



Общество с ограниченной ответственностью
«ЭНЕРГОСЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ»

**Схема теплоснабжения
д. Пеньки Палехского муниципального района
Ивановской области
Актуализация на 2017 год**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

«УТВЕРЖДАЮ»

Глава Администрации Пановского
сельского поселения

_____ А.К. Хорьков

«___» _____ 2016 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор
ООО «Энергосервисная Компания»

_____ А.Ю. Тюрин

«___» _____ 2016 г.

**Схема теплоснабжения
д. Пеньки Палехского муниципального района
Ивановской области
Актуализация на 2017 год**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ д. ПЕНЬКИ	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.....	15
1.5. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	16
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 д. Пеньки Палехского МР Ивановской области на период 2013 - 2028 годов разработана ООО «Энергосервисная компания» и утверждена постановлением администрации Пеньковского сельского поселения Палехского муниципального района №16 от 14.мая.2012 г.

Актуализация схемы теплоснабжения д. Пеньки Пановского сельского поселения Палехского МР Ивановской области на 2017 г. выполняется на основании договора № 26-АСТ/16, заключенного между Администрацией Пановского сельского поселения Палехского муниципального района Ивановской области муниципального района и ООО «Энергосервисная компания».

Актуализация схемы теплоснабжения д. Пеньки Пановского сельского поселения Палехского МР Ивановской области на 2017 г. 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 и наладочный режим системы теплоснабжения в разрезе каждого источника тепловой энергии и содержат следующую информацию:

- схема системы теплоснабжения источника тепловой энергии, расположенного в д. Пеньки;

- результаты гидравлического расчета по источнику тепловой энергии (в режиме поверки и наладки), расположенному в д. Пеньки (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 энергетической эффективности при проведенной наладке.

ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Д. ПЕНЬКИ

1.1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения

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

Электронная модель системы теплоснабжения д. Пеньки 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.

РК «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 РК «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.

Способ прокладки	Тип изоляции	Длина, м	Норм. т/потери в под. Мкал/ч	Норм. т/потери в обр. Мкал/ч	Кэф. норм. т/потерь под.	Кэф. норм. т/потерь обр.	Норм. т/потери в под. с учетом коэф. Мкал/ч	Норм. т/потери в обр. с учетом коэф. Мкал/ч
Надземная		33,6	1,2136	0,6357	1	1	1,2136	0,6357

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.

The screenshot shows a software window titled "Котельная" (Boilerhouse) with several tabs: "Параметры", "Доп. информация", "Насосная группа", and "Котлы и хозяйство". The "Параметры" tab is active. The form contains the following fields and controls:

- Наименование:** И-1
- Геодезия, м:** 0
- Адрес:** Улица _____ Дом _____
- Напор в подающей, м:** 12 (checked)
- Напор в обратной, м:** 5 (checked)
- Расход:** Фиксированный расход, т/ч: 0; Максимальный расход, т/ч: 0
- Подпитка:** Фиксированная подпитка, т/ч: 0; Максимальная подпитка, т/ч: 0
- Мощность и потери:** Выдано техн. условий, ГКал/ч; Потери в тепловых сетях, ГКал/ч; Собственные нужды, ГКал/ч; Резерв тепловой мощности, ГКал/ч
- В расчете:** участвует (dropdown menu)
- Расчетный расход в сети, т/ч:** летний _____ зимний _____
- Темп. график:** _____
- Мощность и количество:** Тепловая мощность установленного оборудования, ГКал/ч; Тепловая мощность присоединенных потребителей, ГКал/ч; Количество подключенных жилых домов, шт.; Число жителей пользующихся ГВС
- Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении, м:** Всего _____ Магистр. _____ Внутрив. отоп. _____ ГВС _____

At the bottom of the window, there are buttons: "Отмена" (Cancel), "Печать" (Print), and "Готово" (Done).

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/м³;

g - ускорение свободного падения, м/с².

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

$$\Delta p = \Delta p_{\text{л}} + \Delta p_{\text{м}},$$

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

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

В трубопроводах, транспортирующих жидкости или газы,

$$\Delta p_{\text{л}} = R_{\text{л}} L,$$

причем $R_{\text{л}}$ - 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:

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

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{68}{\text{Re}} + \frac{k_{\text{Э}}}{d} \right)^{0.25},$$

где λ - коэффициент гидравлического трения (безразмерная величина);

v - скорость среды, м/с;

d - внутренний диаметр трубопровода, м;

G - массовый расход, кг/с;

$k_{\text{Э}}$ - 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:

$$\Delta p_{\text{М}} = \sum \zeta v^2 \frac{\rho}{2} = 0.812 \sum \zeta G^2 \frac{1}{\rho} d^{-4},$$

где $\sum \zeta$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений, установленных на участке;

ζ - 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:

$$\Delta h = S G^2,$$

где Δh - потери напора, м;

S - полное сопротивление участка сети, $\text{м} \cdot \text{ч}^2 / \text{т}^2$;

G - расход теплоносителя на участке, т/ч.

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

$$S = s_{\text{уд}}(L + L_{\text{э}}),$$

где $s_{\text{уд}}$ - величина удельного сопротивления, $\text{м} \cdot \text{ч}^2 / (\text{т}^2 \cdot \text{м})$, которая вычисляется

по формуле:

$$s_{\text{уд}} = \frac{[1,14 + 2 \lg(d / k_{\text{э}})]^{-2}}{156,86} d^{-5} \rho^{-2},$$

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

$$L_{\text{э}} = g k_{\text{э}}^{-0,25} \sum \zeta d^{1,25}.$$

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:

$$\delta h_{\text{уд}} = \frac{\Delta h}{L}$$

Максимальная величина перепада напоров в сети $\Delta H_{\text{с}}$ имеет место на подающем и обратном коллекторах источника:

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

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

$$\sum S_{\text{с}} = F \left\{ \sum \left(S_{\text{УЧ}(i..i)}, S_{\text{ПОТ}(i..j)}, S_{\text{П.НАС}(i..k)} \right) \right\}.$$

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

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

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;

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ - коэффициенты скорости соответственно сопла, цилиндрической камеры смешения, диффузора, и входного участка камеры смешения.

Величина оптимального диаметра камеры смешения в этом случае:

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

Здесь: S_c - сопротивление отопительной системы, $\text{Па} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^6$;

V – объемный расход смешанной воды, $\text{м}^3 / \text{с}$;

G – массовый расход смешанной воды, $\text{кг} / \text{с}$;

ρ - плотность воды, $\text{кг} / \text{м}^3$.

При значениях коэффициентов (по данным испытаний Теплосети Мосэнерго)

$\varphi_1 = 0,95$; $\varphi_2 = 0,975$; $\varphi_3 = 0,9$; $\varphi_4 = 0,925$ диаметр сопла элеватора может быть вычислен, как:

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

Потеря давления в рабочем сопле элеватора:

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

где G_p – массовый расход первичного теплоносителя через сопло, $\text{кг} / \text{с}$.

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

$$d_{ш} = 10 \cdot \sqrt[4]{\frac{G_o'^2}{\Delta H_{AB} - \Delta H_{\Theta}}}$$

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 $\tau'_{O1}/\tau'_{O2}=95/70$ °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

$$d_{ш} = 10 \cdot \sqrt[4]{\frac{G_o'^2}{\Delta H_{AB} - \Delta h_{CO}}}$$

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 сопел 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.

Результаты гидравлического расчета приведены в приложении 2 (отражение существующего положение системы теплоснабжения) и приложении 10 (наладочный расчет).

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

ПК «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.

ПК «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 ПК «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

ПК «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


Схема теплоснабжения источников тепловой энергии отражает существующее положение системы теплоснабжения источника тепловой энергии и содержит следующую информацию:


- схемы системы теплоснабжения по источнику тепловой энергии, расположенному в д. Пеньки;
- результаты гидравлического расчета по каждому источнику тепловой энергии (в режиме поверки и наладки), расположенному в д. Пеньки (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 энергетической эффективности 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 в той или иной степени меньше заявленного

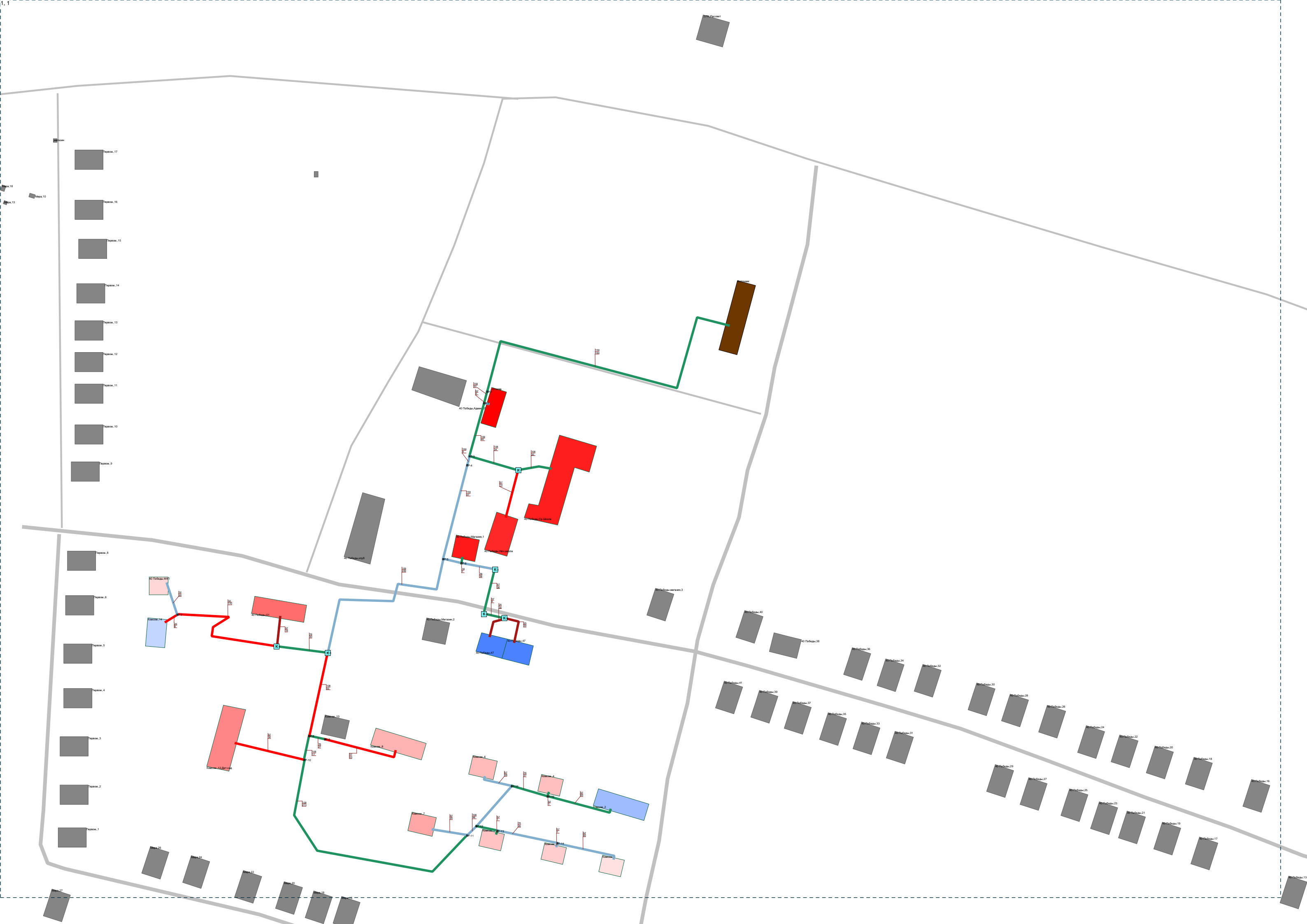
 строения зеленой градации – потребители, получающие расчетное количество тепловой энергии

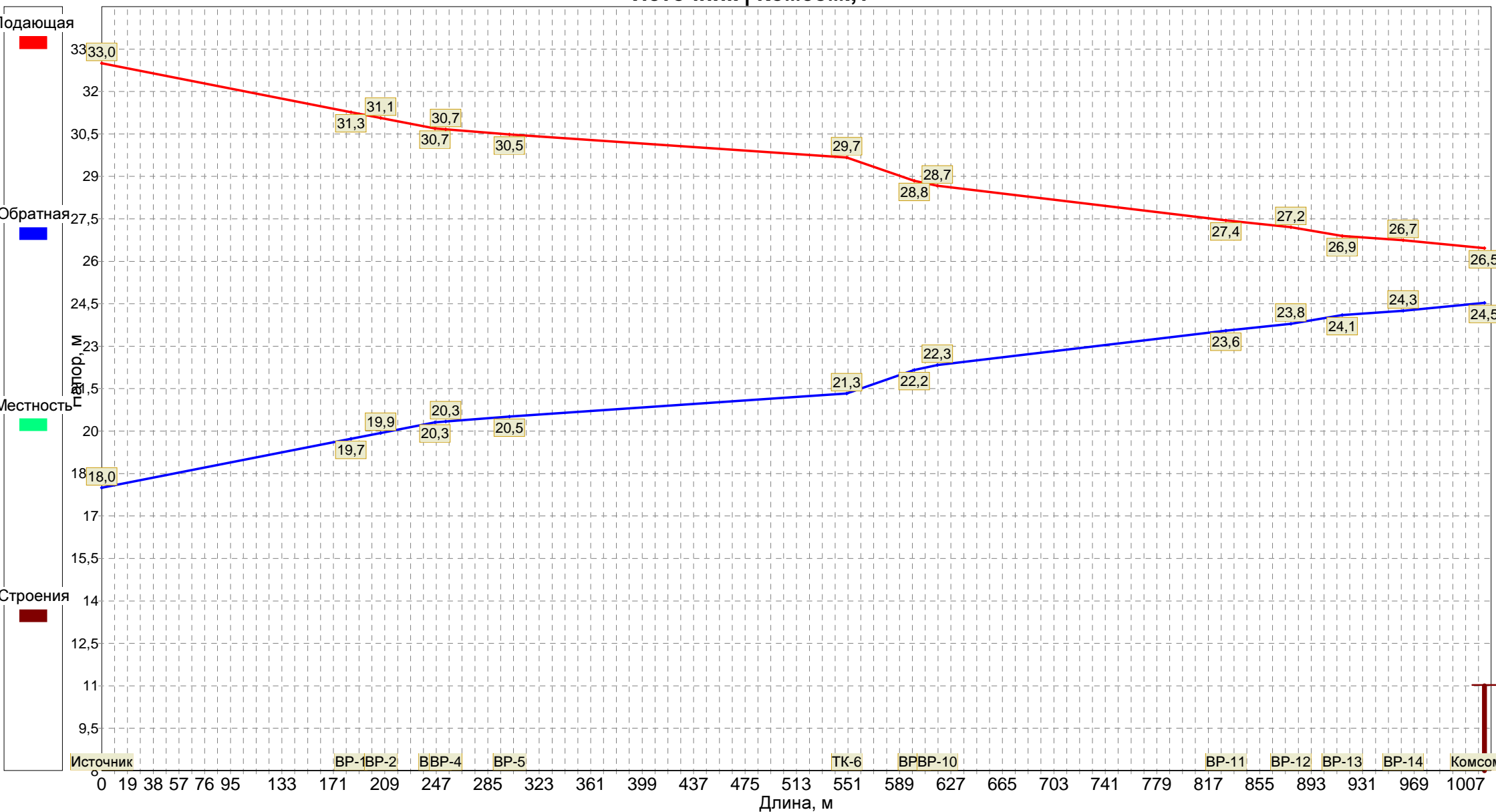
Участки:



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. Пеньки
(существующее положение)





Длина(под), м	184,0	22,0	40,0	47,0	249,0	50,0		213,0	48,0	38,0	45,0	60,0
Длина(обр), м	184,0	22,0	40,0	47,0	249,0	50,0		213,0	48,0	38,0	45,0	60,0
Диаметр(под), мм	150	150	150	150	150	100		100	100	69	69	50
Диаметр(обр), мм	150	150	150	150	150	100		100	100	69	69	50
Расход(под), т/ч	49,70		49,70	31,37	31,37	29,33		17,62	13,18	12,32	5,80	3,78
Расход(обр), т/ч	49,70		49,70	31,37	31,37	29,33		17,62	13,18	12,32	5,80	3,78
Гидр. пот.(под), м	1,7	1,7	0,2	0,0	0,2	0,8	0,8	0,2	1,2	0,2	0,3	0,2
Гидр. пот.(обр), м	1,7	1,7	0,2	0,0	0,2	0,8	0,8	0,2	1,2	0,2	0,3	0,2

Результаты гидравлического расчета

Распечатано 30.09.2016

Потребители: зависимые системы отопления

Наименование	Расход теплоносителя, т/ч			Коэф. гидр. разрег.	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Расп. напор на вводе, м	Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коэф. тепл. разрег.
	расчет	план	факт		план	факт		план	факт	под.	обр.	расчет	план	факт	
Источник															
,Столяр	0,12	0,12	0,33	2,72	16,0	19,5	11,13	95,0	95,0	70,0	85,1	0,0030	0,0030	0,0032	1,08
40 Победы,47	1,38	1,38	0,97	0,70	18,0	15,8	0,74	95,0	95,0	70,0	61,0	0,0346	0,0346	0,0330	0,95
40 Победы,47	1,38	1,38	0,97	0,70	18,0	15,8	0,74	95,0	95,0	70,0	61,0	0,0346	0,0346	0,0330	0,95
40 Победы,51	3,27	3,27	6,31	1,93	18,0	20,7	5,60	95,0	95,0	70,0	81,3	0,0817	0,0817	0,0864	1,06
40 Победы,Магазин,1	0,04	0,04	0,10	2,54	15,0	18,3	9,71	95,0	95,0	70,0	84,5	0,0010	0,0010	0,0011	1,07
40 Победы,Нач.школа	1,80	1,80	4,38	2,43	16,0	19,2	8,88	95,0	95,0	70,0	84,0	0,0450	0,0450	0,0482	1,07
40 Победы,Ср.Школа	5,44	5,44	13,62	2,50	16,0	19,3	9,40	95,0	95,0	70,0	84,3	0,1360	0,1360	0,1458	1,07
40 Победы,ФАП	0,11	0,11	0,13	1,15	16,0	16,7	2,00	95,0	95,0	70,0	73,0	0,0028	0,0028	0,0028	1,02
Комсом.,1	1,64	1,64	1,86	1,13	18,0	18,6	1,92	95,0	95,0	70,0	72,6	0,0410	0,0410	0,0415	1,01
Комсом.,12,Дет.сад	2,52	2,52	4,45	1,77	20,0	22,5	4,67	95,0	95,0	70,0	80,1	0,0630	0,0630	0,0662	1,05
Комсом.,14	0,48	0,48	0,47	0,98	18,0	17,9	1,44	95,0	95,0	70,0	69,6	0,0119	0,0119	0,0119	1,00
Комсом.,2	3,27	3,27	3,07	0,94	18,0	17,7	1,32	95,0	95,0	70,0	68,6	0,0818	0,0818	0,0812	0,99
Комсом.,3	1,50	1,50	1,92	1,28	18,0	19,2	2,47	95,0	95,0	70,0	75,0	0,0374	0,0374	0,0383	1,03
Комсом.,4	1,63	1,63	2,28	1,40	18,0	19,6	2,93	95,0	95,0	70,0	76,5	0,0407	0,0407	0,0420	1,03
Комсом.,5	1,49	1,49	2,02	1,36	18,0	19,5	2,78	95,0	95,0	70,0	76,1	0,0372	0,0372	0,0383	1,03
Комсом.,6	0,81	0,81	1,18	1,46	18,0	19,7	3,18	95,0	95,0	70,0	77,2	0,0202	0,0202	0,0209	1,04
Комсом.,7	0,53	0,53	0,85	1,60	18,0	20,1	3,84	95,0	95,0	70,0	78,7	0,0133	0,0133	0,0139	1,04
Комсом.,8	3,38	3,38	4,80	1,42	18,0	19,6	3,02	95,0	95,0	70,0	76,8	0,0845	0,0845	0,0874	1,03
ИТОГО	30,79	30,79	49,70									0,7697	0,7697	0,7953	

Результаты гидравлического расчета

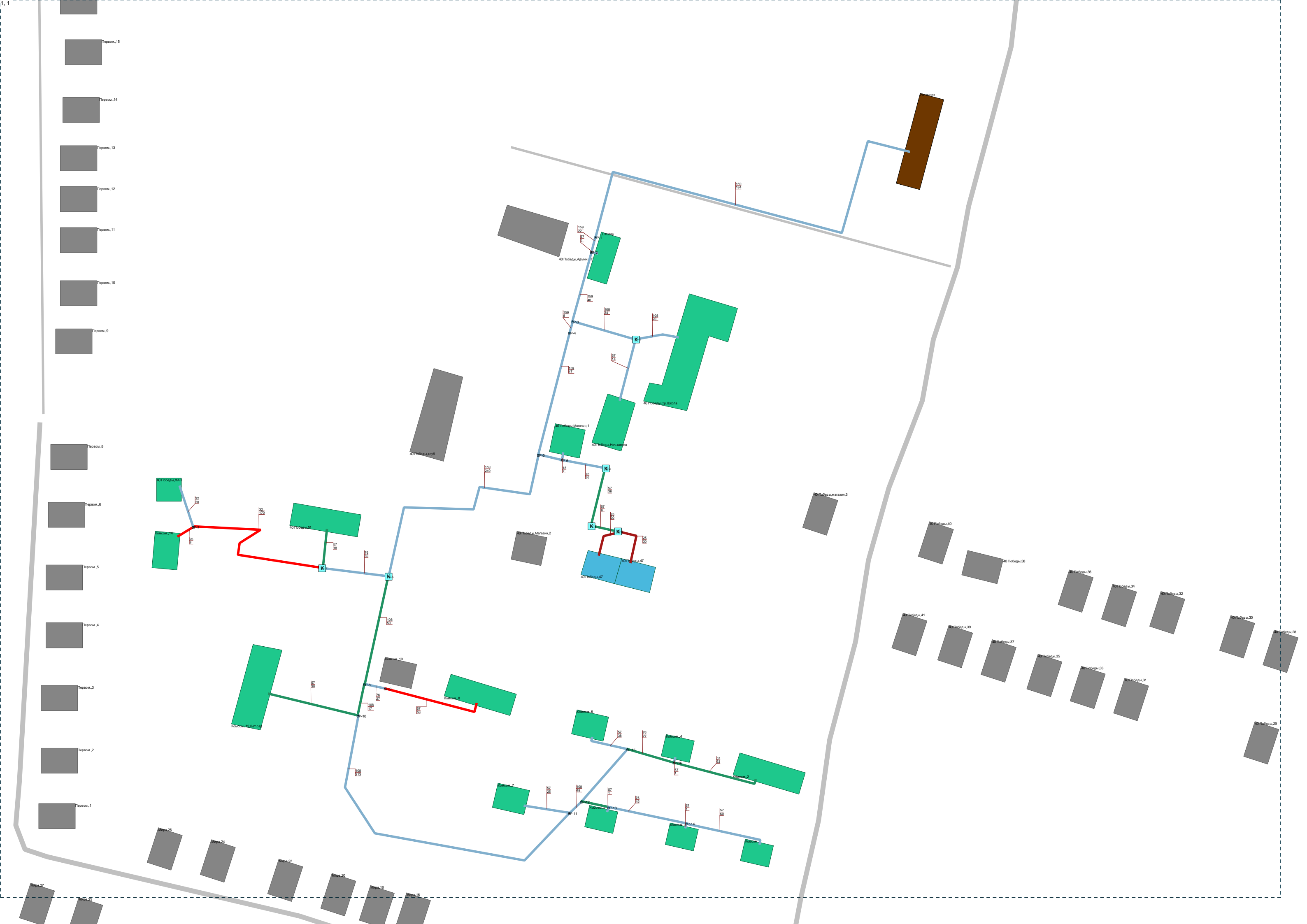
Трубопроводы

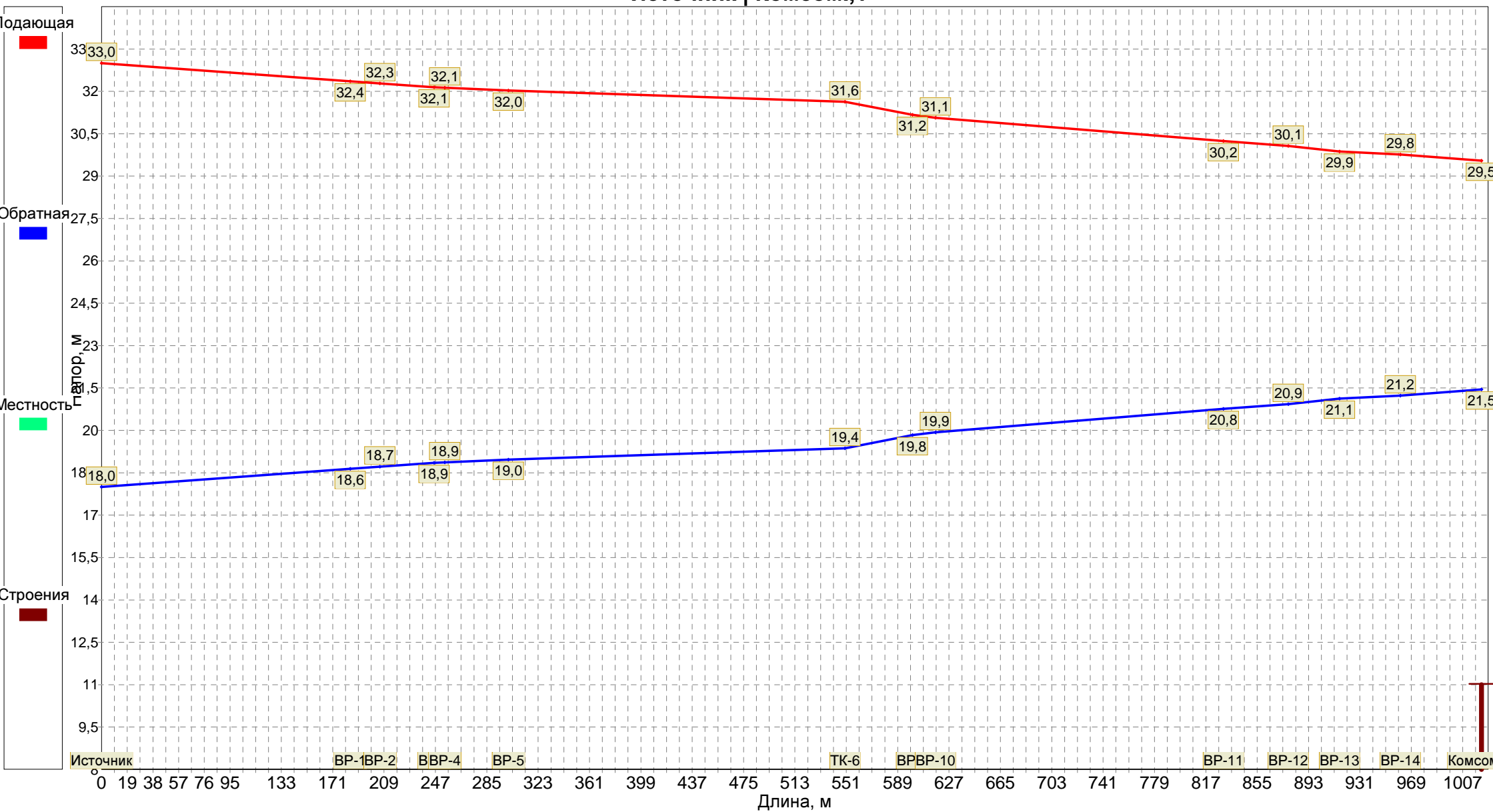
Распечатано 30.09.2016

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле (абс.), м		Потери напора, м		Удел-ые потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Скорость, м/с		Состояние	
			начальный	конечный	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.
Источник																	
Источник	ВР-1	184,0	159	159	31,3	19,7	1,73	1,73	9,4	9,4	11,54	49,70	49,70	0,8	0,8		
ВР-1	ВР-2	22,0	159	159	31,1	19,9	0,21	0,21	9,4	9,4	11,13	49,70	49,70	0,8	0,8		
ВР-2	,Столяр	5,0	57	57	31,1	19,9	0,00	0,00	0,1	0,1	11,13	0,33	0,33	0,0	0,0		
ВР-3	ТК-1	34,0	108	108	30,3	20,7	0,36	0,36	10,7	10,7	9,66	18,00	18,00	0,6	0,6		
ВР-2	ВР-3	40,0	159	159	30,7	20,3	0,37	0,37	9,3	9,3	10,38	49,37	49,37	0,8	0,8		
ВР-3	ВР-4	8,0	159	159	30,7	20,3	0,03	0,03	3,7	3,7	10,32	31,37	31,37	0,5	0,5		
ТК-1	40	20,0	108	108	30,2	20,8	0,12	0,12	6,1	6,1	9,41	13,62	13,62	0,4	0,4		
ТК-1	40	14,0	57	57	30,0	21,0	0,36	0,36	26,0	26,0	8,93	4,38	4,38	0,6	0,6		
ВР-4	ВР-5	47,0	159	159	30,5	20,5	0,18	0,18	3,7	3,7	9,97	31,37	31,37	0,5	0,5		
ВР-5	ВР-6	19,0	76	76	30,5	20,5	0,02	0,02	1,0	1,0	9,93	2,04	2,04	0,1	0,1		
ВР-6	ТК-3	36,0	76	76	30,4	20,6	0,03	0,03	0,9	0,9	9,87	1,94	1,94	0,1	0,1		
ТК-3	ТК-4	36,0	57	57	30,3	20,7	0,18	0,18	5,1	5,1	9,50	1,94	1,94	0,2	0,2		
ТК-4	ТК-5	6,0	57	57	30,2	20,8	0,03	0,03	5,1	5,1	9,44	1,94	1,94	0,2	0,2		
ТК-5	40 Победы,47	30,0	25	25	26,0	25,0	4,22	4,22	140,5	140,5	1,02	0,97	0,97	0,8	0,8		
ТК-5	40 Победы,47	30,0	25	25	26,0	25,0	4,22	4,22	140,5	140,5	1,02	0,97	0,97	0,8	0,8		
ВР-5	ТК-6	249,0	159	159	29,7	21,3	0,82	0,82	3,3	3,3	8,34	29,33	29,33	0,4	0,4		
ТК-6	ТК-7	30,0	76	76	29,3	21,7	0,34	0,34	11,5	11,5	7,65	6,91	6,91	0,5	0,5		
ТК-7	40 Победы,51	18,0	57	57	28,4	22,6	0,97	0,97	54,0	54,0	5,71	6,31	6,31	0,9	0,9		
ТК-7	ВР-7	170,0	32	32	26,5	24,5	2,81	2,81	16,5	16,5	2,03	0,60	0,60	0,3	0,3		
ВР-7	Комсом.,14	8,0	25	25	26,3	24,7	0,26	0,26	32,5	32,5	1,51	0,47	0,47	0,3	0,3		
ВР-7	40 Победы,ФАП	20,0	32	32	26,5	24,5	0,02	0,02	0,8	0,8	2,00	0,13	0,13	0,0	0,0		
ВР-8	ВР-9	27,0	76	76	28,7	22,3	0,15	0,15	5,5	5,5	6,38	4,80	4,80	0,3	0,3		
ВР-9	Комсом.,8	53,0	57	57	27,0	24,0	1,65	1,65	31,2	31,2	3,08	4,80	4,80	0,7	0,7		
ВР-8	ВР-10	17,0	108	108	28,7	22,3	0,17	0,17	10,2	10,2	6,33	17,62	17,62	0,6	0,6		
ВР-10	Комсом.,12,Дет.сад	30,0	57	57	27,9	23,1	0,80	0,80	26,8	26,8	4,73	4,45	4,45	0,6	0,6		
ТК-6	ВР-8	50,0	108	108	28,8	22,2	0,83	0,83	16,6	16,6	6,68	22,42	22,42	0,8	0,8		

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле (абс.), м		Потери напора, м		Удел-ые потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Скорость, м/с		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.
BP-10	BP-11	213,0	108	108	27,4	23,6	1,22	1,22	5,7	5,7	3,89	13,18	13,18	0,4	0,4		
BP-11	BP-12	48,0	108	108	27,2	23,8	0,24	0,24	5,0	5,0	3,41	12,32	12,32	0,4	0,4		
BP-12	BP-15	30,0	108	108	27,2	23,8	0,04	0,04	1,4	1,4	3,33	6,52	6,52	0,2	0,2		
BP-15	Комсом.,6	38,0	57	57	27,1	23,9	0,07	0,07	1,9	1,9	3,19	1,18	1,18	0,1	0,1		
BP-11	Комсом.,7	25,0	57	57	27,4	23,6	0,02	0,02	1,0	1,0	3,85	0,85	0,85	0,1	0,1		
BP-16	Комсом.,2	63,0	57	57	26,2	24,8	0,81	0,81	12,8	12,8	1,35	3,07	3,07	0,4	0,4		
BP-16	Комсом.,4	1,0	57	57	27,0	24,0	0,01	0,01	7,0	7,0	2,94	2,28	2,28	0,3	0,3		
BP-15	BP-16	27,0	76	76	27,0	24,0	0,19	0,19	6,9	6,9	2,96	5,35	5,35	0,4	0,4		
BP-12	BP-13	38,0	76	76	26,9	24,1	0,31	0,31	8,1	8,1	2,80	5,80	5,80	0,4	0,4		
BP-13	BP-14	45,0	76	76	26,7	24,3	0,15	0,15	3,4	3,4	2,49	3,78	3,78	0,2	0,2		
BP-13	Комсом.,5	1,0	57	57	26,9	24,1	0,01	0,01	5,6	5,6	2,79	2,02	2,02	0,2	0,2		
BP-14	Комсом.,3	1,0	57	57	26,7	24,3	0,00	0,00	5,0	5,0	2,48	1,92	1,92	0,2	0,2		
BP-14	Комсом.,1	60,0	57	57	26,5	24,5	0,28	0,28	4,7	4,7	1,93	1,86	1,86	0,2	0,2		
BP-6	40	7,0	18	18	30,4	20,6	0,10	0,10	14,2	14,2	9,73	0,10	0,10	0,1	0,1		

котельная д. Пеньки
(наладочный режим)





Длина(под), м	184,0	22,0	40,0	47,0	249,0	50,0	213,0	48,0	38,0	45,0	60,0
Длина(обр), м	184,0	22,0	40,0	47,0	249,0	50,0	213,0	48,0	38,0	45,0	60,0
Диаметр(под), мм	150	150	150	150	150	100	100	100	69	69	50
Диаметр(обр), мм	150	150	150	150	150	100	100	100	69	69	50
Расход(под), т/ч	30,24		30,24	22,88	22,88	20,62	13,38	10,86	10,33	4,62	3,14
Расход(обр), т/ч	30,24		30,24	22,88	22,88	20,62	13,38	10,86	10,33	4,62	3,14
Гидр. пот.(под), м	0,6	0,6	0,1	0,0	0,1	0,4	0,5	0,1	0,8	0,2	0,1
Гидр. пот.(обр), м	0,6	0,6	0,1	0,0	0,1	0,4	0,5	0,1	0,8	0,2	0,1

Результаты гидравлического расчета

Распечатано 30.09.2016

Потребители: зависимые системы отопления

Наименование	Расход теплоносителя, т/ч			Коеф. гидр. разрег.	Темп-ра воздуха в помещении, °С		Расп. напор на вводе, м	Темп-ра сетевой воды на входе, °С		Темп-ра сетевой воды на выходе, °С		Тепловая нагрузка, ГКал/ч			Коеф. тепл. разрег.
	расчет	план	факт		план	факт		план	факт	под.	обр.	расчет	план	факт	
Источник															
,Столяр	0,12	0,12	0,12	1,00	16,0	16,0	13,28	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0030	0,0030	0,0030	1,00
40 Победы,47	1,38	1,38	1,11	0,80	18,0	16,7	0,97	95,0	95,0	70,0	64,7	0,0346	0,0346	0,0337	0,97
40 Победы,47	1,38	1,38	1,11	0,80	18,0	16,7	0,97	95,0	95,0	70,0	64,7	0,0346	0,0346	0,0337	0,97
40 Победы,51	3,27	3,27	3,27	1,00	18,0	18,0	11,50	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0817	0,0817	0,0817	1,00
40 Победы,Магазин,1	0,04	0,04	0,04	1,00	15,0	15,0	12,99	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0010	0,0010	0,0010	1,00
40 Победы,Нач.школа	1,80	1,80	1,80	1,00	16,0	16,0	13,04	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0450	0,0450	0,0450	1,00
40 Победы,Ср.Школа	5,44	5,44	5,44	1,00	16,0	16,0	13,13	95,0	95,0	70,0	70,0	0,1360	0,1360	0,1360	1,00
40 Победы,ФАП	0,11	0,11	0,11	1,00	16,0	16,0	6,55	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0028	0,0028	0,0028	1,00
Комсом.,1	1,64	1,64	1,64	1,00	18,0	18,0	8,09	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0410	0,0410	0,0410	1,00
Комсом.,12,Дет.сад	2,52	2,52	2,52	1,00	20,0	20,0	10,60	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0630	0,0630	0,0630	1,00
Комсом.,14	0,48	0,48	0,48	1,00	18,0	18,0	5,97	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0119	0,0119	0,0119	1,00
Комсом.,2	3,27	3,27	3,27	1,00	18,0	18,0	6,91	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0818	0,0818	0,0818	1,00
Комсом.,3	1,50	1,50	1,50	1,00	18,0	18,0	8,52	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0374	0,0374	0,0374	1,00
Комсом.,4	1,63	1,63	1,63	1,00	18,0	18,0	8,75	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0407	0,0407	0,0407	1,00
Комсом.,5	1,49	1,49	1,49	1,00	18,0	18,0	8,74	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0372	0,0372	0,0372	1,00
Комсом.,6	0,81	0,81	0,81	1,00	18,0	18,0	9,01	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0202	0,0202	0,0202	1,00
Комсом.,7	0,53	0,53	0,53	1,00	18,0	18,0	9,46	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0133	0,0133	0,0133	1,00
Комсом.,8	3,38	3,38	3,38	1,00	18,0	18,0	9,52	95,0	95,0	70,0	70,0	0,0845	0,0845	0,0845	1,00
ИТОГО	30,79	30,79	30,24									0,7697	0,7697	0,7679	

Результаты гидравлического расчета

Трубопроводы

Распечатано 30.09.2016

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле (абс.), м		Потери напора, м		Удел-ые потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Скорость, м/с		Состояние	
			начальный	конечный	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.
Источник																	
Источник	ВР-1	184,0	159	159	32,4	18,6	0,64	0,64	3,5	3,5	13,72	30,24	30,24	0,4	0,4		
ВР-1	ВР-2	22,0	159	159	32,3	18,7	0,08	0,08	3,5	3,5	13,57	30,24	30,24	0,4	0,4		
ВР-2	,Столяр	5,0	57	57	32,3	18,7	0,00	0,00	0,0	0,0	13,57	0,12	0,12	0,0	0,0		
ВР-3	ТК-1	34,0	108	108	32,1	18,9	0,06	0,06	1,7	1,7	13,17	7,24	7,24	0,2	0,2		
ВР-2	ВР-3	40,0	159	159	32,1	18,9	0,14	0,14	3,5	3,5	13,29	30,12	30,12	0,4	0,4		
ВР-3	ВР-4	8,0	159	159	32,1	18,9	0,02	0,02	2,0	2,0	13,26	22,88	22,88	0,3	0,3		
ТК-1	40	20,0	108	108	32,1	18,9	0,02	0,02	1,0	1,0	13,13	5,44	5,44	0,2	0,2		
ТК-1	40	14,0	57	57	32,0	19,0	0,06	0,06	4,4	4,4	13,05	1,80	1,80	0,2	0,2		
ВР-4	ВР-5	47,0	159	159	32,0	19,0	0,09	0,09	2,0	2,0	13,07	22,88	22,88	0,3	0,3		
ВР-5	ВР-6	19,0	76	76	32,0	19,0	0,02	0,02	1,2	1,2	13,02	2,26	2,26	0,1	0,1		
ВР-6	ТК-3	36,0	76	76	32,0	19,0	0,04	0,04	1,2	1,2	12,94	2,22	2,22	0,1	0,1		
ТК-3	ТК-4	36,0	57	57	31,7	19,3	0,24	0,24	6,7	6,7	12,46	2,22	2,22	0,3	0,3		
ТК-4	ТК-5	6,0	57	57	31,7	19,3	0,04	0,04	6,7	6,7	12,38	2,22	2,22	0,3	0,3		
ТК-5	40 Победы,47	30,0	25	25	26,2	24,8	5,52	5,52	184,0	184,0	1,33	1,11	1,11	0,9	0,9		
ТК-5	40 Победы,47	30,0	25	25	26,2	24,8	5,52	5,52	184,0	184,0	1,33	1,11	1,11	0,9	0,9		
ВР-5	ТК-6	249,0	159	159	31,6	19,4	0,40	0,40	1,6	1,6	12,26	20,62	20,62	0,3	0,3		
ТК-6	ТК-7	30,0	76	76	31,5	19,5	0,11	0,11	3,6	3,6	12,05	3,86	3,86	0,2	0,2		
ТК-7	40 Победы,51	18,0	57	57	31,3	19,7	0,26	0,26	14,5	14,5	11,53	3,27	3,27	0,4	0,4		
ТК-7	ВР-7	170,0	32	32	28,8	22,2	2,74	2,74	16,1	16,1	6,58	0,59	0,59	0,3	0,3		
ВР-7	Комсом.,14	8,0	25	25	28,5	22,5	0,27	0,27	33,8	33,8	6,04	0,48	0,48	0,3	0,3		
ВР-7	40 Победы,ФАП	20,0	32	32	28,8	22,2	0,01	0,01	0,6	0,6	6,55	0,11	0,11	0,0	0,0		
ВР-8	ВР-9	27,0	76	76	31,1	19,9	0,07	0,07	2,7	2,7	11,19	3,38	3,38	0,2	0,2		
ВР-9	Комсом.,8	53,0	57	57	30,3	20,7	0,82	0,82	15,5	15,5	9,55	3,38	3,38	0,4	0,4		
ВР-8	ВР-10	17,0	108	108	31,1	19,9	0,10	0,10	5,9	5,9	11,14	13,38	13,38	0,4	0,4		
ВР-10	Комсом.,12,Дет.сад	30,0	57	57	30,8	20,2	0,26	0,26	8,6	8,6	10,62	2,52	2,52	0,3	0,3		
ТК-6	ВР-8	50,0	108	108	31,2	19,8	0,46	0,46	9,3	9,3	11,34	16,76	16,76	0,6	0,6		

Узел		Длина, м	Диаметр, мм		Напор в конечном узле (абс.), м		Потери напора, м		Удел-ые потери напора, мм/м		Располаг. напор в конечном узле, м	Фактический расход, т/ч		Скорость, м/с		Состояние	
начальный	конечный		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.		под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.
BP-10	BP-11	213,0	108	108	30,2	20,8	0,83	0,83	3,9	3,9	9,48	10,86	10,86	0,3	0,3		
BP-11	BP-12	48,0	108	108	30,1	20,9	0,17	0,17	3,5	3,5	9,14	10,33	10,33	0,3	0,3		
BP-12	BP-15	30,0	108	108	30,0	21,0	0,03	0,03	1,1	1,1	9,07	5,71	5,71	0,2	0,2		
BP-15	Комсом.,6	38,0	57	57	30,0	21,0	0,03	0,03	0,9	0,9	9,01	0,81	0,81	0,1	0,1		
BP-11	Комсом.,7	25,0	57	57	30,2	20,8	0,01	0,01	0,4	0,4	9,46	0,53	0,53	0,0	0,0		
BP-16	Комсом.,2	63,0	57	57	29,0	22,0	0,91	0,91	14,5	14,5	6,94	3,27	3,27	0,4	0,4		
BP-16	Комсом.,4	1,0	57	57	29,9	21,1	0,00	0,00	3,6	3,6	8,76	1,63	1,63	0,2	0,2		
BP-15	BP-16	27,0	76	76	29,9	21,1	0,16	0,16	5,8	5,8	8,76	4,90	4,90	0,3	0,3		
BP-12	BP-13	38,0	76	76	29,9	21,1	0,20	0,20	5,1	5,1	8,75	4,62	4,62	0,3	0,3		
BP-13	BP-14	45,0	76	76	29,8	21,2	0,11	0,11	2,4	2,4	8,54	3,14	3,14	0,2	0,2		
BP-13	Комсом.,5	1,0	57	57	29,9	21,1	0,00	0,00	3,0	3,0	8,74	1,49	1,49	0,2	0,2		
BP-14	Комсом.,3	1,0	57	57	29,8	21,2	0,00	0,00	3,0	3,0	8,53	1,50	1,50	0,2	0,2		
BP-14	Комсом.,1	60,0	57	57	29,5	21,5	0,22	0,22	3,6	3,6	8,10	1,64	1,64	0,2	0,2		
BP-6	40	7,0	18	18	32,0	19,0	0,02	0,02	2,2	2,2	12,99	0,04	0,04	0,0	0,0		

Результаты гидравлического расчета

Распечатано 30.09.2016

Зависимые системы отопления

Наименование	Напор в системе отопления, м	Диаметр камеры смещения, мм	Номер элеватора	Диам. сопла элеватора, мм	Кэф. смеш.	Дрос. напор элеватором, м	Количество шайб	Диам. шайбы, мм	Дрос. напор шайбой, м	Диам. подпор. шайбы, мм	Дрос. напор подпор. шайбой, м	Напор в системе, м
Источник												
,Столяр	13,56	0,0	0	0,0		0,00	2*	3,0	11,78	4,8	0,28	1,50
40 Победы,47	0,97	0,0	0	0,0		0,00	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,97
40 Победы,47	0,97	0,0	0	0,0		0,00	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,97
40 Победы,51	11,50	0,0	0	0,0		0,00	1	10,2	10,00	0,0	0,00	1,50
40 Победы,Магазин,1	12,99	0,0	0	0,0		0,00	2*	3,0	11,49	0,0	0,00	1,50
40 Победы,Нач.школа	13,04	0,0	0	0,0		0,00	1	7,3	11,54	0,0	0,00	1,50
40 Победы,Ср.Школа	13,13	0,0	0	0,0		0,00	1	12,6	11,63	0,0	0,00	1,50
40 Победы,ФАП	6,55	0,0	0	0,0		0,00	2*	3,2	5,05	0,0	0,00	1,50
Комсом.,1	8,09	0,0	0	0,0		0,00	1	8,0	6,59	0,0	0,00	1,50
Комсом.,12,Дет.сад	10,60	0,0	0	0,0		0,00	1	9,1	9,10	0,0	0,00	1,50
Комсом.,14	5,97	0,0	0	0,0		0,00	1	4,7	4,47	0,0	0,00	1,50
Комсом.,2	6,91	0,0	0	0,0		0,00	1	11,9	5,41	0,0	0,00	1,50
Комсом.,3	8,52	0,0	0	0,0		0,00	1	7,5	7,02	0,0	0,00	1,50
Комсом.,4	8,75	0,0	0	0,0		0,00	1	7,8	7,25	0,0	0,00	1,50
Комсом.,5	8,74	0,0	0	0,0		0,00	1	7,4	7,24	0,0	0,00	1,50
Комсом.,6	9,01	0,0	0	0,0		0,00	1	5,4	7,51	0,0	0,00	1,50
Комсом.,7	9,46	0,0	0	0,0		0,00	1	4,3	7,96	0,0	0,00	1,50
Комсом.,8	9,52	0,0	0	0,0		0,00	1	10,9	8,02	0,0	0,00	1,50

Рекомендуемые диаметры

Распечатано 30.09.2016

Начальный узел	Конечный узел	Тип трубопр.	Длина, м	Текущий диам. (внутр.), мм	Реком. диаметр, мм	Отклон., %
Источник						
Источник	ВР-1	подающий	184,00	150,00	125,00	16,67
Источник	ВР-1	обратный	184,00	150,00	125,00	16,67
ВР-1	ВР-2	подающий	22,00	150,00	125,00	16,67
ВР-1	ВР-2	обратный	22,00	150,00	125,00	16,67
ВР-3	ТК-1	подающий	34,00	100,00	69,00	31,00
ВР-3	ТК-1	обратный	34,00	100,00	69,00	31,00
ВР-2	ВР-3	подающий	40,00	150,00	125,00	16,67
ВР-2	ВР-3	обратный	40,00	150,00	125,00	16,67
ВР-3	ВР-4	подающий	8,00	150,00	108,00	28,00
ВР-3	ВР-4	обратный	8,00	150,00	108,00	28,00
ТК-1	40 Победы, Ср.Школа	подающий	20,00	100,00	69,00	31,00
ТК-1	40 Победы, Ср.Школа	обратный	20,00	100,00	69,00	31,00
ТК-1	40 Победы, Нач.школа	подающий	14,00	50,00	41,00	18,00
ТК-1	40 Победы, Нач.школа	обратный	14,00	50,00	41,00	18,00
ВР-4	ВР-5	подающий	47,00	150,00	108,00	28,00
ВР-4	ВР-5	обратный	47,00	150,00	108,00	28,00
ВР-5	ВР-6	подающий	19,00	69,00	50,00	27,54
ВР-5	ВР-6	обратный	19,00	69,00	50,00	27,54
ВР-6	ТК-3	подающий	36,00	69,00	50,00	27,54
ВР-6	ТК-3	обратный	36,00	69,00	50,00	27,54
ТК-5	40 Победы, 47	подающий	30,00	21,00	34,00	-61,90
ТК-5	40 Победы, 47	обратный	30,00	21,00	34,00	-61,90
ТК-5	40 Победы, 47	подающий	30,00	21,00	34,00	-61,90
ТК-5	40 Победы, 47	обратный	30,00	21,00	34,00	-61,90
ВР-5	ТК-6	подающий	249,00	150,00	100,00	33,33
ВР-5	ТК-6	обратный	249,00	150,00	100,00	33,33
ТК-7	ВР-7	подающий	170,00	26,00	27,00	-3,85
ТК-7	ВР-7	обратный	170,00	26,00	27,00	-3,85
ВР-7	Комсом., 14	подающий	8,00	21,00	26,00	-23,81
ВР-7	Комсом., 14	обратный	8,00	21,00	26,00	-23,81
ВР-8	ВР-9	подающий	27,00	69,00	51,00	26,09
ВР-8	ВР-9	обратный	27,00	69,00	51,00	26,09
ВР-9	Комсом., 8	подающий	53,00	50,00	51,00	-2,00
ВР-9	Комсом., 8	обратный	53,00	50,00	51,00	-2,00
ВР-10	ВР-11	подающий	213,00	100,00	82,00	18,00
ВР-10	ВР-11	обратный	213,00	100,00	82,00	18,00
ВР-11	ВР-12	подающий	48,00	100,00	82,00	18,00
ВР-11	ВР-12	обратный	48,00	100,00	82,00	18,00
ВР-12	ВР-15	подающий	30,00	100,00	69,00	31,00
ВР-12	ВР-15	обратный	30,00	100,00	69,00	31,00
ВР-15	Комсом., 6	подающий	38,00	50,00	32,00	36,00
ВР-15	Комсом., 6	обратный	38,00	50,00	32,00	36,00
ВР-11	Комсом., 7	подающий	25,00	50,00	26,00	48,00
ВР-11	Комсом., 7	обратный	25,00	50,00	26,00	48,00
ВР-16	Комсом., 4	подающий	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-16	Комсом., 4	обратный	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-13	ВР-14	подающий	45,00	69,00	50,00	27,54
ВР-13	ВР-14	обратный	45,00	69,00	50,00	27,54

Начальный узел	Конечный узел	Тип трубопр.	Длина, м	Текущий диам. (внутр.), мм	Реком. диаметр, мм	Отклон., %
ВР-13	Комсом.,5	подающий	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-13	Комсом.,5	обратный	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-14	Комсом.,3	подающий	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-14	Комсом.,3	обратный	1,00	50,00	39,00	22,00
ВР-14	Комсом.,1	подающий	60,00	50,00	39,00	22,00
ВР-14	Комсом.,1	обратный	60,00	50,00	39,00	22,00

Оценка энергоэффективности

Условия 1

Примечание: 1

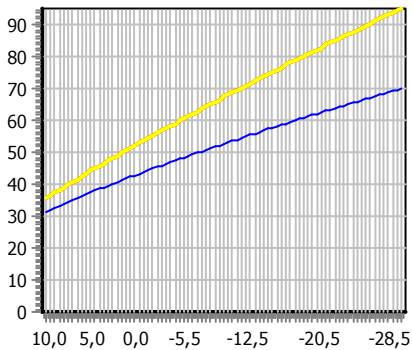
Тепловой КПД источника: 0,8

Стоимость ГКал теплоты, руб: 2500

КПД насосной установки: 0,7

Стоимость кВт*ч электроэнергии, руб.: 3,3

Количество часов работы системы: 5256



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, °C 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, °C 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, °C 0

Рабочий перепад, м 15

Установившийся расход, т/ч 49,7

Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт	план	отношение	
361,95	/ 348,09	= 1,04	- отопление
0,00	/ 0,00	= 0	- независимая СО
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. + 3.с.о.
0,00	/ 0,00	= 0	- ГВС 1-ст. пред. + 3.с.о.
0,00	/ 0,00	= 0	- вентиляция ВВ
0,00	/ 0,00	= 0	- вентиляция НВ
361,95	/ 348,09	= 1,04	- СУММАРНАЯ

Условия 2

Примечание: 2

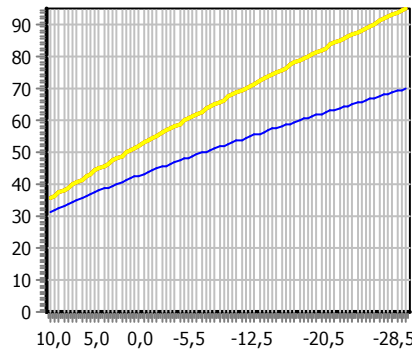
Тепловой КПД источника: 0,8

Стоимость ГКал теплоты, руб: 2500

КПД насосной установки: 0,7

Стоимость кВт*ч электроэнергии, руб.: 3,3

Количество часов работы системы: 5256



расч. темп. сетевой воды в под. магистрали, °C 95

расч. темп. сетевой воды в обр. магистрали, °C 70

факт. темп. сетевой воды в под. магистрали, °C 0

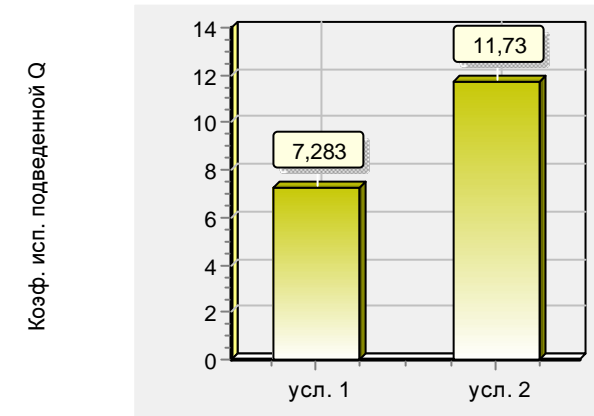
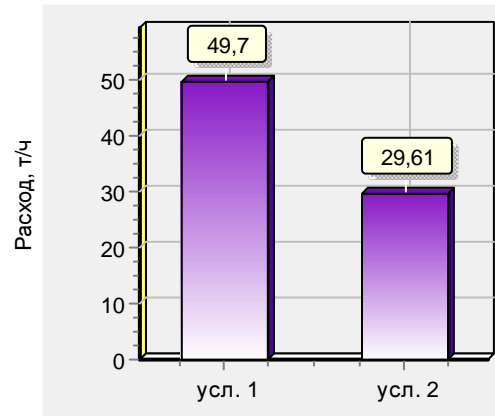
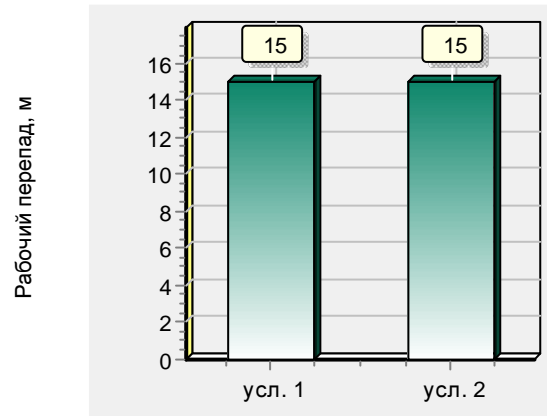
Рабочий перепад, м 15

Установившийся расход, т/ч 29,61

Разнородная нагрузка, МКал/ч

факт	план	отношение	
347,32	/ 348,09	= 1,00	- отопление
0,00	/ 0,00	= 0	- независимая СО
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. + 3.с.о.
0,00	/ 0,00	= 0	- ГВС 1-ст. пред. + 3.с.о.
0,00	/ 0,00	= 0	- вентиляция ВВ
0,00	/ 0,00	= 0	- вентиляция НВ
347,32	/ 348,09	= 1,00	- СУММАРНАЯ

СРАВНЕНИЕ



Разнородная нагрузка, МКал/ч

условия 1	условия 2	разница	
361,95	- 347,32	= 14,63	- отопление
0,00	- 0,00	= 0,00	- независимая СО
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. + 3.с.о.
0,00	- 0,00	= 0,00	- ГВС 1-ст. пред. + 3.с.о.
0,00	- 0,00	= 0,00	- вентиляция ВВ
0,00	- 0,00	= 0,00	- вентиляция НВ
361,95	- 347,32	= 14,63	- СУММАРНАЯ

Кол-во сэкономленной тепловой энергии, ГКал **76,90**

Кол-во сэкономленного условного топлива, т **13,73**

Кол-во сэкономленной электроэнергии, кВт **6 159,59**

В денежном выражении

Условное топливо, руб. **240 297,83**

Электроэнергия, руб. **20 326,66**

Суммарный экономический эффект, руб.: 260 624,49