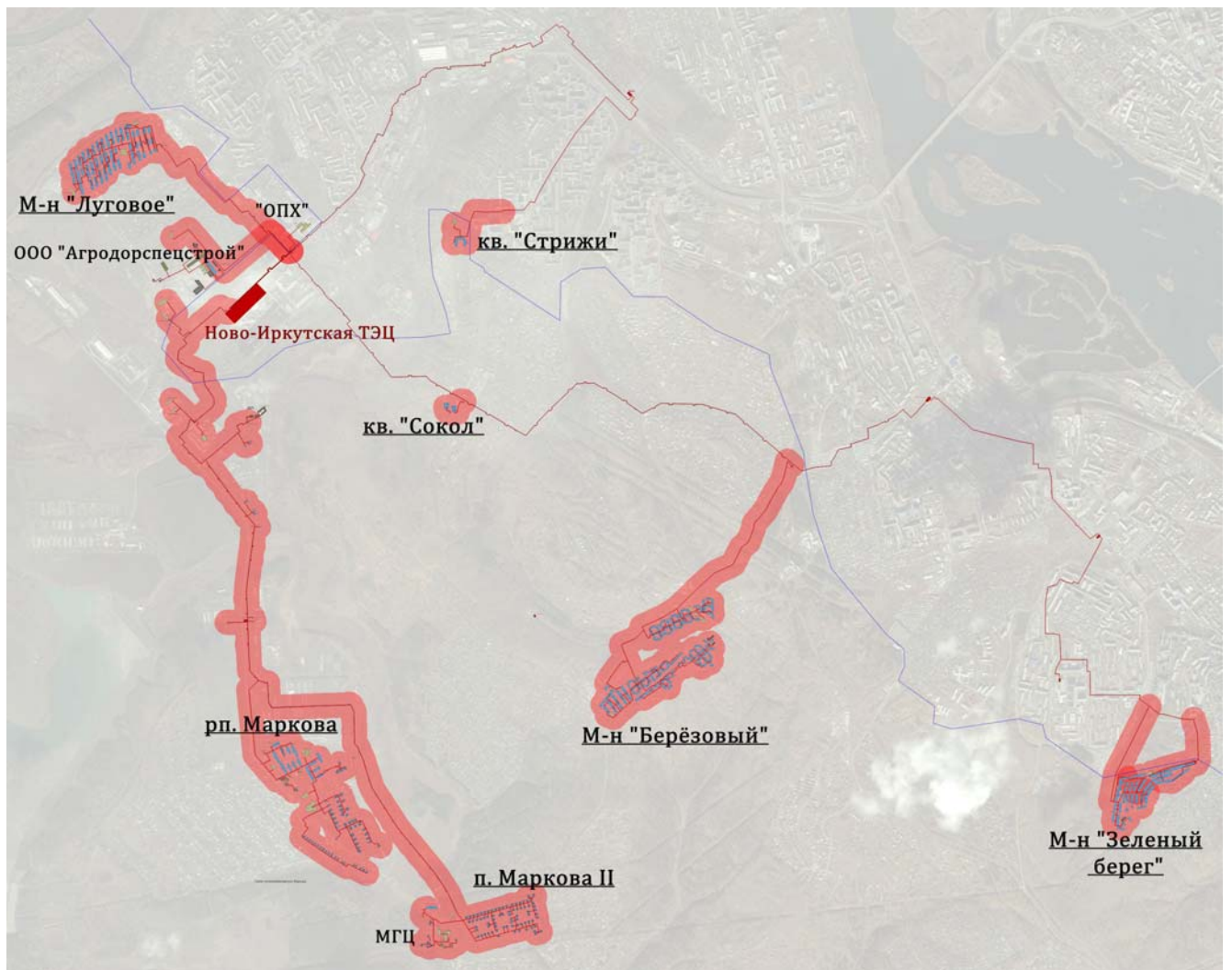
Существующие зоны действия НИТЭЦ в границах территорий Марковского МО показаны на рис. 1.2. (в виде выделенных цветом зон на общей карте-схеме поселения) и в Табл. 4.1 (в виде списка микрорайонов, поселков и улиц, здания которых отапливаются от этих систем).

Расширение зон действия существующего теплоисточника (НИТЭЦ) в перспективе возможно практически во всех рассматриваемых подсистемах теплоснабжения. На это указывает наличие резерва располагаемой тепловой мощности в рассматриваемом теплоисточнике и значительный запас пропускной способности существующих тепловых магистралей, идущих от НИТЭЦ до рассматриваемых территорий Марковского МО.

Табл. 4.1

Зоны действия источника тепловой энергии (НИТЭЦ) в границах Марковского МО

№	Обозначение на схеме	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Зона действия (районы, улицы и т.д.)
1	Березовый мн	14.39	м-н "Березовый"
2	Луговое	14.36	ЖК "Луговое", улицы: Еловая, Изумрудная, Медовая, Видная, Рассветная, Алексея Рыбака, Пихтовая, Ромашковая
3	НИТЭЦ-Маркова	21.43	Территории подключенных предприятий, улицы: Березовая, Старательская, Маркова м-н, Садовая, Высоцкого, Строителей, Школьная, Лесная, Трудовая
4	Зел. Берег	10.71	м-н "Зеленый берег": Березовая, Зеленая, Снежная, Сибирская, Кедровая
5	Стрижи кв	2.71	квартал "Стрижи"
6	Сокол кв	0.40	квартал "Сокол"
7	Агродорспецстрой	3.11	территория предприятия
8	ООО "ОПХ"	11.66	территория предприятия



**Рис. 1.2. Зоны действия источника тепловой энергии (НТЭЦ)
в границах Марковского МО**

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

Уточнённый перечень и характеристики тепловых потребителей рассматриваемой системы централизованного теплоснабжения Марковского МО, представлены в *прил. 3*. Сводные характеристики групп тепловых потребителей распределенных по территориям Марковского МО представлены в *Табл. 5.1*.

Общее количество отапливаемых зданий с централизованным теплоснабжением в Марковском МО - **418** зд., в т.ч. жилых - **375** зд. (90 %), нежилых - **43** зд. (10 %). Общая площадь отапливаемых зданий – **637 172 м²**, в т.ч. жилые – **561 188 м²** (88%), нежилые – **75 984 м²** (12 %).

Табл. 5.1

Общие характеристики отапливаемых зданий

№	Система теплоснабжения	Жилые		Нежилые		Всего	
		кол-во, шт	площадь, м ²	кол-во, шт	площадь, м ²	кол-во, шт	площадь, м ²
	Всего	375	561 188	43	75 984	418	637 172
1	Березовый_мн	121	132 373	4	5 283	125	137 656
2	Луговое	70	151 839	5	8 334	75	160 173
3	НИТЭЦ-Маркова	144	96 012	29	46 446	173	142 458
4	Зел_Берег	33	140 747	1	1 393	34	142 140
5	Стрижи_кв	3	36 000	1	2 012	4	38 012
6	Сокол_кв	4	4 218	0	0	4	4 218
7	Агродорспецстрой	0	0	2	1 424	2	1 424
8	ООО "ОПХ"	0	0	1	11 092	1	11 092

Из *Табл. 5-1* видно, что основная часть отапливаемой площади приходится на микрорайоны: «Луговое», «Зелёный берег» и «Берёзовый», а также в районе прохождения тепломагистрали «НИТЭЦ-Маркова».

Суммарная тепловая нагрузка всех зданий с централизованным теплоснабжением Марковского МО (см. Табл. 5.2) составляет 78.76 Гкал/ч, в т.ч. жилые – 51.87 Гкал/ч (66 %), нежилые – 26.89 Гкал/ч (34 %). Тепловые характеристики потребителей определялись на основании расчётов согласно [2], при расчётных температурах наружного воздуха (см. выше Табл. 1). Часть тепловых нагрузок зданий принималась на основе предоставленных проектных данных и договорных нагрузок.

В существующем состоянии основная доля тепловых нагрузок – 68% (54 Гкал/ч) приходится на 4 микрорайона: «Березовый», «Луговое», п. Маркова и «Зеленый берег».

Табл. 5.2

Характеристики групп тепловых потребителей

№	Система, группа зданий	Кол-во зданий	Общая площадь		Расчетная нагрузка, Гкал/ч			
			м2	%	Отопл.	Вент.	ГВС	Всего
	Всего	418	637 172	100	65.78		12.98	78.76
	<i>в т.ч. жилые</i>	375	561 188	88	44.75		7.12	51.87
	<i>нежилые</i>	43	75 984	12	21.03		5.86	26.89
1	Березовый мн:	125	137 656	100	12.64		1.76	14.39
	<i>в т.ч. жилые</i>	121	132 373	96	12.29		1.76	14.05
	<i>нежилые</i>	4	5 283	4	0.35		0.00	0.35
2	Луговое:	75	160 173	100	12.95		1.41	14.36
	<i>в т.ч. жилые</i>	70	151 839	95	12.37		1.39	13.76
	<i>нежилые</i>	5	8 334	5	0.58		0.02	0.60
3	НИТЭЦ-Маркова:	173	142 458	100	13.91		7.52	21.43
	<i>в т.ч. жилые</i>	144	96 012	67	7.88		2.59	10.47
	<i>нежилые</i>	29	46 446	33	6.03		4.93	10.96
4	Зел. Берег:	34	142 140	100	9.73		0.98	10.71
	<i>в т.ч. жилые</i>	33	140 747	99	9.65		0.98	10.63
	<i>нежилые</i>	1	1 393	1	0.08		0.00	0.08
5	Стрижи кв:	4	38 012	100	2.34		0.37	2.71
	<i>в т.ч. жилые</i>	3	36 000	95	2.22		0.36	2.57
	<i>нежилые</i>	1	2 012	5	0.12		0.01	0.14
6	Сокол кв:	4	4 218	100	0.34		0.06	0.40
	<i>в т.ч. жилые</i>	4	4 218	100	0.34		0.06	0.40
	<i>нежилые</i>							
7	Агродорспецстрой:	2	1 424	100	2.21		0.89	3.11
	<i>в т.ч. жилые</i>							
	<i>нежилые</i>	2	1 424	100	2.21		0.89	3.11
8	ООО "ОПХ":	1	11 092	100	11.66			11.66
	<i>в т.ч. жилые</i>							
	<i>нежилые</i>	1	11 092	100	11.66			11.66

Распределение жилых зданий по этажности представлено ниже в Табл. 5.3. Анализ данной таблицы показывает, что 46 % (172 зд.) отапливаемых жилых зданий относится к 3-х этажным жилым домам. Дома такой этажности расположены в микрорайонах «Берёзовый», «Луговое», квартале «Сокол».

Дома этажностью свыше 9 этажей в настоящее время есть только в квартале «Стрижи» - три 18-и этажных дома (1 % общего числа отапливаемых жилых домов).

Остальная часть отапливаемых жилых домов – 200 зд., 53 % - относится к жилым домам этажностью 1, 2, 4 и 5 этажей.

Табл. 5.3

Распределение жилых зданий по этажности

№	Система, этажность	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-//-, %	Кол-во жителей, чел	-//-, %	Удель. обесп., м ² /чел
1	Березовый_мн	121	132 373	100	6 556	100	20
	3	120	129 145	98	6 459	99	20
	5	1	3 228	2	97	1	33
2	Зел_Берег	33	140 747	100	3 715	100	38
	4	33	140 747	100	3 715	100	38
3	Луговое	70	151 839	100	5 272	100	29
	3	48	81 878	54	3 130	59	26
	5	21	66 710	44	2 016	38	33
	6	1	3 251	2	126	2	26
4	НИТЭЦ-Маркова	144	96 012	100	3 524	100	27
	1	53	8 010	8	493	14	16
	2	76	21 546	22	229	6	94
	5	15	66 456	69	2 802	80	24
5	Сокол_кв	4	4 218	100	216	100	20
	3	4	4 218	100	216	100	20
6	Стрижи_кв	3	36 000	100	1 350	100	27
	>9	3	36 000	100	1 350	100	27

Средняя удельная обеспеченность общей площадью в жилых зданиях с централизованным теплоснабжением составляет 27 м²/чел, что близко к среднестатистическому значению (23 м²/чел) по Иркутской области.

Распределение жилых зданий по годам постройки представлено в Табл. 5.4. Анализ данной таблицы показывает, что основная часть жилых зданий с централизованным теплоснабжением – 222 зд. (59 %) была построена в течение последних 5 лет (с 2010 по 2015 гг.). Остальная часть жилых зданий построена в период 1960-2000 гг.

Табл. 5.4

Распределение жилых зданий по годам постройки

Система, год ввода зданий	Кол-во зданий	Общая площадь, м ²	-//-, %	Кол-во жителей, чел	-//-, %	Удель. обесп., м ² /чел
Березовый_мн	121	132 373	100	6 556	100	20
2010-е	121	132 373	100	6 556	100	20
Зел_Берег	33	140 747	100	3 715	100	38
2000-е	14	77 190	55	1 845	50	42
2010-е	19	63 557	45	1 870	50	34
Луговое	70	151 839	100	5 272	100	29
2010-е	70	151 839	100	5 272	100	29
НИТЭЦ-Маркова	144	96 012	100	3 524	100	27
1960-е	2	469	0	285	8	2
1980-е	50	63 397	66	2 629	75	24
1990-е	80	29 690	31	582	17	51
2000-е	7	1 093	1	14	0	78
2010-е	5	1 363	1	14	0	97
Сокол_кв	4	4 218	100	216	100	20
2010-е	4	4 218	100	216	100	20
Стрижи_кв	3	36 000	100	1 350	100	27
2010-е	3	36 000	100	1 350	100	27

Сводные тепловые характеристики по рассматриваемым подсистемам теплоснабжения в существующем состоянии представлены в Табл. 5.5.

Табл. 5.5

Сводные тепловые характеристики

№	Система, тепловые характеристики	Максимальные Гкал/ч	Средние Гкал/ч	Годовые Гкал/год
	ВСЕГО:	78.76	41.59	251 971
1	жилые здания	51.87	27.34	163 450
	- отопление	44.75	23.39	130 220
	- ГВС	7.12	3.96	33 230
	нежилые здания	26.89	14.24	88 521
	- отопление+вентиляция	21.03	10.99	61 194
	- ГВС	5.86	3.25	27 327
	Сокол_кв:	0.40	0.21	1 256
	жилые здания	0.40	0.21	1 256
	- отопление	0.34	0.18	991
	- ГВС	0.06	0.03	265
	нежилые здания	0.00	0.00	0
	- отопление+вентиляция	0.00	0.00	0
- ГВС	0.00	0.00	0	
2	Березовый_мн:	14.39	7.58	44 969
	жилые здания	14.05	7.40	43 959
	- отопление	12.29	6.42	35 767
	- ГВС	1.76	0.98	8 191
	нежилые здания	0.35	0.18	1 010
	- отопление+вентиляция	0.35	0.18	1 005
	- ГВС	0.00	0.00	5
3	Луговое:	14.36	7.55	44 257
	жилые здания	13.76	7.24	42 469
	- отопление	12.37	6.46	35 995
	- ГВС	1.39	0.77	6 474
	нежилые здания	0.60	0.32	1 788
	- отопление+вентиляция	0.58	0.30	1 691
	- ГВС	0.02	0.01	98
4	ООО "ОПХ":	11.66	6.09	33 929
	жилые здания	0.00	0.00	0
	- отопление	0.00	0.00	0
	- ГВС	0.00	0.00	0
	нежилые здания	11.66	6.09	33 929
	- отопление+вентиляция	11.66	6.09	33 929
	- ГВС	0.00	0.00	0
5	Зел_Берег:	10.71	5.63	32 873
	жилые здания	10.63	5.59	32 645
	- отопление	9.65	5.04	28 083
	- ГВС	0.98	0.54	4 562
	нежилые здания	0.08	0.04	228
	- отопление+вентиляция	0.08	0.04	226
	- ГВС	0.00	0.00	2

№	Система, тепловые характеристики	Продолжение Табл. 5-5		
		Максимальные Гкал/ч	Средние Гкал/ч	Годовые Гкал/год
6	Стрижи кв:	2.71	1.43	8 520
	жилые здания	2.57	1.36	8 105
	- отопление	2.22	1.16	6 447
	- ГВС	0.36	0.20	1 658
	нежилые здания	0.14	0.07	415
	- отопление+вентиляция	0.12	0.06	361
	- ГВС	0.01	0.01	54
7	Агродорспецстрой:	3.11	1.65	10 611
	жилые здания	0.00	0.00	0
	- отопление	0.00	0.00	0
	- ГВС	0.00	0.00	0
	нежилые здания	3.11	1.65	10 611
	- отопление+вентиляция	2.21	1.16	6 439
	- ГВС	0.89	0.50	4 172
8	НИТЭЦ-Маркова:	21.43	11.45	75 557
	жилые здания	10.47	5.56	35 017
	- отопление	7.88	4.12	22 937
	- ГВС	2.59	1.44	12 081
	нежилые здания	10.96	5.89	40 539
	- отопление+вентиляция	6.03	3.15	17 543
	- ГВС	4.93	2.74	22 996

По предоставленной информации, все многоквартирные жилые дома, построенные в период с 2010 по 2015 гг., оборудованы приборами учёта потребления тепловой энергии. Порядка 50 % многоквартирных жилых домов более ранней постройки также оборудованы приборами учёта. Информация о наличии приборов учёта в индивидуальных жилых домах и общественных зданиях не предоставлена.

Действующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение представлены в *прил. 6*.

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

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки Ново-Иркутской ТЭЦ представлены в *Табл. 6.1*. Информация о мощности и присоединённой нагрузке по г. Иркутск взята из Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20].

Табл. 6.1

Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки НИТЭЦ

Показатель	2014 г.*	2015 г.**
Установленная тепловая мощность:	1729.1	1729.1
Располагаемая тепловая мощность:	1701	1701
Собственные нужды ТЭЦ	56.146	56.146
Хозяйственные нужды ТЭЦ	10.578	10.578
Мощность НЕТГО	1634.276	1634.276
Присоединённая тепловая нагрузка, всего:	1452.33	1509.43
в т.ч.:		
- г. Иркутск	1420.13	1420.13
- Марковское МО	32.20	89.3
Резерв располагаемой тепловой мощности	181.95	124.85

Примечание: * - данные Схемы теплоснабжения г. Иркутск, ** - расчетные данные с учетом существующей тепловой нагрузки Марковского МО.

По данным Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20] резерв располагаемой тепловой мощности НИТЭЦ с учетом всех тепловых потребителей г. Иркутска и Марковского МО составляет около 182 Гкал/ч.

С учетом выполненных расчетов тепловых нагрузок по всем территориям Марковского МО, в существующем состоянии резерв располагаемой тепловой мощности НИТЭЦ составляет около 125 Гкал/ч.

Анализ тепловых нагрузок НИТЭЦ, представленный в Схеме теплоснабжения г. Иркутск, показывает, что договорная присоединенная тепловая нагрузка значительно превышает фактический максимум, пересчитанный на расчётную температуру отопления. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что договорные нагрузки потребителей в зоне действия Н-ИТЭЦ значительно завышены, и требуется проведение инвентаризации нагрузок.

При актуализации Схемы теплоснабжения г. Иркутска рекомендуется учесть тепловые нагрузки Марковского МО, представленные в этом отчете и определить наиболее точное значение резерва располагаемой тепловой мощности НИТЭЦ.

Основными причинами дефицитов тепловой мощности на источниках теплоснабжения и в тепловых сетях являются:

- Завышенные (относительно расчетных) расходы теплоносителя у потребителей, завышенные потери тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий и в тепловых сетях, сверхнормативные сливы теплоносителя;
- Интенсивный рост присоединяемых нагрузок новых потребителей, опережающий развитие источников теплоснабжения;
- Недостаточная пропускная способность тепловых сетей.

Возникновение дефицита тепловой мощности в теплоисточнике снижают качество теплоснабжения и может привести к аварийной ситуации. Основные направления борьбы с дефицитом тепловой энергии и повышения качества тепловой энергии:

1. Проведение инвентаризаций расчетных тепловых нагрузок на основании достоверных данных о подключенных потребителях (строительные характеристики, кол-во жителей и т.д.);

2. Составление исполнительных схем тепловых сетей на основании достоверных данных о всех их участках (достоверные трассировки участков с привязкой к топооснове, типы прокладок, диаметры труб, запорная арматура, компенсаторы и т.д.);

3. Составление электронных моделей тепловых сетей и их объектов, адекватно отражающих фактическое состояние;

4. Использование оборудования (в первую очередь сетевых и подпиточных насосов) с характеристиками, соответствующими подключенной тепловой нагрузке;

5. Проведение наладочных мероприятий у потребителей тепловой энергии (в целях оптимизации режимов теплопотребления) и в тепловых сетях;

6. Проведение работ по оптимизации режимов теплоснабжения на источниках тепловой энергии, проведение мероприятий по снятию ограничений получения максимальной тепловой мощности на источниках тепловой энергии.

Основные предложения по реконструкции источников теплоснабжения приведены в разделе 6 Схемы теплоснабжения города Иркутска [20].

1.7. Балансы теплоносителя

Техническое и питьевое водоснабжение НИТЭЦ осуществляется по двум водоводам (Ду900 мм, 11.4 км) от насосной, расположенной в теле плотины Иркутской ГЭС. Водоводы находятся в собственности НИТЭЦ, водозабор «Сооружение №1» в теле левобережной части плотины Иркутской ГЭС, соответственно в муниципальной собственности г. Иркутска.

Система циркуляционного водоснабжения в НИТЭЦ принята оборотной с тремя градирнями типа БГ-2600, две из которых оборудованы полимерным оросителем с площадью орошения по 2 600 м² каждая, третья брызгального типа.

Вода, подаваемая на подпитку тепловых сетей, проходит предварительную подготовку (деаэрацию) для удаления кислорода и углекислого газа. На НИТЭЦ установлено 8 вакуумных деаэраторов сетевой воды типа ДСВ-800 суммарной производительностью 6400 м³/ч. Для хранения запаса подпиточной воды и выравнивания пиков нагрузки ГВС установлены пять баков-аккумуляторов (4шт. по 5000 м³; один 10000 м³) суммарной ёмкостью 30 000 м³. Полезный используемый объем равен 25 700 м³.

Общий баланс производительности водоподготовительных установок (ВПУ) НИТЭЦ представлен в табл. 7.1. Исходя из представленных данных в существующем состоянии производительности ВПУ достаточно для обеспечения подпитки тепловых сетей подготовленной водой. Резерв производительности ВПУ составляет 1379 т/ч (22% от располагаемой производительности ВПУ НИТЭЦ).

В общем расходе подпиточной воды для тепловых сетей доля воды, разбираемая из тепловых сетей на территориях Марковского МО составляет 5% (242 т/ч).

Табл. 7.1.

Баланс производительности ВПУ Ново-Иркутской ТЭЦ

Характеристика	Ед. изм.	значение
Производительность ВПУ	т/ч	6400
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	6400
Собственные нужды	т/ч	192
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	30000
Полезная емкость баков-аккумуляторов	м ³	25700
Всего подпитка тепловой сети, всего	т/ч	5021
в т.ч. - г. Иркутск	т/ч	4779
- Марковское МО	т/ч	242
резерв +/-дефицит ВПУ	т/ч	1379
Доля резерва	%	22

1.8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Котельное оборудование НИТЭЦ спроектировано на сжигание бурых углей Восточно-Сибирских месторождений. В настоящее время используются Азейский, Мугунский, Переясловский, Ирбейский и Ирша-Бородинский (КАБ) угли. Все перечисленные угли являются проектными видами, кроме Ирбейского. Годовые объемы топлив, сжигаемых в котлах НИТЭЦ представлены в табл. 8.1. В существующем состоянии НИТЭЦ без сложностей справляется с поставками топлива в периоды низких температур наружного воздуха.

Табл. 8.1.

Объемы сжигаемых топлив в котлах НИТЭЦ

Месторождения	Един. изм.	2012	2013	2014
Азейский ЗБР	тыс.т н.т.	379.313	961.624	683.235
Переясловский ЗБР	тыс.т н.т.	312.682	26.281	
Ирша-Бородинский 2Б	тыс.т н.т.			336.278
Мугунский ЗБР	тыс.т н.т.	1028.703	985.703	752.536
Ирбейский 2БР	тыс.т н.т.	615.609	374.414	56.395
Итого угля:	тыс.т н.т.	2336.307	2348.022	1828.444
Мазут	тыс.т н.т.	1.877	2.7057	2.063

Основной объем топлива (79% от общего объема) поступает с Азейского и Мугунского месторождений. Характеристики этих углей представлены в табл.8.2.

Табл. 8.2.

Характеристики углей Азейского и Мугунского месторождений.

Месторождение, Марка	Низшая теплота сгорания (средняя), ккал/кг	Зольность (средняя), %	Влажность (средняя), %	Содержание серы (среднее), %	Выход летучих веществ, %
Мугунское, ЗБР	4000	23	24.5	1.2	49
Азейское, ЗБР	3900	23.4	25.1	0.9	49.5

В энергетических котлах НИТЭЦ производится пылеугольное сжигание. Для растопки котлов перед пуском в работу используется топочный мазут марки М-100. В тепловом эквиваленте доля объемов сжигаемых топлив в НИТЭЦ составляет: мазут – 0.15-0.6% ; уголь – 99.85-99.4% (интервалы указаны в разрезе по месяцам года).

Подача угля на НИТЭЦ производится в железнодорожных вагонах со станции Кая железной дороги МПС. Для учета топлива, поступающего в вагоны,

установлены вагонные весы типа ВВ-200, позволяющие взвешивать вагоны в движении.

Выгрузка полувагонов с углем на НИТЭЦ производится с помощью двух роторных опрокидывателя ВРС-125, оснащенных вибраторами. Для дробления угля на решетках применяются дробильно-фрезерные машины ДФМ-11 по три на каждом вагоноопрокидывателе.

После выгрузки угля и его дробления, топливо направляется далее по системе ленточных конвейеров, либо в бункера котлов, либо на открытый угольный склад. Проектная ёмкость угольного склада – 280 тыс. тонн угля. Для учета топлива, поступающего из вагонов на склад используются ленточные весы типа ЭКВ-4ДМ.

Для транспортировки выгруженного угля в бункера котлов и на склад используются: укладчик-заборщик роторный УЗР 1100/1100 (производительность 1100 т/ч угля), система ленточных конвейеров (ширина ленты 1400 мм, скорость 2.23 м/с).

Поступающее топливо измельчается в дробилках мелкого дробления (типа М20/ЗОГ), проходит металлоискатели, металлоулавливающие установки (типа ПС-160 М) и уловители щепы и других посторонних предметов.

При поступлении угля в БСУ котельного цеха производится учет топлива (ленточные весы типа ЭКВ-4ДМ) и постоянный отбора проб топлива. Для этого используются две пробоотборные установки системы АО2-ВТИ и проборазделочная машина типа МПЛ-150.

Для хранения мазута на ТЭЦ имеется растопочное мазутное хозяйство, объединенное с маслохозяйством и складом горюче-смазочных материалов.

Для хранения мазута установлены 3 металлических надземных резервуара по 700 м³ каждый. Доставка мазута (марки М-100) на площадку ТЭЦ осуществляется как по железной дороге, так и автотранспортом.

Топливный баланс НИТЭЦ представлен в *табл. 8.2.*

Табл. 8.2.

Топливный баланс НИТЭЦ

Составляющая баланса	2012	2014
Выработка электроэнергии, млн. кВт·ч	2954	2662
Отпуск электроэнергии, млн. кВт·ч	2557	2287.5
Отпуск теплоэнергии, тыс. гкал	4984	4595.7
Расход топлива на отпущенную электроэнергию, тыс. т у.т.	712	633
Расход топлива на отпущенную теплоэнергию, тыс. т у.т.	626	576
Суммарный расход топлива, тыс. т у.т.	1338	1209

Нормативные запасы топлива по НИТЭЦ в 2014 году составляли: уголь – 284.4 тыс.т, мазут – 0.693 тыс.т.

1.9. Надежность теплоснабжения

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.32 раздела «Надежность».

Согласно СНиП, нормативный уровень надежности схемы теплоснабжения определяется по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг] и живучести [Ж].

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы установлены СНиП 41-02-2003 для:

- источника теплоты $P_{ит} = 0.97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0.9$;
- потребителя теплоты $P_{пт} = 0.99$;
- система теплоснабжения в целом $P_{снт} = 0.9 \cdot 0.97 \cdot 0.99 = 0.86$.

Заказчиком не представлена в полном объеме исходная информация для расчета показателей надежности:

- средневзвешенная частота отказов за периоды эксплуатации: от 1 до 3 лет; от 3 до 17 лет; от 17 лет и выше;
- средневзвешенная продолжительность ремонта;
- средневзвешенная продолжительность ремонта в зависимости от диаметра участка тепловой сети.

Для рассматриваемой схемы теплоснабжения минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы приняты по значениям СНиП 41-02-2003.

За прошедший отопительный период по настоящее время аварийных отключений потребителей, восстановлений теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в рассматриваемых системах теплоснабжения Марковского МО не наблюдалось.

На территории Марковского МО можно выделить районы с высокой степенью надёжности систем теплоснабжения. К ним относятся районы, построенные в период 2000-2015 гг. Это следующие районы:

- м-н «Луговое»,
- м-н «Берёзовый»,
- м-н «Зелёный берег»,
- кв-л «Стрижи»,
- кв-л «Сокол».

Менее надёжным районом теплоснабжения на территории Марковского МО является район теплоснабжения от тепломагистрали «НИТЭЦ-Маркова»

(п.Маркова, МГЦ, ТСЖ «Маркова-2»). Низкая надёжность теплоснабжения данного района объясняется ветхостью тепловых сетей, обеспечивающих его теплоснабжение.

Среди основных факторов, влияющих на надёжность работы существующих систем теплоснабжения Марковского МО можно отметить:

- Физический (и частично моральный) износ оборудования тепловых сетей и их сооружений (ПНС, ТНС);
- Недостаточный уровень оснащения тепловых сетей и их узлов средствами измерений и контроля технологических параметров,
- Отсутствие периодической режимной наладки тепловых сетей в границах рассматриваемых территорий Марковского МО;
- Сверхнормативные тепловые потери во внутриквартальных сетях за счет ветхой изоляции.

Расчет допустимого времени устранения аварий в системах отопления жилых домов.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры воздуха в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C. Расчет времени снижения температуры в жилом здании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения производится по следующей формуле:

$$T = \beta \ln ((t_b - t_n) / (t_{во} - t_n)),$$

где: β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), примим.70 час;

t_b – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время T , в часах, после наступления исходного события, °C;

t_n – температура наружного воздуха, усредненная на рассматриваемом периоде времени, °C;

$t_{во}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения, °C;

Повторяемость температур наружного воздуха принимается по «Строительной климатологии», *табл.2.5*, раздел 2, глава 2, СНиП 23-01-99.

Результаты расчета времени снижения температуры внутри отапливаемых помещений представлены ниже в *табл.9.1*.

На основании приведенных в таблице данных можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т.е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача тепла.

Время снижения температуры воздуха внутри помещения

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С, час
-42	0.1	9.7
-40	0.2	10.0
-38	0.7	10.4
-36	1.3	10.8
-34	1.9	11.2
-32	2.9	11.7
-30	3.9	12.2
-28	4.8	12.8
-26	6.1	13.4
-24	7.9	14.0
-22	9.1	14.8
-20	10	15.6
-18	10.4	16.5
-16	9.8	17.6
-14	9.6	18.8
-12	8	20.1
-10	4.8	21.7
-8	3.8	23.6
-6	2.5	25.7
-4	1.5	28.4
-2	0.5	31.6
0	0.1	35.8
2	0.1	41.1
3.9	0.1	48.1

1.10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

В данном разделе представлено описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающей организации ОАО «Иркутскэнерго» (по теплоисточнику Ново-Иркутская ТЭЦ) и теплосетевой организации Участок тепловых сетей Ново-Иркутской ТЭЦ (по эксплуатации тепловых сетей).

Структура затрат данных предприятий за период 2012-2014 гг. представлена ниже в *Табл. 1.10- 1*. Таблица взята из Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20].

Анализ данной таблицы показывает, что основные производственные затраты НИТЭЦ составляют 309.05 руб./Гкал. В их структуре основную часть составляют затраты на топливо – 208.87 руб./Гкал (68 % затрат). На оплату труда и отчисления на социальные нужды приходится 28.43 руб./Гкал (9 % затрат).

Относительно 2012 г. затраты ОАО «Иркутскэнерго» по теплоисточнику НИТЭЦ в 2014 г. возросли на 14 %. Такое увеличение вызвано, главным образом, ростом цен на топливо (57 % от общего увеличения затрат) и индексацией заработной платы (16 % от общего увеличения затрат).

Основные производственные затраты УТС НИТЭЦ составляют 384.09 руб./Гкал. Основная часть данных затрат складывается из затрат на оплату труда и отчислений на социальные нужды. Суммарно на эти статьи приходится 149.31 руб./Гкал (39 % всех затрат). Почти такой же объём расходов осуществляется по статье «Амортизация основных средств» - 124.94 руб./Гкал (33% всех затрат).

По сравнению с 2012 г., затраты УТС НИТЭЦ в 2014 г. возросли на 47 %. Основная часть этого увеличения (53 %) вызвана индексацией заработной платы и, как следствие, ростом отчислений на социальные нужды.

Наименование статей затрат	Ед. измерения	ОАО "Иркутскэнерго"					
		Ново-Иркутская ТЭЦ			УТС Ново-Иркутской ТЭЦ		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
9.4. Отчисления в ремонтный фонд (в случае его формирования)	руб./Гкал	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.5. Водный налог	руб./Гкал	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.6 Непроизводственные расходы (налоги и другие обязательные платежи и сборы)	руб.	4 321 624.57	4 805 279.63	4 007 504.70	636 437.40	1 078 899.17	735 950.65
9.6.1. Налог на землю	руб.	4 304 149.42	4 789 207.28	3 985 524.35	630 217.87	1 072 950.17	733 140.01
9.6.2. Налог на пользователей автодорог	руб.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.6.3. Налог на имущество	руб.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.6.4. Транспортный налог	руб.	17 475.15	16 072.35	21 980.35	6 219.53	5 949.00	2 810.64
9.7. Другие затраты, относимые на себестоимость продукции, всего, в том числе:	руб.	1 346 635 052.75	1 393 331 832.24	1 409 573 037.76	190 283 826.44	168 105 220.85	108 447 751.59
9.7.1. Арендная плата	руб.	4 325 939.10	3 613 099.27	2 989 007.08	1 045 944.73	1 023 243.86	1 497 734.25
10. Итого расходов	руб.	1 350 956 677.32	1 398 137 111.87	1 413 580 542.46	190 920 263.84	169 184 120.02	109 183 702.24
- из них на ремонт	руб.	160 845 922.26	189 768 412.55	173 259 793.96	2 891 774.44	1 691 931.67	1 857 727.32
11. Недополученный по независящим причинам доход	руб.						
12. Избыток средств, полученный в предыдущем периоде регулирования	руб.						
13. Расчётные расходы по производству продукции (услуг)	руб.						

1.11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В централизованных системах теплоснабжения Марковского МО теплоснабжающей организацией является ОАО «Иркутскэнерго». В Табл. 11.1 представлены тарифы данного предприятия на отпуск тепловой энергии, поставляемой потребителям НИТЭЦ, действовавшие на момент разработки Схемы.

Табл. 11.1

Действующие цены (тарифы) ОАО «Иркутскэнерго» на тепловую энергию, поставляемую потребителям НИТЭЦ

Категория потребителей / Вид тарифа	Период действия	Тариф на тепловую энергию			
		Горячая вода	Отборный пар под давлением		
			от 2.5 до 7.0 кг/см ²	от 7.0 до 13.0 кг/см ²	свыше 13.0 кг/см ²
2015 год					
1. Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии					
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)	с 01.07.2015 по 30.06.2016	882.41	788.45	804.63	833.07
2. Население					
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учётом НДС)	с 01.07.2015 по 30.06.2016	1041.24	930.37	949.46	983.02

Ниже в Табл. 11.2 представлена динамика изменения указанного выше тарифа за период 2012-2014 гг. Анализ таблицы показывает, что за три предшествующих года тарифы на тепловую энергию, отпускаемую НИТЭЦ потребителям Марковского МО, возросли:

- на 70 % - для тепловой энергии в виде горячей воды;
- на 29 % - для тепловой энергии в виде отборного пара.

Табл. 11.2

Динамика изменения цен (тарифов) ОАО «Иркутскэнерго» на тепловую энергию, поставляемую потребителям НИТЭЦ за период 2012-2014 гг.

Категория потребителей / Вид тарифа	Период действия	Тариф на тепловую энергию			
		Горячая вода	Отборный пар под давлением		
			от 2.5 до 7.0 кг/см2	от 7.0 до 13.0 кг/см2	свыше 13.0 кг/см2
2012 год					
1. Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии					
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	518.92	610.50	623.02	645.05
	с 01.07.2012 по 31.08.2012	550.06	647.13	660.4	683.75
	с 01.09.2012 по 31.12.2012	572.06	673.02	686.82	711.10
2. Население					
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учётом НДС)	с 01.01.2012 по 30.06.2012	612.33	720.39	735.16	761.16
	с 01.07.2012 по 31.08.2012	649.07	763.61	779.27	806.83
	с 01.09.2012 по 31.12.2012	675.03	794.16	810.45	839.10
2013 год					
1. Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии					
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)	с 01.01.2013 по 30.06.2013	572.06	673.02	686.82	711.10
	с 01.07.2013 по 12.05.2014	640.71	753.78	769.24	796.43
2. Население					
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учётом НДС)	с 01.01.2013 по 30.06.2013	675.03	794.16	810.45	839.10
	с 01.07.2013 по 12.05.2014	756.04	889.46	907.70	939.79
2014 год					
1. Потребители, оплачивающие производство и передачу тепловой энергии					
одноставочный тариф, руб./Гкал (без учёта НДС)	с 12.05.2014 по 30.06.2014	640.71	753.78	769.24	796.13
	с 01.07.2014 по 30.06.2015	670.18	788.45	804.63	833.30
2. Население					
одноставочный тариф, руб./Гкал (с учётом НДС)	с 12.05.2014 по 30.06.2014	756.04	889.46	907.70	939.43
	с 01.07.2014 по 30.06.2015	790.81	930.37	949.46	983.29

В настоящее время ОАО «Иркутскэнерго» не имеет утверждённого тарифа на подключение к системе теплоснабжения от НИТЭЦ потребителей, расположенных на территории Марковского МО.

По предоставленной информации, плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности у ОАО «Иркутскэнерго» отсутствует.

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

Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Марковского МО выполнено с учётом данных, представленных теплоснабжающими организациями, данных полученных в результате непосредственного обследования систем теплоснабжения рассматриваемых территорий Марковского МО и информации, представленной в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20].

Источник тепловой энергии (НИТЭЦ) расположен не на территории Марковского МО, а в г. Иркутск. Подробное описание существующих проблем, касающихся НИТЭЦ представлено в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20]. Учитывая это, существующие проблемы в системах теплоснабжения Марковского МО будут касаться: тепловых сетей, сооружений на них (ПНС, ТНС) и тепловых потребителей (узлы ввода, внутренние системы, теплотехнические характеристики зданий и др.).

Тепловые потребители.

1. Большая часть зданий с централизованным теплоснабжением в Марковском МО построена в последние 10 лет, поэтому можно считать, что такие здания в существующем состоянии не имеют проблем с их теплотехническими характеристиками.

Кроме новых зданий, в Марковском МО имеются здания постройки до 2000г., которые имеют пониженные теплозащитные свойства ограждающих конструкций. Необходимо доведение их теплотехнических характеристик до нормативных значений: утепление стен, покрытий, замена деревянных окон на стеклопакеты, замена и утепление дверей, остекление лоджий и балконов и т.п. До проведения конкретных мероприятий по этим зданиям рекомендуется выполнить их энергообследование с оценкой их фактических теплопотерь.

2. Схема горячего водоснабжения в Марковском МО (также как и в г. Иркутске), в основном, открытая. Присоединение потребителей к тепловым сетям выполнено: по закрытой схеме - 20%; по открытой схеме - 80%. При открытой системе технологическая возможность поддержания температурного графика в переходные режимы с помощью сетевых подогревателей отсутствует и наличие точки излома (70 °С) для нужд ГВС приводит к перетопам в относительно теплые периоды. Наряду с этим имеет место эксплуатация систем теплоснабжения без регулятора температуры ГВС, это приводит к тому, что фактически температура ГВС у потребителей почти равна температуре воды в подающем трубопроводе тепловой сети.

В соответствии с:

- п. 10 ст. 20 Федерального закона от 7 декабря 2011 года № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»» статья 29 Федерального закона «О теплоснабжении» дополнена:

а) частью 8 следующего содержания: «С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается»;

б) частью 9 следующего содержания: «С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается»;

- п. 8 ст. 40 Федерального закона от 7 декабря 2011 года 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: «Если горячее водоснабжение осуществляется с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), программы финансирования мероприятий по их развитию (прекращение горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и перевод абонентов, подключенных к таким системам, на иные системы горячего водоснабжения) включаются в утверждаемые в установленном законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения порядке инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей которых осуществляется горячее водоснабжение. Затраты на финансирование данных программ учитываются в составе тарифов в сфере теплоснабжения».

Учитывая вышесказанное, на перспективу развития рассматриваемых систем теплоснабжения Марковского МО законодательно установлен перевод существующих потребителей на «закрытую» схему присоединения систем ГВС, что позволит обеспечить:

- снижение расхода тепла на нужды отопления и ГВС за счет перевода на качественно-количественное регулирование температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком;

- снижение внутренней коррозии трубопроводов и отложения солей;

- кардинальное улучшение качества теплоснабжения потребителей, значительное снижение (или даже исключение) «перетоков» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;

- снижение аварийности систем теплоснабжения.

3. В большинстве многоквартирных домов Марковского МО (даже включая некоторые здания новых микрорайонов) элеваторные узлы практически не автоматизированы. Регуляторы горячего водоснабжения не работают. Системы

отопления зданий и сооружений 1970-1990 г.г. постройки не оснащены балансировочными клапанами и регуляторами температуры на нагревательных приборах.

4. Анализ значений части договорных тепловых нагрузок потребителей Марковского МО показал, что они завышены относительно нормативных расчетных значений. Особенно большое превышение можно отметить по нагрузкам ГВС. Так например, по одному из ТСЖ представленные договорные тепловые нагрузки ГВС составляют 1.59 Гкал/ч , что в 26 раз больше соответствующего нормативного значения (0.06 Гкал/ч - норма расхода ГВС 126.3 л/сут/чел , 227 чел) и в 1.4 раза больше тепловой нагрузки отопления. Для получения достоверных данных и последующего их корректного использования (экономические расчеты, тепловые и гидравлические расчеты) требуется проведение инвентаризации расчетных и договорных тепловых нагрузок потребителей.

Тепловые сети и подкачивающие насосные станции

1. На этапе сбора и анализа исходной информации по тепловым сетям Марковского МО выяснилось, что почти по всем территориям МО отсутствуют исполнительные схемы тепловых сетей. Имеющиеся частично схемы теплосетей по некоторым территориям были составлены достаточно давно и требовали уточнения. В результате также как и по тепловым нагрузкам, требуется проведение инвентаризации информации по существующим участкам тепловых сетей.

2. Результаты обследования тепловых сетей показали недостаточность (и местами отсутствие) приборов контроля и регулирования параметров теплоносителя в характерных точках тепловых сетей, особенно в пределах отапливаемых микрорайонов.

3. Сравнительный анализ расходов сетевой воды в сетях рассматриваемых территорий Марковского МО показал, что почти во всех их тепловых сетях отмечаются завышенные относительно расчетных значений расходы сетевой воды. Это указывает на разрегулированность работы тепловых сетей и необходимость проведения наладки эффективных режимов их работы.

4. Почти во всех подкачивающих насосных станциях (ПНС) характеристики подкачивающих насосов превышают расчетные характеристики, соответствующие подключенным тепловым нагрузкам территорий, отапливаемых от соответствующих ПНС.

К примеру в ПНС «Маркова» установлены 2 насоса: Д320/70 и 1Д1250/63. Гидравлические характеристики этих насосов значительно отличаются друг от друга, что приводит к разным гидравлическим режимам работы теплосети при включении отдельно каждого насоса.

В ПНС «Березовый» установлены и одновременно (параллельно) работают 6 насосов Wilo марки IL. При этом 5 насосов однотипные, а 6-й более мощный и имеет отличные от них характеристики.

Представленные примеры показывают на необходимость проведения гидравлических расчетов тепловых сетей рассматриваемых микрорайонов с целью определения наиболее эффективных режимов работы сетей и соответствующего этим режимам оборудования ПНС.

5. Выполненные оценки пропускных способностей участков тепловых сетей рассматриваемых территорий Марковского МО выявили наличие участков с заниженными пропускными способностями. Расчетное падение напора на них превышает 50 мм/м, при нормативном 10-15 мм/м. В случае подтверждения исходной информации по диаметрам таких участков, рекомендуется их перекладка с увеличением диаметра труб.

6. Основной проблемой тепловых сетей является наличие достаточно большого количества изношенных участков тепловых сетей, со сроком эксплуатации 25 и более лет. Именно на этих участках происходит наибольшее количество аварий и отключений.

Общие проблемы, характерные для систем теплоснабжения Марковского МО:

- Низкий уровень оснащения тепловых сетей средствами измерений и контроля параметров теплоносителя;
- Наличие изношенного оборудования ПНС,
- Необходимость проведения наладки эффективной работы ПНС и тепловых сетей;
- Наличие открытого разбора горячей воды, сверхнормативная подпитка тепловых сетей;
- Недостаточность исполнительных (достоверных) схем тепловых сетей;
- Физический износ участков тепловых сетей (более 30 %);
- Сверхнормативные тепловые потери в сетях за счет ветхой изоляции или ее полного отсутствия.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Для оценки перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения в данной работе использовались материалы генерального плана Марковского МО [17] и уточненная информация по перспективе строительства, предоставленная администрацией поселения и предприятиями-застройщиками.

По предоставленным данным, в ближайшие 15 лет – до конца расчётного срока схемы теплоснабжения – планируется масштабное развитие поселения в части строительства новых жилых домов и общественных зданий с централизованным теплоснабжением.

Новые жилые дома будут представлены, в основном, многоквартирными жилыми домами этажностью от 3 до 17 этажей. Незначительная часть перспективных жилых домов будет относиться к индивидуальному жилому строительству этажностью 1-2 этажа.

Перспективные общественные здания будут представлены объектами социально-бытового назначения – школа (в квартале «Стрижи»), детский сад (в микрорайоне «Берёзовый»), торговые центры (в микрорайоне «Луговое» и квартале «Сокол»).

Месторасположение перспективных жилых домов и общественных зданий (см. ниже *рис. 2.1* и подробную карту-схему в *прил. 2.2*) определено в границах как уже существующих микрорайонов (таких как «Луговое», «Берёзовый», «Стрижи» и т.п.), так и в границах новых строящихся микрорайонов ("Южный парк", ООО «Танар», МКД Усова).

Кроме указанных выше перспективных зданий, к централизованной системе теплоснабжения в ближайшие годы планируется подключить существующие в настоящее время индивидуальные жилые дома по ул. Сосновая в р.п. Маркова.

Все указанные выше перспективные объекты – запланированные к строительству и существующие – предлагается подключить к системе централизованного теплоснабжения от Ново-Иркутской ТЭЦ. Расчётные тепловые нагрузки данных объектов представлены в *прил.* ниже в *Табл. 2-1*.

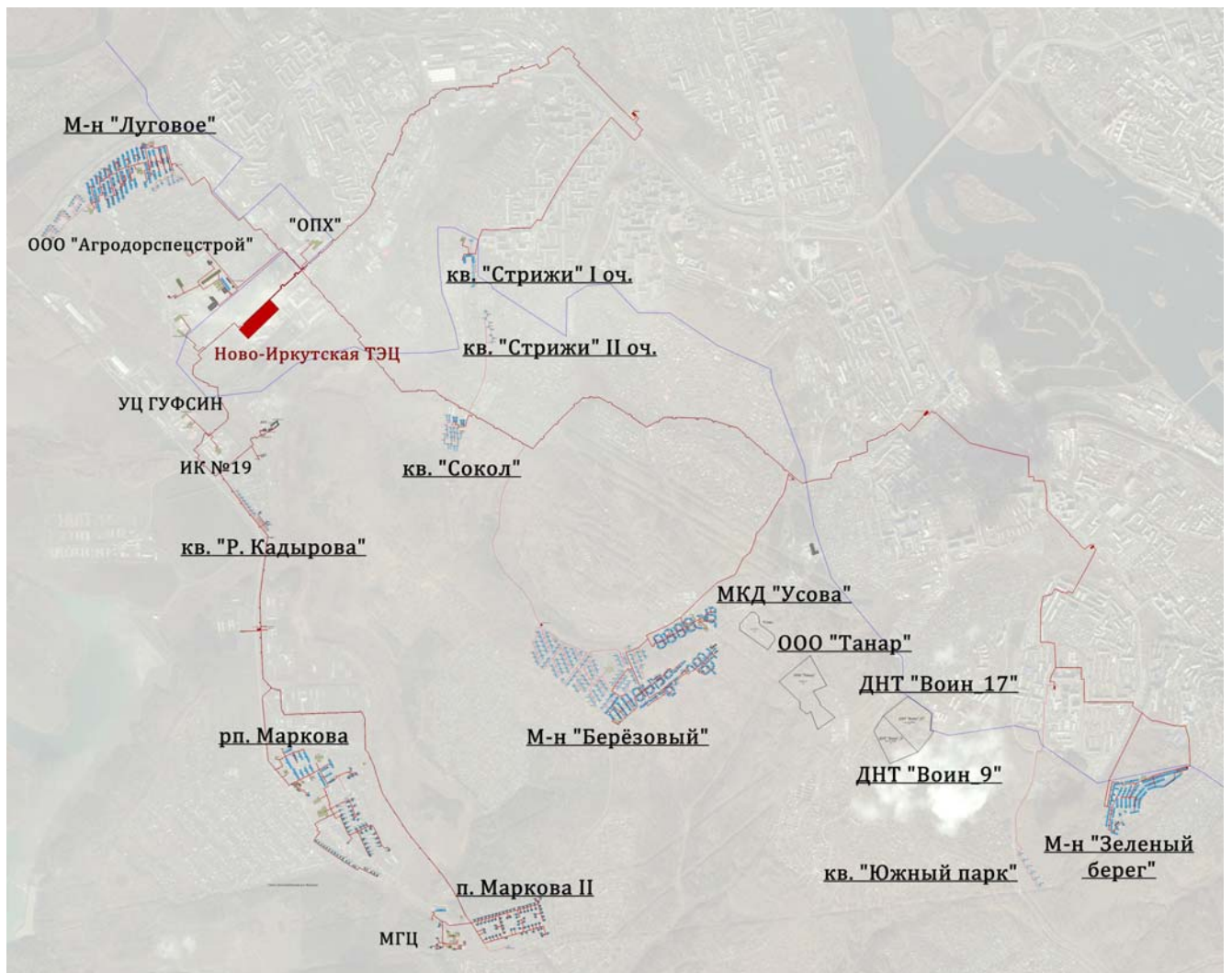


Рис. 2.1 Перспективная принципиальная схема централизованного теплоснабжения р.п. Маркова

Табл. 2-1

Тепловые нагрузки зданий, запланированных к подключению к системе теплоснабжения от НИТЭЦ

Система, потребитель	Тепловая нагрузка, Гкал/ч		
	Отопление + Вентиляция	ГВС	ВСЕГО
Перспектива всего:	46.874	9.787	56.661
- Жилые дома:	45.836	9.762	55.597
Березовый_мн	14.622	2.682	17.304
Кадырова_кв	1.696	0.980	2.676
Луговое	7.791	0.993	8.784
НИТЭЦ-Маркова	0.442	0.043	0.485
Сокол_кв	1.788	0.276	2.064
Стрижи_кв	8.959	1.197	10.156
Южный_парк	3.088	0.710	3.799
группа 9-и эт. МКД_Воин	1.200	0.200	1.400
группа 17-и эт. МКД_Воин	1.900	0.300	2.200
группа МКД_Танар	2.550	1.980	4.530
группа МКД_Усова	1.800	0.400	2.200
- Нежилые здания:	1.038	0.025	1.063
Березовый_мн	0.401	0.012	0.413
Луговое	0.249	0.002	0.251
Сокол_кв	0.161	0.001	0.162
Стрижи_кв	0.227	0.010	0.237

Согласно данных Табл. 2-1, тепловые нагрузки перспективных потребителей НИТЭЦ, расположенных на территории Марковского МО, составят 56.661 Гкал/ч. Из них 55.597 Гкал/ч (98 %) этой нагрузки будет составлять нагрузка на теплоснабжение жилых домов, 1.063 Гкал/ч (2 %) будет приходиться на теплоснабжение нежилых (общественных) зданий.

Тепловая нагрузка и её перспективный прирост представлены ниже в Табл. 2-2. С учётом перспективы, тепловая нагрузка потребителей Марковского МО к 2030 г. составит 135.47 Гкал/ч – увеличение на 72 % относительно существующего состояния (2015 г.).

Система, структура нагрузки	Год (период)							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2025-2030
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
Зел. Берег:								
Нагрузка, всего:	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71
- Отопление+Вентиляция	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73
- ГВС	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Прирост, всего:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Кадырова кв:								
Нагрузка, всего:	0.00	0.00	0.46	1.38	2.42	2.68	2.68	2.68
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.30	0.90	1.56	1.70	1.70	1.70
- ГВС	0.00	0.00	0.16	0.48	0.86	0.98	0.98	0.98
Прирост, всего:	0.00	0.00	0.46	0.92	1.05	0.25	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.30	0.60	0.67	0.13	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.16	0.32	0.38	0.12	0.00	0.00
Луговое:								
Нагрузка, всего:	11.64	14.36	16.16	18.83	20.72	23.40	23.40	23.40
- Отопление+Вентиляция	10.51	12.95	14.53	16.91	18.61	20.99	20.99	20.99
- ГВС	1.13	1.41	1.64	1.92	2.12	2.40	2.40	2.40
Прирост, всего:	0.00	2.72	1.80	2.67	1.89	2.67	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	2.44	1.58	2.39	1.69	2.39	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.28	0.23	0.29	0.20	0.29	0.00	0.00
НИТЭЦ-Маркова:								
Нагрузка, всего:	21.62	21.62	21.74	21.89	21.98	21.98	21.98	21.98
- Отопление+Вентиляция	14.06	14.06	14.18	14.32	14.41	14.41	14.41	14.41
- ГВС	7.55	7.55	7.56	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57
Прирост, всего:	0.00	0.00	0.12	0.15	0.09	0.00	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.12	0.14	0.09	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
ООО "ОПХ":								
Нагрузка, всего:	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66
- Отопление+Вентиляция	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Прирост, всего:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Сокол кв:								
Нагрузка, всего:	0.40	0.40	1.74	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
- Отопление+Вентиляция	0.34	0.34	1.52	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29
- ГВС	0.06	0.06	0.22	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Прирост, всего:	0.00	0.00	1.34	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.00	1.18	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00

Система, структура нагрузки	Год (период)							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2025-2030
- ГВС	0.00	0.00	0.16	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Стрижи кв:								
Нагрузка, всего:	0.00	2.71	5.19	5.68	8.83	10.25	13.10	13.10
- Отопление+Вентиляция	0.00	2.34	4.54	4.96	7.73	8.99	11.53	11.53
- ГВС	0.00	0.37	0.65	0.72	1.10	1.25	1.57	1.57
Прирост, всего:	0.00	2.71	2.48	0.49	3.14	1.42	2.85	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	2.34	2.20	0.42	2.77	1.27	2.53	0.00
- ГВС	0.00	0.37	0.28	0.07	0.38	0.16	0.32	0.00
Южный парк:								
Нагрузка, всего:	0.00	0.63	1.90	3.17	3.80	3.80	3.80	3.80
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.51	1.54	2.57	3.09	3.09	3.09	3.09
- ГВС	0.00	0.12	0.36	0.59	0.71	0.71	0.71	0.71
Прирост, всего:	0.00	0.63	1.27	1.27	0.63	0.00	0.00	0.00
- Отопление+Вентиляция	0.00	0.51	1.03	1.03	0.51	0.00	0.00	0.00
- ГВС	0.00	0.12	0.24	0.24	0.12	0.00	0.00	0.00

3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

Электронная модель систем теплоснабжения поселения Марковского МО (далее Модель) разработана специалистами ООО «БайтЭнергоКомплекс» (г.Иркутск) на базе собственного программного обеспечения (ПО) ByteNET3. К установленной модели прилагается руководство по использованию (в электронном виде). Графическая схема теплоснабжения поселения (*прил. 2.1* и *прил. 2.2*), а также графики, таблицы и паспорта объектов, представленные в этом отчёте, являются прямыми результатами, полученными с помощью Модели.

Модель содержит графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе муниципального образования с полным топологическим описанием связности объектов.

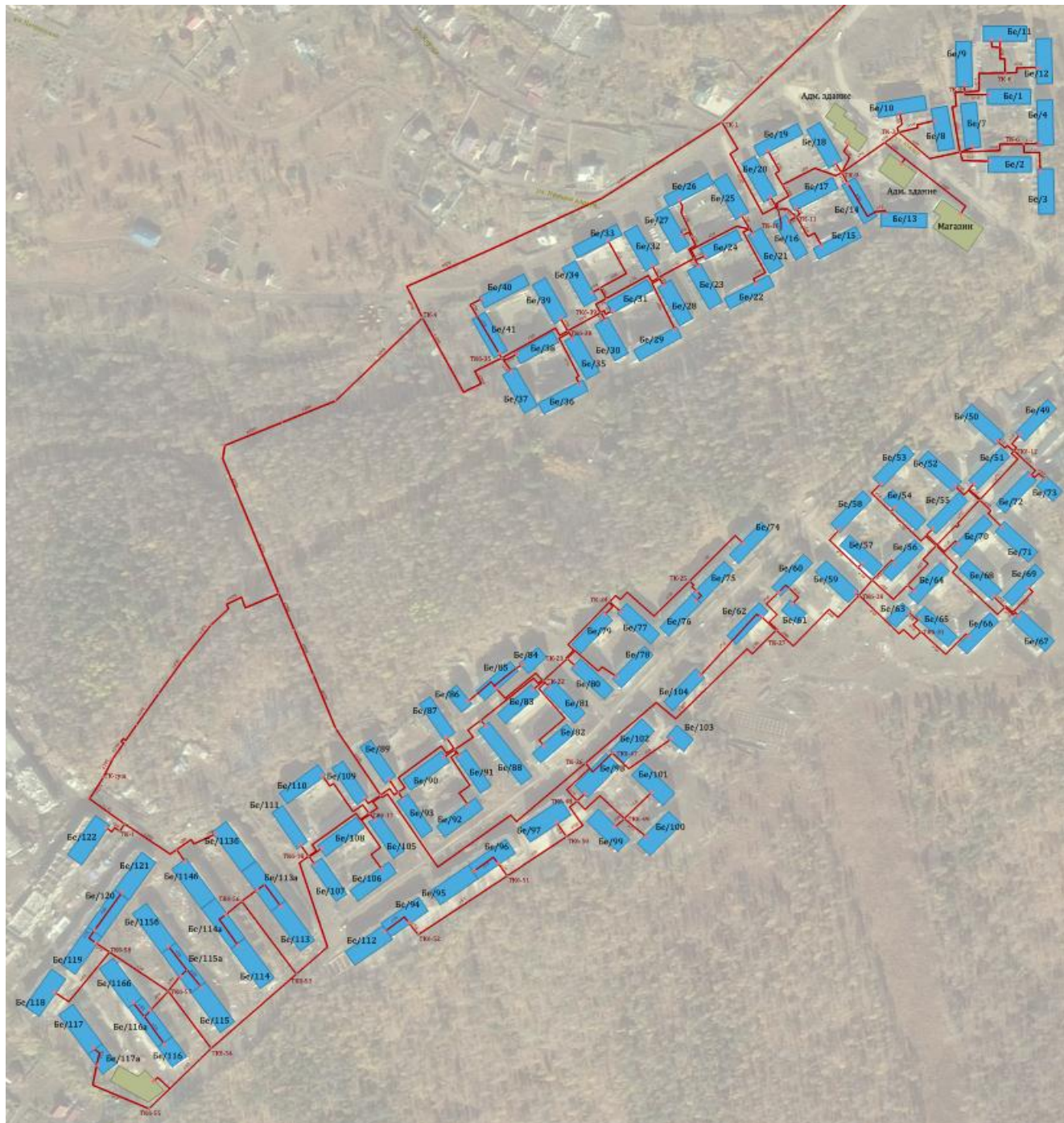
Модель имеет возможность:

1. паспортизации объектов системы теплоснабжения;
2. выполнения гидравлического расчёта (оценка пропускной способности участков, наладочный расчёт) тепловых сетей за время не более 5 сек. и с погрешностью не более 1 %;
3. моделирования видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
4. выполнения расчёта балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
5. выполнения расчёта потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
6. выполнения групповых изменений характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;
7. получения выходных таблиц (отчётов) для построения сравнительных пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей;
8. составления шаблонов пользовательских форм (генератор форм электронных таблиц Microsoft Excel);
9. получения реестра объектов модели;
10. получения сводных форм в виде электронных таблиц Microsoft Excel;
11. загрузки топографических высот с помощью сервиса Google Maps.

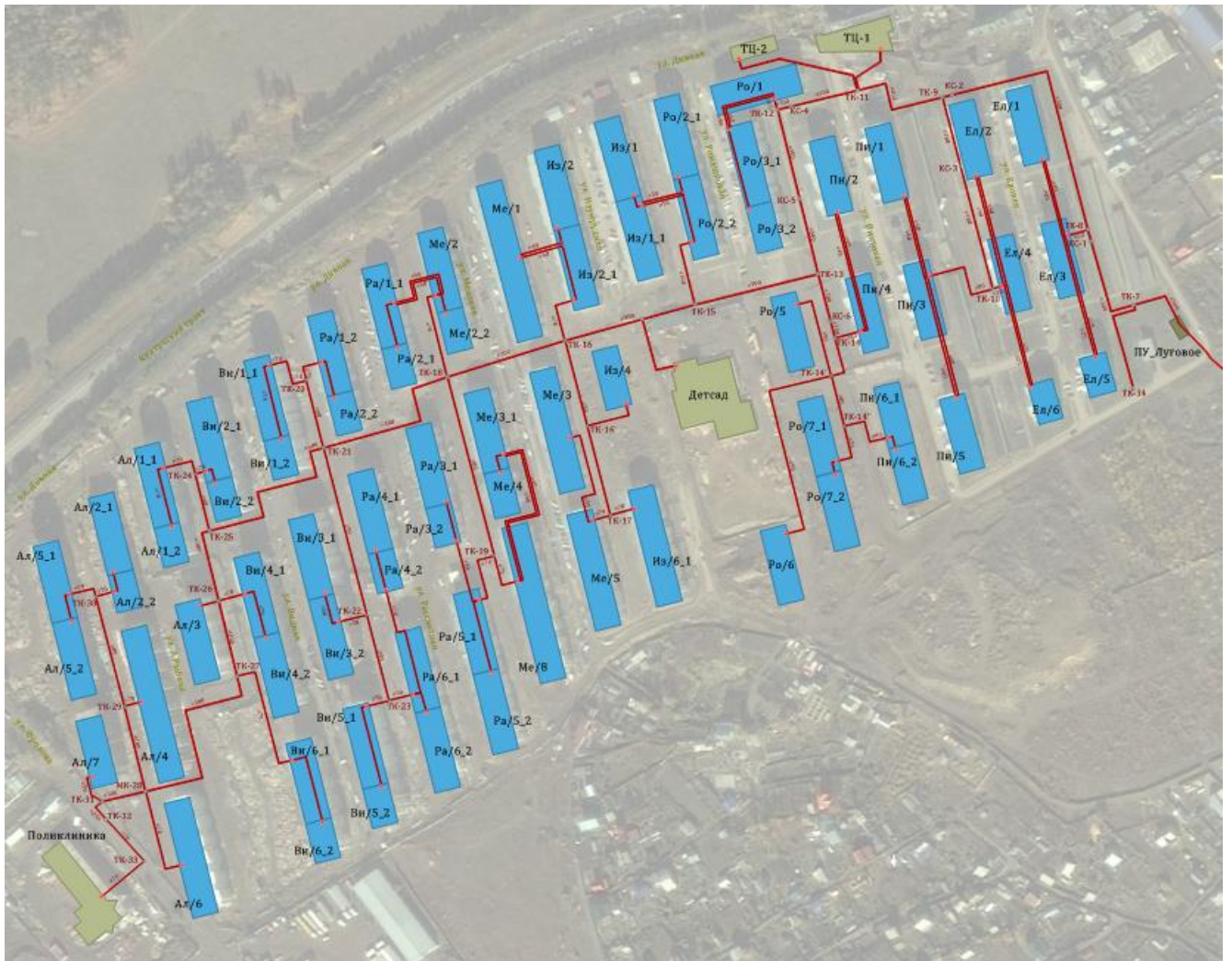
При установке Модели на ряде компьютеров у Заказчика и оперативном внесении изменений в неё, впоследствии (как минимум через год, согласно законодательству РФ) можно будет также оперативно актуализировать текущую схему теплоснабжения и иметь возможность оценивать (корректировать)

различные варианты развития систем теплоснабжения с учётом изменившихся условий.

Фрагменты электронных моделей схем теплоснабжения микрорайонов Марковского МО в существующем состоянии, представлены ниже на *рис. 3-1 - 3-8*. Красными линиями на данных рисунках показаны тепловые сети. Синяя пунктирная линия обозначает границу Марковского МО и г. Иркутск.



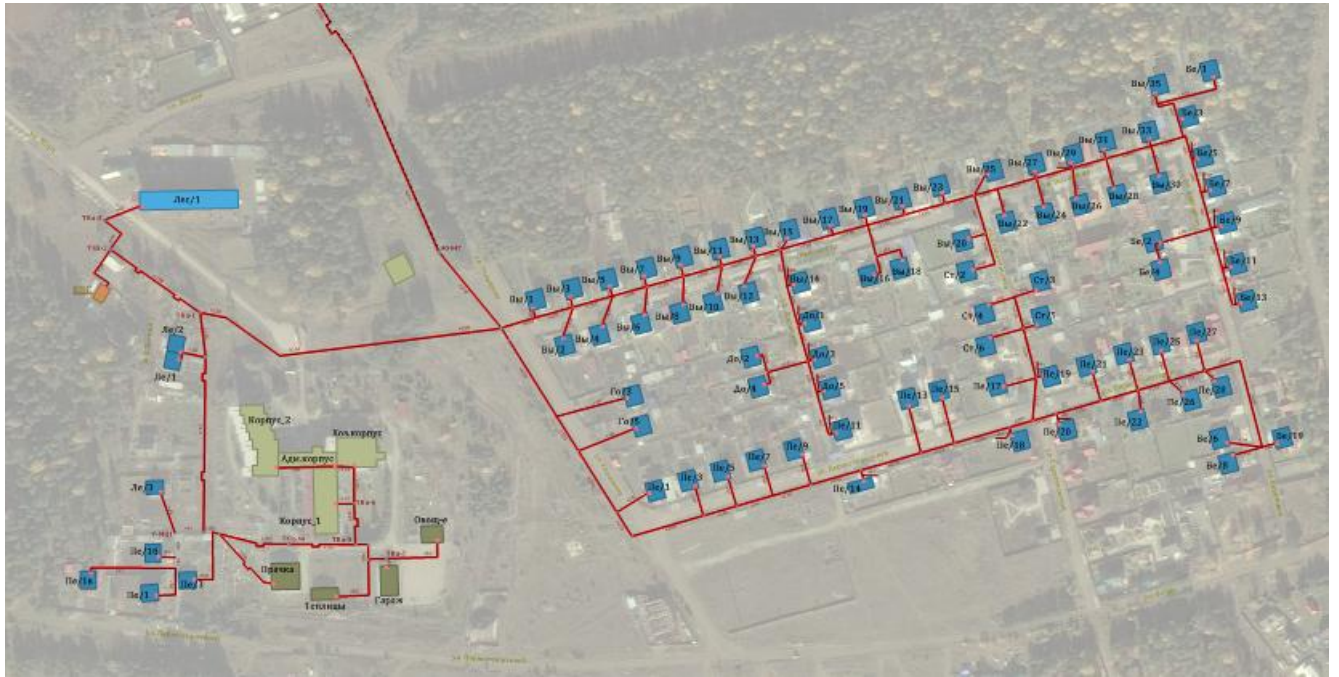
**Рис. 3-1. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения м-на «Берёзовый»**



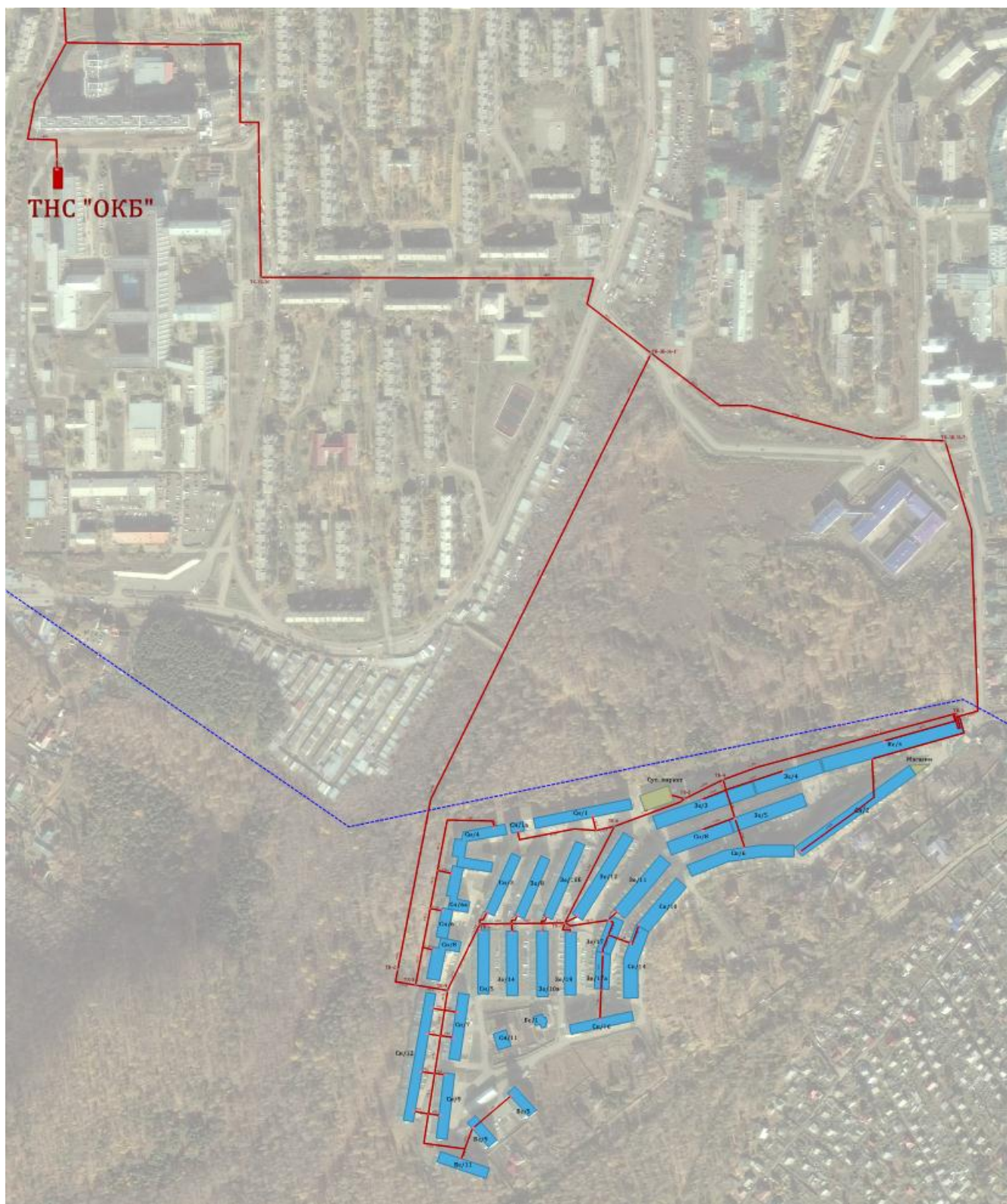
**Рис. 3-2. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения м-на «Луговое»**



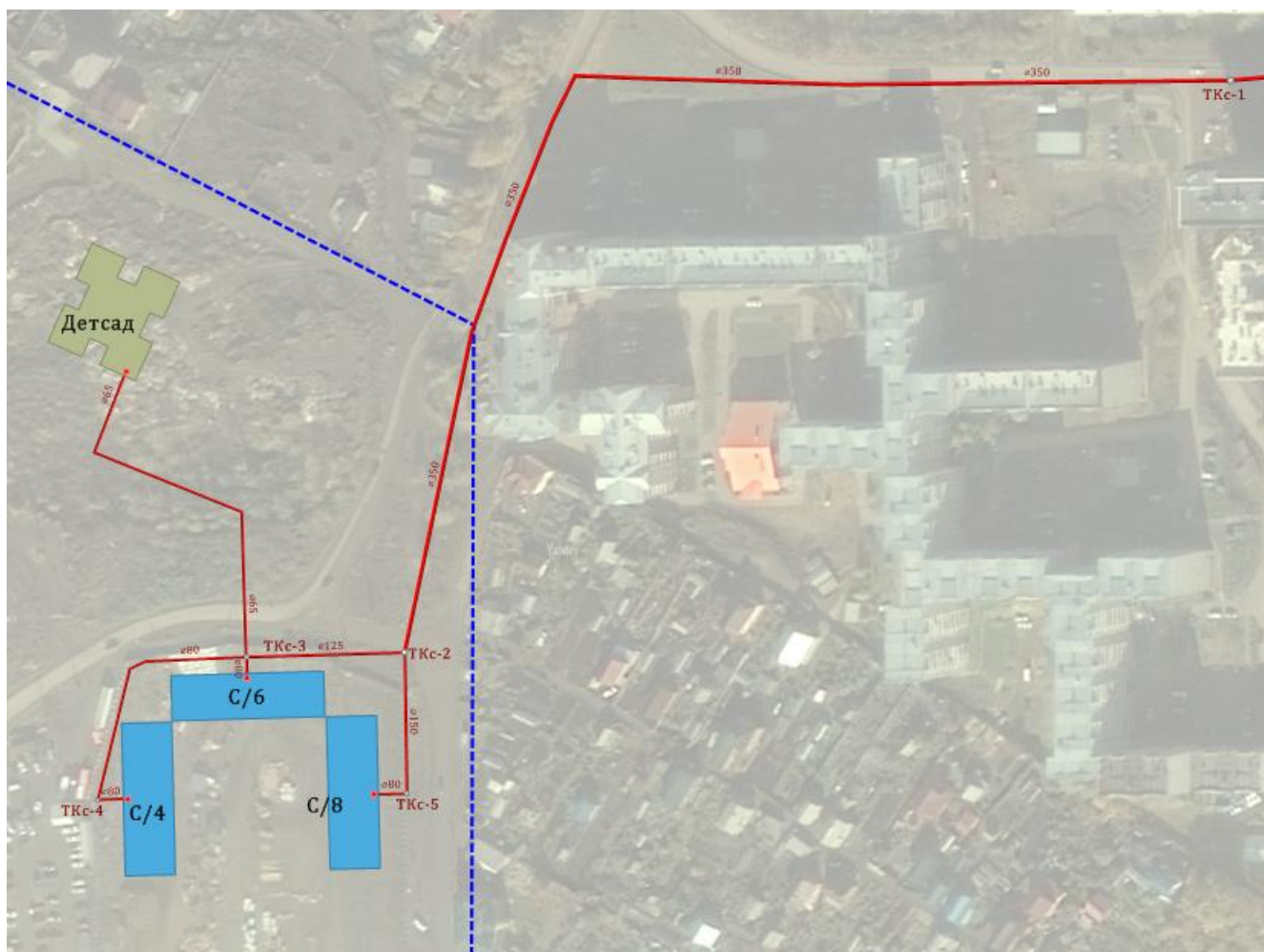
Рис. 3-3. Фрагмент электронной модели схемы теплоснабжения п. Маркова



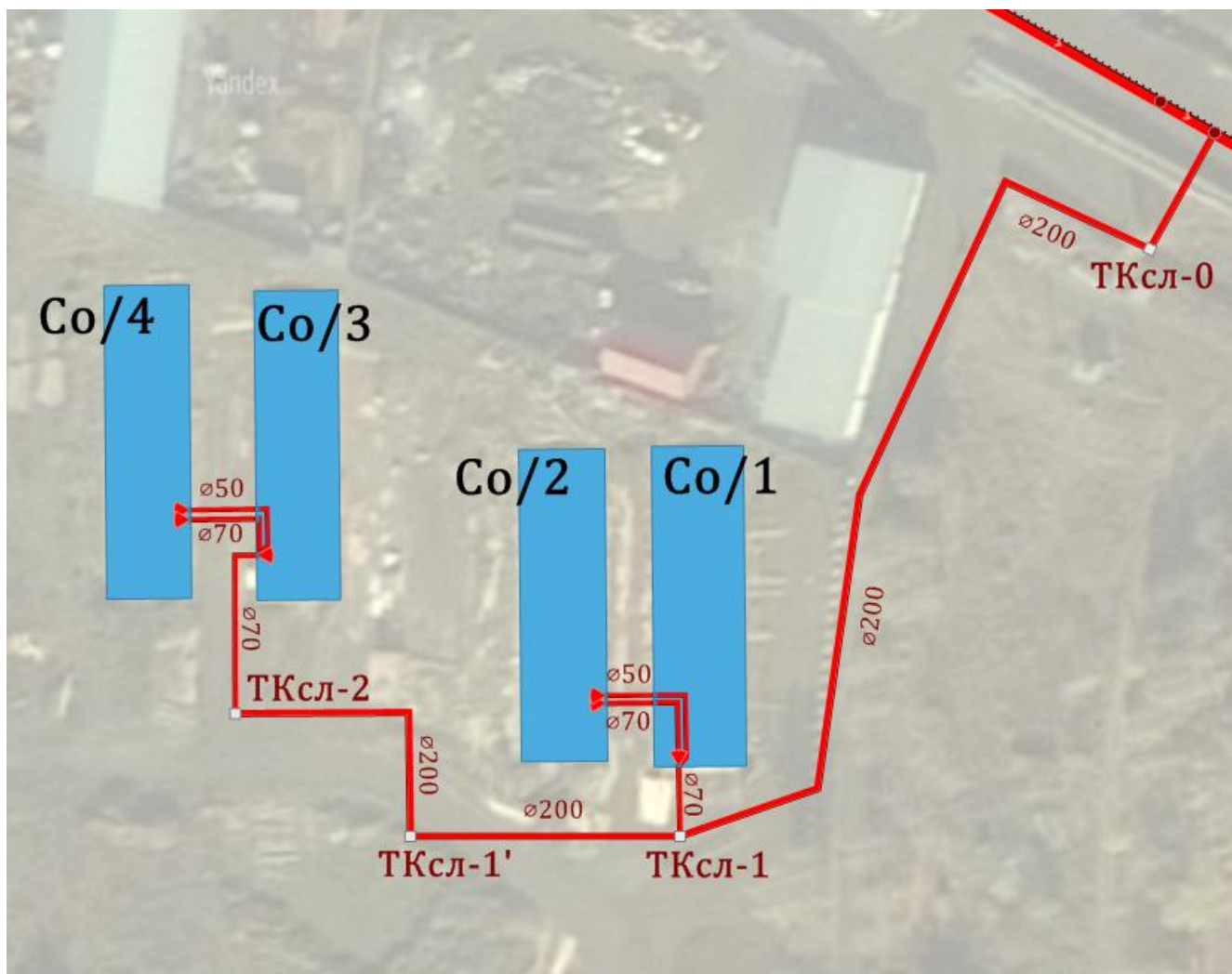
**Рис. 3-4. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения МГЦ и ТСЖ «Маркова-2»**



**Рис. 3-5. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения м-на «Зелёный берег»**



**Рис. 3-6. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения квартала «Стрижи»**



**Рис. 3-7. Фрагмент электронной модели
схемы теплоснабжения квартала «Сокол»**



**Рис. 3-8. Фрагмент электронной модели схемы теплоснабжения
ООО «Агродорспецстрой» и ООО «ОПХ»**

4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ

Перспективные балансы тепловой мощности теплоисточника и тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей Марковского МО представлены в Табл. 4-1. Данная таблица составлена в предположении, что:

- все рассмотренные выше перспективные тепловые потребители будут подключаться к существующей системе теплоснабжения НИТЭЦ (схема подключения дана в *прил. 2.2.*);
- рост нагрузок потребителей г. Иркутск предполагается покрыть от запланированного к строительству нового теплоисточника. При этом Ново-Иркутская ТЭЦ будет способна обеспечить перспективные тепловые нагрузки потребителей р.п. Маркова в указанных выше объёмах;
- при реализации любого из вариантов развития Схемы будет выполняться условие наличия необходимого резерва тепловой мощности на НИТЭЦ для нужд Марковского МО на протяжении всего расчетного срока схемы теплоснабжения;
- в пределах территорий с перспективными тепловыми потребителями будут проведены мероприятия по снятию ограничений получения максимальной тепловой мощности от ПНС (увеличение мощности существующих насосов, строительство новых ПНС, изменение схем подключения к тепловым магистралям НИТЭЦ и т.д.).

Для выполнения перечисленных условий необходимо выполнение ряда мероприятий, часть из которых (касается НИТЭЦ, нового теплоисточника для г. Иркутск и реконструкции тепловых магистралей, выходящих от НИТЭЦ) рассмотрена в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20], другая часть, касающаяся систем теплоснабжения Марковского МО, будет рассмотрена ниже в разделе 7 данного отчета.

Из представленной таблицы следует, что для обеспечения перспективных тепловых нагрузок потребителей Марковского МО в течение расчетного срока Схемы, объем располагаемой тепловой мощности НИТЭЦ для нужд теплоснабжения поселения должен составлять не менее 125 Гкал/ч - в течение ближайших 5-ти лет и 140 Гкал/ч – на оставшийся расчетный срок Схемы теплоснабжения Марковского МО. Обязательным условием наличия резерва тепловой мощности на НИТЭЦ в течение всего расчетного срока Схемы теплоснабжения, является строительство нового теплоисточника для г. Иркутск не позднее чем через 5 лет.

Табл. 4-1

Перспективные балансы тепловой мощности теплоисточника и тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей Марковского МО

Показатель	Год (период)						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2025-2030
Установленная тепловая мощность:	1729.1	1729.1	1729.1	1729.1	1729.1	1729.1	1729.1
Располагаемая тепловая мощность:	1701	1701	1701	1701	1701	1701	1701
Собственные нужды ТЭЦ	56.146	56.146	56.146	56.146	56.146	56.146	56.146
Хозяйственные нужды ТЭЦ	10.578	10.578	10.578	10.578	10.578	10.578	10.578
Мощность НЕТГО	1634.276	1634.28	1634.28	1634.28	1634.28	1634.28	1634.28
Присоединённая тепловая нагрузка, всего:	1509.43	1534.99	1567.75	1598.07	1622.42	1625.24	1630.47
в т.ч.:							
- г. Иркутск	1420.1	1440.1	1460.1	1480.1	1500.1	1500.1	1495.0
- Марковское МО	89.3	94.9	107.6	117.9	122.3	125.1	135.5
Резерв располагаемой тепловой мощности	124.8	99.3	66.5	36.2	11.9	9.0	3.8

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Учитывая имеющийся значительный резерв производительности водоподготовительных установок (ВПУ) НИТЭЦ, можно утверждать, что существующей производительности системы ВПУ достаточно для покрытия прироста расхода подпиточной воды (за счет подключения перспективных тепловых потребителей) для всего расчетного срока схемы теплоснабжения Марковского МО.

Перспективные балансы ВПУ и максимального водопотребления теплоносителя тепловыми потребителями представлен в *табл. 5-1*.

Общий максимальный прирост расхода подпиточной воды в пределах систем теплоснабжения Марковского МО на расчетный срок Схемы составит 150 *т/ч*. При этом общее водопотребление горячей воды будет составлять 367 *т/ч*.

Табл. 5-1.

Характеристика	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2024	2025-2030
Производительность ВПУ	т/ч	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Располагаемая производительность ВПУ	т/ч	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400	6400
Собственные нужды	т/ч	192	192	192	192	192	192	192	192
Емкость баков-аккумуляторов	м ³	3000 0	3000 0	3000 0	3000 0	3000 0	3000 0	3000 0	3000 0
Полезная емкость баков-аккумуляторов	м ³	2570 0	2570 0	2570 0	2570 0	2570 0	2570 0	2570 0	2570 0
Всего подпитка тепловой сети, всего	т/ч	5021	5033	5048	5065	5085	5105	5125	5146
в т.ч. - г. Иркутск	т/ч	4779	4779	4779	4779	4779	4779	4779	4779
- Марковское МО	т/ч	242	254	269	286	306	326	346	367
резерв +/-дефицит ВПУ		1379	1367	1352	1335	1315	1295	1275	1254
Доля резерва	%	21.5	21.4	21.1	20.9	20.6	20.2	19.9	19.6

Необходимо отметить, что в соответствии со следующими законодательными актами:

- п. 8 ст. 40 Федерального закона от 7 декабря 2011 года N 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»: «В случае, если горячее водоснабжение осуществляется с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), программы финансирования мероприятий по их

развитию (прекращение горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) и перевод абонентов, подключенных к таким системам, на иные системы горячего водоснабжения) включаются в утверждаемые в установленном законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения порядке инвестиционные программы теплоснабжающих организаций, при использовании источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей которых осуществляется горячее водоснабжение. Затраты на финансирование данных программ учитываются в составе тарифов в сфере теплоснабжения».

- статья 29 ФЗ №190 часть 8. «С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается»; часть 9. «С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»

Таким образом, в соответствии с действующим законодательством, необходимо предусмотреть перевод потребителей с централизованным теплоснабжением Марковского МО на «закрытую» схему присоединения систем ГВС. В этом случае резерв производительности водоподготовительных установок (ВПУ) НИТЭЦ возрастет многократно.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Теплоисточник централизованной системы теплоснабжения Марковского МО – Ново-Иркутская ТЭЦ – расположен на территории г. Иркутск. Предложения по его реконструкции и техническому перевооружению представлены в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20].

Анализ существующего состояния и расположения систем теплоснабжения Марковского МО однозначно показывает, что на ближайшую перспективу основным и единственным теплоисточником территорий с централизованным теплоснабжением Марковского МО будет оставаться Ново-Иркутская ТЭЦ. Поэтому строительства нового теплоисточника для нужд централизованного теплоснабжения Марковского МО на расчетный срок Схемы не предполагается.

Согласно Схемы теплоснабжения г. Иркутск [20] прирост нагрузок потребителей г. Иркутск предполагается покрыть от запланированного к строительству нового теплоисточника. При этом Ново-Иркутская ТЭЦ будет способна обеспечить перспективные тепловые нагрузки потребителей р.п. Маркова в указанных выше объемах.

Для обеспечения перспективных тепловых нагрузок потребителей Марковского МО в течение расчетного срока Схемы, объем располагаемой тепловой мощности НИТЭЦ для нужд теплоснабжения поселения должен составлять не менее 125 Гкал/ч - в течение ближайших 5-ти лет и 140 Гкал/ч – на оставшийся расчетный срок Схемы теплоснабжения Марковского МО. Обязательным условием наличия резерва тепловой мощности на НИТЭЦ в течение всего расчетного срока Схемы теплоснабжения, является строительство нового теплоисточника для г. Иркутск не позднее чем через 5 лет.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

Анализ расположения территорий с централизованным теплоснабжением Марковского МО показывает, что ко всем из них идут тепловые магистрали от НИТЭЦ с достаточным запасом по пропускной способности. Это указывает, на то, что к любому из рассматриваемых микрорайонов Марковского МО возможно доставить необходимое количество тепловой энергии (в горячей воде), как в существующем, так и в перспективном состоянии.

На основании проведённого обследования отдельных систем централизованного теплоснабжения Марковского МО, к реализации рекомендуются в основном мероприятия по перекладке ветхих и строительству новых участков тепловых сетей внутри рассматриваемых территорий. При этом новые участки тепловых сетей планируются в новых микрорайонах для подключения строящихся зданий.

В перспективной схеме сетей их трассировки и диаметры новых трубопроводов принимались в основном по проектам застраиваемых микрорайонов и частично принимались экспертно на основании рабочих схем подключения новых зданий (рабочие данные организаций, эксплуатирующих сети). Учитывая отсутствие на момент разработки Схемы утвержденных вариантов подключения некоторых районов перспективных тепловых потребителей предложения по строительству новых сетей можно разделить на два основных Варианта:

- Вариант 1. (*прил. 2.1*): Подключение перспективных тепловых потребителей к тепловым магистралям НИТЭЦ с учетом существующей трассировки подводящих тепловых сетей (уже работающих);
- Вариант 2. (*прил. 2.2*): Подключение перспективных тепловых потребителей к тепловым магистралям НИТЭЦ с учетом новой трассировки новых подводящих тепловых сетей;

В первом варианте предполагается максимально загрузить существующие подводящие тепловые сети, а в случае недостаточной пропускной способности переложить их. Во втором варианте предлагается группы перспективных потребителей подключить по новым подводящим тепловым сетям со строительством (при необходимости) дополнительных ПНС или ЦТП.

Рассматриваемые и перспективные территории Марковского МО можно разделить на несколько независимых друг от друга по гидравлическим режимам подсистемы теплоснабжения или ветки теплоснабжения. Поэтому решение по развитию каждой рассматриваемой подсистемы (ветки) теплоснабжения будет

предлагаться отдельно, с оценкой указанных выше вариантов развития и выбором наиболее рационального для каждой подсистемы теплоснабжения.

Система НИТЭЦ – ПНС «Маркова»:

Район перспективной застройки (кв. Кадырова) расположен рядом с проходящей тепловой магистралью (Ду500) от НИТЭЦ. Поэтому подключение перспективных тепловых потребителей будет от этой тепловой магистрали по новым подводящим тепловым сетям, т.е. по Варианту 2.

Система от ПНС «Маркова»:

В состав данной системы входят сам п. Маркова, ТСЖ «Маркова-2» и МГЦ. В существующем состоянии состав оборудования ПНС и существующие тепловые магистрали (Ду500, Ду300 и Ду250) позволяют подключить дополнительных тепловых потребителей. Поэтому развитие данной системы будет по Варианту 1. Новых тепловых сетей, кроме участков-вводов в перспективные здания не предполагается.

Система ЖК «Луговое»:

Эта система подключена к распределительному тепловому пункту ТП-1 (рядом с НИТЭЦ) тепловой магистрали ТМ-4 (Ду1200мм). От ТП-1 до микрорайона идет тепловая магистраль Ду300 (1600 м). Ее пропускная способность составляет около 19 Гкал/ч (при температурном графике 120/70). Суммарная тепловая нагрузка ЖК «Луговое» с учетом перспективных тепловых потребителей на расчетный срок Схемы превышает 23.5 Гкал/ч. Это указывает на то, что при увеличении перспективной тепловой нагрузки возникнет ситуация с недостаточной пропускной способностью существующей тепловой магистрали, идущей до ЖК «Луговое». Анализ расположения существующих и перспективных тепловых потребителей ЖК «Луговое» показывает, что развитие тепловых сетей возможно по 2-м вариантам:

- Вариант 1.: Подключение перспективных тепловых потребителей к существующим сетям ЖК «Луговое» с обязательной перекладкой существующей подводящей тепловой магистрали от ТП-1 до входа в ЖК «Луговое» с Ду300 на Ду400;
- Вариант 2.: Подключение ЖК «Луговое» (вкл. существующих и перспективных тепловых потребителей) через новую подводящую тепловую магистраль Ду400 (1550 м) по новой трассировке: от начала ТМ-3 (около здания НИТЭЦ) до ЖК «Луговое» вдоль автомобильной дороги, идущей от ОАО «Агродорспецстрой» до Култукского тракта.

Технико-экономическое (вкл. гидравлический расчет) сравнение вариантов показало их почти равноценное соотношение. Поэтому для реализации рекомендуется выбрать вариант с учетом дополнительных ограничивающих факторов по выбору трассировки планируемых тепловых магистралей и более

долгосрочной перспективы строительства новых зданий в районе указанной выше автодороги.

Система квартал «Стрижи»:

В существующем состоянии подключение уже построенных части домов 1-й очереди выполнено от м-на «Первомайский» г. Иркутск по тепловой магистрали Ду350 (450 м). Перспективные здания 1-й очереди строительства однозначно будут подключаться к существующей подводящей тепловой магистрали. Подключение перспективных зданий 2-й очереди строительства возможно по 2-м вариантам:

- Вариант 1.: Подключение перспективных зданий 2-й очереди строительства к существующей подводящей тепловой магистрали Ду350 (900 м);
- Вариант 2.: Подключение перспективных зданий 2-й очереди строительства по новой тепловой магистрали Ду250 (750 м по ул. Центральной) от другой тепловой магистрали НИТЭЦ - ТМ-4 (Ду1200мм).

Технико-экономическое сравнение вариантов показало, что наиболее технически и экономически целесообразным является Вариант 2.

Система квартал «Сокол»:

В существующем состоянии подключение уже построенных части домов 1-й очереди выполнено от тепломагистрали ТМ-4 (Ду1200мм). Точка подключения квартала «Сокол» расположена рядом с точкой подключения квартала «Стрижи» (2-я очередь) по 2-му его варианту подключения. Существующие и перспективные здания квартала «Сокол» находятся достаточно близко от ТМ-4. Максимальный радиус теплоснабжения на расчетный срок Схемы от точки подключения не превысит 350 м. Это указывает на однозначный вариант развития рассматриваемый системы по сценарию «Вариант 1» - подключение к существующей подводящей тепловой магистрали 1-й очереди.

Система м-н «Березовый»:

Эта система подключена к тепловой магистрали ТМ-4 (Ду1200мм) в точке пересечения этой магистрали с ул. Фаворского. В точке подключения в начале тепловой магистрали, идущей на м-н «Березовый» (Ду250, 1900 м) расположена ПНС «Березовый». Ее пропускная способность составляет около 12 Гкал/ч (при температурном графике 120/70). Существующая суммарная тепловая нагрузка м-на «Березовый» превышает 14 Гкал/ч. Это указывает на то, что в уже в существующем состоянии отмечается недостаточная пропускная способность существующей тепловой магистрали, идущей до м-на «Березовый». Анализ расположения существующих и перспективных тепловых потребителей м-на «Березовый» показывает, что развитие его тепловых сетей возможно по 2-м вариантам:

- Вариант 1.: Подключение перспективных тепловых потребителей к существующим сетям *м-на* «Березовый» с обязательной перекладкой существующей подводящей тепловой магистрали от ПНС «Березовый» до входа в *м-н* «Березовый» с Ду250 на Ду400 (1900 м). Установка в ПНС «Березовый» новых насосов, соответствующих перспективной тепловой нагрузке;
- Вариант 2.: Подключение *м-на* «Березовый» (вкл. существующих и перспективных тепловых потребителей) через новую подводящую тепловую магистраль Ду400 (1650 м) по новой трассировке: от тепловой магистрали ТМ-4 (Ду1200 мм) до *м-на* «Березовый» вдоль западной границы *м-на* «Николов Пасад». На входе в микрорайон необходима установка новой ПНС с насосами, характеристики которых соответствуют перспективной тепловой нагрузке.

Технико-экономическое (вкл. гидравлический расчет) сравнение вариантов показало, что наиболее рациональным является Вариант 2.

Система *м-н* «Зеленый берег»:

В существующем состоянии подключение зданий этого микрорайона выполнено от тепловой магистрали (Ду400 мм), идущей на *м-н* «Ершовский» г. Иркутск. К микрорайону подходят 2 подводящих тепловых магистрали: в северо-восточной части (Ду200, 400м) и в западной части (Ду200, 800м). Общая пропускная способность этих 2-х магистралей составляет около 13 Гкал/ч. Суммарная тепловая нагрузка потребителей микрорайона составляет 11 Гкал/ч. Теоретически дефицита тепловой мощности в рассматриваемом микрорайоне не должно быть, возможно только неэффективное перераспределение (разрегулировка) тепловой нагрузки между отдельными зданиями. Подключение перспективных тепловых потребителей в рассматриваемом микрорайоне не предполагается. Т.е. система теплоснабжения на расчетный срок Схемы будет неизменной.

Система *м-н* «Южный парк»:

В существующем состоянии все здания данного микрорайона находятся в стадии строительства. Подключение строящихся домов предполагается от тепловой магистрали Ду400 в микрорайоне «Юбилейный» г. Иркутск, рядом с ПНС «ОКБ». Имеются технические условия на подключение в данной точке и выполнен проект. Это указывает на однозначный вариант развития рассматриваемой системы по сценарию «Вариант 2» - подключение по новой тепловой магистрали (Ду200, 1550 м).

Системы новых территорий «Танар, Усова, ДНТ «Воин»:

В существующем состоянии имеется только общая информация о территориях, где планируется строительство указанных новых микрорайонов:

- МКД «Усова» - 300 м восточнее *м-на* «Березовый», 2.2 Гкал/ч;

- ООО «Танар» - 750 м юго-восточнее м-на «Березовый», 4.5 Гкал/ч;
- ДНТ «Воин» - 2-й км автодороги Иркутск-Падь Мельничная, с левой стороны дороги, 3.6 Гкал/ч.

Технических условий на подключение планируемых к строительству перспективных микрорайонов нет. Предпроектных проработок тоже нет. Подключение рассматриваемых микрорайонов будет осуществляться по Варианту 2.

Оценка перспективных тепловых нагрузок рассматриваемых новых микрорайонов выполнена на основе удельных значений [Гкал/ч/м² застраиваемой территории], соответствующих строящимся зданиям (площади, этажности и т.д.). Суммарная тепловая нагрузка планируемых к строительству микрорайонов составляет 10.3 Гкал/ч.

Ближайшая точка подключения планируемых к строительству зданий ДНТ «Воин» находится в м-не «Юбилейный» г. Иркутск около ПНС «ОКБ». Характеристики подводящей к планируемому микрорайону перспективной тепловой магистрали: Ду200, 1200 м.

Ближайшая точка подключения планируемых к строительству зданий МКД «Усова» и ООО «Танар» находится в месте расположения ПНС м-на «Березовый». Характеристики подводящей перспективной тепловой магистрали: Ду250, 2200 м. Начальный участок планируемой теплотрассы (около 1 км) совпадает по трассировке с существующей тепловой магистралью, идущей на м-н «Березовый». В случае перевода теплоснабжения всего м-на «Березовый» на новую теплотрассу (см. выше), указанную тепловую магистраль целесообразно задействовать для теплоснабжения планируемых к строительству зданий МКД «Усова» и ООО «Танар».

Подробный перечень и характеристики новых и планируемых к перекладке участков тепловых сетей по рассматриваемым территориям Марковского МО представлен в *прил. 4.2*. Затраты на перекладку реконструируемых и прокладку новых групп участков тепловых сетей представлены в *Табл.7-1* (Вариант 1) и *табл. 7-2*. (Вариант 2). Таблица дана в разрезе всех рассматриваемых территорий Марковского МО. Для некоторых микрорайонов в рассмотрение включались изношенные участки тепловых сетей от тепловых магистралей НИТЭЦ до этих районов теплоснабжения.

Общие затраты на реконструкцию тепловых сетей по рассматриваемым системам теплоснабжения Марковского МО составляют:

- Вариант 1 – 354.2 млн.руб;
- Вариант 2 – 313.5 млн.руб.

На перспективной схеме теплоснабжения (прил. 2.2. и прил. 2.3.) новые участки тепловых сетей выделены прерывистым пунктиром, переключаемые участки, соответственно, сплошным пунктиром.

Табл. 7-1

Затраты на реконструкцию участков тепловых сетей (Вариант 1), млн.руб

Система	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 2030	Всего
ВСЕГО		183.5	92.5	25.2	8.9	1.6	0.4				42.2	354.2
НИТЭЦ-Маркова:		14.1	6.4	0.8	0.1							21.4
<i>новые:</i>		4.1	0.8	0.8	0.1							5.8
<i>переключаемые:</i>		10.0	5.6									15.6
ПНС "Маркова":		20.0	29.4	0.2								49.5
<i>новые:</i>			0.6	0.2								0.7
<i>переключаемые:</i>		20.0	28.8									48.8
Луговое:		15.2	26.5	17.9	5.5							65.1
<i>новые:</i>		5.2	6.5	3.3	5.5							20.5
<i>переключаемые:</i>		10.0	20.0	14.6								44.6
Стрижи кв:		4.1	1.1	4.1	3.3	1.6	0.4					14.6
<i>новые:</i>		4.1	1.1	4.1	3.3	1.6	0.4					14.6
Сокол кв:		5.4	3.7									9.1
<i>новые:</i>		5.4	3.7									9.1
Березовый мн:		101.1	19.7	2.3								123.1
<i>новые:</i>		45.6	19.7	2.3								67.6
<i>переключаемые:</i>		55.5										55.5
Южный парк:		23.5	5.8									29.2
<i>новые:</i>		23.5	5.8									29.2
ДНТ "Воин":											23.4	23.4
<i>новые:</i>											23.4	23.4
"Усова"- "Танар":											18.8	18.8
<i>новые:</i>											18.8	18.8

Табл. 7-2

Затраты на реконструкцию участков тепловых сетей (Вариант 2), млн.руб

Система	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 2030	Всего
ВСЕГО		163.7	71.9	9.7	7.2	0.8	0.4				59.8	313.5
НИТЭЦ-Маркова:		14.1	6.4	0.8	0.1							21.4
<i>новые:</i>		4.1	0.8	0.8	0.1							5.8
<i>перекладываемые:</i>		10.0	5.6									15.6
ПНС "Маркова":		20.0	29.4	0.2								49.5
<i>новые:</i>			0.6	0.2								0.7
<i>перекладываемые:</i>		20.0	28.8									48.8
Луговое:		5.2	6.5	3.3	5.5							20.5
<i>новые:</i>		5.2	6.5	3.3	5.5							20.5
Стрижи кв:		1.9	0.5	3.2	1.6	0.8	0.4					8.5
<i>новые:</i>		1.9	0.5	3.2	1.6	0.8	0.4					8.5
Сокол кв:		5.4	3.7									9.1
<i>новые:</i>		5.4	3.7									9.1
Березовый мн:		93.5	19.7	2.3								115.5
<i>новые:</i>		93.5	19.7	2.3								115.5
<i>перекладываемые:</i>												
Южный парк:		23.5	5.8									29.2
<i>новые:</i>		23.5	5.8									29.2
"Усова"- "Танар":											36.4	36.4
<i>новые:</i>											36.4	36.4
ДНТ "Воин":											23.4	23.4
<i>новые:</i>											23.4	23.4

Как было сказано выше, в некоторых системах теплоснабжения имеются участки с заниженными пропускными способностями. Анализ расположения этих участков на общей схеме показал, что все они при этом принадлежат к группе изношенных участков, которые планируется переложить в течение расчетного срока Схемы, с обязательным увеличением диаметров труб на этих участках.

Визуальный осмотр состояния участков тепловых сетей в надземном исполнении показал, что часть из них требует восстановления изоляции трубопроводов. В основном это участки тепловых магистралей на ветке идущей от НИТЭЦ до ТСЖ «Маркова-2». Необходимые затраты на восстановление изоляции выявленных участков тепловых сетей составляют не менее 4 млн.руб.

Гидравлические расчёты перспективных тепловых сетей показали, что почти для всех рассматриваемых систем теплоснабжения строительства дополнительных насосных станций и других специальных сооружений на теплосетях Марковского МО не требуется. Исключение составляет 2-я очередь м-на «Березовый», теплоснабжение которого планируется от новой подкачивающей насосной станции ПНС «Первомайская», которая в настоящее время уже построена и будет введена в эксплуатацию в следующем году.

По предоставленным данным эксплуатирующих теплосети организаций в некоторых ПНС, от которых производится теплоснабжение рассматриваемых территорий Марковского МО (ПНС «Маркова», ПНС_1 «Березовый», ПНС «ОКБ», ПНС «Ботанический сад») требуется замена изношенных насосов на новые. Общий объем затрат на реконструкцию указанных ПНС составляет не менее *6 млн.руб.*

Во всех тепловых сетях рассматриваемых территорий Марковского МО необходимо проведение наладки эффективных гидравлических режимов работы теплосетей. С учетом полученных данных по этим системам теплоснабжения, общий объем затрат на проведение наладки режимов работы тепловых сетей составит около *900 тыс.руб* (в среднем около *100 тыс.* на микрорайон).

8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Перспективные топливные балансы Ново-Иркутской ТЭЦ в зависимости от различных вариантов развития системы теплоснабжения представлены в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20].

По имеющейся информации, в существующем состоянии НИТЭЦ расходует 37.6 *тыс.т.у.т.* на цели теплоснабжения потребителей Марковского МО, что составляет 6.5 % общего расхода условного топлива на выработку и отпуск тепловой энергии НИТЭЦ.

Подключение к рассматриваемой системе теплоснабжения новых потребителей, расположенных на территории Марковского МО, приведёт к увеличению годового расхода топлива на ТЭЦ.

Средний годовой расход топлива на НИТЭЦ на цели теплоснабжения потребителей Марковского МО составит:

- в 2020 г. – 59.6 *тыс.т.у.т.* (увеличение на 22 *тыс.т.у.т.*, 60 % от значения 2015 г.);
- в 2030 г. – 64.6 *тыс.т.у.т.* (увеличение на 27 *тыс.т.у.т.*, 72 % от значения 2015 г.).

9. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ

В данном разделе приводится оценка инвестиций, требуемых для реализации предложений, представленных выше в разделе 7. Оценка инвестиций в реконструкцию теплоисточника (НИТЭЦ) в данном разделе не приводится – она представлена в Схеме теплоснабжения г. Иркутск [20] по трём различным сценариям развития. При этом во всех рассмотренных сценариях располагаемая тепловая мощность НИТЭЦ на весь расчетный срок Схемы позволяет иметь минимально необходимый резерв тепловой мощности для теплоснабжения существующих и перспективных потребителей Марковского МО.

Затраты на реконструкцию ветхих и строительство новых участков тепловых сетей, проходящих по территории Марковского МО, представлены выше в разделе 7 по годам их планируемой реализации.

Оценка стоимости капитальных вложений осуществлялась по укрупнённым показателям базисных стоимостей по видам строительства и на основе анализа проектов-аналогов (удельных стоимостей), в т.ч. на основании материалов Официального сайта РФ для размещения информации о размещении заказов - <http://zakupki.gov.ru>.

Капитальные вложения:

Вариант 1:

- *Реконструкция ветхих участков тепловых сетей – 164.5 млн.руб.;*
- *Строительство новых участков тепловых сетей – 189.7 млн.руб.;*
- *Восстановление изоляции на участках тепловых сетей - 4 млн.руб.;*
- *Реконструкция объектов тепловых сетей и сооружений ни них – 6 млн.руб.;*
- *Проведение работ по наладке режимов работы тепловых сетей – 0.9 млн.руб.;*
- ***Всего – 365.1 млн.руб.***

Вариант 2:

- *Реконструкция ветхих участков тепловых сетей – 64.4 млн.руб.;*
- *Строительство новых участков тепловых сетей – 249.1 млн.руб.;*
- *Восстановление изоляции на участках тепловых сетей - 4 млн.руб.;*
- *Реконструкция объектов тепловых сетей и сооружений ни них – 17 млн.руб.;*

- *Проведение работ по наладке режимов работы тепловых сетей – 1.2 млн.руб.;*
- ***Всего – 335.7 млн.руб.***

Согласно выполненным расчётам, общий объём необходимых инвестиций по реконструкции систем теплоснабжения Марковского МО составляет:

- ***Вариант 1 – 365.1 млн.руб.***
- ***Вариант 2 – 335.7 млн.руб.***

Основная доля в этих затратах приходится на строительство новых участков тепловых сетей (для подключения новых потребителей) – 52 % (от общих капвложений) при реализации Варианта 1 и 74% (от общих капвложений) при реализации Варианта 2. Основным источником финансирования этих затрат будут организации застройщики в районах перспективной застройки.

Основное влияние на представленные выводы может оказать степень достоверности представленной исходной информации (особенно, исполнительные схемы тепловых сетей и тепловые нагрузки потребителей) по рассматриваемой системе теплоснабжения, а также принятие решения по одному из трёх вариантов развития системы теплоснабжения г.Иркутск.

10. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Решение об установлении организации в качестве единой теплоснабжающей организации (ЕТО) в той или иной зоне деятельности принимает орган местного самоуправления поселения (ч. 6 ст. 6 Федерального закона №190 «О теплоснабжении» [1]).

Обязанности ЕТО определены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённых указанным постановлением) [10].

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Анализ схемы теплоснабжения Марковского МО показал её неоднородную структуру по типам принадлежности и эксплуатационной ответственности. В число основных организаций, осуществляющих эксплуатацию объектов и подсистем теплоснабжения Марковского МО входят около 10-ти организаций: ОАО «Иркутскэнерго» (НИ ТЭЦ), ООО УК «Перспектива», ООО «УК «Берёзовый», ООО «Регион», ООО «Коммунальник» и др.

Статусом ЕТО предлагается наделить теплоснабжающую организацию ОАО «Иркутскэнерго», которая будет обязана заключить договор теплоснабжения с любым обратившимся к ней лицом, чьи объекты подключены к централизованной системе теплоснабжения от НИТЭЦ.

При этом организации, осуществляющие эксплуатацию объектов теплоснабжения, на территории Марковского МО, будут действовать в границах их эксплуатационной ответственности. – микрорайонов, кварталов и т.д.

Порядок наделения теплоснабжающей организации статусом ЕТО содержится в положениях в указанных выше положениях [10].

11. ЛИТЕРАТУРА

1. Водный кодекс Российской Федерации (от 03 июня 2006 года № 74-ФЗ)
2. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
3. Федеральный закон от 07 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»
4. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»
5. Постановление Правительства №154 от 22.02.2012 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»
6. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с изменением № 1)
7. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02.-84* Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 года № 635/14)
8. СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения». (Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85* Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. № 635/11 и введен в действие с 01 января 2013)
9. СП131.13330.2012. Строительная климатология – актуализированная версия СНиП 23-01-99*: Введ. 01.01.2013 (Приказ министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012 г. № 275) – М.: Аналитик, 2012. – 117 с.
10. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: Госстрой России, 1997
11. Правила организации теплоснабжения в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г.
12. Правила разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения, утв. Постановлением правительства РФ от 05 сентября 2013г. № 782
13. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.–76 с.
14. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Приказ Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29 декабря 2012 г.
15. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП. Введ. 22.05.2006–М., 2006 г.

16. Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Приказ Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325
17. Генеральный план Марковского городского поселения Иркутского муниципального района Иркутской области / ООО «ППМ «Мастер-План». – Иркутск: 2009 г. – с изменениями, утверждёнными Решением Думы Марковского муниципального образования № 25-130 Дгп от 04.06.2014.
18. Схема водоснабжения и водоотведения Марковского муниципального образования (рабочие материалы)/ ООО «НПО «ЦЭО». – Иркутск: 2015 г.
19. Приказ министерства жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области от 31.05.2013 № 27-мпр «Об утверждении нормативов потребления коммунальных услуг при отсутствии приборов Учёта в Иркутской области».
20. Схема теплоснабжения города Иркутска до 2027 года (актуализация на 2016 год) / ООО «ИркутскЭнергоПроект». – Иркутск: 2015 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Техническое задание

2. Графические схемы теплоснабжения Марковского МО

Прил. 2.1 Существующее состояние

Прил. 2.2 Перспектива (Вариант 1.)

Прил. 2.3 Перспектива (Вариант 2.)

3. Характеристики тепловых потребителей

Прил. 3.1 Исходные характеристики жилых зданий

Прил. 3.2 Исходные характеристики нежилых зданий

Прил. 3.3 Характеристики перспективных жилых зданий

Прил. 3.4 Характеристики перспективных нежилых зданий

4. Характеристики участков тепловых сетей

Прил. 4.1 Оценка пропускных способностей участков тепловых сетей

Прил. 4.2 Перечень перспективных и предполагаемых к реконструкции участков тепловых сетей

5. Предоставленная исходная информация

Прил. 5.1 Технические условия на подключение