

## Оглавление

<b>1. ПАСПОРТ ПРОЕКТА .....</b>	<b>3</b>
1.1. Термины и определения.....	4
1.2. Введение .....	5
1.3. Общие сведения по поселению.....	6
1.4. Описание объектов теплоснабжения на территории д. Русское Тювеево .....	7
1.5. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения по каждому источнику централизованного теплоснабжения .....	9
1.6. Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети .....	15
1.7. Определение нормативных эксплуатационных технологических затрат и потерь теплоносителя. ....	15
<b>2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки. ....</b>	<b>20</b>
2.1. Общие положения.....	20
2.2. Баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на перспективу до 2030 г. с выделением этапов в 2018-2022г.г., 2022-2027г.г., 2027-2032г.г., при развитии систем теплоснабжения. ....	21
<b>3. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок. ....</b>	<b>22</b>
3.1. Общие положения.....	22
3.2. Перспективные объемы теплоносителя.....	22
<b>4. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.....</b>	<b>24</b>
4.1. Общие положения.....	24
4.2. Вариант развития .....	24
4.3. Расчет технико-экономических показателей работы котельной.....	25
<b>5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому тепловых сетей и сооружений на них .....</b>	<b>25</b>
5.1. Общие положения.....	25
5.2. Строительство новых тепловых сетей .....	26
5.3. Реконструкция тепловых сетей с оптимизацией диаметров трубопроводов.....	26
5.4. Реконструкция и строительство тепловых сетей в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса .....	26

<b>6. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение ....</b>	<b>27</b>
6.1. Общие положения.....	27
6.2. Нормативно-методическая база для проведения расчетов .....	27
6.3. Макроэкономические параметры .....	28
6.4. Основные подходы к расчету экономической эффективности .....	28
6.5. Потребность в инвестициях и источники финансирования.....	28
6.6. Программа производства и реализации.....	28
6.7. Объемы финансирования проектов, предложенных для включения в инвестиционную программу .....	29
6.8. Инвестиции в техническое перевооружение котельных д. Русское Тювеево.....	29
6.9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и сооружений на них .....	29
<b>7. Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации.....</b>	<b>30</b>
7.1 Определение существующих изолированных зон действия теплоисточников в системе теплоснабжения д. Русское Тювеево.....	31
7.2. Выводы.....	31
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>33</b>

## 1. ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Полное наименование проекта	Схема теплоснабжения Русско-Тювеевского сельского поселения
Основание для разработки проекта	Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
Заказчик проекта	Техническое задание на разработку схемы Русско-Тювеевского сельского поселения
Заказчик проекта	Администрация Русско -Тювеевского сельского поселения
Координатор проекта	Администрация Русско -Тювеевского сельского поселения
Разработчик проекта	ООО «Теплокомплектсервис» 430005, РМ, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 60, офис 810
Цели и задачи проекта	Выработка технических решений, направленных на удовлетворение спроса на тепловую энергию, теплоносителя и обеспечения надежного и качественного теплоснабжения наиболее экономичным (оптимальным) способом при минимальном негативном воздействии на окружающую среду.
Этапы и сроки реализации проекта	2018-2032 годы
Ожидаемые конечные результаты реализации	Обеспечение надежности теплоснабжения потребителей. Обследование системы теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении сельского поселения. Выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию системы теплоснабжения сельского поселения до 2032 года.
Исполнитель проекта	Теплоснабжающие теплосетевые организации
Целевые показатели проекта	Сбалансированность систем коммунальной инфраструктуры, доступность товаров и услуг для потребителей

## 1.1. Термины и определения.

Схема теплоснабжения - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Система теплоснабжения - совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями, служащая для обеспечения теплом зданий и сооружений, предназначенная для поддержания теплового режима необходимого для нормальной жизнедеятельности находящихся в них людей и/или стабильной работы бытовых и промышленных приборов и агрегатов.

Источник тепловой энергии - устройство, предназначенное для производства тепловой энергии.

Теплопотребляющая установка - устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии.

Располагаемая мощность источника тепловой энергии - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.).

Резерв тепловой мощности - общая располагаемая мощность без учета технического резерва за вычетом потребности в выработке тепловой энергии для покрытия нужд нагрузки потребителей и за вычетом потребности в выработке тепловой энергии на собственные нужды и потери тепловой энергии при передаче ее до потребителя.

Зона действия системы теплоснабжения – территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

## 1.2. Введение

Развитие систем теплоснабжения поселений, городских округов осуществляется в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию, теплоноситель и обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном вредном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития и внедрения энергосберегающих технологий.

Основными принципами развития системы теплоснабжения являются:

- обеспечение качественного и надежного снабжения тепловой энергией потребителей, надлежащим образом исполняющих свои обязательства перед теплоснабжающей организацией;

- обеспечение доступности тепловой энергии для потребителей;

- обеспечение условий, необходимых для привлечения инвестиций в целях развития и модернизации системы теплоснабжения;

- обеспечение регулирования деятельности субъектов теплоснабжения (теплоснабжающих организаций), необходимого для реализации основных принципов, в пределах полномочий органов местного самоуправления городского поселения;

- обеспечение контроля за надежностью теплоснабжения;

- полное возмещение затрат теплоснабжающей организации, связанных с реализацией ее производственных и инвестиционных программ;

- соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и потребителей тепловой энергии, обеспечивающего эффективное функционирование системы теплоснабжения;

- создание условий для повышения энергетической эффективности энергосбережения в сфере теплоснабжения.

### 1.3. Общие сведения по поселению

Русское Тюеево — деревня в Темниковском районе Республики Мордовия Российской Федерации. Административный центр – деревня Русское Тюеево.

Деревня расположена в 5 км от районного центра и 76 км от железнодорожной станции Торбеево. В современной инфраструктуре деревни — средняя школа, ПТУ № 1, библиотека, Дом культуры, медпункт, магазин, отделение связи. В Русско-Тюеевскую сельскую администрацию входят д. Вирясы (14 чел.), Дегтярёво (31), Итяково (138), Чижиково (74 чел.).

Площадь территории сельсовета составляет – 0,0055 га.

Населения 782 человека.

Расстояние от д. Русское Тюеево до г.Темников - 6 км.

Развитие централизованных источников теплоснабжения не планируется. Все новое строительство жилищного фонда планируется отапливать от местных индивидуальных источников – автономных газоводонагревателей с водяным контуром для систем водяного отопления с принудительной циркуляцией и горячего водоснабжения.

Теплоснабжение д. Русское Тюеево на 2018 г. осуществляется от котельной МУП «Темниковэлектротеплосеть» (котельная «ПУ-1» по ул. Студенческая). Котельная работает на природном газе. Установленная тепловая мощность котельной «ПУ-1» - 3,0 Гкал/ч.

Фактически подключенная тепловая мощность источника д. Русское Тюеево, обеспечивающая балансы покрытия присоединенной тепловой нагрузки, составила: по котельной «ПУ-1» -0,94 Гкал/ч.

Общая протяженность тепловых сетей на территории поселения – 689 п.м. в двухтрубном исчислении. Температурный график работы источников и теплосети – 95/70 °С.

Суммарная расчетная тепловая нагрузка д. Русское Тюеево 0,94 Гкал/ч. По категориям потребления нагрузка делится следующим образом:

Таблица - 1.1. Тепловая нагрузка на котельную по типу объектов.

Категория потребителей	Расчетная тепловая нагрузка источников, Гкал/ч	Процентное соотношение
Образование	0,452	47,9%
Объекты здравоохранение	-	-
Культура	-	-
Жилые дома	0,488	52,1%
Административно бытовые здания	-	-

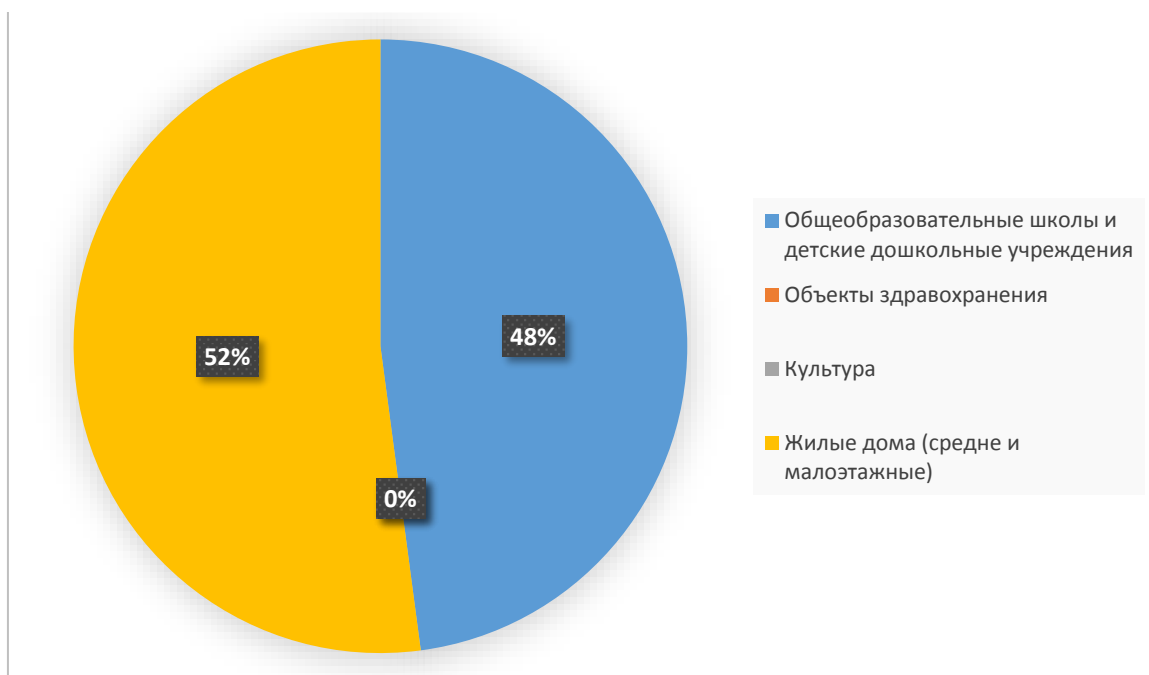


Рисунок 1.1. Соотношение существующих тепловых нагрузок потребителей

Как видно из рисунка 1.1, 52,1 % тепловой нагрузки составляет тепловая нагрузка жилых домов.

#### 1.4. Описание объектов теплоснабжения на территории д. Русское Тювеево

Основными проблемами организации теплоснабжения в д. Русское -Тювеево являются:

- предельный износ тепловых сетей, завышенные, как минимум, вдвое потери тепла и воды в тепловых сетях;
- отсутствия налаженного гидравлического режима;
- отсутствие средств автоматизации на абонентских вводах;
- точечное индивидуальное теплоснабжение квартир в многоэтажных жилых домах, разбалансирующие внутридомовой разбор теплоносителя;
- несанкционированный отбор теплоносителя потребителями на хозяйственные нужды.

По существующему тепловому балансу мощности источников теплоснабжения д. Русское Тювеево и договорной нагрузки потребителей, дефицит располагаемой тепловой мощности отсутствует.

Месторасположение источника теплоснабжения на территории д. Русское Тювеево обозначено на карте – приложение 1. Котельная «ПУ-1» находится на балансе организации МУП «Темниковэлектротеплосеть».

Ниже в таблице 1.2 представлена более подробная информация по каждому источнику.

Таблица - 1.2. Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки.

Источник	Располагаемая мощность на 2017 г.	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+) Дефицит (-)
Котельная «ПУ-1» МУП «Темниковэлектротеплосеть» ул.Студенческая	3,0	0,940	0,019	0,053	1,988

Таблица - 1.3. Перечень существующего основного оборудования

№, котла	Тип	Установленная мощность котла Гкал/час	Год ввода	Температурный график	КПД по режимной карте
Котельная «ПУ-1»					
1	ТВГ-1,5	1.0	1978	95-70	85%
2	ТВГ-1,5	0,75	1978	95-70	85%

Таблица – 1.4. Перечень вспомогательного оборудования.

Тип насоса	Кол-во, шт.	Производительность, V, м <sup>3</sup> /ч	Напор, H, м	Мощность, кВт
Котельная «ПУ-1»				
Двигатель асинхронный 5А	2		-	11

## 1.5. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения по каждому источнику централизованного теплоснабжения

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объема ее реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

В основу расчета были положены полуэмпирические соотношения, которые представлены в «Нормах по проектированию тепловых сетей», изданных в 1938 году. Для приведения указанных зависимостей к современным условиям была проведена дополнительная работа по анализу структуры себестоимости производства и транспорта тепловой энергии в функционирующих в настоящее время системах теплоснабжения. В результате этой работы были получены эмпирические коэффициенты, которые позволили уточнить имеющиеся зависимости и применить их для определения минимальных удельных затрат при действующих в настоящее время ценовых индикаторах.

Связь между удельными затратами на производство и транспорт тепловой энергии с радиусом теплоснабжения осуществляется с помощью следующей полуэмпирической зависимости:

$$S = b + \frac{30 \cdot 10^8 \cdot \omega}{R^2 \cdot \Pi} + \frac{95 \cdot R^{0.86} \cdot B^{0.26} \cdot S}{\Pi^{0.62} \cdot \Pi^{0.19} \Delta\tau^{0.38}},$$

где,  $R$  - радиус действия тепловой сети (длина главной тепловой магистрали самого протяженного вывода от источника), км;

$H$  - потеря напора на трение при транспорте теплоносителя по тепловой магистрали, м.вод. ст.;

$b$  - эмпирический коэффициент удельных затрат в единицу тепловой мощности котельной, руб/Гкал/ч;

$s$  - удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб/м<sup>2</sup>;

$B$  - среднее число абонентов на единицу площади зоны действия источника теплоснабжения, 1/км<sup>2</sup>;

$\Pi$  - теплоплотность района, Гкал/чкм<sup>2</sup>;

$\tau$  - расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

$\varphi$  - поправочный коэффициент, принимаемый равным 1,3 для ТЭЦ и 1 для котельных.

Дифференцируя полученное соотношение по параметру  $R$ , и приравнявая к нулю производную, можно получить формулу для определения эффективного радиуса теплоснабжения в виде:

$$R_3 = 563 \cdot \left(\frac{\varphi}{S}\right)^{0.35} \cdot \frac{H^{0.07}}{B^{0.09}} \cdot \left(\frac{\Delta\tau}{\Pi}\right)^{0.13},$$

Удельная тепловая характеристика:

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{СУММ}}^p}; \frac{\text{м}^2}{\text{Гкал/ч}}$$

где,  $M$  - материальная характеристика тепловой сети,  $\text{м}^2$ ;  
 $Q_{\text{СУММ}}^p$  – суммарная тепловая нагрузка, присоединенная к источнику,  $\text{Гкал/ч}$ .

Удельная длина тепловой сети:

$$\lambda = \frac{L}{Q_{\text{СУММ}}^p}; \frac{\text{м}}{\text{Гкал/ч}}$$

где,  $L$  – суммарная длина трубопроводов тепловой сети,  $\text{м}$ .

Теоретический оборот тепла:

$$Z_m = \sum_{i=1}^n (Q_i^p \cdot l_i) \text{ Гкал} \cdot \text{м/ч},$$

где,  $Q_i^p$  – расчетная тепловая нагрузка,  $\text{Гкал/ч}$ ;  
 $l_i$  – расстояние от источника тепла до потребителя,  $\text{м}$ .

Средний радиус теплоснабжения:

$$\overline{R}_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i^p \cdot l_i)}{\sum_{i=1}^n Q_i^p}; \text{ м}$$

Таблица –1.5. Данные о присоединенных потребителях (для определения среднего радиуса тепловой сети).

№ п/п	Наименование потребителя	Расчетная тепловая нагрузка, $Q_{\text{час}}$ , $\text{Гкал/ч}$	Вектор (расстояние от источника тепла до точки ее присоединения), $l_i$ , $\text{м}$	Момент тепловой нагрузки относительно источника теплоснабжения, $Z_T$ , $\text{Гкал} \cdot \text{км/ч}$	Средний радиус теплоснабжения, $\overline{R}_{\text{ср}}$ , $\text{м}$
1	Ж.д 38	0,157	297	46,629	<b>297,98</b>
2	Ж.д 2	0,331	229	75,799	
3	Мед.колледж	0,318	377	119,886	
4	Мастерская	0,134	282	37,788	
<b>ИТОГО</b>		<b>0,94</b>	<b>1185,0</b>	<b>280,102</b>	

Радиус эффективного теплоснабжения по источнику в привязке к местности приведен на карте-схеме – приложение 1.

Как видно из выше представленных данных по котельной в д. Русское Тювеево имеется резерв установленной тепловой мощности:

Проанализировав полученные данные видно, что к котельной возможно присоединение дополнительных потребителей тепловой энергии в пределах резерва тепловой мощности в радиусе эффективного теплоснабжения.

Эффективным способом снижения издержек на производство тепла является автоматизация и диспетчеризация существующей котельной.

Концепция удаленной диспетчеризации подразумевает управление и контроль работы котельных с помощью центрального диспетчерского пульта, территориально расположенного на удалении от котельных. Централизованное оповещение об отклонениях от заданных параметров позволяет организовать техническое обслуживание котельных, оптимизировав численность оперативного дежурного персонала. Как правило, после проведения диспетчеризации отпадает необходимость в постоянном присутствии на котельной обслуживающего персонала. Таким образом, основное преимущество диспетчеризации котельных в части повышения надежности их эксплуатации – непрерывность контроля и независимость его от «человеческого фактора». При этом финансовые затраты на диспетчеризацию компенсируются за счет сокращения рабочих мест операторов котельных.

Большая часть объектов капитального строительства на территории д. Русское Тювеево котельные имеют централизованную систему теплоснабжения до потребителей. Ниже в таблицах представлена более подробная информация по сетям:

Таблица – 1.6. Результаты гидравлического расчета (по тепловым сетям) от котельной «ПУ-1»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч
Котельная	ТУ-1	12	0,207	0,207	Надземная	27,7595	0,242	680,81	520,82
ТУ-2	Ж.д 38	78	0,069	0,069	Подземная бесканальная	4,8629	0,409	2322,38	993,49
ТУ-1	ТУ-3	195	0,15	0,15	Надземная	22,884	0,385	9734,39	7398,44
ТУ-3	Ж.д 2	22	0,1	0,1	Подземная бесканальная	9,6042	0,372	813,69	348,84
ТУ-3	ТУ-4	70	0,1	0,1	Подземная бесканальная	13,2717	0,514	2589,01	1108,24
ТУ-4	Мед.колледж	100	0,1	0,1	Подземная бесканальная	9,3656	0,363	3694,14	1580,39

ТУ-1	ТУ-1*	80	0,207	0,207	Надземная	4,8745	0,043	4537,87	3467,62
ТУ-4	Мастерская	5	0,069	0,069	Подземная бесканальная	3,1834	0,028	3222,94	2427,59
ТУ-1*	ТУ-2	127	0,15	0,15	Подземная бесканальная	1,6496	0,014	4913,49	3787,46

Ниже на диаграмме представлено соотношение протяженности тепловых сетей по диаметрам. Рисунок 1.2.

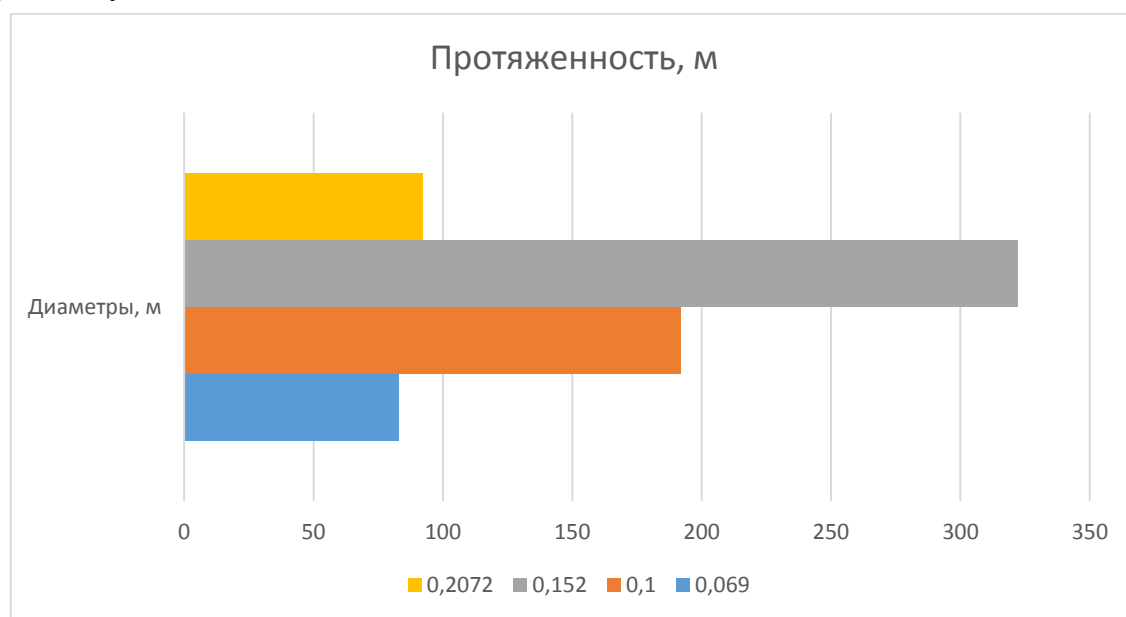


Рисунок 1.2. – Доля диаметров тепловых сетей.

Тепловые сети на территории д. Русское Тювеево находятся в удовлетворительном состоянии, однако к 2022 году большая часть сетей отработает нормативный срок эксплуатации.

С целью повышения надежности теплоснабжения, сокращения тепловых потерь и потерь с утечками рекомендуется выполнить поэтапную модернизацию тепловых сетей. Так как температурный график работы систем теплоснабжения на территории поселения составляет - 95/70 °С, возможно применение в качестве новых труб – трубы из полиэтилена в пенополиуритановой изоляции (СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» п.6.1.10). Такие трубы имеют минимальный срок службы 50 лет, не подвержены коррозии, работают с минимальными тепловыми потерями, а по стоимости дешевле, чем трубы из металла.

Схемы тепловых сетей от котельной д. Русское Тювеево представлены в Приложении 1.1.

Ниже в таблице представлены данные по потребителям централизованной системы теплоснабжения на территории д. Русское Тювеево:

Таблица – 1.7. Результаты гидравлического расчета (по потребителям) от котельной «ПУ-1».

№	Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Высота здания потребителя, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Путь, пройденный от источника, м
1	Ж.д 38	135,3	4	0,157	0	4,87	8,67	16,53	7,86	297
2	Ж.д 2	133,5	4,2	0,331	18,038	9,609	8,77	18,38	9,62	229
3	Мед.колледж	133,4	-	0,318	18,818	9,369	7,04	17,62	10,57	377
4	Мастерская	133,5	5	0,134	11,85	3,907	7,78	17,89	10,1	282

## 1.6. Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Регулирование отпуска тепловой энергии производится по температурным графикам, в зависимости от температуры наружного воздуха и скорости ветра.

Температурные графики для отпуска тепла от энергоисточника были определены при проектировании системы теплоснабжения.

График 95-70 °С с максимальной температурой в подающем трубопроводе 70 °С.

Температура сетевой воды задается дежурным диспетчером в соответствии со среднесуточной температурой наружного воздуха, определенной по прогнозу погоды, в увязке с температурным графиком. На рисунке 1.3. приведен расчетный график отпуска тепла.

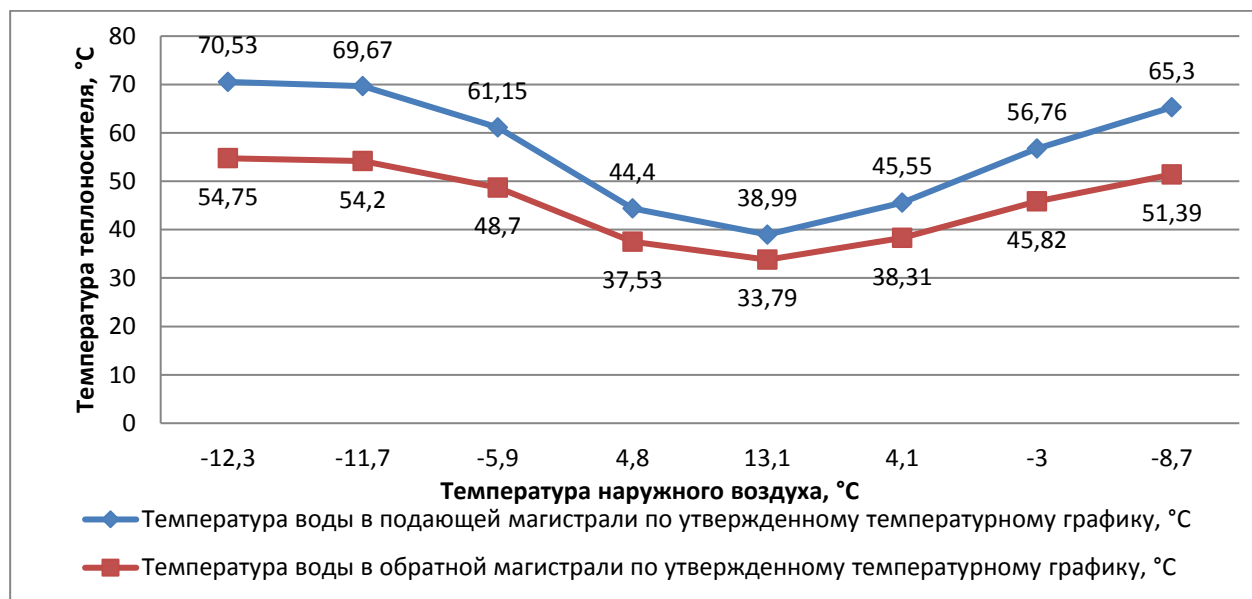


Рисунок 1.3. – Среднемесячные температуры наружного воздуха и теплоносителя.

## 1.7. Определение нормативных эксплуатационных технологических затрат и потерь теплоносителя.

К эксплуатационным технологическим затратам сетевой воды относятся:

- затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском плановых ремонтов, а также при подключении новых тепловых сетей;
- технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования тепловой нагрузки и защиты;
- технически обоснованный расход теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания;
- к утечке теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя через не плотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя с его утечкой  $G_{ут.н}$ , м<sup>3</sup>/год, определяются по формуле:

$$G_{ут.н} = \frac{a \cdot V_{ср.год} \cdot n_{год}}{100} = m_{у.год.н} \cdot n_{год}$$

где  $a$  – среднегодовая утечка теплоносителя, установленная правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей и правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в пределах 0,25% среднегодовой емкости трубопроводов тепловой сети в час,  $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^3$ ;  $V_{\text{ср.год}}$  – среднегодовая емкость тепловой сети,  $\text{м}^3$ ;  $n_{\text{год}}$  – продолжительность работы тепловой сети в течении года, ч;  $m_{\text{у.год.н}}$  – среднегодовая часовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

Значение среднегодовой емкости тепловой сети  $V_{\text{ср.год}}$ ,  $\text{м}^3$ , определяется по формуле:

$$V_{\text{ср.год}} = \frac{V_{\text{от}} \cdot n_{\text{от}} + V_{\text{л}} \cdot n_{\text{л}}}{n_{\text{от}} + n_{\text{л}}} = \frac{V_{\text{от}} \cdot n_{\text{от}} + V_{\text{л}} \cdot n_{\text{л}}}{n_{\text{год}}},$$

где  $V_{\text{от}}$  и  $V_{\text{л}}$  – емкость трубопроводов тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах,  $\text{м}^3$ ;  $n_{\text{от}}$  и  $n_{\text{л}}$  – продолжительность функционирования тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах, ч.

Потери теплоносителя при авариях и других нарушениях нормального режима эксплуатации, а также превышающие нормативные значения показателей, приведенных выше, в утечку не включается.

Технологические затраты теплоносителя, связанные с вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после планового ремонта или реконструкции, принимаются условно в размере 1,5-кратной емкости тепловой сети, находящейся в ведении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии.

Технологические затраты теплоносителя, обусловленные его сливом приборами автоматики и защиты тепловых сетей и систем теплоснабжения, определены конструкцией и технологией обеспечения нормального функционирования этих приборов.

Размеры затрат устанавливаются на основе информации, содержащейся в паспортах или технических условиях на указанные приборы, и уточняются в результате их регулировки. Значения годовых потерь теплоносителя в результате слива их этих приборов  $G_{\text{а.н}}$ ,  $\text{м}^3$ , определяются по формуле:

$$G_{\text{а.н}} = \sum m \cdot N \cdot n,$$

где  $m$  – технически обоснованный расход теплоносителя, сливаемого каждым из установленных типов средств автоматики или защиты,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $N$  – количество функционирующих средств автоматики и защиты, шт.;  $n$  – продолжительность функционирования однотипных средств автоматики и защиты в течении года, ч.

Технологические затраты теплоносителя при плановых эксплуатационных испытаниях тепловых сетей включает потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении. Нормирование этих затрат теплоносителя производится с учетом регламентируемой нормативными документами периодичности проведения упомянутых работ, а также утвержденных эксплуатационных норм затрат для каждого вида работ в тепловых сетях, находящихся на балансе организации, осуществляющей передачу тепловой энергии и теплоносителя.

Нормативные значения годовых технологических тепловых потерь с утечкой теплоносителя из трубопроводов тепловых сетей  $Q_{\text{у.н.}}$ , Гкал, определяются по формуле:

$$Q_{\text{у.н.}} = m_{\text{у.год.н}} \cdot \rho_{\text{год}} \cdot c \cdot [b \cdot t_{1.\text{год}} + (1 - b) \cdot t_{2.\text{год}} - t_{\text{х.год}}] \cdot n_{\text{год}} \cdot 10^{-6},$$

где  $\rho_{\text{год}}$  – среднегодовая плотность теплоносителя при среднем значении температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $t_{1.\text{год}}$  и  $t_{2.\text{год}}$  – среднегодовые температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{х.год}}$  – среднегодовое значение температуры холодной воды, подаваемой на источник

теплоснабжения и используемой для подпитки тепловой сети, °С;  $c = 1$  – удельная теплоемкость теплоносителя, ккал/кг·°С;  $b$  – доля массового расхода теплоносителя, теряемого подающим трубопроводом (при отсутствии данных принимается в пределах от 0,5 до 0,75).

Среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети определяются как средние из ожидаемых среднемесячных значений температуры теплоносителя по применяемому в системе теплоснабжения графику регулирования тепловой нагрузки, соответствующих ожидаемым среднемесячным значениям температуры наружного воздуха на всем протяжении работы тепловой сети в течении года.

Ожидаемые среднемесячные значения температуры наружного воздуха определяются как средние из соответствующих статических значений по информации метеорологических станций за последние 5 лет (при отсутствии таковой – в соответствии со СНиП 23-01-94 Строительная климатология и геофизика, М. 2000 г. Или климатологическим справочником).

Среднегодовое значение температуры холодной воды, подаваемой на источник для подпитки тепловой сети  $t_{x.год}$ , °С, определяется по формуле:

$$t_{x.год} = \frac{t_{x.от} \cdot n_{от} + t_{x.л} \cdot n_{л}}{n_{от} + n_{л}},$$

где  $t_{x.от}$  и  $t_{x.л}$  – значения температуры холодной воды, поступающей на источник теплоснабжения в отопительном и летнем периодах, °С (при отсутствии достоверной информации  $t_{x.от} = 5^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{x.л} = 15^{\circ}\text{C}$ ).

Нормативные технологические затраты тепловой энергии на заполнение трубопроводов после проведения планового ремонта и пуск в эксплуатацию новых сетей  $Q_{зап}$ , Гкал, определяются по формуле с учетом плотности воды, используемой для заполнения:

$$Q_{зап} = 1,5 \cdot V \cdot c \cdot (t_{зап} - t_x) \cdot 10^{-6},$$

где  $1,5 \cdot V$  – затраты сетевой воды на заполнение трубопроводов и оборудования, находящегося на балансе организации, осуществляющей передачу тепловой энергии, м<sup>3</sup>;  $t_{зап}$  и  $t_x$  – соответственно, температуры сетевой воды при заполнении и холодной воды в этот период, °С.

Нормативные технологические затраты тепловой энергии со сливами из средств авторегулирования и защиты (САРЗ)  $Q_{а.н}$ , Гкал, определяются по формуле:

$$Q_{а.н} = G_{а.н} \cdot c \cdot p \cdot (t_{сл} - t_x) \cdot 10^{-6},$$

где  $G_{а.н}$  – затраты сетевой воды со сливами из САРЗ, определяемые в соответствии с настоящим Положением, м<sup>3</sup>;  $t_{сл}$ ,  $t_x$  – температура сливаемой сетевой воды, определяемая в зависимости от места установки САРЗ, и температура холодной воды за этот же период, °С;  $p$  – среднегодовая плотность сетевой воды в подающем или в обратном трубопроводе, в зависимости от точек отбора сетевой воды, используемой в САРЗ, кг/м<sup>3</sup>.

Нормативные значения эксплуатационных тепловых потерь, обусловленные утечкой теплоносителя, по периодам функционирования тепловой сети  $Q_{у.н.от}$ ,  $Q_{у.н.л}$ , Гкал, определяются по формуле:

$$Q_{у.н.от} = Q_{у.н.год} \frac{V_{от} \cdot n_{от}}{V_{год} \cdot n_{год}},$$

$$Q_{у.н.л} = Q_{у.н.год} \frac{V_{л} \cdot n_{л}}{V_{год} \cdot n_{год}},$$

Нормативные значения эксплуатационных тепловых потерь, обусловленные утечкой теплоносителя, по месяцам в отопительном и неотопительном периодах  $Q_{у.н.от.мес}$ ,  $Q_{у.н.л.мес}$ , Гкал, определяются по формулам:

$$Q_{у.н.от.мес} = Q_{у.н.от} \frac{(t_{п.мес} + t_{о.мес} - 2t_{х.мес}) \cdot n_{мес}}{(t_{п.от} + t_{о.от} - 2t_{х.от}) \cdot n_{от}},$$

$$Q_{у.н.л.мес} = Q_{у.н.л} \frac{n_{мес}}{n_{л}},$$

где  $t_{п.мес}$  и  $t_{о.мес}$  – среднемесячные значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, °С;  $t_{п.от}$  и  $t_{о.от}$  – средние значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети в отопительный период, °С;  $t_{х.мес}$  – среднемесячное значение температуры холодной воды.

По описанным выше методикам и исходным данным был проведен расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, результаты которого приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.10. - Нормативы технологических затрат и потерь при передаче тепловой энергии на регулируемый период

Наименование населенного пункта	Наименование системы теплоснабжения	Наименование предприятия (филиала ЭСО), эксплуатирующего тепловые сети	Тип теплоносителя, его параметры <1>	Годовые затраты и потери теплоносителя <2>, м <sup>3</sup> (т)			Годовые затраты и потери тепловой энергии, Гкал	
				С утечкой	На пусковое заполнение	Всего	Через изоляцию	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
д. Русское Тювеево	Котельная «ПУ-1»	МУП «Темниковэлектротеплосеть»	Горячая вода	891,09	71,06	961,15	120,12	1081,27
<b>По ЭСО в целом</b>			<b>Горячая вода</b>	<b>891,09</b>	<b>71,06</b>	<b>961,15</b>	<b>120,12</b>	<b>1081,27</b>

## **2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки.**

### **2.1. Общие положения.**

Перспективные балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом 2 пункта 3 и пунктом 5 Требований к схемам теплоснабжения. Баланс тепловой мощности источника тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей составлен вариант развития системы теплоснабжения.

В первую очередь рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии, сложившихся (установленных по утвержденным картам гидравлических режимов тепловых сетей). Установленные тепловые балансы в указанных годах являются базовыми и неизменными для всего дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов. Данные балансы, а также установленная зона действия источника тепловой энергии, были определены перспективные тепловые нагрузки в соответствии с данными, представлены в первом разделе «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»

## 2.2. Баланс располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на перспективу до 2030 г. с выделением этапов в 2018-2022г.г., 2022-2027г.г., 2027-2032г.г., при развитии систем теплоснабжения.

На основании проведенных гидравлических расчетов и анализа тепловых нагрузок в зоне действия энергоисточников определено, что для наиболее эффективного обеспечения тепловых нагрузок предлагается провести мероприятия по строительству новой котельной «ПУ-1» (мощностью 1,2МВт).

Прогнозируемые приросты тепловых нагрузок за период с 2018 г. по 2032 г. включительно в зоне действия котельной, задействованных в схеме теплоснабжения по рассматриваемому варианту приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. – Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на 2018 – 2032 гг. при развитии систем теплоснабжения (Гкал/ч).

Источник	Располагаемая мощность, МВт на 2018 -2032г.г	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2018 г.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2019 г.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2020 г.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2021 г.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2022 г.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч на 2032 г.
Характеристика теплосети МУП «Темниковэлектротеплосеть»							
Котельная «ПУ-1»	3,0	0,94	-	-	-	-	-
	1,2	-	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94

Таблица 2.3. – Балансы располагаемой тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки на 2018-2032 гг. при развитии систем теплоснабжения (Гкал/ч).

Источник	Располагаемая мощность, МВт на 2018-2032г. г.	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч						Собственные нужды источника, Гкал/ч	Потери в тепловых сетях наиболее холодного месяца, Гкал/ч	Резерв (+) Дефицит (-)
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2032 г.			
Котельная «ПУ-1»	3,0	0,94	-	-	-	-	-	0,019	0,053	1,988
	1,2	-	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,009	0,053	0,198

### **3. Перспективные балансы производительности**

#### **водоподготовительных установок.**

#### **3.1. Общие положения**

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок разрабатываются в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (подпункт 3 пункта 3 и пункт 40).

В результате разработки в соответствии с пунктом 40 указанных Требований должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источника до потребителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии;
- составлен баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети и определены резервы и дефициты производительности ВПУ, в том числе и в аварийных режимах работы системы теплоснабжения.

#### **3.2. Перспективные объемы теплоносителя**

Перспективные объемы теплоносителя, необходимые для передачи теплоносителя от источников тепловой энергии до потребителя в зонах действия источников тепловой энергии, прогнозировалась исходя из следующих условий:

- Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети в зависимости от температуры наружного воздуха принято по регулированию отопительно-вентиляционной нагрузки с качественным методом регулирования с расчетными параметрами теплоносителя;
- Расчетный расход теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по наладке режимов в системе транспорта теплоносителя;
- Расход теплоносителя на обеспечение нужд горячего водоснабжения потребителей в зоне открытой схемы теплоснабжения изменяется с темпом реализации проекта по переводу системы теплоснабжения на закрытую схему, в соответствии с требованиями Федерального закона от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».

Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Перспективный баланс теплоносителя системы теплоснабжения

Показатель	Единицы измерения	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2027 г.	2032 г.
<b>Зона действия котельной «ПУ-1» д. Русское Тювеево</b>								
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч	тонн/год	962,14	962,14	962,14	962,14	962,14	962,14	962,14
На пусковое заполнение	тонн/год	71,06	71,06	71,06	71,06	71,06	71,06	71,06
Годовые затраты и потери теплоносителя с утечками	тонн/год	891,08	891,08	891,08	891,08	891,08	891,08	891,08

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

### 4.1. Общие положения

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источника тепловой энергии разрабатываются в соответствии пунктом 10 и пунктом 41 Требований к схемам теплоснабжения.

В связи с тем, что расширение зоны деятельности источника централизованного теплоснабжения, а также прироста тепловых нагрузок потребителей в существующей зоне действия источника д. Русское Тювеево не предусматривается, предлагается провести мероприятия по строительству котельной «ПУ-1».

### 4.2. Вариант развития

В связи с тем, что основное и вспомогательное оборудование котельной исчерпало свой эксплуатационный ресурс, предлагается перевод потребителей, снабжающихся тепловой энергией от существующей котельной, на баланс вновь строящихся автоматизированных котельных: котельная «ПУ-1», мощностью 1,2 МВт, для обеспечения тепловой нагрузки на отопление в д. Русское Тювеево

Эксплуатационный температурный график системы теплоснабжения предлагается оставить без изменений - 95/70 °С качественного регулирования.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Исходные данные

№ п.п.	Наименование	Единица измерения	Величина
Котельная «ПУ-1»			
1	Установленная мощность	Гкал/ч	1,2
2	Располагаемая мощность	Гкал/ч	1,2
3	Подключенная тепловая нагрузка	Гкал/ч	0,94
4	Собственные нужды котельной	Гкал/ч	0,009
5	Нормативные потери тепловой энергии в тепловых сетях	Гкал/ч	0,053

Результаты расчета сведены в таблицу 4.2.

Таблица 4.2. Результаты расчета для котельных д. Русское Тювеево (новое строительство)

№ п.п.	Наименование	Единица измерения	Величина
Котельная «ПУ-1»			
1	Суммарная нагрузка на отопление	Гкал/ч	0,94
2	Нормативные потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,053

3	Собственные нужды котельной	Гкал/ч	0,009
4	<b>Минимально необходимая мощность котельной в зимний период</b>	Гкал/ч	<b>1,002</b>

### 4.3. Расчет технико-экономических показателей работы котельной

Технико-экономические показатели работы котельных представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. - Технико-экономические показатели работы котельных д. Русское Тювеево

№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Величина на 2019 г.
Котельная «ПУ-1»				
1	Годовой отпуск потребителям на отопление	Q <sub>год</sub>	Гкал/ч	2024,89
2	Годовые потери тепловой энергии в тепловых сетях	Q <sub>год</sub>	Гкал/ч	120,121
3	<b>Отпуск тепловой энергии в тепловые сети</b>	<b>Q<sub>год</sub></b>	<b>Гкал</b>	<b>2145,01</b>
4	<b>Выработка тепловой энергии котельной</b>	<b>Q<sub>год</sub></b>	<b>Гкал</b>	<b>2166,677</b>
5	Теплотворная способность газа	Q <sub>н</sub> <sup>p</sup>	Ккал/м <sup>3</sup>	8100
6	Годовой расход натурального топлива	V <sub>год</sub>	тонн/год	303,375
7	Расход условного топлива	B	т.у.т.	348,88

На анализируемый период реконструкция котельной не планируется.

Капитальные вложения в развитие и реконструкцию источника тепловой энергии в период с 2022-2032 г.г. не планируются.

## 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому тепловых сетей и сооружений на них

### 5.1. Общие положения

Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них разрабатываются в соответствии с подпунктом «д» пункта 4, пунктом 11 и пунктом 43 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 10 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- обоснование предложений по новому строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей с уменьшением диаметра трубопроводов для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения;
- обоснование предложений по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

Предложения по реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей сформирована в группу:

– реконструкция тепловых сетей с уменьшением диаметра теплопроводов для обеспечения надежной работы сетей до 2032 года.

Проект «Реконструкция тепловых сетей для обеспечения надежной работы теплопроводов д. Русское Тювеево на период до 2032 г.» охватывает комплекс мероприятий, направленных на реализацию задач по обеспечению бесперебойной работы на период до 2032 г.

Согласно данному варианту развития схемы теплоснабжения предусматривается замена существующих тепловых сетей на новые в д. Русское Тювеево.

## 5.2. Строительство новых тепловых сетей

Данные мероприятия на период с 2018-2032г.г. не проводятся.

## 5.3. Реконструкция тепловых сетей с оптимизацией диаметров трубопроводов

Данные мероприятия на период с 2018-2032г.г. не проводятся.

## 5.4. Реконструкция и строительство тепловых сетей в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

В ходе анализа характеристик тепловых сетей, отчетности по проведению ремонтов, а также визуального осмотра установлен эксплуатационный ресурс тепловых сетей (год ввода или последней перекадки). Тепловые сети, не увлеченные в проекты практически за период 2018-2032 г. отрабатывают плановый ресурс 25 и более лет. В связи с этим на данный период разработан проект по реконструкции данных тепловых сетей. Участки и их характеристики представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1. Реестр мероприятий проекта развития тепловых сетей д. Русское Тювеево

Мероприятия	Характеристики	Период реконструкции
1	2	3
Строительство участка тепловой сети от ТУ-1 до Ж.д 38	Длина 285 м, надземная , Ду 76, изоляция минераловаты в оболочке из оцинкованной стали	2019

Таблица 5.2. Финансовые потребности для реализации проекта в ценах 2018

Мероприятия	Характеристики	Итого стоимость по расчетам с НДС, тыс. руб.	Характеристика		Длина участка, м	Диаметр, мм	Стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Строительство участка	Длина 285 м, подземная	4344,06	Строительство	Надземная	285	76	4344,06

тепловой сети от ТУ-1 до Ж.д 38	бесканальная, Ду 76, изоляция ППУ-ПЭ.						
<b>Всего</b>		<b>4344,06</b>					<b>4344,06</b>

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

### **6.1. Общие положения**

Оценка инвестиций и анализ ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения разрабатываются в соответствии подпунктом «ж» пункта 4, пунктом 13 и пунктом 48 «Требований к схемам теплоснабжения», утвержденных постановлением Правительства РФ № 154 от 22 февраля 2012 года.

В соответствии с пунктами 13 и 48 Требованиям к схеме теплоснабжения должны быть разработаны и обоснованы:

- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии на каждом этапе;
- предложения по величине необходимых инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и тепловых пунктов на каждом этапе;
- предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.

### **6.2. Нормативно-методическая база для проведения расчетов**

Финансово-экономические расчёты выполнены в соответствии со следующими нормативно-методическими документами:

«Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований», ЮНИДО. М.: АОЗТ «Интерэксперт», 1995;

«Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утверждённые Минэкономки РФ, Министерством финансов РФ и Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.;

«Практическое пособие по обоснованию инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений», разработанных ФГУП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», М., 2002 г.;

«Методические рекомендации по оценке эффективности и разработке инвестиционных проектов и бизнес-планов в электроэнергетике» на стадии предТЭО и ТЭО», утверждённые приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 31.03.2008г. № 155 и заключением Главгосэкспертизы России от 26.05.99г. №24-16-1/20-113;

«Рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционного проекта теплоснабжения», НП «АВОК», 2006 г.;

«Сценарные условия развития электроэнергетики на период до 2030 года (версия 2010 г.)», ЗАО «АПБЭ», 2010 г.;

«Коммерческая оценка инвестиционных проектов» (основные положения методики), Альт-Инвест, редакция 5.01 ноябрь 2004 г.

### **6.3. Макроэкономические параметры**

Общий срок выполнения работ по Схеме, начиная с базового 2018 года, составляет 15 лет. Расчетный период действия схемы - 2032 г. Срок нормальной эксплуатации объектов теплоснабжения принимался 30 лет.

### **6.4. Основные подходы к расчету экономической эффективности**

При оценке экономической эффективности вариантов Схемы были сформированы инвестиционные проекты для строительства тепловых сетей и реконструкции котельных д. Русское Тювеево.

Оценка инвестиционных проектов на действующих предприятиях проводилась на основе «Приростного» метода построения финансовой модели. Данный метод основан на анализе только изменений (приращений), которые вносит проект в показатели деятельности организаций.

Для проведения исследований и анализа инвестиционных процессов в энергетике учитывается весь комплекс многофункциональных, взаимосвязанных элементов: темпы капитальных вложений, режимы загрузки агрегатов и связанные с ними объёмы товарной продукции (объёмы продаж), уровни прогнозных и текущих цен на топливо и тарифов на продукцию.

Экономическая эффективность вариантов Схемы теплоснабжения определялась по каждому инвестиционному проекту приведенным к 2018 году будущим доходом от реализации прироста объёма продукции, за вычетом всех сопутствующих производственных и инвестиционных затрат.

### **6.5. Потребность в инвестициях и источники финансирования**

Общий объём необходимых инвестиций в осуществление каждого рассматриваемого проекта складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по теплоисточникам и тепловым сетям, требуемых оборотных средств и средств, необходимых для обслуживания долга (в случае финансирования за счёт заёмных средств).

В качестве источника финансирования проектов по согласованию с организацией предусматривается плата за технологическое подключение, ремонтный фонд в тарифе, надбавка к тарифу, амортизационные отчисления.

Капитальные вложения по вариантам Схемы определены в сметных ценах 2017 г. Инвестиционные затраты в свою очередь представляют собой капиталовложения, проиндексированные с помощью соответствующих коэффициентов ежегодной инфляции инвестиций по годам освоения, с учетом НДС.

### **6.6. Программа производства и реализации**

Программа производства включает в себя:

- по существующим котельным - прирост производства тепловой энергии;
- по существующим и строящимся тепловым сетям - прирост объёма передаваемой тепловой энергии.

При определении платы за подключение к теплосетям по вариантам Схемы учитывались следующие параметры:

- капвложения в теплосетевое хозяйство на каждый расчётный период;
- прирост тепловой нагрузки на теплоисточниках, отпускающих тепло в тепловые сети по которым планируются мероприятия.

## 6.7. Объемы финансирования проектов, предложенных для включения в инвестиционную программу

Предложения по новому строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии сформированы на основе мероприятий, прописанных в Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения.

## 6.8. Инвестиции в техническое перевооружение котельных д. Русское

### Тювеево.

Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии сформированы на основе мероприятия, прописанного в Обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения.

Капитальные вложения в техническое модернизирование котельных д. Русское Тювеево представлены в таблице 6.1. Общая потребность в финансировании проекта составляет 36131,53 тыс. руб. с НДС в т.ч. стоимость приобретенного оборудования.

Таблица 6.1. Финансовые потребности в реализацию проекта по технической модернизации котельных д. Русское Тювеево

Наименование объекта	Мероприятия	Год ввода в эксплуатацию	Финансовые потребности, тыс. руб., без НДС
Котельная «ПУ-1»	Строительство новой блочно-модульной котельной, мощностью 1,2 МВт	2019 г.	10890,0
Котельная «ПУ-1»	Реконструкция котельной, мощностью 1,2 МВт	2029 г.	25241,53
<b>ИТОГО</b>			<b>36131,53</b>

## 6.9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей и сооружений на них

Оценка стоимости капитальных вложений в реконструкцию и новое строительство тепловых сетей осуществлялась по укрупненным показателям базисных стоимостей по видам строительства (УПР), укрупненным показателям сметной стоимости (УСС), укрупненным показателям базисной стоимости материалов, видов оборудования, услуг и видов работ.

Полная сметная стоимость каждого проекта приведена в таблице 5.2. Согласно данной таблице полная стоимость проектов в ценах 2017 г. без учета НДС составляет 4344,06 тыс. руб.

Таблица 6.2. Финансовые потребности в реализацию проектов по развитию системы теплоснабжения части тепловых сетей (тыс. руб. без учета НДС в ценах 2017 г.)

Наименование проекта	Период реализации проекта	Стоимость мероприятия в ценах 2018 г., с НДС, тыс. руб.
Строительство новых тепловых сетей	-	-

Реконструкция тепловых сетей с оптимизацией диаметров трубопровода	-	-
Реконструкция тепловых сетей в связи с истечением срока эксплуатации	2019г.	4344,06
<b>ИТОГО</b>		<b>4344,06</b>

## **7. Обоснование предложений по определению единой теплоснабжающей организации**

Понятие «Единая теплоснабжающая организация» введено Федеральным законом от 27.07.2012 г. №190 «О теплоснабжении» (ст.2, ст.15).

В соответствии со ст.2 ФЗ-190 единая теплоснабжающая организация определяется в схеме теплоснабжения. Для городов с численностью населения пятьсот тысяч человек и более единая теплоснабжающая организация утверждается уполномоченным федеральным органом власти (Министерство энергетики РФ).

В соответствии с пунктом 4 постановления Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» в схеме тепло-снабжения должен быть разработан раздел, содержащий обоснования решения по определению единой теплоснабжающей организации, который должен содержать обоснование соответствия предлагаемой к определению в качестве единой теплоснабжающей организации критериям единой теплоснабжающей организации, установленным в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации (пункт 40 ПП РФ № 154 от 22.02.2012).

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации».

Правила организации теплоснабжения, утверждённые постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808, в пункте 7 Правил устанавливают следующие критерии определения единой теплоснабжающей организации (далее ЕТО):

- 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.

Рабочая тепловая мощность в соответствии с ПП РФ №808 - средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы.

Емкость тепловых сетей в соответствии с тем же постановлением -произведение протяженности всех тепловых сетей, принадлежащих организации на праве собственности или ином законном основании, на средневзвешенную площадь поперечного сечения данных тепловых сетей.

В соответствии с указанными пунктами постановлений Правительства РФ в схеме теплоснабжения разрабатываются:

- реестр зон действия всех существующих (на базовый период разработки схемы теплоснабжения) изолированных (технологически не связанных) систем теплоснабжения, действующих в административных границах поселения, городского округа;

– реестр зон действия перспективных изолированных систем теплоснабжения, образованных на базе действующих и перспективных (предлагаемых к строительству) источников тепловой энергии;

– реестр зон деятельности для выбора единых теплоснабжающих организаций, определённых в каждой существующей изолированной зоне действия в системе теплоснабжения.

## **7.1 Определение существующих изолированных зон действия теплоисточников в системе теплоснабжения д. Русское Тювеево.**

В схеме теплоснабжения установлена следующая зона действия изолированных систем теплоснабжения (см. «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»). Зона действия, образованная на базе источников тепловой энергии котельных МУП «Темниковэлектротеплосеть». Тепловые сети в рассматриваемой зоне деятельности находятся в хозяйственном ведении и эксплуатируются одной организацией МУП «Темниковэлектротеплосеть». Перспективная зона деятельности энергоисточников сохраняется до 2032 года в основном в границах, действующих на 2018 год.

## **7.2. Выводы**

После внесения проекта схемы теплоснабжения на рассмотрение теплоснабжающие и/или теплосетевые организации должны обратиться с заявкой на присвоение статуса ЕТО в одной или нескольких из определенных зон деятельности.

Решение о присвоении организации статуса ЕТО в той или иной зоне деятельности принимает для поселений, городских округов с численностью населения пятьсот тысяч человек и более, в соответствии с ч.2 ст.4 Федерального закона №190 «О теплоснабжении» и п.3. Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ №808 от 08.08.2012 г., федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (Министерство энергетики Российской Федерации).

Обязанности ЕТО установлены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных указанным постановлением). В соответствии с приведенным документом ЕТО обязана:

– заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

– заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

– заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п.19 Правил организации теплоснабжения могут быть изменены в следующих случаях:

– подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

– технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

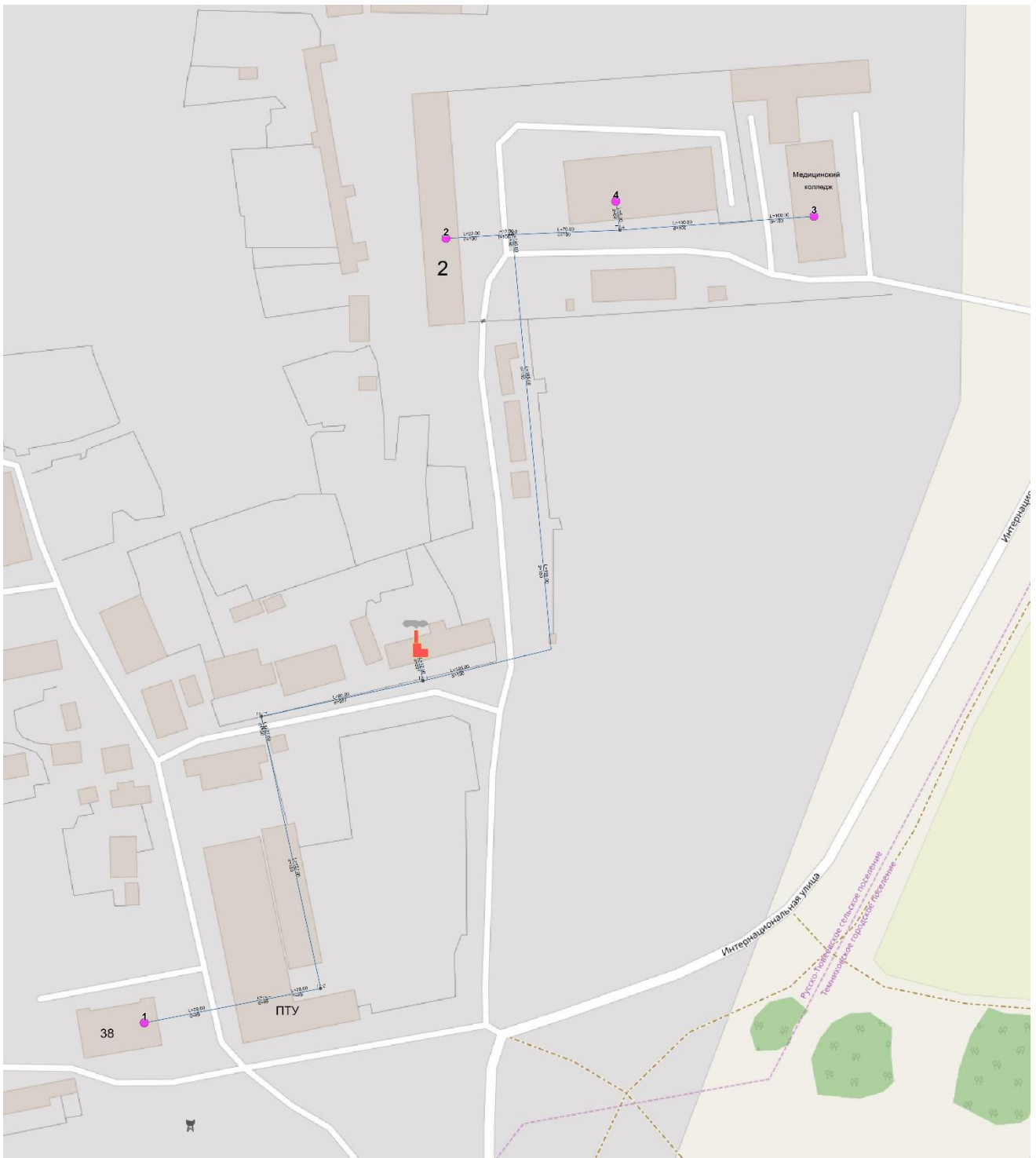


Схема 1.1- Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения котельной ПУ-1 (новое строительство)

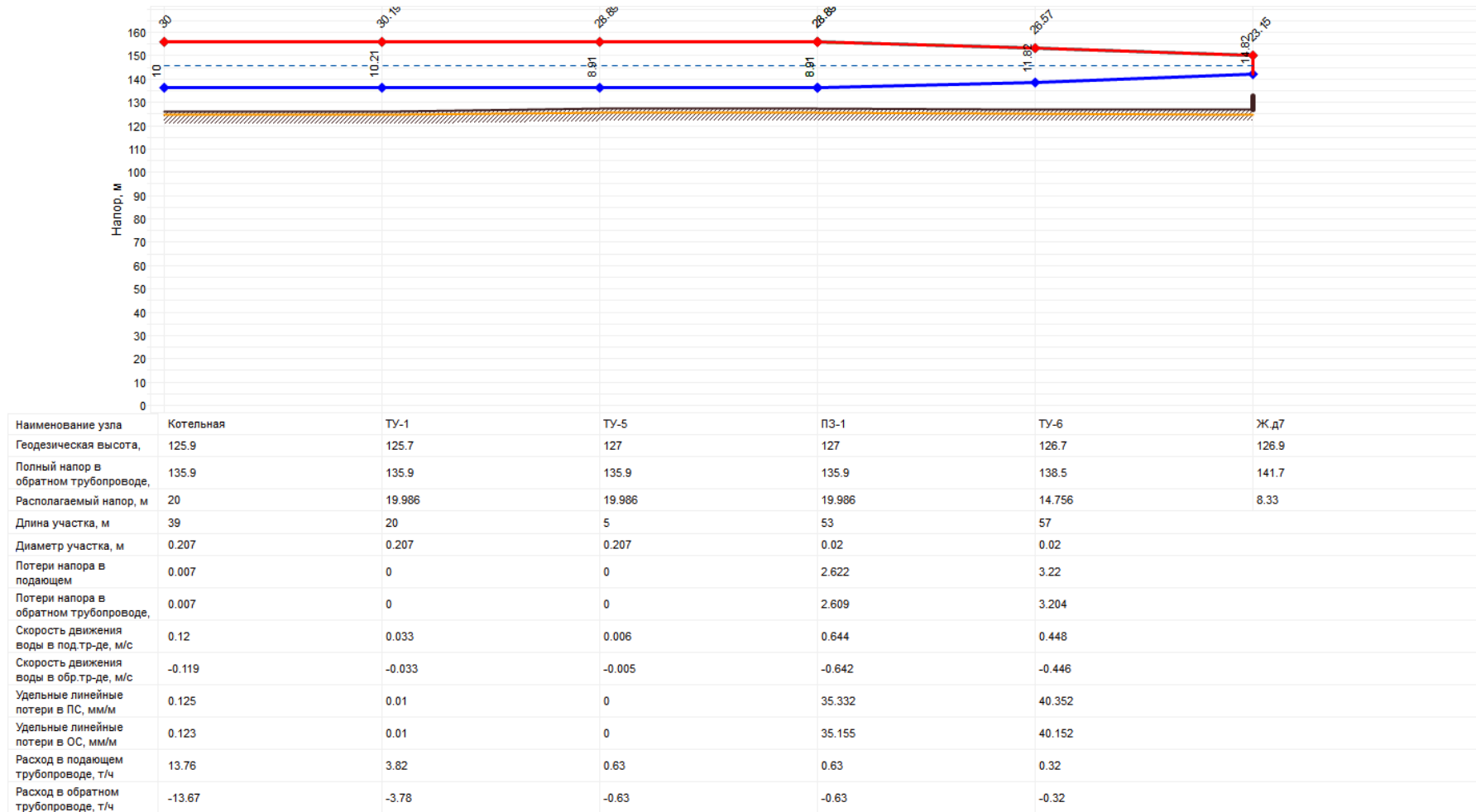


Рисунок 1.2- Результаты гидравлического расчета, пьезометрический график от котельной «ПУ-1» (новое строительство)