Общество с ограниченной ответственностью
«ЭНЕРГОСЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ»

Схема теплоснабжения Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Иваново 2013

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Глава администрации	Директор
Середского сельского поселения	ООО «Энергосервисная Компания»
_____ А. Е. Максименко	_____ А.Ю. Тюрин
«___» _____ 2013 г.	«___» _____ 2013 г.

Схема теплоснабжения Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4
ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА..... 6
1.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения 6
1.2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения..... 6
1.3. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть..... 9
1.4. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии..... 14
1.5. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя 15
1.6. Расчет показателей надежности теплоснабжения 16
1.7. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения..... 16
1.8. Схемы теплоснабжения источников тепловой энергии..... 17
1.9. Обозначения принятые на схемах теплоснабжения..... 18

ВВЕДЕНИЕ

Схема теплоснабжения Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области на период 2013 - 2028 годов разработана в соответствии с муниципальным контрактом №43-2 «Разработка схемы теплоснабжения Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области на период 2013-2028 г.», заключенного между администрацией Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области и ООО «Энергосервисная компания».

Разработка Схемы теплоснабжения Середского сельского поселения Даниловского муниципального района Ярославской области выполнена в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», Постановления Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Обосновывающие материалы отражают существующее положение системы теплоснабжения в разрезе каждого источника тепловой энергии и содержат следующую информацию:

- схемы системы теплоснабжения по каждому источнику тепловой энергии, расположенному в Середском сельском поселении (в режиме существующего положения и наладки);

- результаты гидравлического расчета по каждому источнику тепловой энергии (в режиме поверки и наладки), расположенному в Середском сельском поселении (наименование участка, протяженность, диаметр, напор в конечном узле, потери напора, фактический расход теплоносителя);

- пьезометрический график (в режиме поверки и наладки);

- характеристику потребителей (наименование, плановая и фактическая температура внутреннего воздуха после проведения наладки, температура сетевой воды на входе и выходе, величина расчетная и фактическая тепловой нагрузки на отопление);

- расчет диаметров дроссельных наладочных устройств, обеспечивающих наладку подачи греющего теплоносителя всем потребителям в соответствии с заявленными нормами теплопотребления;

- расчет энергоэффективности при проведенной наладке.

ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

1.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения

Система теплоснабжения представляет собой совокупность взаимосвязанных источников тепловой энергии, тепловых сетей и систем теплопотребления (комплекс теплопотребляющих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями).

Электронная модель системы теплоснабжения Волжского сельского поселения сформирована на базе графико-информационного расчетного комплекса «ТеплоЭксперт».

ГИРК «ТеплоЭксперт» является инструментом для отображения фактического и перспективного состояния тепловых и гидравлических режимов систем теплоснабжения, образованных на базе различных источников тепловой энергии.

ГИРК «ТеплоЭксперт» дает возможность моделирования различных вариантов работы системы теплоснабжения, переключения потребителей на различные источники тепловой энергии, подключение потенциальных потребителей и т.д.

1.2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения

В ГИРК «ТеплоЭксперт» есть функция паспортизации каждого объекта системы теплоснабжения.

Паспортизация потребителя тепловой энергии

В паспорте потребителя тепловой энергии отражается следующая информация: наименование, адрес, геодезическая отметка, характеристика системы теплоснабжения (отопление, ГВС, вентиляция), нагрузки на систему теплоснабжения (отопление, ГВС, вентиляция) и т.д. Графическое изображение паспорта потребителя тепловой энергии приведено на рис. 1.

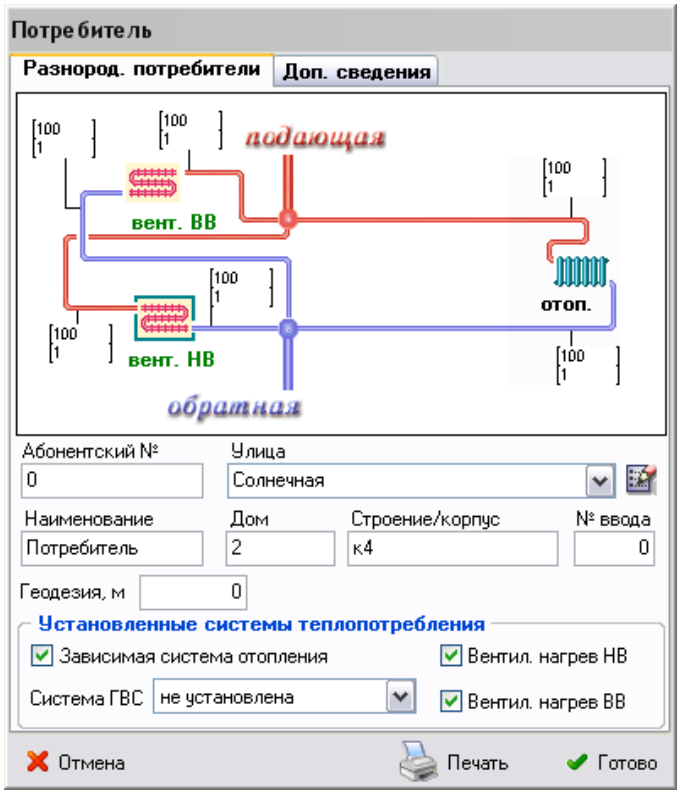


Рис. 1. Паспорт потребителя тепловой энергии.

Паспортизация участка тепловой сети тепловой энергии

В паспорте участка тепловой сети отражается следующая информация: диаметр, протяженность, способ прокладки, нормативные потери тепловой энергии в подающем и обратном трубопроводе и т.д. Графическое изображение паспорта участка тепловой сети приведено на рис. 2.

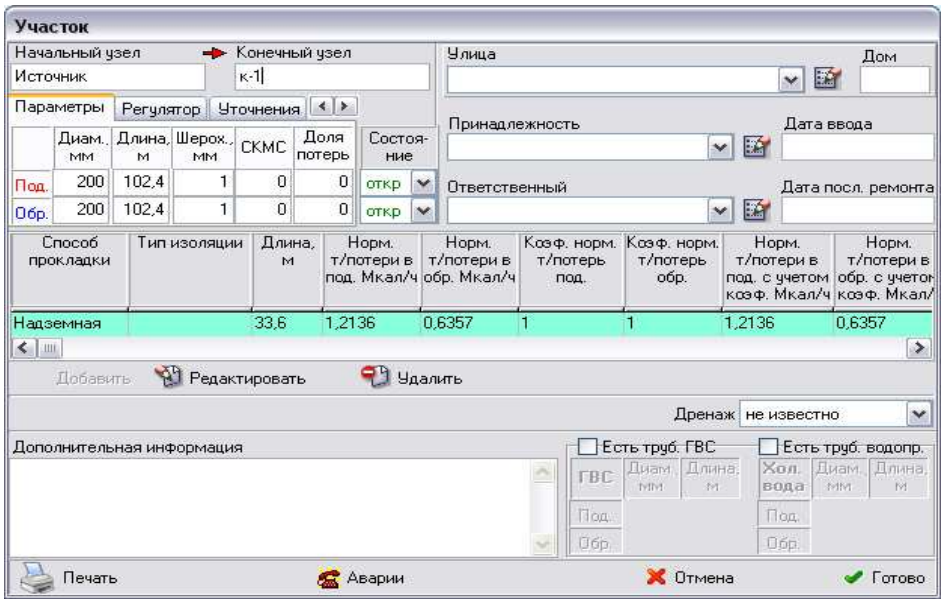


Рис. 2. Паспорт участка тепловой сети

Паспортизация источника тепловой сети тепловой энергии

В паспорте источника тепловой энергии следующая информация: наименование, геодезическая отметка, адрес, напор в подающей линии, напор в обратной линии, потери тепловой энергии в подающем и обратном трубопроводе и т.д. Графическое изображение паспорта участка тепловой сети приведено на рис.3.

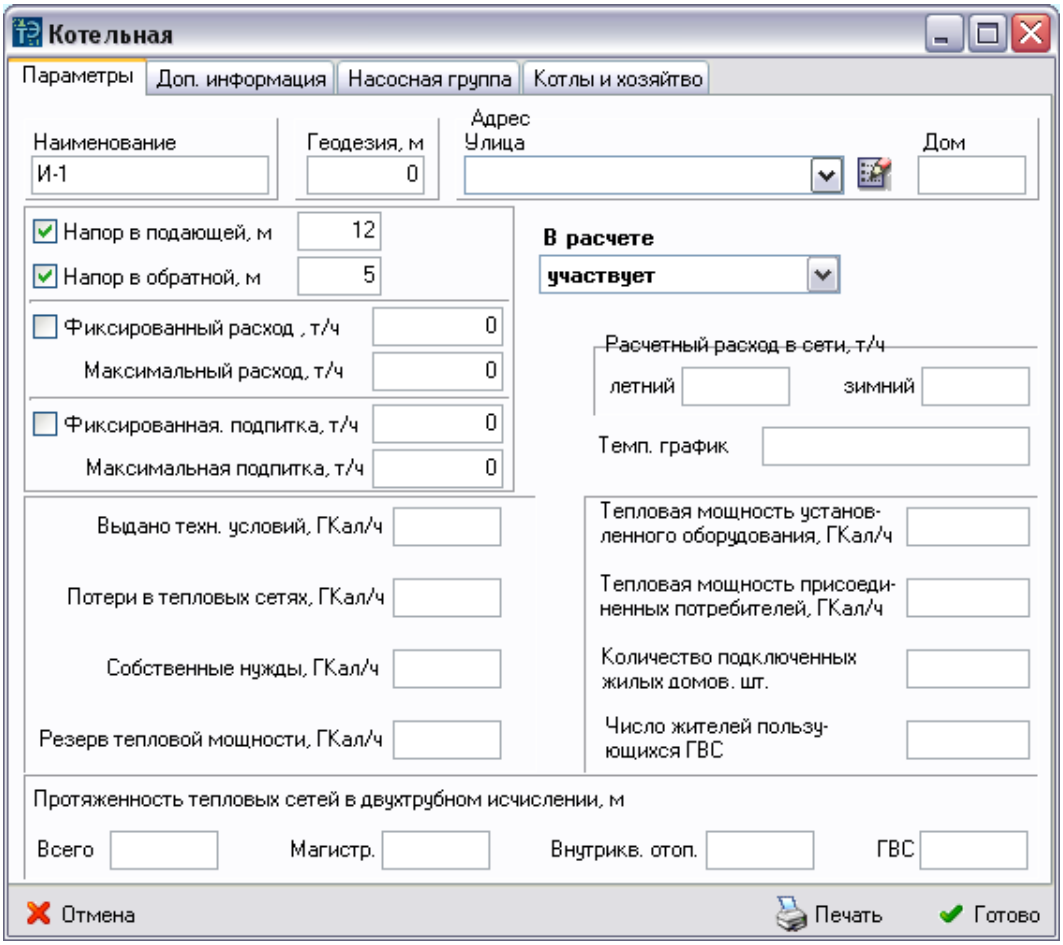


Рис. 3. Паспорт источника тепловой энергии

1.3. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

Гидравлические характеристики тепловой сети устанавливают взаимосвязь между расходами и давлениями (или напорами) воды во всех точках системы.

Падение давления и потери напора или располагаемый перепад давлений и располагаемый напор (разность напоров) на любом участке или в узлах сети связаны между собой следующим соотношением:

$$\Delta h = \frac{\Delta p}{\rho g},$$

где Δh - потери напора или располагаемый напор, м;

Δp - падение давления или располагаемый перепад давлений, Па;

ρ - плотность теплоносителя (сетевой воды), кг/м^3;

g - ускорение свободного падения, м/с^2.

Падение давления в трубопроводе может быть представлено как сумма двух слагаемых: линейного падения и падения в местных сопротивлениях:

$$\Delta p = \Delta p_{Л} + \Delta p_{М},$$

где $\Delta p_{Л}$ - линейное падение давления, Па;

$\Delta p_{М}$ - падение давления в местных сопротивлениях, Па.

В трубопроводах, транспортирующих жидкости или газы,

$$\Delta p_{Л} = R_{Л} L,$$

причем $R_{Л}$ - удельное падение давления, отнесенное к единице длины трубопровода, Па/м; L - длина трубопровода, м.

Исходными зависимостями для определения удельного линейного падения давления в трубопроводе являются уравнения:

$$R_{Л} = \lambda v^2 \frac{\rho}{2d} = 0.812 \lambda G^2 \frac{1}{\rho} d^{-5};$$

$$\lambda = 0.11\left(\frac{68}{Re} + \frac{k_Э}{d}\right)^{0,25},$$

где λ - коэффициент гидравлического трения (безразмерная величина);
v - скорость среды, м/с;
d - внутренний диаметр трубопровода, м;
G - массовый расход, кг/с;
$k_Э$ - значение эквивалентной шероховатости трубопровода, м;
Re - критерий Рейнольдса.

При наличии на участке трубопровода ряда местных сопротивлений суммарное падение давления во всех местных сопротивлениях определяется по формуле:

$$\Delta p_М = \sum \varsigma v^2 \frac{\rho}{2} = 0.812 \sum \varsigma G^2 \frac{1}{\rho} d^{-4},$$

где $\sum \varsigma$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений, установленных на участке;
ς - безразмерная величина, зависящая от характера сопротивления.

Коэффициенты местных сопротивлений арматуры и фасонных частей приведены в справочной литературе. Сопротивления муфтовых, фланцевых и сварных соединений трубопроводов при правильном выполнении и монтаже незначительны, поэтому их надо рассматривать в совокупности с линейными сопротивлениями.

Так как потери в тепловых сетях, как правило, подчиняются квадратичному закону, то гидравлическая характеристика любого i-го участка тепловой сети представляет собой квадратичную параболу, описываемую уравнением:

$$\Delta h = SG^2,$$

где Δh - потери напора, м;
S - полное сопротивление участка сети, м·ч^2/т^2;

G - расход теплоносителя на участке, т/ч.

В свою очередь, полное сопротивление участка сети можно представить в виде:

$$S = s_{УД}\left(L + L_{Э}\right),$$

где $s_{УД}$ - величина удельного сопротивления, м·ч^2/(т^2·м), которая вычисляется по формуле:

$$s_{УД} = \frac{\left[1{,}14 + 2\lg\left(d / k_{Э}\right)\right]^{-2}}{156{,}86} d^{-5} \rho^{-2},$$

а $L_{Э}$ - эквивалентная длина местных сопротивлений, величину которой можно определить:

$$L_{Э} = g k_{Э}^{-0{,}25} \sum \varsigma d^{1{,}25}.$$

Для установления гидравлического режима всей сети производится суммирование гидравлических характеристик всех её участков.

Удельные потери напора на участках тепловой сети в этом случае можно определить как:

$$\delta h_{УД} = \frac{\Delta h}{L}$$

Максимальная величина перепада напоров в сети ΔH_{c} имеет место на подающем и обратном коллекторах источника:

$$\Delta H_{C} = H_{ПОД.К} - H_{ОБР.К}.$$

Суммарная величина сопротивления всей сети $\sum S_{C}$ является результирующей функцией всех последовательно и параллельно соединенных между собой сопротивлений участков i, потребителей j и подкачивающих магистральных насосных станций k:

$$\sum S_{C} = F\left\{\sum\left(S_{У4_{(1..i)}}, S_{ПОТ_{(1..j)}}, S_{П.НАС_{(1..k)}}\right)\right\}.$$

Сопротивления совместно включенных групп разнородных потребителей также представляют собой результирующие функцию их последовательного и (или) параллельного соединения между собой:

$$S_{ПОТ_{(1..j)}} = f\left\{\sum\left(S_{ПОТ.О}, S_{ПОТ.В}, S_{ПОТ.Г}\right)\right\}.$$

Гидравлическое сопротивление j-го потребителя рассчитывается в соответствии с уравнением:

$$S_j = \frac{\Delta h_j}{G_j^2},$$

где h_j - потери напора при проходе расчетного расхода теплоносителя G_j.

В частности, для систем отопления жилых зданий потери напора по расчетному расходу в соответствии с нормативно-технической документацией должны составлять величину $h_{co} = 1{,}0 - 1{,}5$ м. Удельные сопротивления подогревателей горячей воды и вентиляционных систем приведены в справочной литературе.

Отопительные системы жилых и общественных зданий присоединяются к водяным тепловым сетям, как правило, по зависимой схеме со смесительным устройством. Объясняется это тем, что по нормативно-технической документации температура теплоносителя, подаваемая в отопительные приборы, не должна превышать в расчетных условиях 95 °С. В качестве смесительных устройств на абонентских вводах систем отопления применяются струйные насосы-элеваторы и центробежные насосы.

Характеристика водоструйных насосов (элеваторов) с цилиндрической камерой смешения описывается уравнением:

$$\frac{\Delta p_c}{\Delta p_p} = \varphi_1^2 \frac{f_1}{f_3}\left[2\varphi_2 + \left(2\varphi_2 - \frac{1}{f_4^2}\right)\frac{f_1}{(f_3 - f_1)}u^2 - \left(2 - \varphi_3^2\right)\frac{f_1}{f_3}(1+u)^2\right].$$

где Δp_c, Δp_p - располагаемый перепад давлений рабочего потока и перепад давлений, создаваемый элеватором, Па;

f_1, f_3 - площади живого выходного сечения сопла и сечения цилиндрической камеры смешения, м^2; u – коэффициент инжекции (смешения) элеватора;

φ_1, $\varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ - коэффициенты скорости соответственно сопла, цилиндрической камеры смешения, диффузора, и входного участка камеры смешения.

Величина оптимального диаметра камеры смешения в этом случае:

$$d_к = \frac{5}{\sqrt[4]{S_c}} = \frac{5}{\sqrt[4]{\frac{\Delta p_c}{V_c^2}}} = \frac{5}{\sqrt[4]{\frac{\Delta p_c \rho^2}{G_c^2}}}.$$

Здесь: S_c - сопротивление отопительной системы, Па*с^2/м^6;

V – объемный расход смешанной воды, м^3/с;

G – массовый расход смешанной воды, кг/с;

ρ - плотность воды, кг/м^3.

При значениях коэффициентов (по данным испытаний Теплосети Мосэнерго) φ_1 = 0,95; φ_2 = 0,975; φ_3 = 0,9; φ_4 = 0,925 диаметр сопла элеватора может быть вычислен, как:

$$d_c = \frac{d_k}{(1+u)\sqrt{0{,}64 \cdot 10^{-3} S_c d_k^4 + 0{,}61 - 0{,}4\left(\frac{d_k^2}{d_k^2 - d_c^2}\right)\left(\frac{u}{1+u}\right)^2}}.$$

Потеря давления в рабочем сопле элеватора:

$$\Delta p_p = \frac{G_p^2}{2\varphi_1^2 (0{,}785 d_c)^2 \rho}.$$

где G_p – массовый расход первичного теплоносителя через сопло, кг/с.

Если располагаемый напор в узле присоединения абонента - $\Delta H_{АБ}$ превышает необходимую для элеватора величину $\Delta H_Э$, то избыточная разность напоров должна быть сработана дополнительным сопротивлением - дросселирующей шайбой. Диаметр дросселирующей шайбы определяется по уравнению:

$$d_ш = 10 \cdot \sqrt[4]{\frac{G_O'^2}{\Delta H_{АБ} - \Delta H_Э}}.$$

Размерность величины $d_{Ш}$ - мм, причем из-за соображений стабильности работы узла минимальная величина дросселирующей шайбы не должна быть менее 3 мм.

В системах теплоснабжения, работающих по режимному графику отпуска теплоты τ'_{O1}/τ'_{O2} =95/70 °С, присоединение абонентов к линиям сети осуществляется напрямую без инжекционных устройств. Таким же образом к сети присоединяются, как правило, отопительные и вентиляционные установки зданий промышленного назначения и все подогреватели систем горячего водоснабжения. В этом случае, излишняя разность располагаемых напоров в узлах присоединения этих систем срабатывается только шайбами. При этом

$$d_{ш} = 10 \cdot \sqrt[4]{\frac{G'^2_O}{\Delta H_{АБ} - \Delta h_{CO}}}.$$

Важнейшим условием нормальной работы всей системы теплоснабжения является обеспечение стабильной подачи всем абонентам расходов сетевой воды, соответствующих их плановой тепловой нагрузке.

В этом случае наладка нормируемой подачи теплоносителя каждому потребителю осуществляется расстановкой только в целом во всей системе дросселирующих устройств, способствующих перераспределению активных напоров и расходов сетевой воды в ветвях и узлах схемы. Диаметры сопл элеваторов и дополнительных дросселирующих шайб, срабатывающих излишки располагаемых напоров у абонентов и, как следствие, ограничивающих подачу им излишнего количества теплоносителя, могут быть рассчитаны только при помощи ЭВМ посредством многократной итерационной увязки.

1.4. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

ГИРК «ТеплоЭксперт» позволяет воспроизводить существующую гидравлическую и тепловую картину любого режима эксплуатации при любой

температуре наружного воздуха с предоставлением данных о величине установившихся при этом фактических значений:

- расходов, узловых перепадов, активных напоров, абсолютных и относительных потерь на любом участке и узле сети;
- расходов теплоты, греющего теплоносителя, температур внутреннего воздуха и горячей воды у каждого потребителя;
- температур теплоносителя на выходе из систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции;
- средневзвешенной температуры теплоносителя, возвращаемого на источник теплоснабжения по обратной магистрали.

ГИРК «ТеплоЭксперт» позволяет моделировать вышеуказанные условия с учетом:

- изменения режима регулирования отпуска теплоты;
- присоединения или отключения тех или иных (новых) потребителей, ветвей и отдельных участков сети;
- замены одних трубопроводов на другие.

1.5. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

В ГИРК «ТеплоЭксперт» есть функция расчета потерь тепловой энергии в тепловых сетях.

Расчет потерь тепловой энергии в тепловых сетях при передаче через изоляцию и с утечкой теплоносителя выполнен в соответствии с Приказом министерства энергетики РФ № 325 «Об организации в министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

1.6. Расчет показателей надежности теплоснабжения

Расчет показателей надежности выполнить не представляется возможным по причине отсутствия исходных данных.

1.7. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

ГИРК «ТеплоЭксперт» предоставляет возможность вносить групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) с целью моделирования различных вариантов схем теплоснабжения.

1.8. Схемы теплоснабжения источников тепловой энергии

Схемы теплоснабжения отражают существующее положение системы теплоснабжения в разрезе каждого источника тепловой энергии и содержат следующую информацию:

- схемы системы теплоснабжения по каждому источнику тепловой энергии, расположенному в Середском сельском поселении (при существующем положении и в режиме наладки);

- результаты гидравлического расчета по каждому источнику тепловой энергии (в режиме поверки и наладки), расположенному в Волжском сельском поселении (наименование участка, протяженность, диаметр, напор в конечном узле, потери напора, фактический расход теплоносителя);

- пьезометрический график (в режиме поверки и наладки);

- характеристику потребителей (наименование, плановая и фактическая температура внутреннего воздуха после проведения наладки, температура сетевой воды на входе и выходе, величина расчетная и фактическая тепловой нагрузки на отопление);

- расчет диаметров дроссельных наладочных устройств, обеспечивающих наладку подачи греющего теплоносителя всем потребителям в соответствии с заявленными нормами теплопотребления;

- расчет энергоэффективности при проведенной наладке.

1.9. Обозначения принятые на схемах теплоснабжения

Потребители:

строения красной градации – потребители, получающие тепловую энергию в той или иной степени больше заявленного

строения синей градации – потребители, получающие тепловую энергию той или иной степени меньше заявленного

строения зеленой градации – потребители, получающие расчетно количество тепловой энергии

Участки:

1. Участки теплопроводов окрашенные в синий цвет являются хорошо проводящими (удельные гидравлические потери до 5 мм/м)
2. Участки теплопроводов окрашенные в зеленый цвет являются нормально проводящими (удельные гидравлические потери от 5 до 15 мм/м)
3. Участки теплопроводов окрашенные в красный цвет – с повышенными гидравлическими потерями (удельные гидравлические потери от 15 до 35 мм/м)
4. Участки теплопроводов окрашенные в коричневый цвет – с недопустимыми гидравлическими потерями (от 35 мм/м и выше)

котельная д. Федурино

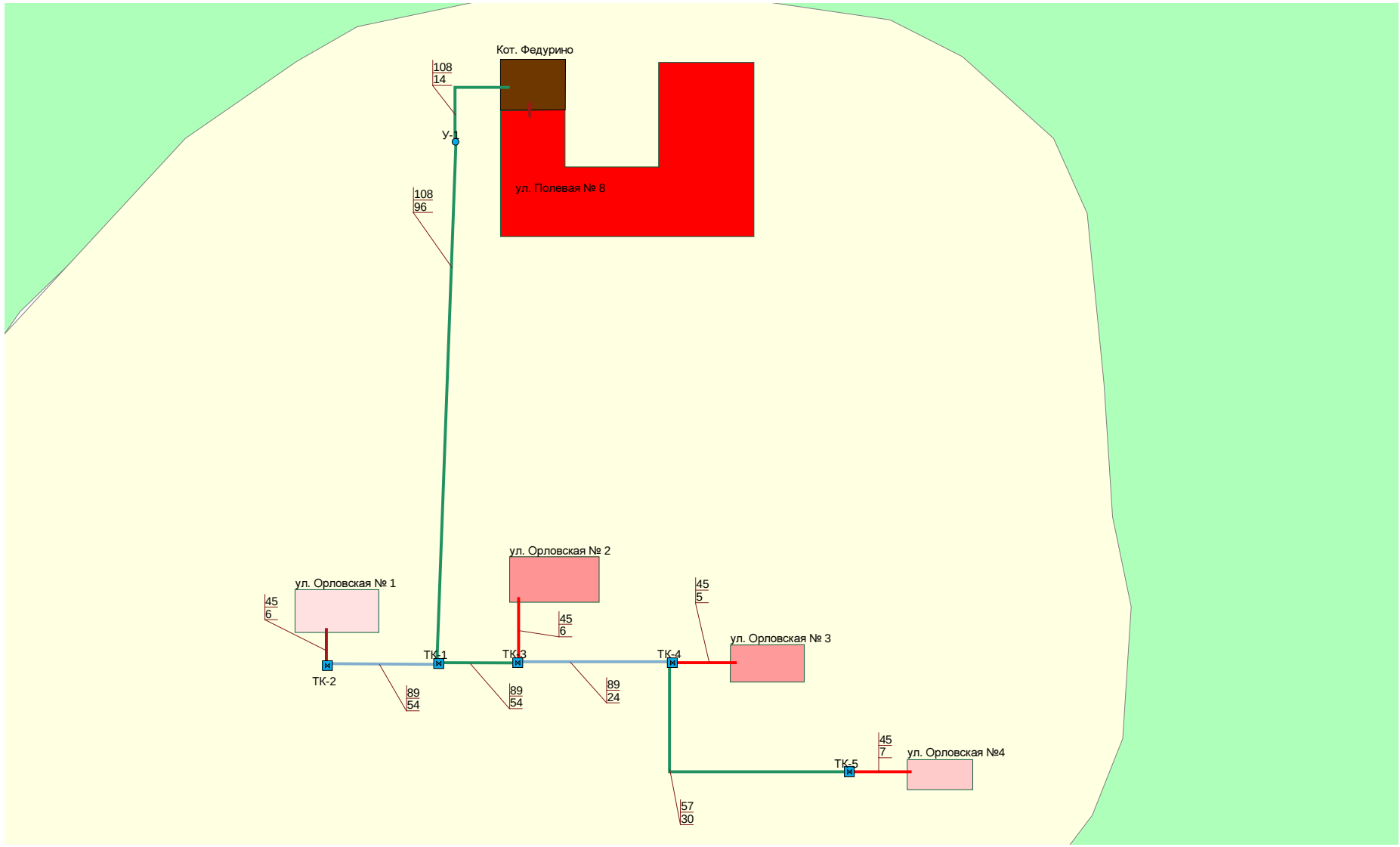


Рис. 4. Котельная д. Федурино - существующее положение

Длина(под), м	14,0	96,0	54,0	24,0	30,0	7,0
Длина(обр), м	14,0	96,0	54,0	24,0	30,0	7,0
аметр(под), мм	100	100	82	82	50	40
аметр(обр), мм	100	100	82	82	50	40
асход(под), т/ч	14,76	14,76	8,62	5,76	2,84	2,84
асход(обр), т/ч	14,76	14,76	8,62	5,76	2,84	2,84
р. пот.(под), м	0,1	0,6	0,3	0,1	0,3	0,2
р. пот.(обр), м	0,1	0,6	0,3	0,1	0,3	0,2

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная д. Федурино [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	*конечный*		*под.*	*обр.*	*под.*	*обр.*	*под.*	*обр.*	*под.*	*обр.*		*под.*	*обр.*	*под.*	*обр.*
Кот. Федурино	52504	14,0	108	108	25,9	11,1	0,09	0,09	6,4	6,4	14,82	14,76	14,76		
52504	ТК-1	96,0	108	108	25,3	11,7	0,62	0,62	6,4	6,4	13,59	14,76	14,76		
ТК-1	ТК-2	54,0	89	89	25,1	11,9	0,17	0,17	3,2	3,2	13,24	6,15	6,15		
ТК-2	ул. Орловская № 1	6,0	45	45	24,2	12,8	0,90	0,90	150,2	150,2	11,44	6,15	6,15		
ТК-1	ТК-3	54,0	89	89	25,0	12,0	0,34	0,34	6,3	6,3	12,91	8,62	8,62		
ТК-3	ул. Орловская № 2	6,0	45	45	24,8	12,2	0,19	0,19	32,3	32,3	12,52	2,85	2,85		
ТК-3	ТК-4	24,0	89	89	24,9	12,1	0,07	0,07	2,8	2,8	12,77	5,76	5,76		
ТК-4	ул. Орловская № 3	5,0	45	45	24,7	12,3	0,17	0,17	34,0	34,0	12,43	2,92	2,92		
ТК-4	ТК-5	30,0	57	57	24,6	12,4	0,29	0,29	9,7	9,7	12,19	2,84	2,84		
ТК-5	ул. Орловская №4	7,0	45	45	24,4	12,6	0,22	0,22	32,1	32,1	11,74	2,84	2,84		
Кот. Федурино	ул. Полевая № 8	2,0	57	57	25,9	11,1	0,14	0,14	69,6	69,6	14,72	7,62	7,62		

Потребители:*зависимые системы отопления*

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Полевая № 8	Административное	3,44	3,44	7,62	2,21	20,0	23,3	95,0	95,0	70,0	83,0	14,72	0,0860	0,0860	0,0916	1,06
ул. Орловская № 1	Жилой дом	3,16	3,16	6,15	1,94	20,0	22,9	95,0	95,0	70,0	81,4	11,35	0,0790	0,0790	0,0835	1,06
ул. Орловская № 2	Жилой дом	1,40	1,40	2,85	2,04	20,0	23,0	95,0	95,0	70,0	82,0	12,45	0,0350	0,0350	0,0371	1,06
ул. Орловская № 3	Жилой дом	1,44	1,44	2,92	2,03	20,0	23,0	95,0	95,0	70,0	82,0	12,36	0,0360	0,0360	0,0381	1,06
ул. Орловская №4	Жилой дом	1,44	1,44	2,84	1,97	20,0	22,9	95,0	95,0	70,0	81,6	11,68	0,0360	0,0360	0,0381	1,06
		10,88	10,88	22,38									0,2720	0,2720	0,2884	

На рис 4. представлена схема теплоснабжения д. Федурино в поверочном режиме. Из схемы видно, что система теплоснабжения разрегулирована. Все потребителей находятся в «перетопе», т.е. получают тепловую энергию выше нормативной величины.

Расход тепловой теплоносителя в поверочном режиме составляет 14,8 т/ч. Коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 17,611.

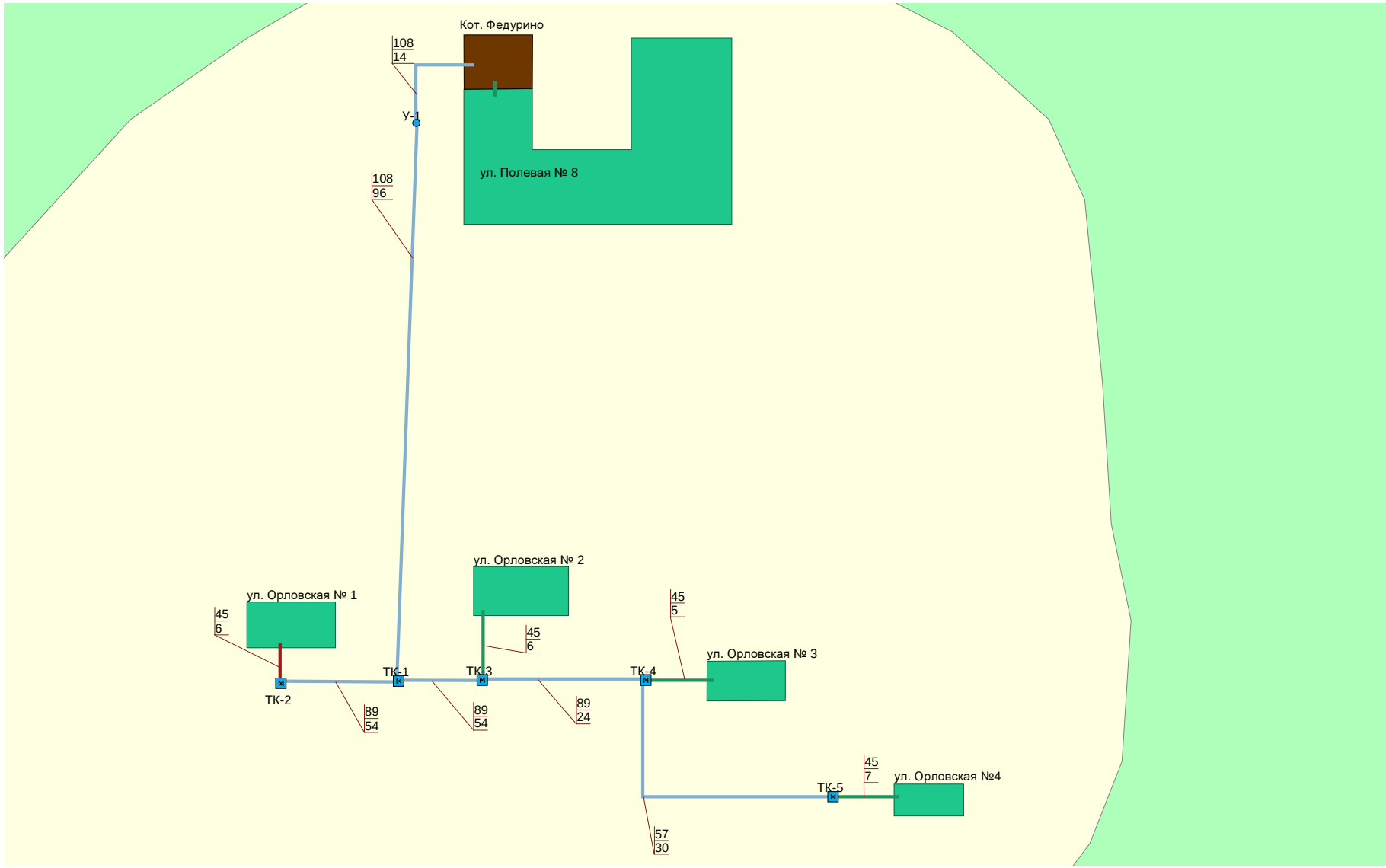
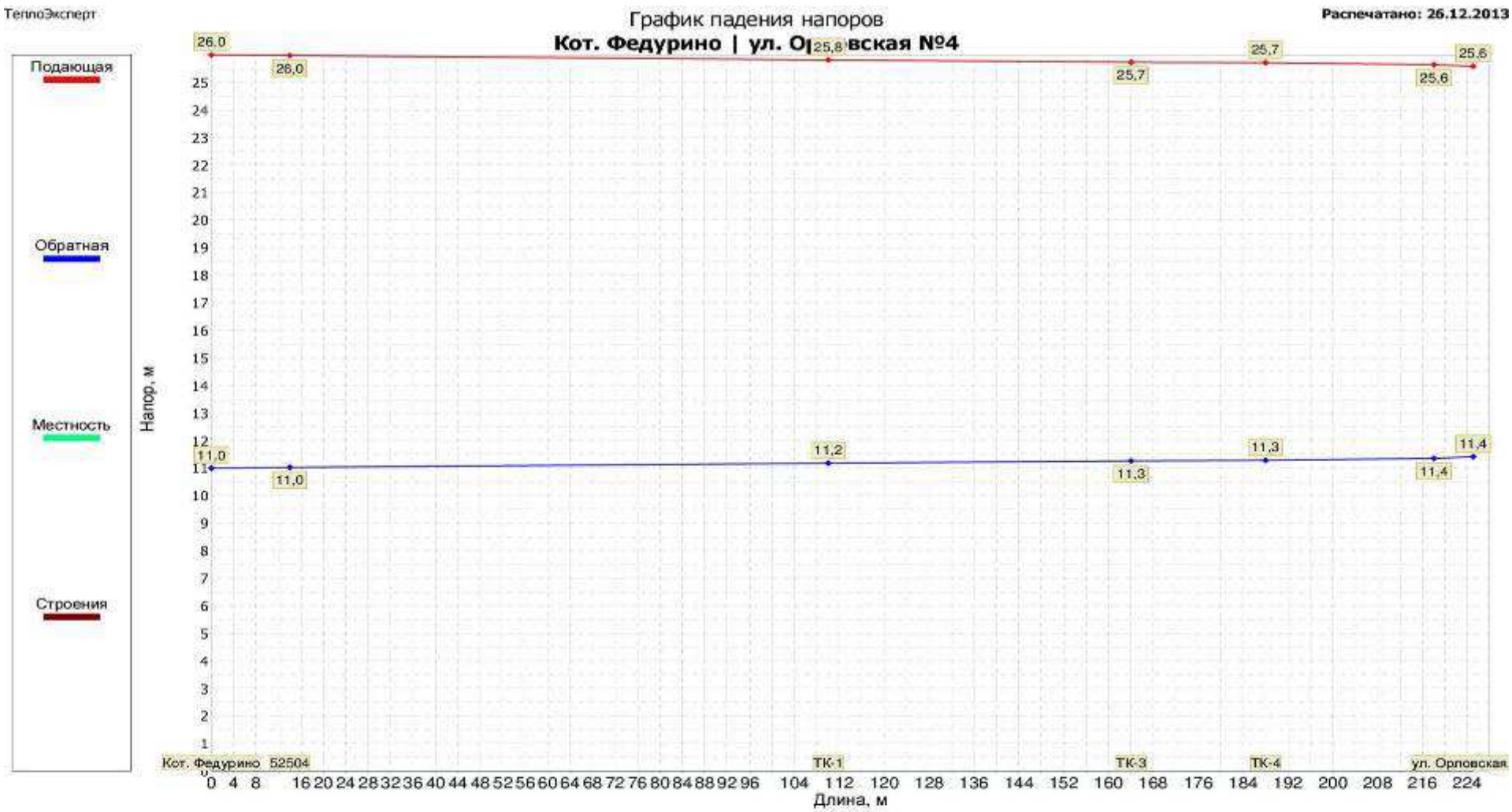


Рис. 5. Котельная д. Федурино - наладочный режим



Длина(под), м	14,0	96,0	54,0	24,0	30,0	7,0
Длина(обр), м	14,0	96,0	54,0	24,0	30,0	7,0
Диаметр(под), мм	100	100	82	82	50	40
Диаметр(обр), мм	100	100	82	82	50	40
Расход(под), т/ч	7,44	7,44	4,28	2,88	1,44	1,44
Расход(обр), т/ч	7,44	7,44	4,28	2,88	1,44	1,44
Гидр. пот.(под), м	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1
Гидр. пот.(обр), м	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная д. Федурино [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. Федурино	52504	14,0	108	108	26,0	11,0	0,02	0,02	1,6	1,6	14,95	7,44	7,44		
52504	ТК-1	96,0	108	108	25,8	11,2	0,16	0,16	1,6	1,6	14,64	7,44	7,44		
ТК-1	ТК-2	54,0	89	89	25,8	11,2	0,05	0,05	0,8	0,8	14,55	3,16	3,16		
ТК-2	ул. Орловская № 1	6,0	45	45	25,5	11,5	0,24	0,24	39,7	39,7	14,07	3,16	3,16		
ТК-1	ТК-3	54,0	89	89	25,7	11,3	0,08	0,08	1,6	1,6	14,47	4,28	4,28		
ТК-3	ул. Орловская № 2	6,0	45	45	25,7	11,3	0,05	0,05	7,8	7,8	14,38	1,40	1,40		
ТК-3	ТК-4	24,0	89	89	25,7	11,3	0,02	0,02	0,7	0,7	14,44	2,88	2,88		
ТК-4	ул. Орловская № 3	5,0	45	45	25,7	11,3	0,04	0,04	8,2	8,2	14,36	1,44	1,44		
ТК-4	ТК-5	30,0	57	57	25,6	11,4	0,07	0,07	2,5	2,5	14,29	1,44	1,44		
ТК-5	ул. Орловская №4	7,0	45	45	25,6	11,4	0,06	0,06	8,2	8,2	14,18	1,44	1,44		
Кот. Федурино	ул. Полевая № 8	2,0	57	57	26,0	11,0	0,03	0,03	14,2	14,2	14,94	3,44	3,44		

Потребители: зависимые системы отопления

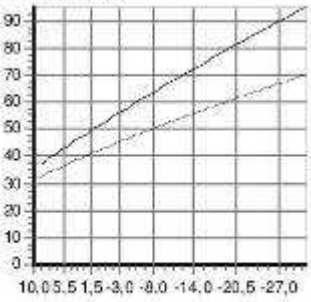
Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Полевая № 8	Административное	3,44	3,44	3,44	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	14,94	0,0860	0,0860	0,0860	1,00
ул. Орловская № 1	Жилой дом	3,16	3,16	3,16	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	14,05	0,0790	0,0790	0,0790	1,00
ул. Орловская № 2	Жилой дом	1,40	1,40	1,40	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	14,36	0,0350	0,0350	0,0350	1,00
ул. Орловская № 3	Жилой дом	1,44	1,44	1,44	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	14,34	0,0360	0,0360	0,0360	1,00
ул. Орловская №4	Жилой дом	1,44	1,44	1,44	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	14,16	0,0360	0,0360	0,0360	1,00
		10,88	10,88	10,88									0,2720	0,2720	0,2720	

Дроссельные устройств: Зависимые системы отопления

Наименование	Напор в системе отопле-ния, м	Диаметр камеры смеше-ния, мм	Номер элева-тора	Диам. сопла элева-тора,	Дрос. напор элева-тором,	Коли-чество шайб	Диам. шайбы мм	Дрос. напор шайбой м	Диам. подпор. шайбы, мм	Дрос. напор подпор. шайбой	Напор в сис-теме, м
ул. Полевая № 8	14,94	0,0	0	0,0	0,00	1	10,0	11,94	0,0	0,00	3,00
ул. Орловская № 1	14,05	0,0	0	0,0	0,00	1	9,8	11,05	0,0	0,00	3,00
ул. Орловская № 2	14,36	0,0	0	0,0	0,00	1	6,4	11,36	0,0	0,00	3,00
ул. Орловская № 3	14,34	0,0	0	0,0	0,00	1	6,5	11,34	0,0	0,00	3,00
ул. Орловская №4	14,16	0,0	0	0,0	0,00	1	6,6	11,16	0,0	0,00	3,00

Оценка энергоэффективности котельной д. Федурино

Условия 1 Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

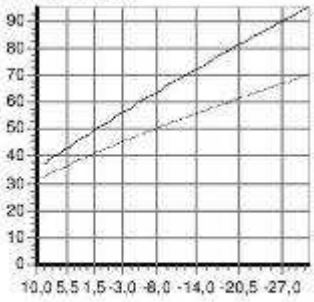
Рабочий перепад, м:15

Установившийся расход, т/ч: 33,36

Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
587,50	/	571,22=	1,03	- отопление
0,00	/	0,00=	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00=	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция НВ
587,50	/	571,22=	1,03	- СУММАРНАЯ

Условия 2 Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

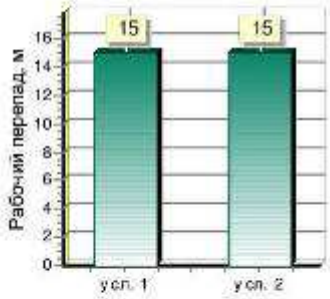
Рабочий перепад, м:15

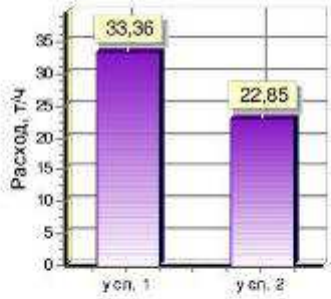
Установившийся расход, т/ч: 22,85

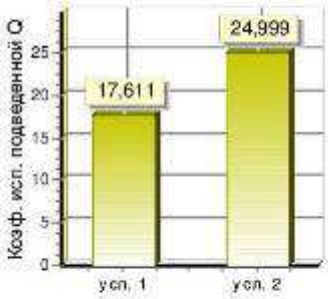
Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
571,22	/	571,22=	1,00	- отопление
0,00	/	0,00=	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00=	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция НВ
571,22	/	571,22=	1,00	- СУММАРНАЯ

СРАВНЕНИЕ







Разнородная нагрузка, МКал/ч

условия 1		условия 2		разница	
587,50	-	571,22	=	16,28	- отопление
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС парал. включения
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС открытая
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция ВВ
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция НВ
587,50	-	571,22	=	16,28	- СУММАРНАЯ

Кол-во сэкономленной тепловой энергии, ГКал: **86,35**

Кол-во сэкономленного условного топлива, т: **16,45**

Кол-во сэкономленной электроэнергии, кВт **3 251,79**

В денежном выражении

Условное топливо, руб. **110 410,50**

Электроэнергия, руб **11 478,83**

Суммарный экономический эффект, руб.: **121 889,33**

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей Середского сельского поселения. В расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения: диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения. Регулирование величины отпуска тепловой энергии осуществляется в качественном регулировании с графиком изменения температур теплоносителя τ_{01}/τ_{02} = 95/70 ºС.

Гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, $t_{н.}$ = минус 31 ºС. Так же учитывалось влияние тепловых потерь через изоляцию при транспортировке и величина потерь с утечкой теплоносителя.

На рис. 5 представлена схема теплоснабжения д. Федурино в режиме наладки. Из схемы видно, что все потребители окрашены в зеленый цвет, т.е. получают необходимое количество тепловой энергии.

Расход тепловой энергии составляет 187,92 т/ч, коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 30,832.

Проведенная наладка системы теплоснабжения позволяет получить следующую экономию:

– Тепловая энергия 86,35 Гкал/год;

– Условное топливо 16,45 т;

В денежном выражении экономия составляет 121,889 тыс. руб.

котельная д. Семлово

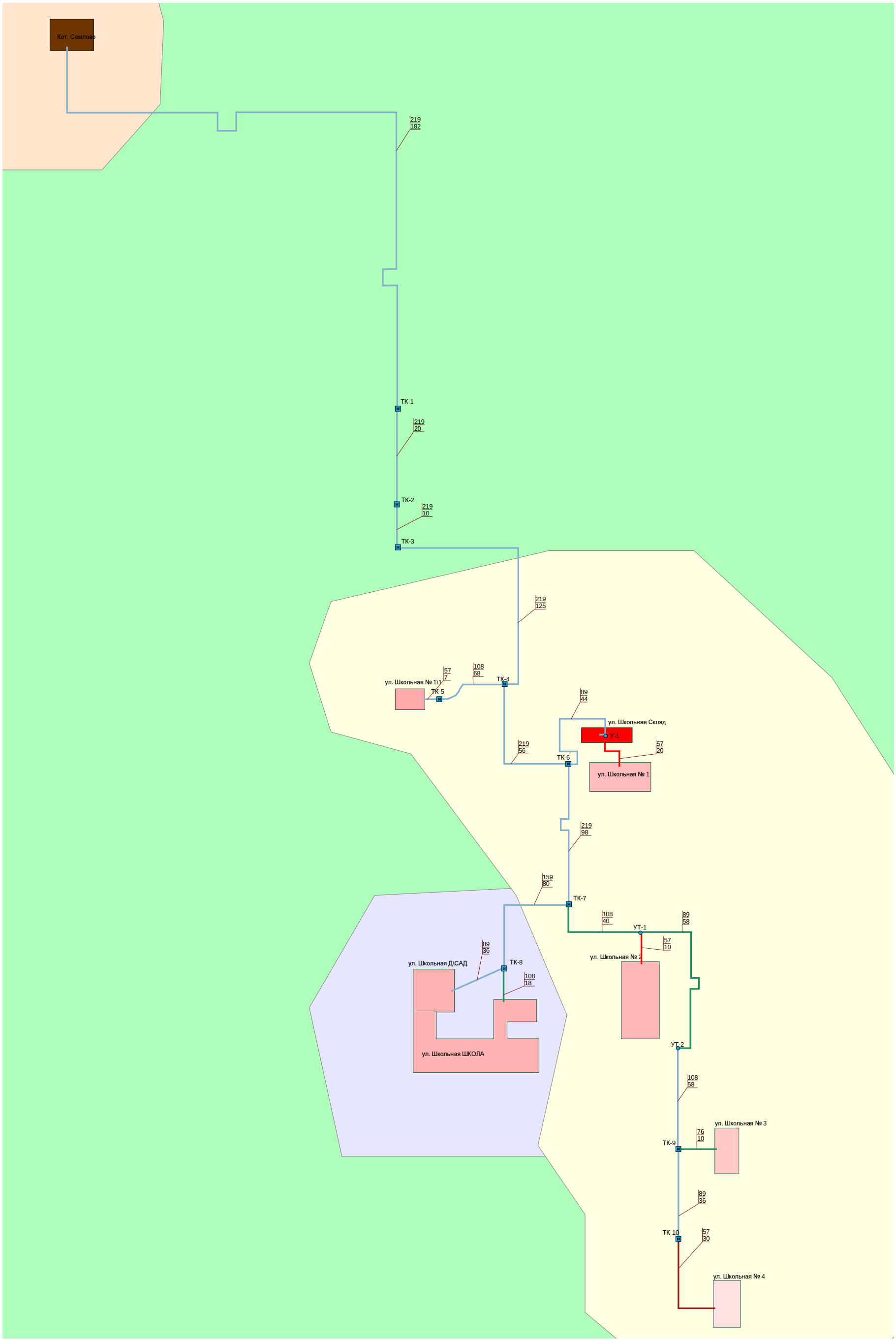
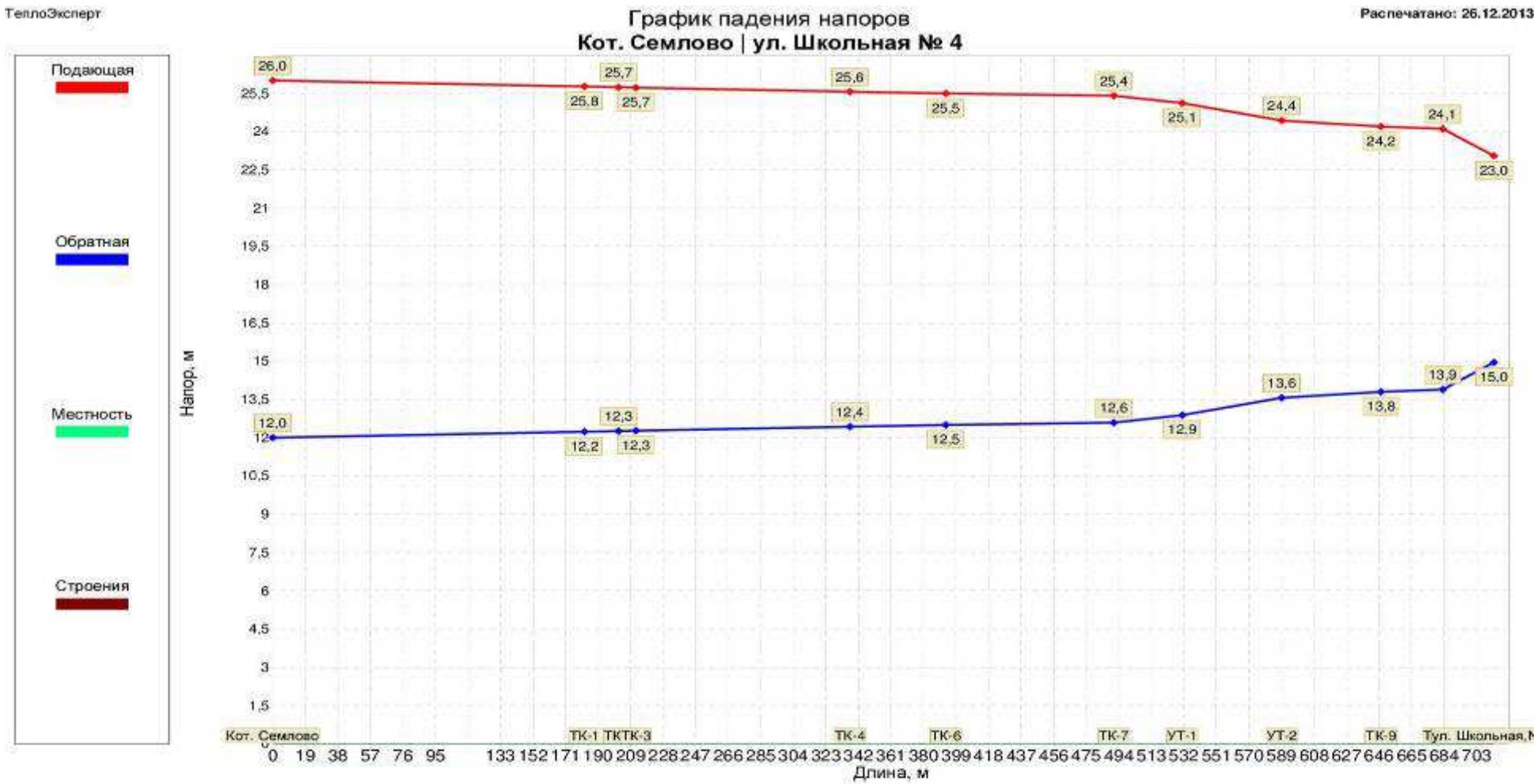


Рис. 6. Котельная д. Семлово - существующее положение



Длина(под), м	182,0	20,0	125,0	56,0	98,0	40,0	58,0	58,0	36,0	30,0
Длина(обр), м	182,0	20,0	125,0	56,0	98,0	40,0	58,0	58,0	36,0	30,0
Диаметр(под), мм	205	205	205	205	205	100	82	100	82	50
Диаметр(обр), мм	205	205	205	205	205	100	82	100	82	50
Расход(под), т/ч	44,37		44,37	43,70	36,93	15,75	11,77	11,77	5,43	5,43
Расход(обр), т/ч	44,37		44,37	43,70	36,93	15,75	11,77	11,77	5,43	5,43
Гидр. пот.(под), м	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,7	0,2	0,1	1,1
Гидр. пот.(обр), м	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,7	0,2	0,1	1,1

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Семлово [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. Семлово	ТК-1	182,0	219	219	25,8	12,2	0,23	0,23	1,3	1,3	13,53	44,37	44,37		
ТК-1	ТК-2	20,0	219	219	25,7	12,3	0,03	0,03	1,3	1,3	13,48	44,37	44,37		
ТК-2	ТК-3	10,0	219	219	25,7	12,3	0,01	0,01	1,3	1,3	13,46	44,37	44,37		
ТК-3	ТК-4	125,0	219	219	25,6	12,4	0,16	0,16	1,3	1,3	13,13	44,37	44,37		
ТК-4	ТК-5	68,0	108	108	25,6	12,4	0,00	0,00	0,0	0,0	13,13	0,67	0,67		
ТК-5	ул. Школьная № 1\1	7,0	57	57	25,6	12,4	0,00	0,00	0,5	0,5	13,12	0,67	0,67		
ТК-4	ТК-6	56,0	219	219	25,5	12,5	0,07	0,07	1,2	1,2	12,99	43,70	43,70		
ТК-6	У-1	44,0	89	89	25,3	12,7	0,19	0,19	4,4	4,4	12,61	6,77	6,77		
У-1	ул. Школьная Склад	2,0	89	89	25,3	12,7	0,00	0,00	0,2	0,2	12,61	1,70	1,70		
У-1	ул. Школьная № 1	20,0	57	57	24,7	13,3	0,61	0,61	30,7	30,7	11,38	5,06	5,06		
ТК-6	ТК-7	98,0	219	219	25,4	12,6	0,09	0,09	0,9	0,9	12,82	36,93	36,93		
ТК-7	ТК-8	80,0	159	159	25,3	12,7	0,14	0,14	1,7	1,7	12,55	21,19	21,19		
ТК-8	ул. Школьная Д\САД	36,0	89	89	25,2	12,8	0,05	0,05	1,4	1,4	12,45	4,07	4,07		
ТК-8	ул. Школьная ШКОЛА	18,0	108	108	25,1	12,9	0,16	0,16	8,6	8,6	12,24	17,11	17,11		
ТК-7	УТ-1	40,0	108	108	25,1	12,9	0,29	0,29	7,3	7,3	12,24	15,75	15,75		
УТ-1	ул. Школьная № 2	10,0	57	57	24,9	13,1	0,19	0,19	18,9	18,9	11,86	3,98	3,98		
УТ-1	УТ-2	58,0	89	89	24,4	13,6	0,68	0,68	11,8	11,8	10,87	11,77	11,77		
УТ-2	ТК-9	58,0	108	108	24,2	13,8	0,24	0,24	4,1	4,1	10,40	11,77	11,77		
ТК-9	ул. Школьная № 3	10,0	76	76	24,1	13,9	0,09	0,09	8,6	8,6	10,23	6,34	6,34		
ТК-9	ТК-10	36,0	89	89	24,1	13,9	0,09	0,09	2,5	2,5	10,22	5,43	5,43		
ТК-10	ул. Школьная № 4	30,0	57	57	23,0	15,0	1,06	1,06	35,3	35,3	8,10	5,43	5,43		

Потребители: зависимые системы отопления

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Школьная № 4	Жилой дом	3,32	3,32	5,43	1,64	20,0	22,3	95,0	95,0	70,0	79,0	8,03	0,0830	0,0830	0,0867	1,04
ул. Школьная № 3	Жилой дом	3,44	3,44	6,34	1,84	20,0	22,7	95,0	95,0	70,0	80,7	10,19	0,0860	0,0860	0,0906	1,05
ул. Школьная № 2	Жилой дом	2,00	2,00	3,98	1,99	20,0	23,0	95,0	95,0	70,0	81,7	11,86	0,0500	0,0500	0,0529	1,06
ул. Школьная ШКОЛА	Школа	8,48	8,48	17,11	2,02	18,0	20,9	95,0	95,0	70,0	81,9	12,22	0,2120	0,2120	0,2246	1,06
ул. Школьная Д\САД	Д/сад	2,00	2,00	4,07	2,04	22,0	25,2	95,0	95,0	70,0	82,0	12,44	0,0500	0,0500	0,0530	1,06
ул. Школьная № 1	Административное	2,60	2,60	5,06	1,95	20,0	22,9	95,0	95,0	70,0	81,4	11,38	0,0650	0,0650	0,0687	1,06
ул. Школьная № 1\1	Жилой дом	0,32	0,32	0,67	2,09	20,0	23,1	95,0	95,0	70,0	82,3	13,12	0,0080	0,0080	0,0085	1,06
ул. Школьная Склад	Склад	0,48	0,48	1,70	3,55	10,0	13,6	95,0	95,0	70,0	87,3	12,61	0,0120	0,0120	0,0130	1,09
		22,64	22,64	44,37									0,5660	0,5660	0,5980	

На рис 6. представлена схема теплоснабжения д. Семлово в поверочном режиме. Из схемы видно, что система теплоснабжения разрегулирована. Все потребители тепловой энергии находятся в «перетопе», т.е. получают тепловую энергию выше нормативной величины.

Расход тепловой теплоносителя в поверочном режиме составляет 65,04 т/ч. Коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 16,137.

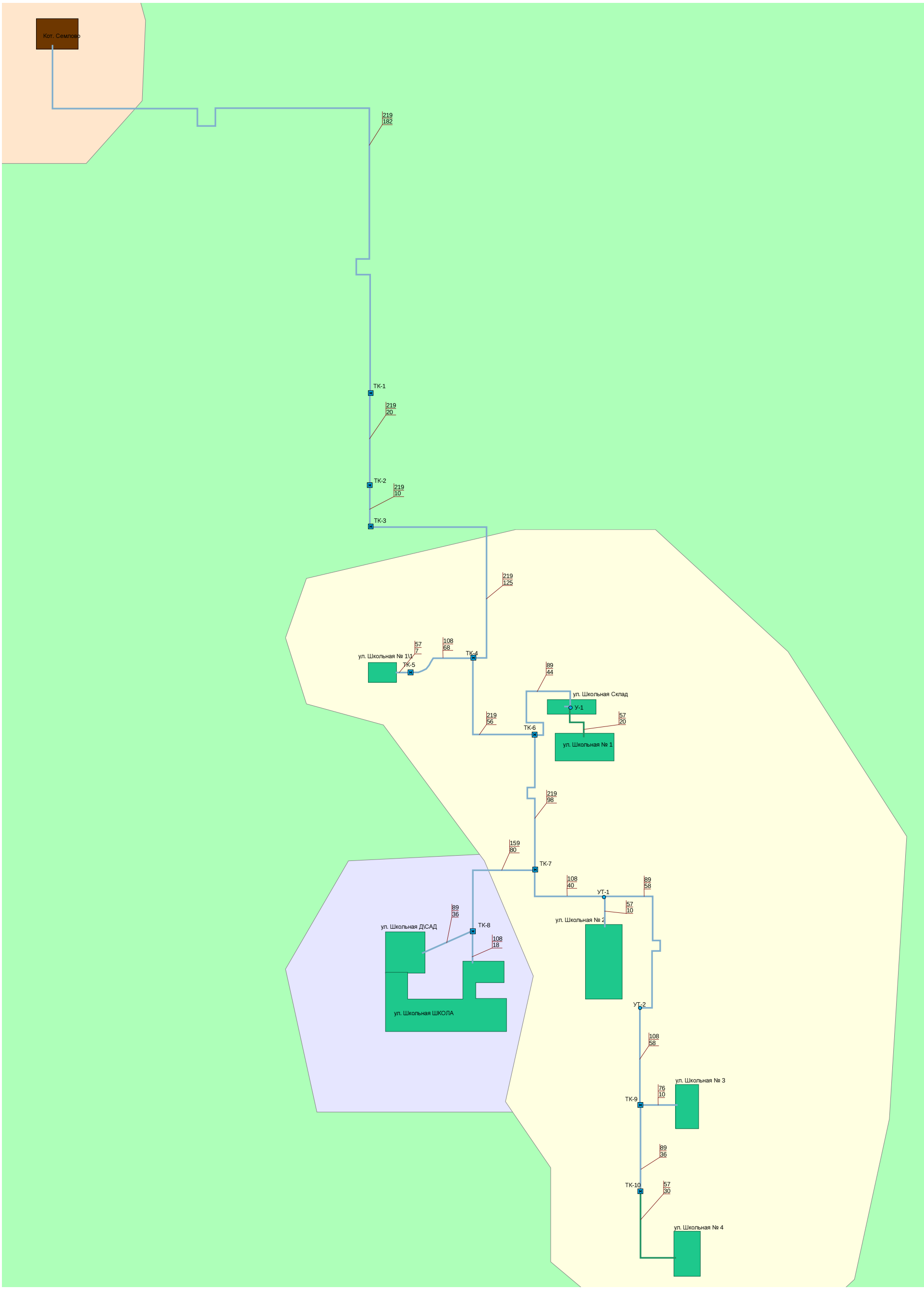
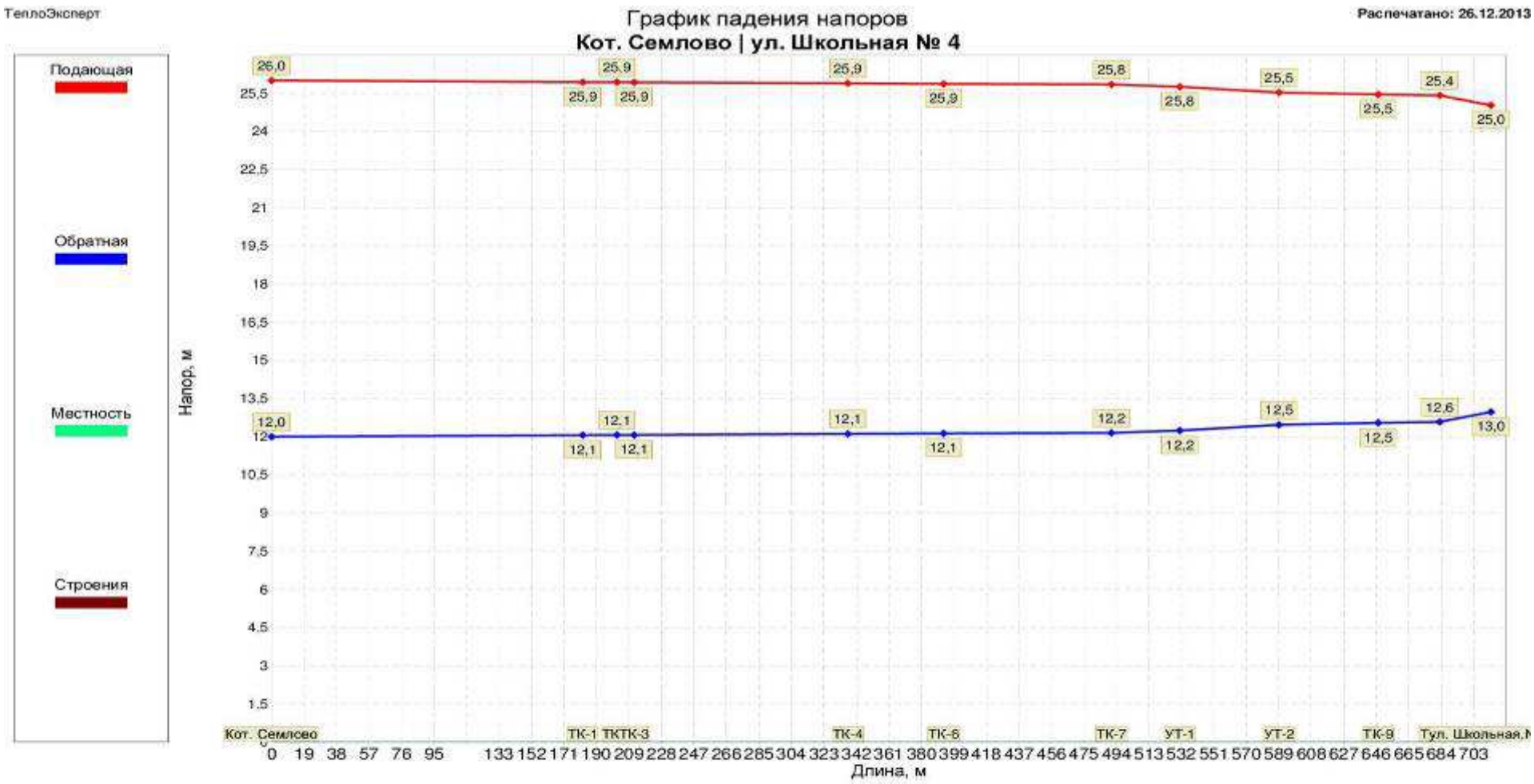


Рис. 7. Котельная д. Семлово наладочный режим



Длина(под), м	182,0	20,0	125,0	56,0	98,0	40,0	58,0	58,0	36,0	30,0
Длина(обр), м	182,0	20,0	125,0	56,0	98,0	40,0	58,0	58,0	36,0	30,0
Диаметр(под), мм	205	205	205	205	205	100	82	100	82	50
Диаметр(обр), мм	205	205	205	205	205	100	82	100	82	50
Расход(под), т/ч	22,64		22,64	22,32	19,24	8,76	6,76	6,76	3,32	3,32
Расход(обр), т/ч	22,64		22,64	22,32	19,24	8,76	6,76	6,76	3,32	3,32
Гидр. пот.(под), м	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4
Гидр. пот.(обр), м	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Семлово [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. Семлово	ТК-1	182,0	219	219	25,9	12,1	0,06	0,06	0,3	0,3	13,88	22,64	22,64		
ТК-1	ТК-2	20,0	219	219	25,9	12,1	0,01	0,01	0,3	0,3	13,86	22,64	22,64		
ТК-2	ТК-3	10,0	219	219	25,9	12,1	0,00	0,00	0,3	0,3	13,86	22,64	22,64		
ТК-3	ТК-4	125,0	219	219	25,9	12,1	0,04	0,04	0,3	0,3	13,77	22,64	22,64		
ТК-4	ТК-5	68,0	108	108	25,9	12,1	0,00	0,00	0,0	0,0	13,77	0,32	0,32		
ТК-5	ул. Школьная № 1\1	7,0	57	57	25,9	12,1	0,00	0,00	0,1	0,1	13,77	0,32	0,32		
ТК-4	ТК-6	56,0	219	219	25,9	12,1	0,02	0,02	0,3	0,3	13,74	22,32	22,32		
ТК-6	У-1	44,0	89	89	25,8	12,2	0,04	0,04	0,9	0,9	13,66	3,08	3,08		
У-1	ул. Школьная Склад	2,0	89	89	25,8	12,2	0,00	0,00	0,0	0,0	13,66	0,48	0,48		
У-1	ул. Школьная № 1	20,0	57	57	25,7	12,3	0,16	0,16	8,1	8,1	13,33	2,60	2,60		
ТК-6	ТК-7	98,0	219	219	25,8	12,2	0,02	0,02	0,2	0,2	13,69	19,24	19,24		
ТК-7	ТК-8	80,0	159	159	25,8	12,2	0,03	0,03	0,4	0,4	13,62	10,48	10,48		
ТК-8	ул. Школьная Д\САД	36,0	89	89	25,8	12,2	0,01	0,01	0,3	0,3	13,60	2,00	2,00		
ТК-8	ул. Школьная ШКОЛА	18,0	108	108	25,8	12,2	0,04	0,04	2,1	2,1	13,55	8,48	8,48		
ТК-7	УТ-1	40,0	108	108	25,8	12,2	0,09	0,09	2,3	2,3	13,51	8,76	8,76		
УТ-1	ул. Школьная № 2	10,0	57	57	25,7	12,3	0,05	0,05	4,8	4,8	13,41	2,00	2,00		
УТ-1	УТ-2	58,0	89	89	25,5	12,5	0,22	0,22	3,9	3,9	13,06	6,76	6,76		
УТ-2	ТК-9	58,0	108	108	25,5	12,5	0,08	0,08	1,3	1,3	12,90	6,76	6,76		
ТК-9	ул. Школьная № 3	10,0	76	76	25,4	12,6	0,03	0,03	2,5	2,5	12,85	3,44	3,44		
ТК-9	ТК-10	36,0	89	89	25,4	12,6	0,03	0,03	0,9	0,9	12,84	3,32	3,32		
ТК-10	ул. Школьная № 4	30,0	57	57	25,0	13,0	0,40	0,40	13,2	13,2	12,04	3,32	3,32		

Потребители: зависимые системы отопления

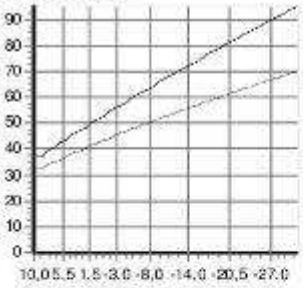
Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разрегулирова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэффф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Школьная № 4	Жилой дом	3,32	3,32	3,32	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	12,02	0,0830	0,0830	0,0830	1,00
ул. Школьная № 3	Жилой дом	3,44	3,44	3,44	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	12,84	0,0860	0,0860	0,0860	1,00
ул. Школьная № 2	Жилой дом	2,00	2,00	2,00	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,41	0,0500	0,0500	0,0500	1,00
ул. Школьная ШКОЛА	Школа	8,48	8,48	8,48	1,00	18,0	18,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,54	0,2120	0,2120	0,2120	1,00
ул. Школьная Д\САД	Д/сад	2,00	2,00	2,00	1,00	22,0	22,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,60	0,0500	0,0500	0,0500	1,00
ул. Школьная № 1	Административное	2,60	2,60	2,60	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,33	0,0650	0,0650	0,0650	1,00
ул. Школьная № 1\1	Жилой дом	0,32	0,32	0,32	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,77	0,0080	0,0080	0,0080	1,00
ул. Школьная Склад	Склад	0,48	0,48	0,48	1,00	10,0	10,0	95,0	95,0	70,0	70,0	13,66	0,0120	0,0120	0,0120	1,00
		22,64	22,64	22,64									0,5660	0,5660	0,5660	

Дроссельные устройств: Зависимые системы отопления

Наименование	Напор в системе отопления, м	Диаметр камеры смешения, мм	Номер элеватора	Диам. сопла элеватора,	Дрос. напор элеватором,	Количество шайб	Диам. шайбы мм	Дрос. напор шайбой м	Диам. подпор. шайбы, мм	Дрос. напор подпор. шайбой	Напор в системе, м
ул. Школьная № 4	12,02	0,0	0	0,0	0,00	1	10,5	9,02	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная № 3	12,84	0,0	0	0,0	0,00	1	10,5	9,84	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная № 2	13,41	0,0	0	0,0	0,00	1	7,9	10,41	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная ШКОЛА	13,54	0,0	0	0,0	0,00	1	16,2	10,54	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная Д\САД	13,60	0,0	0	0,0	0,00	1	7,8	10,60	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная № 1	13,33	0,0	0	0,0	0,00	1	9,0	10,33	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная № 1\1	13,77	0,0	0	0,0	0,00	1	3,1	10,77	0,0	0,00	3,00
ул. Школьная Склад	13,66	0,0	0	0,0	0,00	1	3,7	12,66	0,0	0,00	1,00

Оценка энергоэффективности котельной д. Семлово

Условия 1 Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

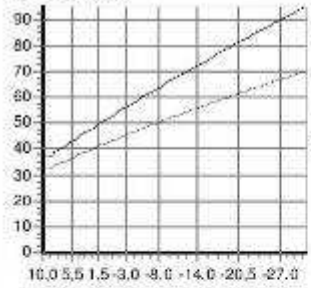
Рабочий перепад, м:14

Установившийся расход, т/ч: 65,04

Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
1049,53	/	1010,10 =	1,04	- отопление
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция НВ
1049,53	/	1010,10 =	1,04	- СУММАРНАЯ

Условия 2 Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

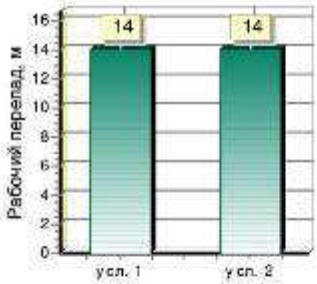
Рабочий перепад, м:14

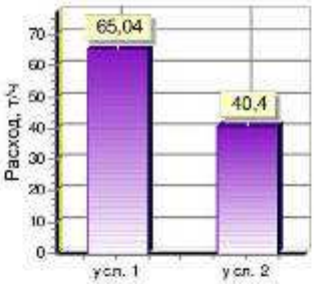
Установившийся расход, т/ч: 40,4

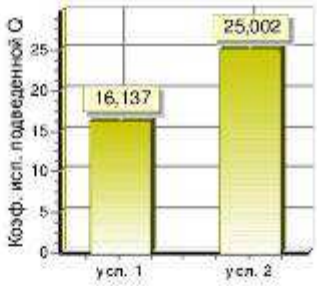
Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
1010,10	/	1010,10 =	1,00	- отопление
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция НВ
1010,10	/	1010,10 =	1,00	- СУММАРНАЯ

СРАВНЕНИЕ







Разнородная нагрузка, МКал/ч

условия 1		условия 2		разница	
1049,53	-	1010,10	=	39,43	- отопление
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС парал. включения
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС открытая
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция ВВ
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция НВ
1049,53	-	1010,10	=	39,43	- СУММАРНАЯ

Кол-во сэкономленной тепловой энергии, ГКал: **209,14**

Кол-во сэкономленного условного топлива, т: **39,84**

Кол-во сэкономленной электроэнергии, кВт **7 115,38**

В денежном выражении

Условное топливо, руб. **267 413,03**

Электроэнергия, руб **25 117,27**

Суммарный экономический эффект, руб.: 292 530,30

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей Середского сельского поселения. В расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения: диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения. Регулирование величины отпуска тепловой энергии осуществляется в качественном регулировании с графиком изменения температур теплоносителя τ_{01}/τ_{02} = 95/70 ºС.

Гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, $t_{н.}$ = минус 31 ºС. Так же учитывалось влияние тепловых потерь через изоляцию при транспортировке и величина потерь с утечкой теплоносителя.

На рис. 7 представлена схема теплоснабжения д. Семлово в режиме наладки. Из схемы видно, что все потребители окрашены в зеленый цвет, т.е. все потребители получают необходимое количество тепловой энергии.

Расход тепловой энергии составляет 40,4 т/ч, коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 25,002.

Проведенная наладка системы теплоснабжения позволяет получить следующую экономию:

– Тепловая энергия 209,14 Гкал/год;

– Условное топливо 39,84 т;

В денежном выражении экономия составляет 292,53 тыс. руб.

котельная с. Середа ул. Октябрьская 34

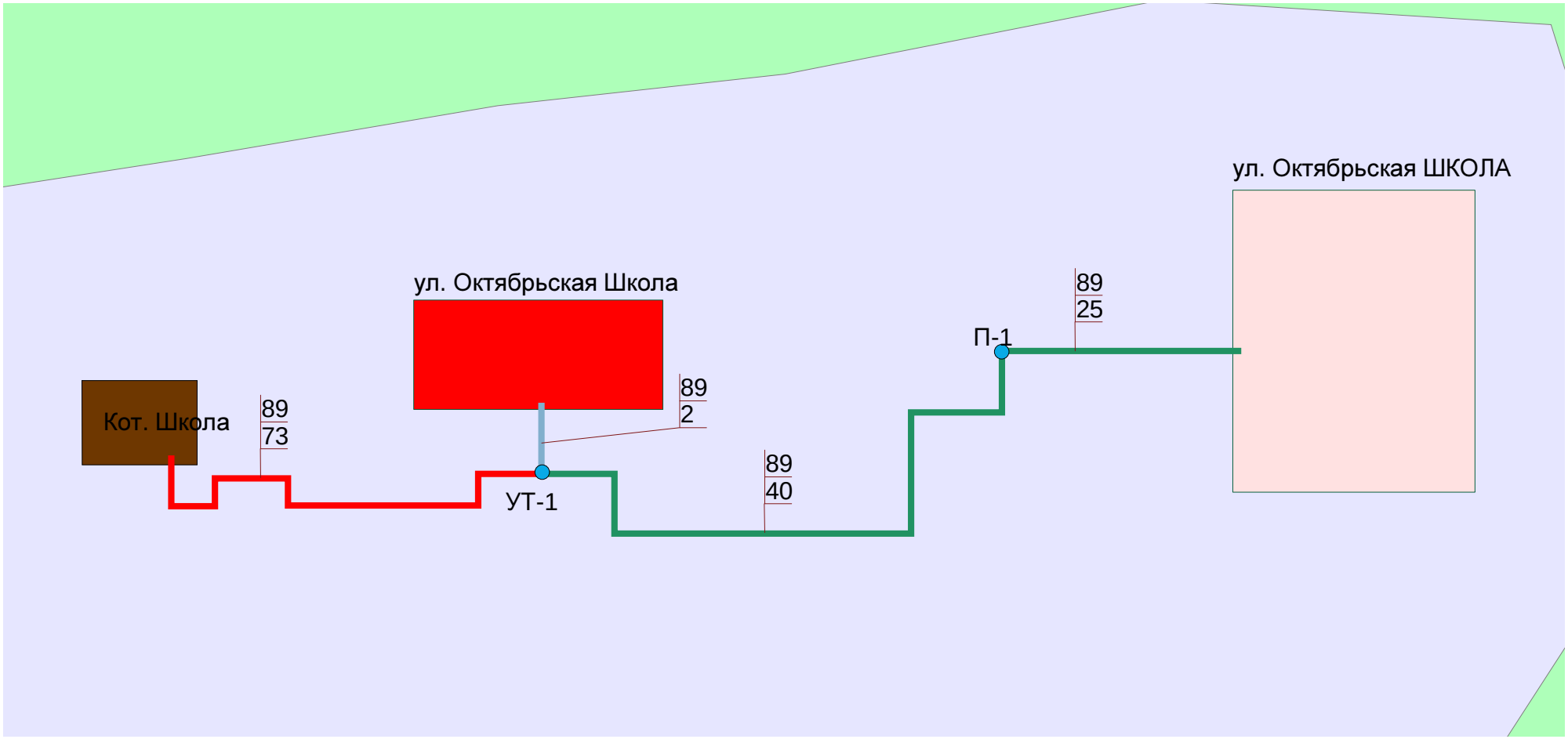
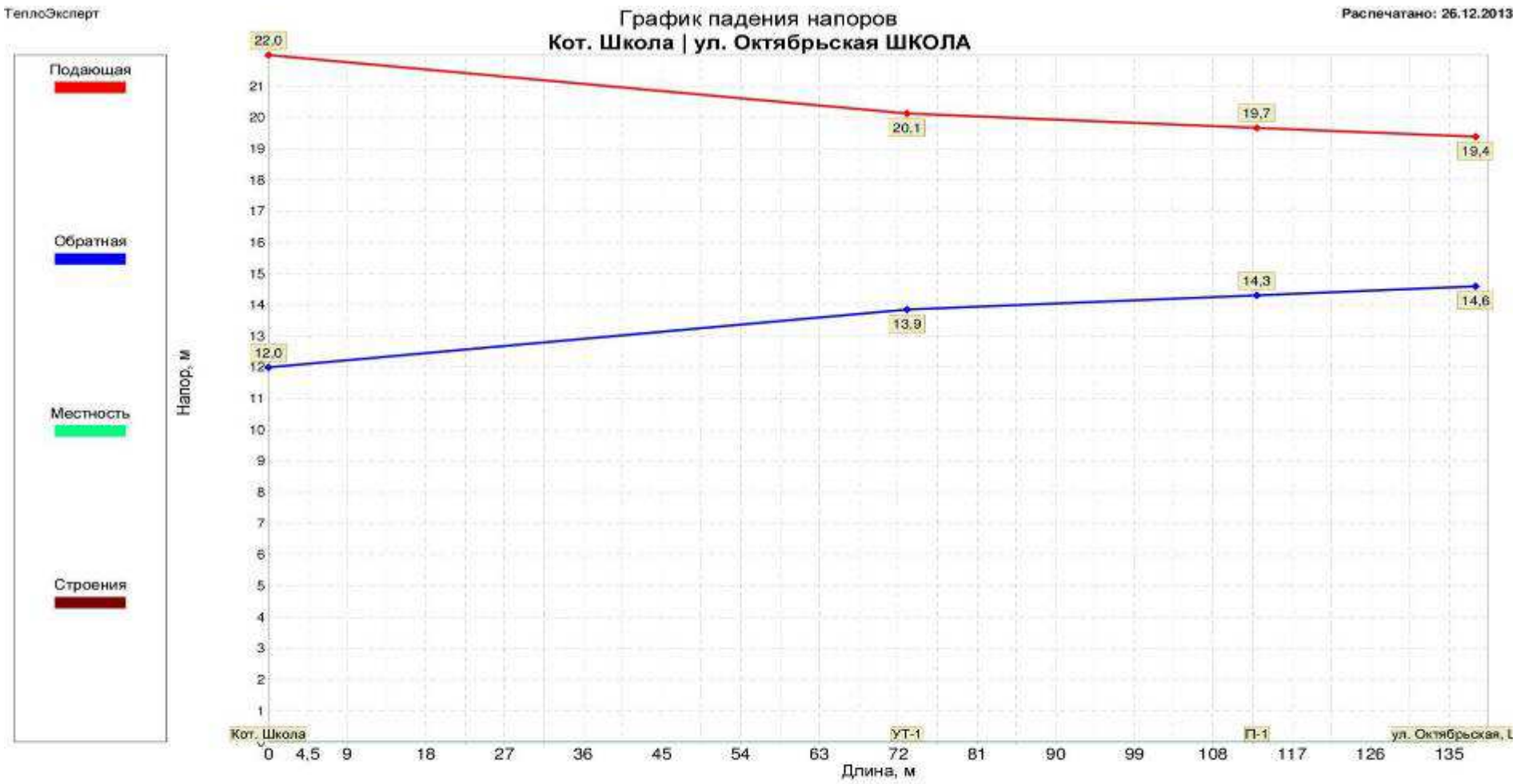


Рис. 8. Котельная с. Середа ул. Октябрьская 34 - существующее положение



Длина(под), м	73,0	40,0	25,0
Длина(обр), м	73,0	40,0	25,0
Диаметр(под), мм	82	82	82
Диаметр(обр), мм	82	82	82
Расход(под), т/ч	17,37	11,63	11,63
Расход(обр), т/ч	17,29	11,58	11,58
Гидр. пот.(под), м	1,9	0,5	0,3
Гидр. пот.(обр), м	1,9	0,5	0,3

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Середа Школа [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. Школа	УТ-1	73,0	89	89	20,1	13,9	1,87	1,85	25,6	25,4	6,28	17,37	17,29		
УТ-1	ул. Октябрьская Школа	2,0	89	89	20,1	13,9	0,01	0,01	2,8	2,8	6,27	5,73	5,71		
УТ-1	П-1	40,0	89	89	19,7	14,3	0,46	0,46	11,5	11,4	5,36	11,63	11,58		
П-1	ул. Октябрьская ШКОЛА	25,0	89	89	19,4	14,6	0,29	0,28	11,5	11,4	4,79	11,63	11,58		

Потребители:*зависимые системы отопления*

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	*план*	*факт*		*план*	*факт*	*план*	*факт*	*план*	*факт*		*расчет*	*план*	*факт*	
ул. Октябрьская Школа	Школа	3,92	3,92	5,66	1,44	18,0	19,7	95,0	95,0	70,0	77,1	6,26	0,0980	0,0980	0,1015	1,04
ул. Октябрьская ШКОЛА	Школа	9,12	9,12	11,48	1,26	18,0	19,1	95,0	95,0	70,0	74,7	4,75	0,2280	0,2280	0,2333	1,02
		13,04	13,04	17,14									0,3260	0,3260	0,3348	

Результаты расчета - Потребители ГВС - дроссель/открытая

Наименование потребителя	Расход теплоносителя			Расход теплоносителя циркуляционный т/ч			Коэф. гидрав. разре-гулиро-вания	Темп-ра из смеси-теля, °С		Температура сетевой воды на выходе, °С		Распо-лагае-мый перепад на вводе, м	Тепловая нагрузка, ГКал/ч		
	Расчет	**План**	**Факт**	**Расчет**	**План**	**Факт**		**План**	**Факт**	**План**	**Факт**		**Расчет**	**План**	**Факт**
ул. Октябрьская Школа	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,05	9,09	60,0	60,0	38,0	88,7	6,3	0,0024	0,0024	0,0024
ул. Октябрьская ШКОЛА	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,10	7,95	60,0	60,0	38,0	87,8	4,8	0,0056	0,0056	0,0056
													0,0081	0,0081	0,0081

На рис 7. представлена схемы теплоснабжения с. Середа в поверочном режиме. Из схемы видно, что система теплоснабжения разрегулирована. Все потребители тепловой энергии находятся в «перетопе», т.е. получают тепловую энергию выше нормативной величины.

Расход тепловой теплоносителя в поверочном режиме составляет 19,13 т/ч. Коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 29,355.

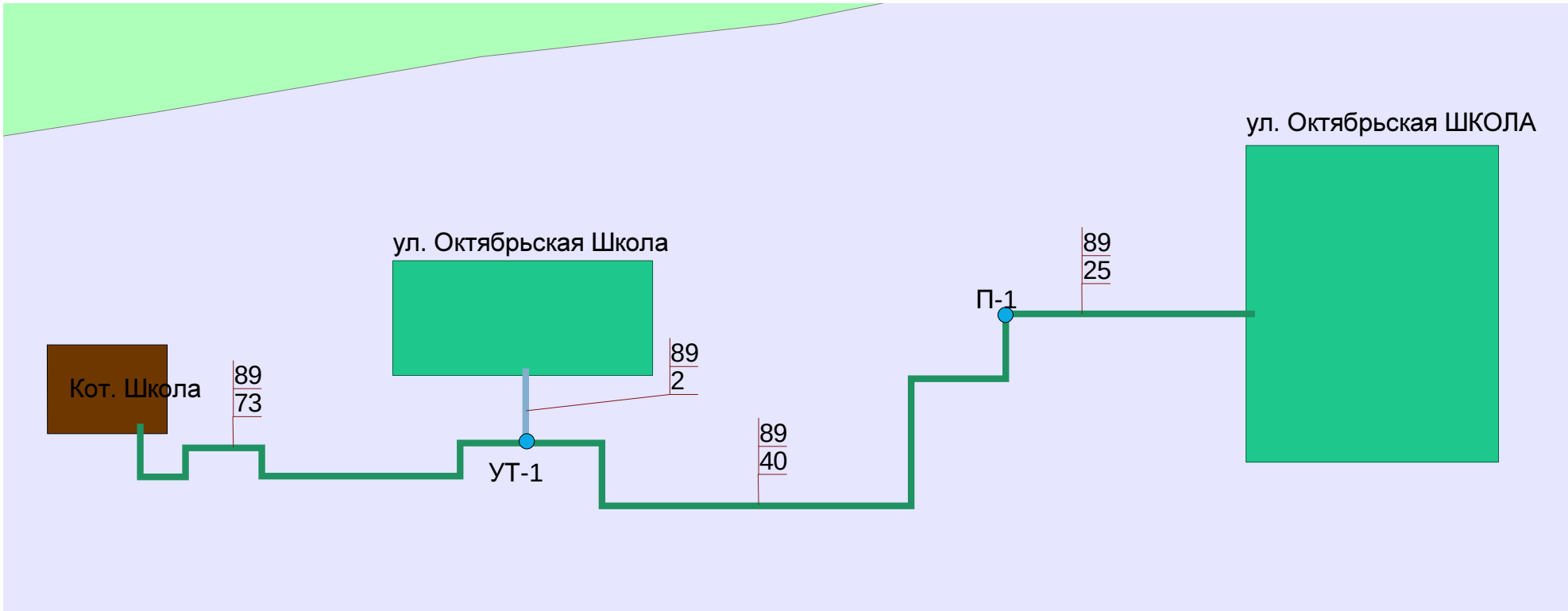
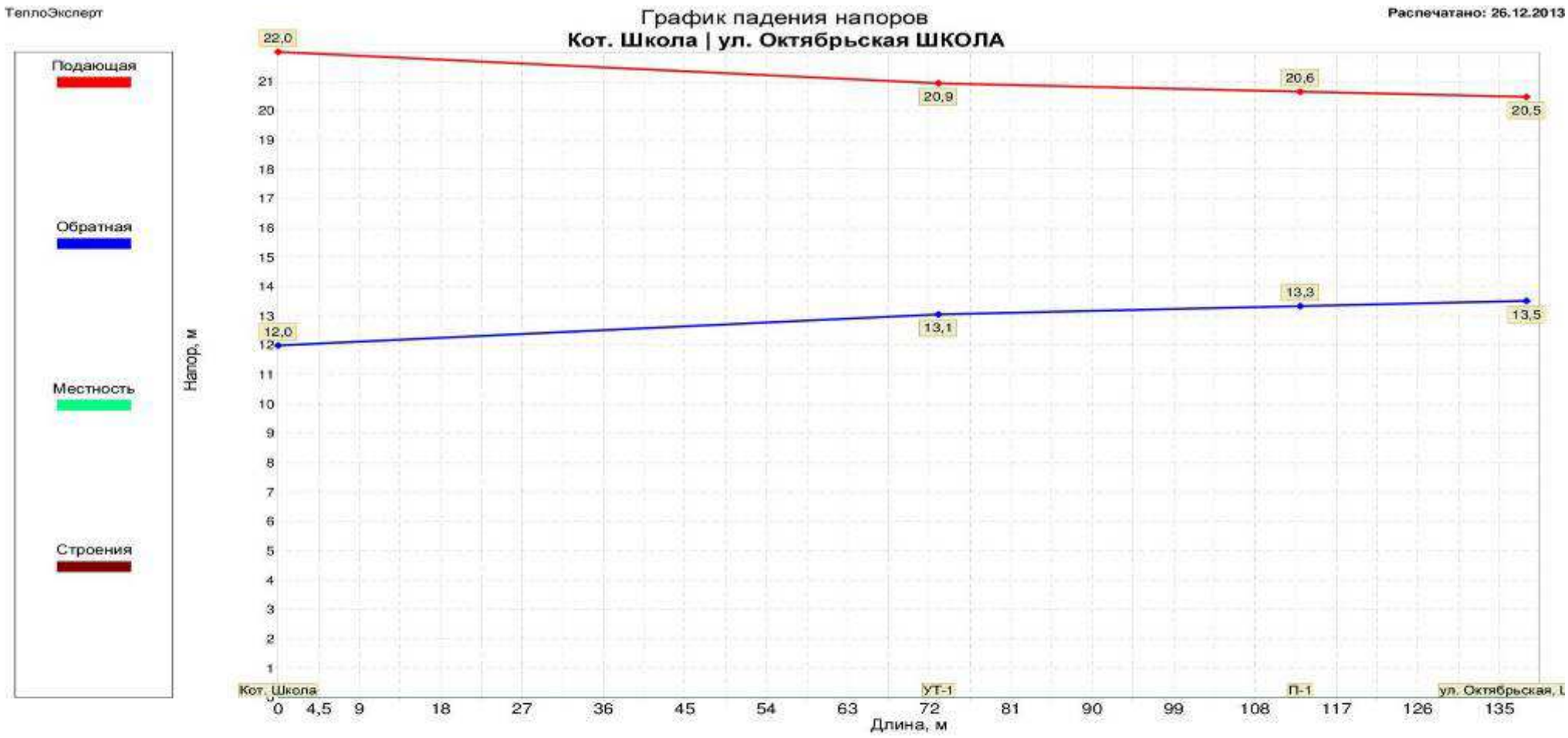


Рис. 9. Котельная с. Середа ул. Октябрьская 34 наладочный режим



Длина(под), м	73,0	40,0	25,0
Длина(обр), м	73,0	40,0	25,0
Диаметр(под), мм	82	82	82
Диаметр(обр), мм	82	82	82
Расход(под), т/ч	13,13	9,18	9,18
Расход(обр), т/ч	13,06	9,13	9,13
Гидр. пот.(под), м	1,1	0,3	0,2
Гидр. пот.(обр), м	1,1	0,3	0,2

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Середа Школа [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. Школа	УТ-1	73,0	89	89	20,9	13,1	1,07	1,06	14,6	14,5	7,87	13,13	13,06		
УТ-1	ул. Октябрьская Школа	2,0	89	89	20,9	13,1	0,00	0,00	1,3	1,3	7,87	3,95	3,93		
УТ-1	П-1	40,0	89	89	20,6	13,3	0,29	0,28	7,2	7,1	7,31	9,18	9,13		
П-1	ул. Октябрьская ШКОЛА	25,0	89	89	20,5	13,5	0,18	0,18	7,2	7,1	6,95	9,18	9,13		

Потребители: зависимые системы отопления

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Октябрьская Школа	Школа	3,92	3,92	3,92	1,00	18,0	18,0	95,0	95,0	70,0	70,0	7,87	0,0980	0,0980	0,0980	1,00
ул. Октябрьская ШКОЛА	Школа	9,12	9,12	9,12	1,00	18,0	18,0	95,0	95,0	70,0	70,0	6,92	0,2280	0,2280	0,2280	1,00
		13,04	13,04	13,04									0,3260	0,3260	0,3260	

Результаты расчета - Потребители ГВС - дроссель/открытая

Наименование потребителя	Расход теплоносителя			Расход теплоносителя циркуляционный т/ч			Коэф. гидрав. разре-гулиро-вания	Темп-ра из смеси-теля, °С		Температура сетевой воды на выходе, °С		Распо-лагае-мый перепад на вводе, м	Тепловая нагрузка, ГКал/ч		
	Расчет	План	Факт	Расчет	План	Факт		План	Факт	План	Факт		Расчет	План	Факт
ул. Октябрьская Школа	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	1,00	60,0	60,0	38,0	38,0	7,9	0,0024	0,0024	0,0024
ул. Октябрьская ШКОЛА	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,01	1,00	60,0	60,0	38,0	38,0	6,9	0,0056	0,0056	0,0056
													0,0081	0,0081	0,0081

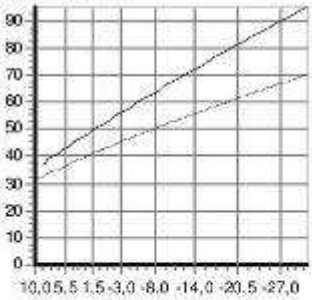
Дроссельные устройств: *Зависимые системы отопления*

Наименование	Напор в системе отопления, м	Диаметр камеры смешения, мм	Номер элеватора	Диам. сопла элеватора,	Дрос. напор элеватором,	Количество шайб	Диам. шайбы мм	Дрос. напор шайбой м	Диам. подпор. шайбы, мм	Дрос. напор подпор. шайбой	Напор в системе, м
ул. Октябрьская Школа	7,87	0,0	0	0,0	0,00	1	13,3	4,87	0,0	0,00	3,00
ул. Октябрьская ШКОЛА	6,92	0,0	0	0,0	0,00	1	21,5	3,92	0,0	0,00	3,00

Оценка энергоэффективности котельной с. Середа ул. Октябрьская 34

Условия 1

Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

Рабочий перепад, м:10

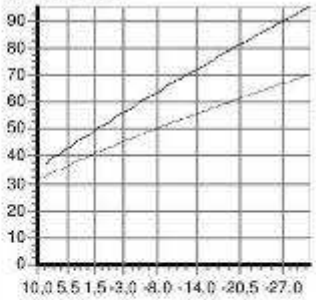
Установившийся расход, т/ч: 19,13

Разнородная нагрузка, М Кал/ч

факт		план	отношение	
561,56	/	576,00=	0,97	- отопление
0,00	/	0,00=	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00=	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция НВ
561,56	/	576,00=	0,97	- СУММАРНАЯ

Условия 2

Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

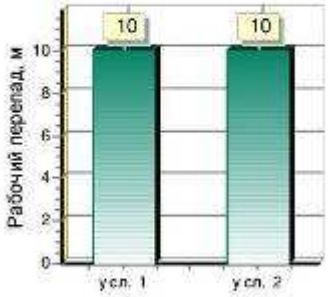
Рабочий перепад, м:10

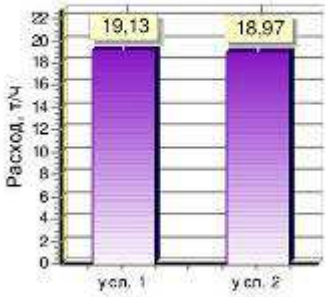
Установившийся расход, т/ч: 18,97

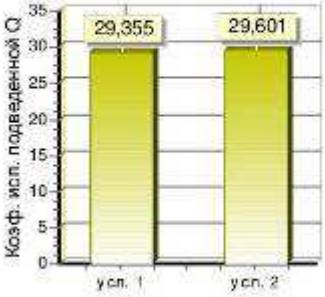
Разнородная нагрузка, М Кал/ч

факт		план	отношение	
561,53	/	576,00=	0,97	- отопление
0,00	/	0,00=	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00=	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00=	0	- вентиляция НВ
561,53	/	576,00=	0,97	- СУММАРНАЯ

СРАВНЕНИЕ







Разнородная нагрузка, М Кал/ч

условия 1		условия 2		разница	
561,56	-	561,53	=	0,03	- отопление
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС парал. включения
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС открытая
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция ВВ
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция НВ
561,56	-	561,53	=	0,03	- СУММАРНАЯ

Кол-во сэкономленной тепловой энергии, ГКал: **0,16**

Кол-во сэкономленного условного топлива, т: **0,03**

Кол-во сэкономленной электроэнергии, кВт **33,00**

В денежном выражении

Условное топливо, руб. **203,24**

Электроэнергия, руб **116,50**

Суммарный экономический эффект, руб.: **319,74**

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей Середского сельского поселения. В расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения: диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения. Регулирование величины отпуска тепловой энергии осуществляется в качественном регулировании с графиком изменения температур теплоносителя τ_{01}/τ_{02} = 95/70 ºС.

Гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, $t_{н.}$ = минус 31 ºС. Так же учитывалось влияние тепловых потерь через изоляцию при транспортировке и величина потерь с утечкой теплоносителя.

На рис. 9 представлена схема теплоснабжения с. Середа в режиме наладки. Из схемы видно, что все потребители окрашены в зеленый цвет, т.е. все потребители получают необходимое количество тепловой энергии.

Расход тепловой энергии составляет 18,97 т/ч, коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 29,601.

Проведенная наладка системы теплоснабжения позволяет получить следующую экономию:

– Тепловая энергия 0,16 Гкал/год;

– Условное топливо 0,03 т;

В денежном выражении экономия составляет 319,74 руб.

котельная с. Середа ул. Ленина 22

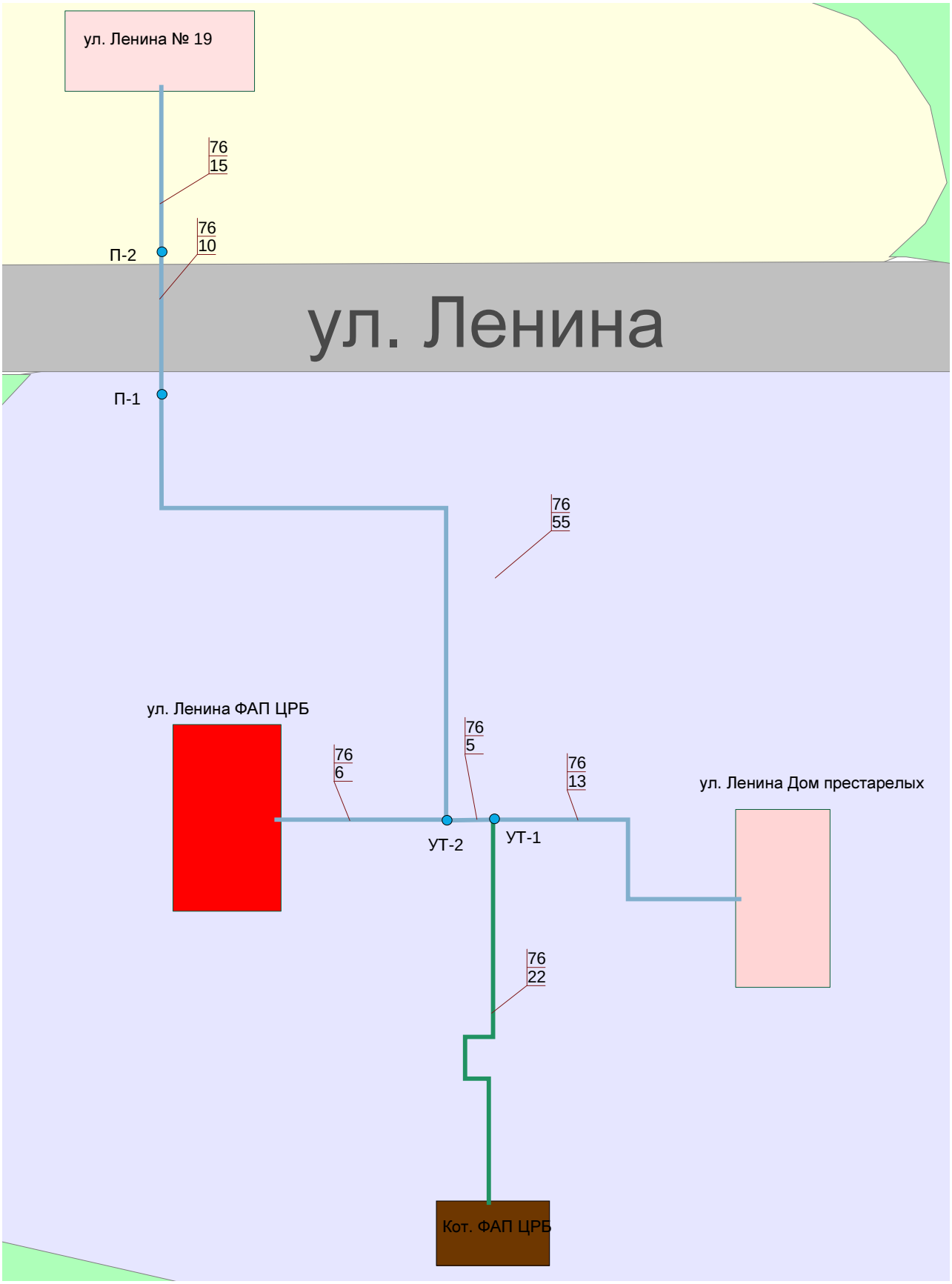
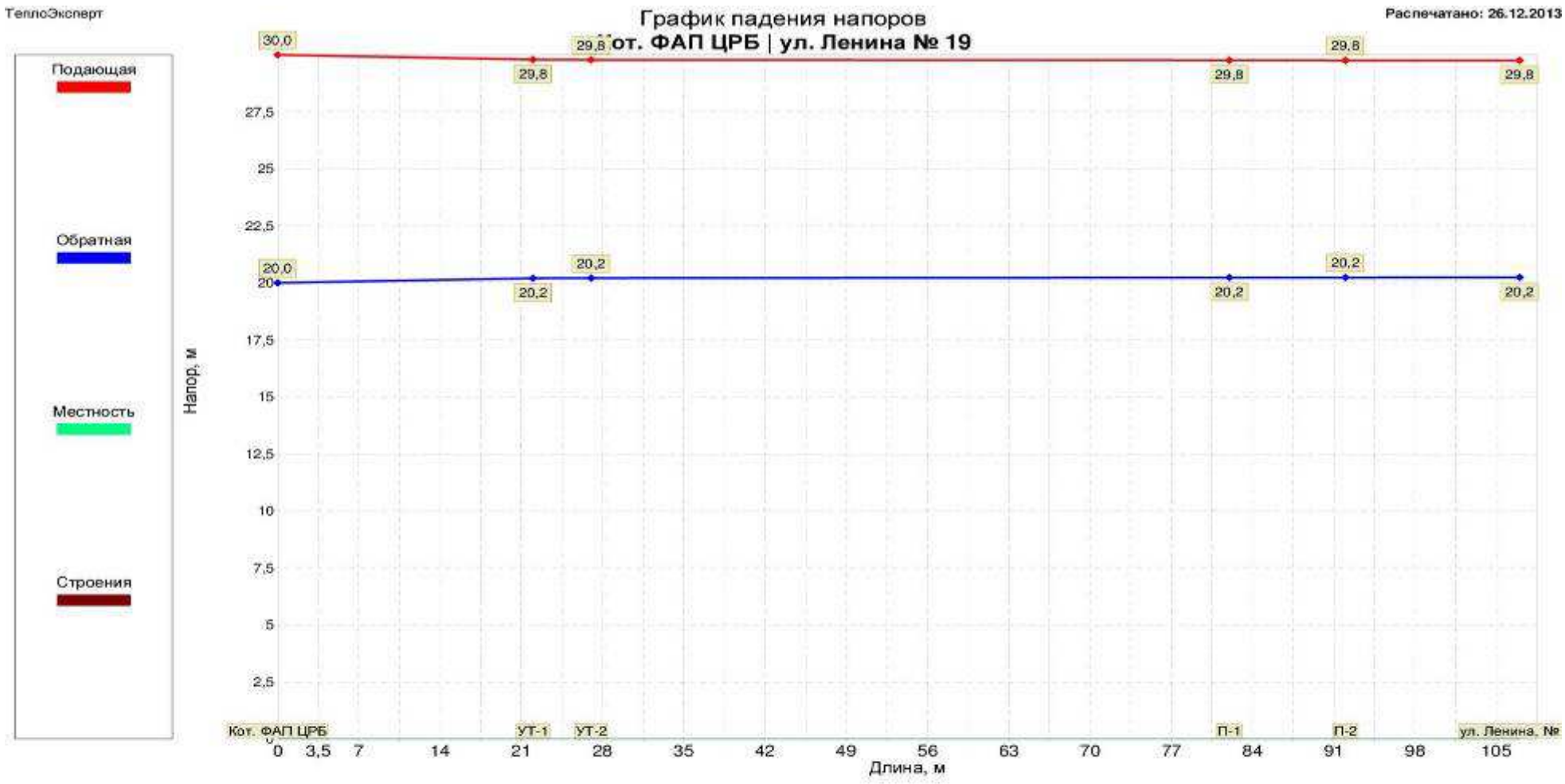


Рис. 10. Котельная с. Середа ул. Октябрьская 22 - существующее положение



Длина(под), м	22,0	5,0	55,0	10,0	15,0
Длина(обр), м	22,0	5,0	55,0	10,0	15,0
Диаметр(под), мм	69	69	69	69	69
Диаметр(обр), мм	69	69	69	69	69
Расход(под), т/ч	6,65	3,25	1,28	1,28	1,28
Расход(обр), т/ч	6,59	3,24	1,28	1,28	1,28
Гидр. пот.(под), м	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Гидр. пот.(обр), м	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Середа ФАП [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. ФАП ЦРБ	УТ-1	22,0	76	76	29,8	20,2	0,21	0,20	9,4	9,3	9,59	6,65	6,59		
УТ-1	ул. Ленина Дом престарел	13,0	76	76	29,8	20,2	0,03	0,03	2,5	2,4	9,52	3,41	3,35		
УТ-1	УТ-2	5,0	76	76	29,8	20,2	0,01	0,01	2,3	2,2	9,57	3,25	3,24		
УТ-2	ул. Ленина ФАП ЦРБ	6,0	76	76	29,8	20,2	0,00	0,00	0,8	0,8	9,56	1,97	1,96		
УТ-2	П-1	55,0	76	76	29,8	20,2	0,02	0,02	0,4	0,4	9,53	1,28	1,28		
П-1	П-2	10,0	76	76	29,8	20,2	0,00	0,00	0,4	0,4	9,52	1,28	1,28		
П-2	ул. Ленина № 19	15,0	76	76	29,8	20,2	0,01	0,01	0,4	0,4	9,51	1,28	1,28		

Потребители: зависимые системы отопления

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разрегулирова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Ленина Дом престарелых	Административное	1,80	1,80	3,21	1,78	22,0	24,7	95,0	95,0	70,0	80,2	9,51	0,0450	0,0450	0,0473	1,05
ул. Ленина ФАП ЦРБ	Больница	1,08	1,08	1,93	1,78	22,0	24,7	95,0	95,0	70,0	80,3	9,55	0,0270	0,0270	0,0284	1,05
ул. Ленина № 19	Жилой дом	0,72	0,72	1,28	1,78	20,0	22,6	95,0	95,0	70,0	80,2	9,51	0,0180	0,0180	0,0189	1,05
		3,60	3,60	6,41									0,0900	0,0900	0,0946	

Результаты расчета - Потребители ГВС - дроссель/открытая

Наименование потребителя	Расход теплоносителя			Расход теплоносителя циркуляционный т/ч			Коэф. гидрав. разрегулирования	Темп-ра из смесителя, °С		Температура сетевой воды на выходе, °С		Располагаемый перепад на вводе, м	Тепловая нагрузка, ГКал/ч		
	Расчет	План	Факт	Расчет	План	Факт		План	Факт	План	Факт		Расчет	План	Факт
ул. Ленина Дом престарелых	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,15	11,21	60,0	60,0	38,0	89,9	9,5	0,0058	0,0058	0,0058
ул. Ленина ФАП ЦРБ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03	11,22	60,0	60,0	38,0	89,9	9,6	0,0011	0,0011	0,0011
													0,0069	0,0069	0,0069

На рис 11. представлена схемы теплоснабжения с. Середа в поверочном режиме. Из схемы видно, что система теплоснабжения разрегулирована. Все потребители тепловой энергии находятся в «перетопе», т.е. получают тепловую энергию выше нормативной величины.

Расход тепловой теплоносителя в поверочном режиме составляет 8,3 т/ч. Коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 18,643.

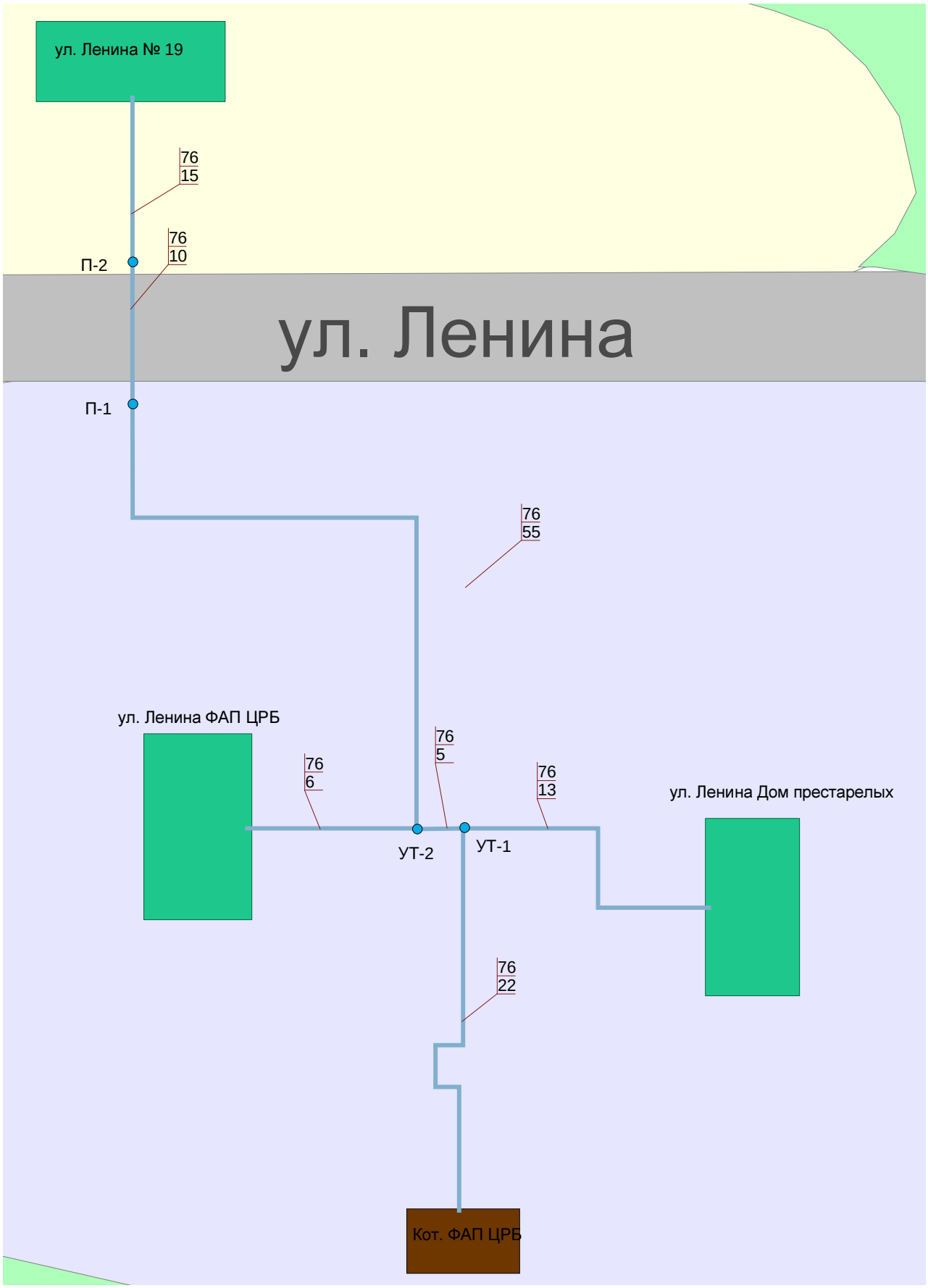
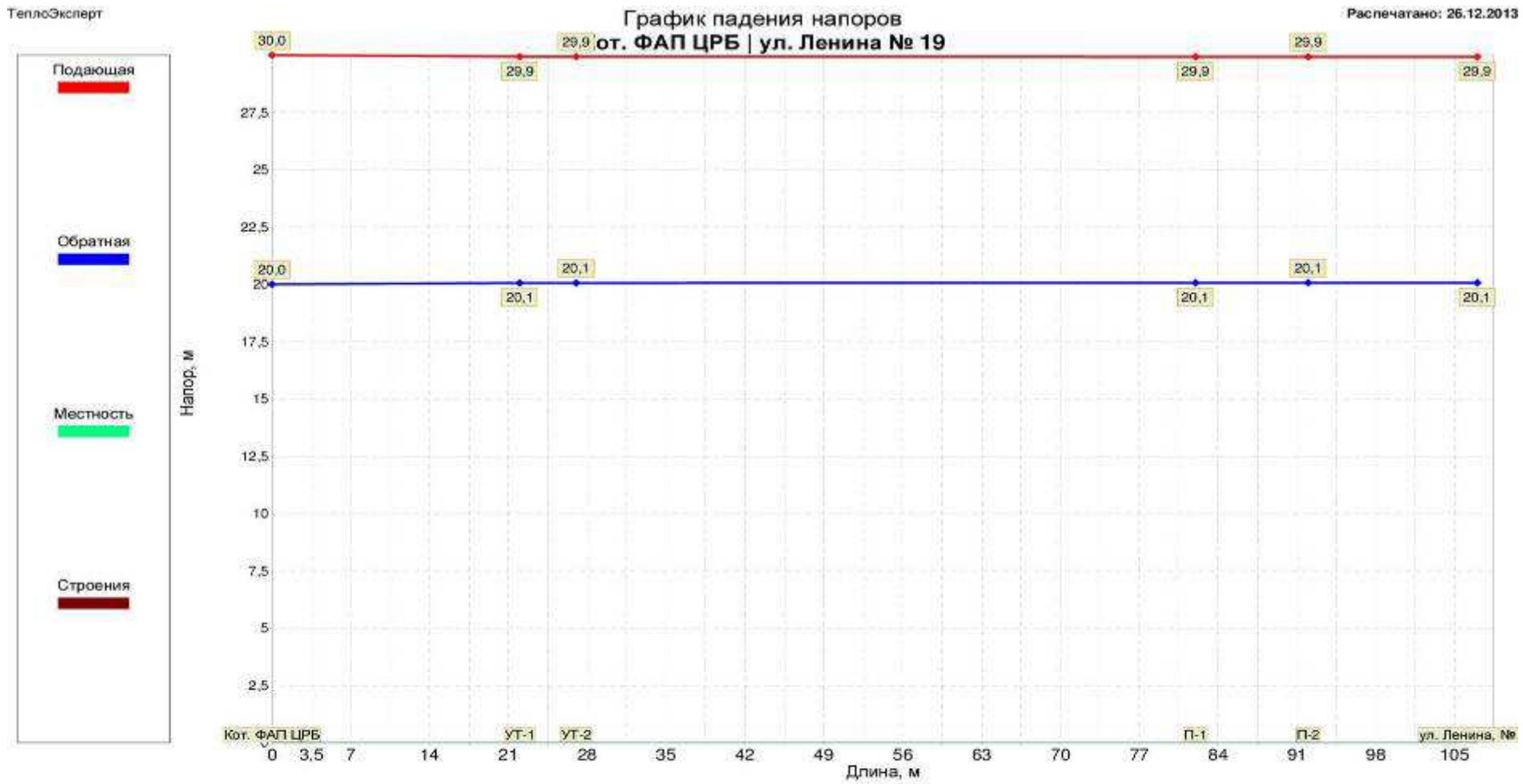


Рис. 10. Котельная с. Середа ул. Октябрьская 22 – наладка



Длина(под), м	22,0	5,0	55,0	10,0	15,0
Длина(обр), м	22,0	5,0	55,0	10,0	15,0
Диаметр(под), мм	69	69	69	69	69
Диаметр(обр), мм	69	69	69	69	69
Расход(под), т/ч	3,68	1,81	0,72	0,72	0,72
Расход(обр), т/ч	3,62	1,80	0,72	0,72	0,72
Гидр. пот.(под), м	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Гидр. пот.(обр), м	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Участки

Контур: Контур: Даниловский МР > Середское сельское поселение > Котельная с. Середа ФАП [Отопление]

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле, м		Потери напора, м		Удельные потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.
Кот. ФАП ЦРБ	УТ-1	22,0	76	76	29,9	20,1	0,06	0,06	2,9	2,8	9,88	3,68	3,62		
УТ-1	ул. Ленина Дом престарел	13,0	76	76	29,9	20,1	0,01	0,01	0,7	0,7	9,86	1,87	1,81		
УТ-1	УТ-2	5,0	76	76	29,9	20,1	0,00	0,00	0,7	0,7	9,87	1,81	1,80		
УТ-2	ул. Ленина ФАП ЦРБ	6,0	76	76	29,9	20,1	0,00	0,00	0,3	0,3	9,87	1,09	1,08		
УТ-2	П-1	55,0	76	76	29,9	20,1	0,01	0,01	0,1	0,1	9,86	0,72	0,72		
П-1	П-2	10,0	76	76	29,9	20,1	0,00	0,00	0,1	0,1	9,85	0,72	0,72		
П-2	ул. Ленина № 19	15,0	76	76	29,9	20,1	0,00	0,00	0,1	0,1	9,85	0,72	0,72		

Потребители:зависимые системы отопления

Наименование	Назначение	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. разре-гули-рова-	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Расп. перепад на вводе,	Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэфф. тепл. разрег.
		расчет	план	факт		план	факт	план	факт	план	факт		расчет	план	факт	
ул. Ленина Дом престарелых	Административное	1,80	1,80	1,80	1,00	22,0	22,0	95,0	95,0	70,0	70,0	9,85	0,0450	0,0450	0,0450	1,00
ул. Ленина ФАП ЦРБ	Больница	1,08	1,08	1,08	1,00	22,0	22,0	95,0	95,0	70,0	70,0	9,86	0,0270	0,0270	0,0270	1,00
ул. Ленина № 19	Жилой дом	0,72	0,72	0,72	1,00	20,0	20,0	95,0	95,0	70,0	70,0	9,85	0,0180	0,0180	0,0180	1,00
		3,60	3,60	3,60									0,0900	0,0900	0,0900	

Результаты расчета - Потребители ГВС - дроссель/открытая

Наименование потребителя	Расход теплоносителя			Расход теплоносителя циркуляционный т/ч			Коэф. гидрав. разре-гулиро-вания	Темп-ра из смеси-теля, °С		Температура сетевой воды на выходе, °С		Распо-лагае-мый перепад на вводе, м	Тепловая нагрузка, ГКал/ч		
	Расчет	План	Факт	Расчет	План	Факт		План	Факт	План	Факт		Расчет	План	Факт
ул. Ленина Дом престарелых	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,01	1,00	60,0	60,0	38,0	38,0	9,9	0,0058	0,0058	0,0058
ул. Ленина ФАП ЦРБ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	1,00	60,0	60,0	38,0	38,0	9,9	0,0011	0,0011	0,0011
													0,0069	0,0069	0,0069

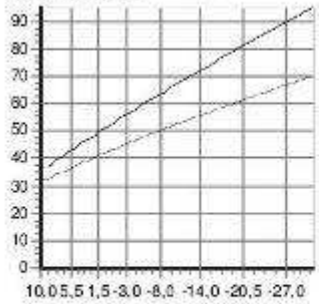
Дроссельные устройства: *Зависимые системы отопления*

Наименование	Напор в системе отопления, м	Диаметр камеры смешения, мм	Номер элеватора	Диам. сопла элеватора,	Дрос. напор элеватором,	Количество шайб	Диам. шайбы мм	Дрос. напор шайбой м	Диам. подпор. шайбы, мм	Дрос. напор подпор. шайбой	Напор в системе, м
ул. Ленина Дом престарелых	9,85	0,0	0	0,0	0,00	1	8,3	6,85	0,0	0,00	3,00
ул. Ленина ФАП ЦРБ	9,86	0,0	0	0,0	0,00	1	6,4	6,86	0,0	0,00	3,00
ул. Ленина № 19	9,85	0,0	0	0,0	0,00	1	5,2	6,85	0,0	0,00	3,00

Оценка энергоэффективности котельной с. Середа ул. Ленина 22

Условия 1

Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

Рабочий перепад, м:10

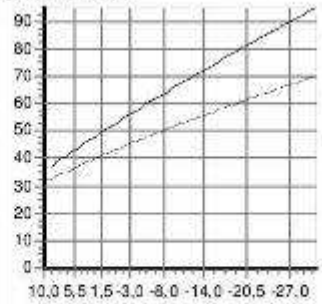
Установившийся расход, т/ч: 8,3

Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
154,74	/	150,00 =	1,03	- отопление
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция НВ
154,74	/	150,00 =	1,03	- СУММАРНАЯ

Условия 2

Примечание:



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, С 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, С 95

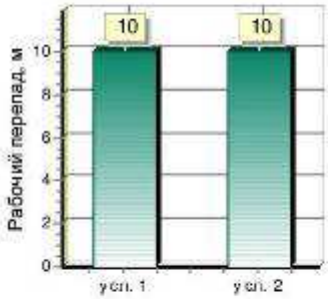
Рабочий перепад, м:10

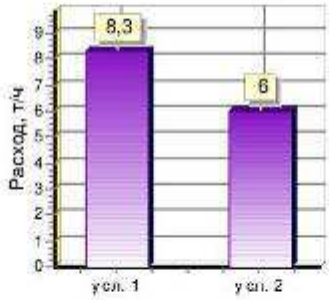
Установившийся расход, т/ч: 6

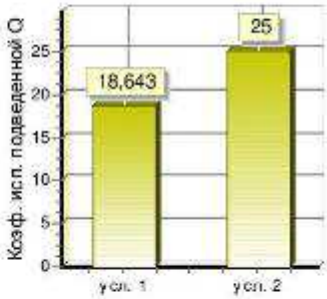
Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт		план	отношение	
150,00	/	150,00 =	1,00	- отопление
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС парал. включения
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС открытая
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция ВВ
0,00	/	0,00 =	0	- вентиляция НВ
150,00	/	150,00 =	1,00	- СУММАРНАЯ

СРАВНЕНИЕ







Разнородная нагрузка, МКал/ч

условия 1		условия 2		разница	
154,74	-	150,00	=	4,74	- отопление
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС парал. включения
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ступ. смешанная
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС открытая
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 2-ст. посл. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- ГВС 1-ст. пред. + З.с.о.
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция ВВ
0,00	-	0,00	=	0,00	- вентиляция НВ
154,74	-	150,00	=	4,74	- СУММАРНАЯ

Кол-во сэкономленной тепловой энергии, ГКал: **25,14**

Кол-во сэкономленного условного топлива, т: **4,79**

Кол-во сэкономленной электроэнергии, кВт **474,41**

В денежном выражении

Условное топливо, руб. **32 146,53**

Электроэнергия, руб **1 674,68**

Суммарный экономический эффект, руб.: **33 821,20**

При проведении работы были воспроизведены характеристики режима эксплуатации тепловых сетей Середского сельского поселения. В расчетную основу были заложены исходные величины элементов сети теплоснабжения: диаметры и длины теплопроводов, расчетные тепловые нагрузки присоединенных абонентов. Вместе с тем были использованы технические характеристики режима эксплуатации на источниках теплоснабжения. Регулирование величины отпуска тепловой энергии осуществляется в качественном регулировании с графиком изменения температур теплоносителя τ_{01}/τ_{02} = 95/70 ºС.

Гидравлические расчеты осуществлялись при расчетной температуре наружного воздуха, $t_{н.}$ = минус 31 ºС. Так же учитывалось влияние тепловых потерь через изоляцию при транспортировке и величина потерь с утечкой теплоносителя.

На рис. 11 представлена схема теплоснабжения с. Середа в режиме наладки. Из схемы видно, что все потребители окрашены в зеленый цвет, т.е. все потребители получают необходимое количество тепловой энергии.

Расход тепловой энергии составляет 6 т/ч, коэффициент использования подведенной тепловой энергии составляет 25,0.

Проведенная наладка системы теплоснабжения позволяет получить следующую экономию:

– Тепловая энергия 25,14 Гкал/год;

– Условное топливо 4,79 т;

В денежном выражении экономия составляет 33,821 тыс. руб.