**СХЕМА**

**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**СИМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

**ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**на период до 2027 года.**



**г. Челябинск**

**2013г.**

УТВЕРЖДЕНА

постановлением главы администрации

Симского городского поселения

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_

**СХЕМА**

**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**СИМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

**ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**на период до 2027 года.**



**г. Челябинск**

**2013г.**

Используемые в настоящем приложении понятия означают следующее:

а) "зона действия системы теплоснабжения" - территория поселения, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения;

б) "зона действия источника тепловой энергии" - территория поселения, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения;

в) "установленная мощность источника тепловой энергии" - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;

г) "располагаемая мощность источника тепловой энергии" - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе;

д) "мощность источника тепловой энергии нетто" - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды;

е) "теплосетевые объекты" - объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до тепло потребляющих установок потребителей тепловой энергии;

ж) "элемент территориального деления" - территория поселения, установленная по границам административно-территориальных единиц;

з) "расчетный элемент территориального деления" - территория поселения, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.

Схема теплоснабжения состоит из разделов, разрабатываемых в соответствии с Постановление Правительства РФ от 22 Февраля 2012 г. № 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения"

**ВВЕДЕНИЕ**……...........................................................................................................................6

1. **АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УСТРОИСТВО**.……..………8
2. **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**
3. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.………………………………………………………………...11
4. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.……………………………………….…………………..……31
5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ………………………………39
6. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ……………………………………………...…45
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ………………………………………………………………………………45
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ…………………………………………………46
9. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ……………………………………52
10. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ……………………….…………53
11. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ……………….....……………………….…53
12. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ………………………..………………..55
13. **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**
14. ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ СИМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ……………………..57
15. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭГНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ…………….…………………………………………61
16. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ………………...…………..62
17. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ………………………………………………………………………………62
18. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ………………….………………………………………………….……………62
19. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ………………………………....64
20. ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ……………...............................................................................65
21. РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ………………………………….……………………………………65
22. РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ………………………….…..…………65
23. РЕШЕНИЯ ПО БЕСХОЗНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ……..…….……………....65
24. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ……………………………………………66

**ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая работа выполнена по муниципальному контракту № 0169300035913000012-0079367-01 от 28 июня между Администрацией Симского городского поселения и ОАО «Челябтяжмашпроект» на основании технического задания, являющегося неотъемлемой частью договора.

Проектирование систем теплоснабжения городских поселений и городов представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития городского поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определенной генеральным планом.

Схема теплоснабжения является основным предпроектным документом по развитию теплового хозяйства городского поселения. Она разрабатывается на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учетом перспективного развития на 15 лет, структура топливного баланса, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности.

При выполнении настоящей работы использованы следующие материалы:

- генплан Симского городского поселения, разработанный «Челябинскгражданпроект» в 2008 году;

- корректировка генерального плана городского поселения в новых территориальных границах, выполненная в 2008 году «Челябинскгражданпроект»;

- проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым

сетям, насосным станциям, тепловым пунктам;

- рабочие проекты и проекты, находящиеся на корректировке источников тепла, тепловых сетей, насосных станций, тепловых пунктов;

- эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам и их видам и т.п.);

- материалы проведения периодических испытаний тепловых сетей;

- конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых

теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;

- материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта

тепловой энергии;

- документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие

нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления,

договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и на

пользование тепловой энергией, данные потребления ТЭР на собственные

нужды, потери);

- статистическая отчетность о выработке и отпуске тепловой энергии и

использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

В качестве расчетного года Схемы в соответствии с заданием принят 2027год с выделением первого пятилетнего периода и отчетного – 2012 года.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Настоящая схема теплоснабжения разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 27.07.2010 №190-ФЗ

«О теплоснабжении»;

- Постановлением Правительства Российской Федерации №154 от 22.02.2012

«О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и

утверждения»;

- «Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения»,

утвержденными приказом Минэнерго России и Минрегиона России №565/667 от 29.12.2012

1. **АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО**

Сим — город в России, районного подчинения Ашинскому району Челябинской области, численность население составляет 14 тыс. жителей.

Город Сим расположен в восточной части Ашинского муниципального района в долине реки Сим, при выходе ее из узкого ущелья, в 41 км к востоку от районного центра и в 343 км от г. Челябинска. Через город проходят автодорога федерального значения М-5 «Урал» и Транссибирская железнодорожная магистраль Москва-Владивосток. Ближайшие крупные населенные пункты – г. Миньяр, пос. Кропачево.

Основная часть трудоспособного населения работает на градостроительном предприятии ОАО «Агрегат», выпускающем авиационную продукцию. В городе имеются Дворец культуры, спортивно-оздоровительный комплекс, три медицинских учреждения, пять школ, четыре комбината дошкольного образования, учреждения начального, специального и высшего профессионального образования, школа искусств, прекрасная зона отдыха.

По общим характеристикам климат Челябинской области относится к умеренному континентальному.

Климат горнолесной зоны прохладный и влажный. Температурный режим меняется в зависимости от рельефа. Этой зоне характерно короткое прохладное лето и продолжительная снежная зима. Постоянный снежный покров образуется в период с 25 октября по 5 ноября и залегает он до конца апреля, а в отдельные годы снежный покров сохраняется до 10-15 мая. Высота снежного покрова достигает 60-90 см. В течение 40-60 дней наблюдаются метели, общая их продолжительность составляет 300-465 часов. Самым холодным месяцем является январь. При средней температуре минус 15-16°С в суровые зимы абсолютный минимум может достигать отметки минус 44-48°С. Самый теплый месяц - июль со средней температурой воздуха плюс 15-17°С. Абсолютный максимум температуры воздуха за лето в этом районе достигал плюс 37-38°С. В течение года здесь выпадает 580-680 мм осадков. Самым дождливым месяцем является июль, а самым сухим - февраль. Продолжительность отопительного периода – 218 суток.

В настоящее время жилой застройкой занято 345,5 га, размещено на этой территории 347,8 тыс. м2 общей площади. В застройке города преобладают 4-5- этажные дома и 1-2- эт. индивидуальная застройка с приусадебными участками.

Распределение жилищного фонда города по этажности (в % от всего фонда) следующее:

* 1-2- эт. усадебный – 39,7 %
* 1-3 - эт. многоквартирный – 8,6%
* многоэтажный – 51,7%

Уровень благоустройства жилого фонда:

* водопроводом – 60%
* канализацией – 56%

Средняя этажность застройки – 1,3 этажа, средняя обеспеченность общей площадью – 24,7 м2 на 1 человека, средняя плотность населения на территории жилых кварталов и микрорайонов – 45 чел/га, средняя плотность жилого фонда - 1006 м2 / га.

Сводные данные по изменению численности населения, объемам нового жилищного строительства и сноса ветхого жилья в период 2013-2027 гг. по этапам расчетного периода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Периоды | | | |
|  | по состоянию  на 1.01.2013г. | 2013-2017 гг. | 2018-2022 гг. | 2023-2027 гг. |
| Численность населения к концу периода, человек. | 14051 | 13251 | 12651 | 12151 |
| Жилой фонд к концу периода, тыс. м2 общей площади, всего, в том числе:  - многоквартирные дома  - индивидуальные жилые дома  - 1-2 эт. усадебного типа | 347,8  179,8  29,8  138,2 | 423,8  185,8  49,8  188,2 | 498,8  192,8  67,8  238,2 | 542,6  199,8  85,9  256,9 |
| Обеспеченность жилищным фондом к концу периода, м2/чел. | 24,7 | 31,5 | 37,7 | 44,6 |
| Снос ветхого жилья, тыс. м2 |  |  |  | 5,2 |



1. **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**
2. **СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

В г. Сим теплоснабжение жилищного фонда и объектов инфраструктуры осуществляется различными способами – индивидуальными и централизованными источниками тепла.

Потребителями тепла являются:

* существующая жилая застройка;
* здания и сооружения соцкультбыта;
* существующие промышленные предприятия.

Климатическая характеристика г. Сим Челябинской области принята по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»:

* средняя температура наиболее холодной пятидневки - 34°С;
* средняя температура наружного воздуха за отопительный период - 6.5°С;
* продолжительность отопительного периода - 218 дней.

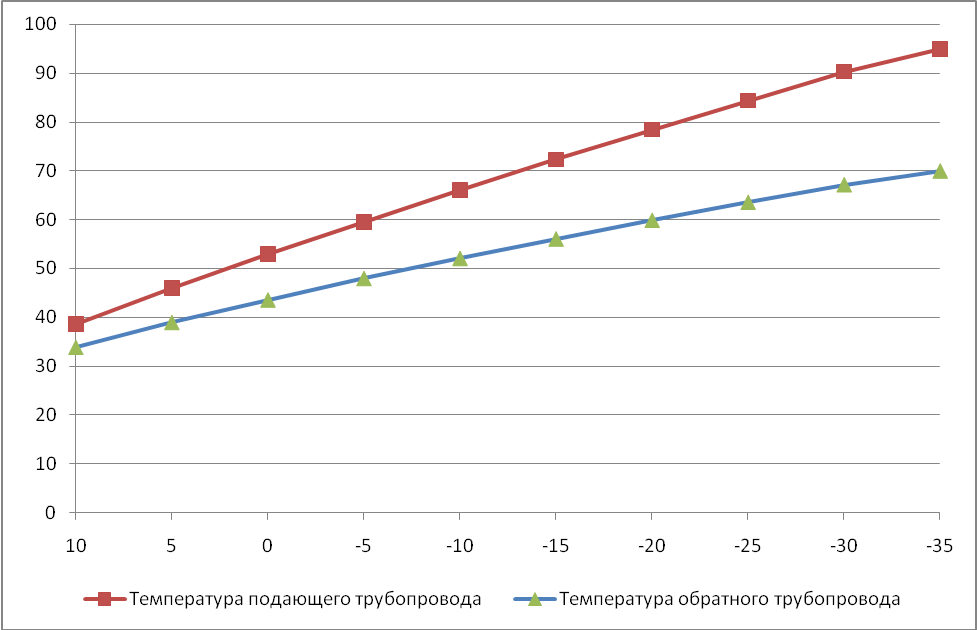
Система теплоснабжения г. Сим - двухтрубная, закрытая, система ГВС- централизованная двухтрубная, циркуляционная.

Централизованными источниками теплоснабжения являются четыре котельные.

1. Котельная завод Агрегат, расположенная по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» (установленная мощность котельного оборудования 60 Гкал/ч, температурный график 95/70°С, система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая)
2. Котельная Верхняя Зона, расположенная по адресу г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» (установленная мощность котельного оборудования 12 Гкал/ч, температурный график 95/70°С, система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая)
3. Котельная, расположенная по адресу г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» (установленная мощность котельного оборудования 0,73 Гкал/ч, температурный график 95/70°С, система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая)
4. Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО Уральская Теплоэнергетическая компания (установленная мощность котельного оборудования 0,73 Гкал/ч, температурный график 95/70°С, система теплоснабжения – двухтрубная, закрытая)

Присоединения потребителей к тепловым сетям – непосредственное, без смешения, качественным регулированием температуры теплоносителя по температуре наружного воздуха.

Рекомендуемый температурный график отпуска тепла, в подающем и обратном трубопроводах, по температурному графику 95-70 оС, при температуре воздуха внутри помещений 20 оС и в диапазоне наружного воздуха от 10оС до – 35оС. представлен на графике.



Протяженность и способ прокладки трубопровода котельных, расположенных на территории Симского городского поселения.

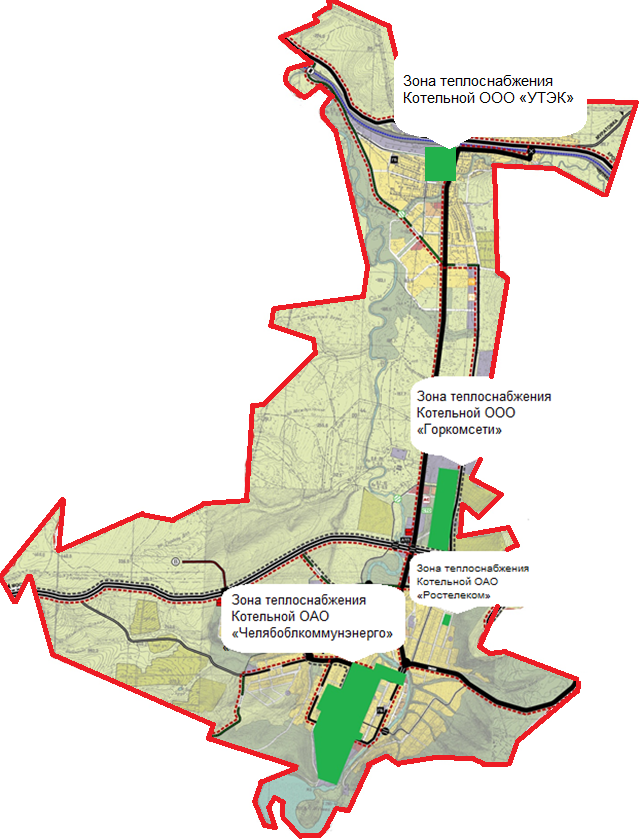
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Протяженность сети ГВС, м | | Протяженность теплотрассы, м | |
| наземная прокладка | подземная прокладка | наземная прокладка | подземная прокладка |
| Котельная завод Агрегат, г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | 0 | 5914 | 11499 | 11268 |
| Котельная Верхняя Зона, г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» | 1859 | 0 | 1859 | 0 |
| Котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» | 0 | 0 | 0 | 40 |
| Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО Уральская Теплоэнергетическая компания | 1094 | 492 | 1094 | 492 |

Теплоснабжение потребителей Симского городского поселения, не подключенных к централизованным источникам теплоснабжения, осуществляется от индивидуальных встроено-пристроенных газовых котельных и индивидуальных источников теплоснабжения (АОГВ, настенных котлов).

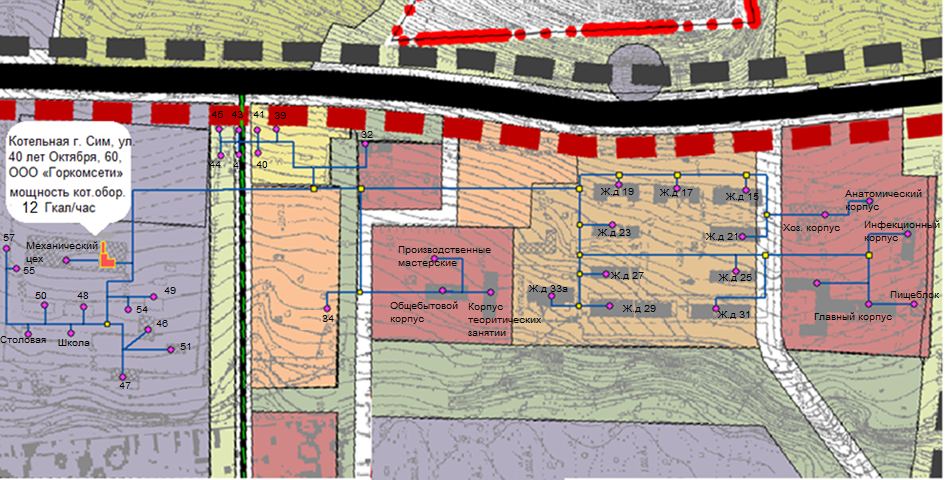
К настоящему времени Симское городское поселение газифицировано не полностью.

Природный газ является основным топливом для котельных, используется на производственные и технологические нужды промпредприятий, а также для индивидуально-бытовых нужд населения.

Принципиальная схема расположения зон теплоснабжения в г. Сим



Принципиальная схема системы теплоснабжения котельная г. Сим ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети»



Перечень основного и вспомогательного оборудования котельной г. Сим ул. 40 лет Октября, 60, обслуживаемая ООО «Горкомсети»

Котлоагрегаты:

КВ-3/95 4 шт. мощность 3 Гкал/ч

Сетевые насосы:

Д-400-65 1 шт. напор 6,5 кгс/см2, производительностью 400 м3/ч

Д-315-70 2 шт. напор 7 кгс/см2, производительностью 315 м3/ч

К-160/20 1 шт. напор 3,5 кгс/см2, производительностью 160 м3/ч

Насосы ГВС

К100-60-200 1 шт. мощность эл. двигателя 18 кВт, напор 6 кгс/см2, производительностью 100 м3/ч

К100-60-160 1 шт. мощность эл. двигателя 18 кВт, напор 5,5кгс/см2, производительностью 100 м3/ч

К80-50-100 1 шт. мощность эл. двигателя 15 кВт, напор 5 кгс/см2, производительностью 80 м3/ч

Подпиточные насосы:

1К-20/30 2 шт. мощность эл. двигателя 4,2 кВт, напор 3,2 кгс/см2, производительность 25 м3/ч

1К-45/30 1 шт. мощность эл. двигателя 7,5 кВт, напор 3,2 кгс/см2, производительность 45 м3/ч

Дымовая труба:

Металлическая с растяжками, высота 31 метр, диаметр трубы – 1,42м.   
КИПиА:

БУК – МП – 02 4шт.

ХВП:

Дозирование ИОМС

Теплообменники:

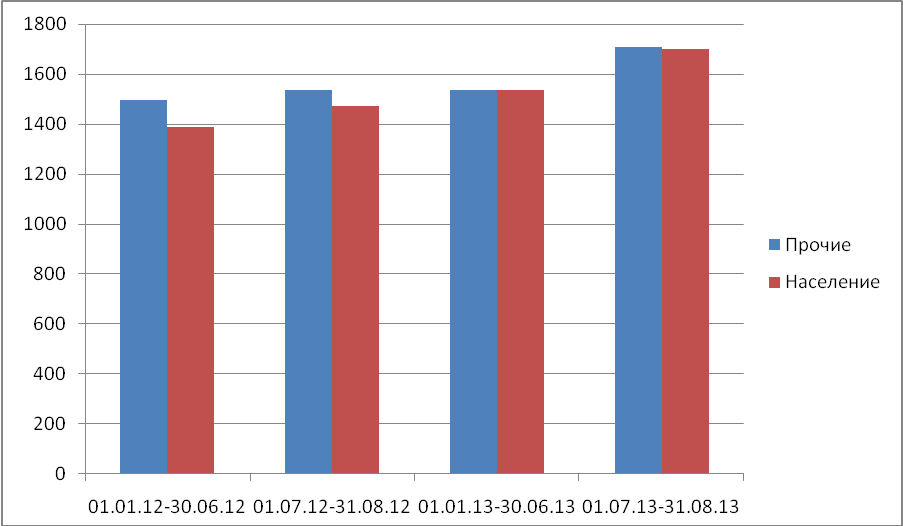
AVP N35 1 шт. количество пластин увеличено в 2 раза, мощность 1000 Ккал/ч.

Р – 012 2 шт. мощность 581 кВт.

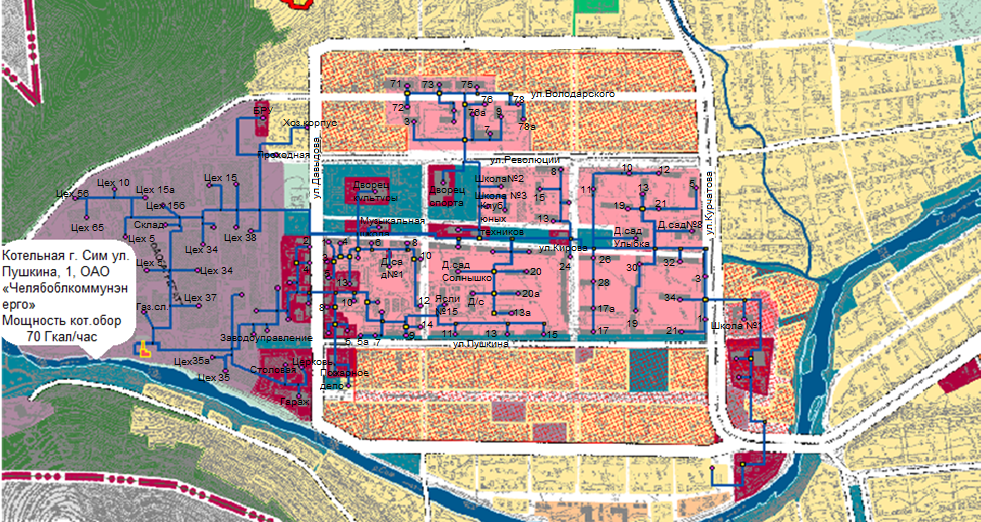
Бак накопитель ГВС 20 м3 - 2 шт.

Тарифы на тепловую энергию (тыс.руб/Гкал)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | Период | | | |
| 01.01.12-30.06.12 | 01.07.12-31.08.12 | 01.01.13-30.06.13 | 01.07.13-31.08.13 |
| Прочие | 1494,94 | 1535,42 | 1535,42 | 1707,56 |
| Население | 1388,19 | 1471,48 | 1535,42 | 1698,17 |



Принципиальная схема системы теплоснабжения котельная г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО Челябоблкоммунэнерго



Перечень основного и вспомогательного оборудования котельной г. Сим ул. Пушкина 1, обслуживаемая ОАО «Челябоблкоммунэнерго»:

Котлоагрегаты:

ДЕ-16-14-ГМ №3 мощностью 10 Гкал/ч

ПТВМ 30М-4 №1,2 мощностью 30 Гкал/ч

Сетевые насосы:

Д-1250-65 2 шт. мощность эл. двигателя 630 кВт, напор 6,5 кгс/см2 производительностью 1250 м3/ч

Д-1250-125А 1шт. мощность эл. двигателя 630 кВт, напор 10 кгс/см2 производительностью 1100 м3/ч

Рециркуляционный насос:

МК-150-250 3шт. мощность эл. двигателя 37 кВт, напор 2,07 кгс/см2 производительностью 450 м3/ч

Насосы исходной воды:

1Д315-71А 1шт. мощность эл. двигателя 75 кВт, напор 6 кгс/см2 производительностью 300 м3/ч

К100-65-200 1шт. мощность эл. двигателя 22 кВт, напор 5 кгс/см2 производительностью 100 м3/ч

К100-65-250А 1шт. мощность эл. двигателя 37 кВт, напор 6,7 кгс/см2 производительностью 90 м3/ч

Насосы ГВС

К100-80-160 3шт. мощность эл. двигателя 15 кВт, напор 3,2 кгс/см2 производительностью 100 м3/ч

К100-65-200 3шт. мощность эл. двигателя 22 кВт, напор 5 кгс/см2 производительностью 100 м3/ч

1Д320-50 2шт. мощность эл. двигателя 75 кВт, напор 5 кгс/см2 производительностью 320 м3/ч

Дымовая труба:

Кирпичная, 1969 года постройки, высота 80 м., диаметр устья 3 м.

КИПиА:

ПТВМ 30М-4: БУК 1М Кристалл – 2 шт.

ДЕ-16-14ГМ: БУК 1М Кристалл – 1 шт.

ХВО:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Общая жесткость мг-экв/л | Обработка | Количество подпитки теплосети, м3/ч | Количество фильтров, шт. | Вид фильтров | Высота фильтра, м. | Диаметр фильтра, м. | Материал фильтра |
| 10 | ИОМС | 2,5 | 3 | Механический | 5 | 3 | Кварцевый песок |

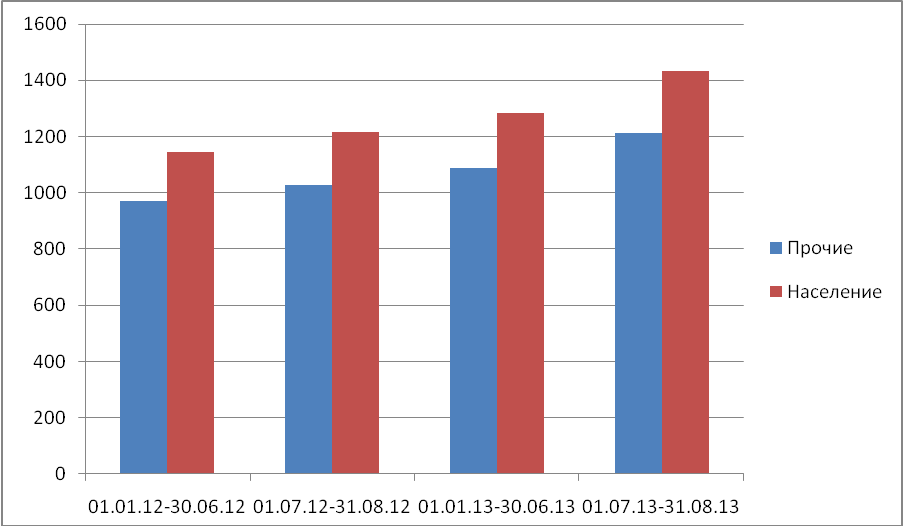
Теплообменники:

ПСВ-45-7-15 2 шт. давление 7 кгс/см2

Бак накопитель ГВС 1000 м3 1 шт.

Тарифы на тепловую энергию (тыс.руб/Гкал)

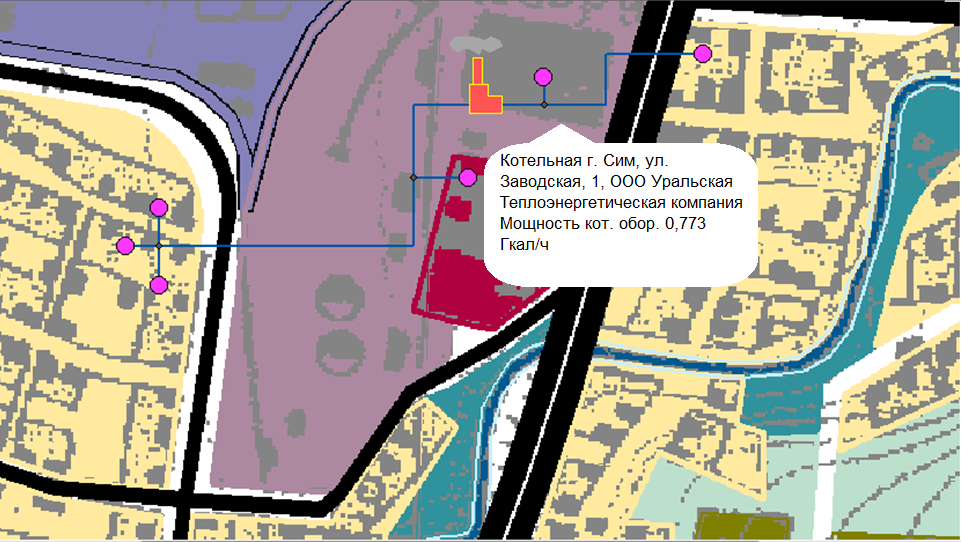
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | Период | | | |
| 01.01.12-30.06.12 | 01.07.12-31.08.12 | 01.09.12-30.06.13 | 01.07.13-31.08.13 |
| Прочие | 970,88 | 1029,14 | 1088,45 | 1214,84 |
| Население | 1145,64 | 1214,39 | 1284,37 | 1433,51 |



Количество отказов тепловых сетей за последние 5 лет – 3 раза, время затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей за последние 5 лет – 1,5-2 часа.

Приборы учета тепловой энергии введены в 2010 году.

Принципиальная схема системы теплоснабжения котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО Уральская Теплоэнергетическая компания



Перечень основного и вспомогательного оборудования котельной г. Сим ул. Заводская, 1, обслуживаемая ООО «Уральская Теплоэнергетическая компания»

Котлоагрегаты:

Buderus Logano SK645 2шт. мощностью 0,3865 Гкал/ч

Дымовая труба:

Металлическая, высота 3м., диаметр устья 0,426 м.

ХВП:

Дозирование ИОМС

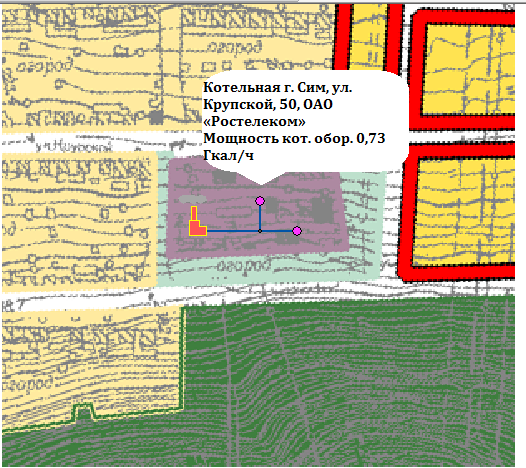
Тарифы на тепловую энергию:

На период 2012-2013 отопительного периода:

Прочие: 2550,33 руб./Гкал

Население: 1408,67 руб./Гкал

Принципиальная схема системы теплоснабжения котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком»



Перечень основного и вспомогательного оборудования котельной г. Сим, ул. Крупской, 50, обслуживаемая ОАО «Ростелеком»

Котлоагрегаты:

КВ-Г-250 2шт. мощностью 0,214 Гкал/ч

КВ-ГМ-0,35 1 шт. мощностью 0,3 Гкал/ч

Сетевые насосы:

Wilo 65/12 2шт.

Подпиточный насос:

GP-6 1 шт.

Дымовая труба:

Металлическая, высота 33,6 м, диаметр 530 мм.

КИПиА:

КВГ-250: БУК-2ТМ 2шт.

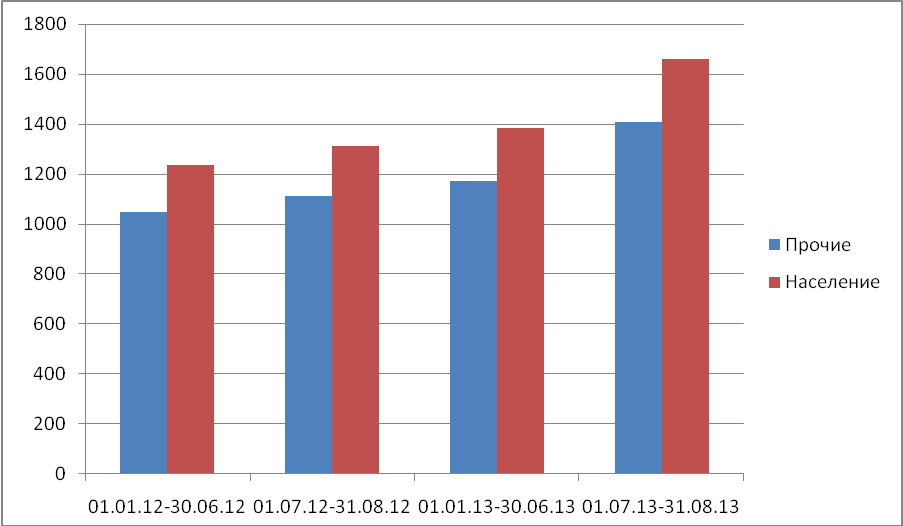
КВ-ГМ-0,35: Cip Unigas 1шт.

ХВП:

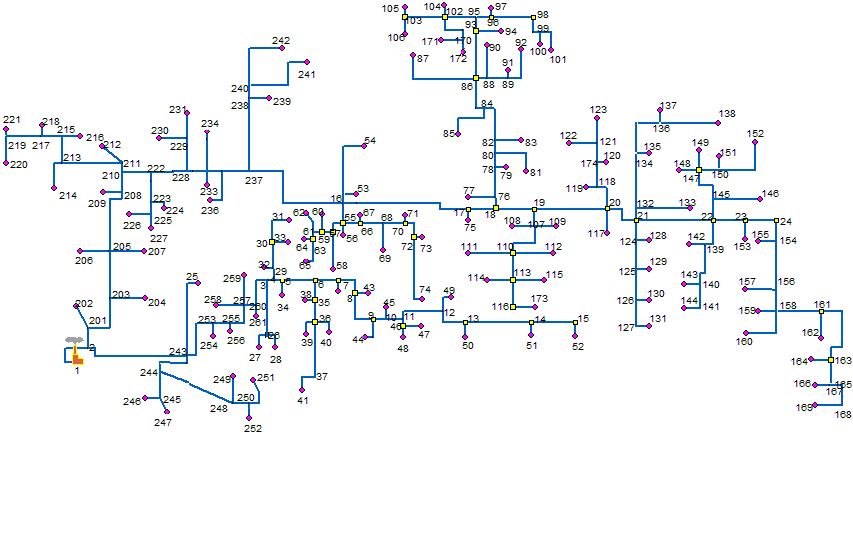
Дозирование ИОМС

Тарифы на тепловую энергию (тыс.руб/Гкал)

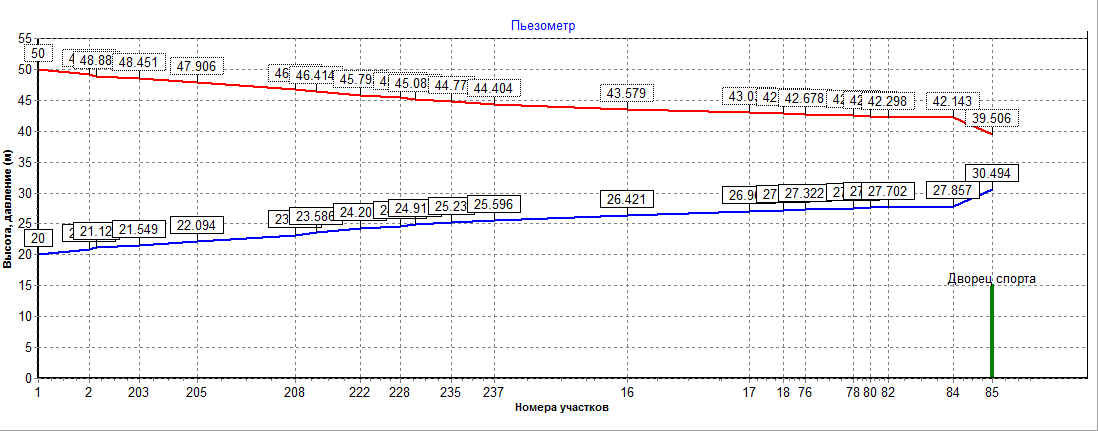
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | Период | | | |
| 01.01.12-30.06.12 | 01.07.12-31.08.12 | 01.09.12-30.06.13 | 01.07.13-31.08.13 |
| Прочие | 1048,14 | 1111,05 | 1173,59 | 1408,29 |
| Население | 1236,81 | 1311,04 | 1384,84 | 1661,78 |



На рисунке представлена принципиальная схема тепловой сети котельной г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО Челябоблкоммунэнерго по данным на 2013 год с обозначением основных узлов для гидравлического расчета.



Самая нагруженная магистраль тепловой сети указана на рисунке.



Самая нагруженная магистраль тепловой сети: 1-2-203-205-208-222-228-235-237-16-17-18-76-80-82-84-86

Конечный потребитель: Дворец спорта

Выходной напор сетевого насоса - 50 м

Входной напор сетевого насоса - 20 м

Произведен гидравлический расчет тепловой сети от котельной г. Сим ул. Пушкина 1, обслуживаемая ОАО «Челябоблкоммунэнерго» по данным на 2013 год.

В таблице представлены потребители, подключенные к тепловой сети с указанием расчетных диаметров отверстии диафрагм.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присоединения | Схема присоединения | Расход воды  (т/ч) | Диаметр отверстия диафрагмы (мм) |
| Цех 38а в2 | 25 | дроссельное | 15.470 | 17.353 |
| Мастер. Техник. | 27 | дроссельное | 1.600 | 5.692 |
| Поликлиника | 28 | дроссельное | 3.200 | 8.075 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | дроссельное | 3.200 | 7.962 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | дроссельное | 1.200 | 4.819 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | дроссельное | 2.400 | 6.823 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | дроссельное | 5.200 | 10.037 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | дроссельное | 4.800 | 9.746 |
| Магазин Атлантида | 39 | дроссельное | 1.200 | 4.890 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | дроссельное | 0.800 | 3.986 |
| Пожарное депо | 41 | дроссельное | 3.200 | 8.049 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | дроссельное | 7.600 | 12.278 |
| Кафе | 43 | дроссельное | 1.600 | 5.639 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | дроссельное | 4.800 | 9.776 |
| Гараж полиции | 45 | дроссельное | 0.800 | 3.954 |
| ул. Кирова 14 | 47 | дроссельное | 5.200 | 10.211 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | дроссельное | 10.400 | 14.467 |
| Сад-ясли №15 | 49 | дроссельное | 5.200 | 10.240 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | дроссельное | 12.800 | 16.174 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | дроссельное | 10.400 | 14.685 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | дроссельное | 12.800 | 16.328 |
| Музыкальная школа | 53 | дроссельное | 5.200 | 11.724 |
| Дворец культуры | 54 | дроссельное | 20.810 | 23.500 |
| Мастерская | 56 | дроссельное | 2.000 | 7.025 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | дроссельное | 4.000 | 10.102 |
| ул. Кирова 4 | 60 | дроссельное | 4.400 | 10.604 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | дроссельное | 4.400 | 10.609 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | дроссельное | 1.200 | 5.540 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | дроссельное | 3.200 | 9.214 |
| ул. Кирова 6 | 67 | дроссельное | 7.600 | 14.080 |
| Д/с №1 | 69 | дроссельное | 17.210 | 23.943 |
| ул. Кирова 8 | 71 | дроссельное | 7.600 | 14.166 |
| ул. Кирова 10 | 73 | дроссельное | 8.800 | 15.276 |
| ул. Кирова 12 | 74 | дроссельное | 11.200 | 17.791 |
| ул. Кирова 16 | 75 | дроссельное | 12.800 | 18.320 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | дроссельное | 5.600 | 12.581 |
| Клуб юных техников | 79 | дроссельное | 2.000 | 7.261 |
| Школа №3 | 81 | дроссельное | 5.200 | 11.989 |
| Школа №2 | 83 | дроссельное | 36.420 | 32.441 |
| Дворец спорта | 85 | дроссельное | 79.250 | 53.773 |
| ул. Революции 3 | 87 | дроссельное | 5.600 | 12.553 |
| ул. Володарского 76а | 90 | дроссельное | 9.800 | 16.909 |
| ул. Революции 7 | 91 | дроссельное | 64.440 | 46.481 |
| ул. Революции 9 | 92 | дроссельное | 10.000 | 18.537 |
| ул. Володарского 76 | 94 | дроссельное | 9.800 | 16.847 |
| ул. Володарского 75 | 97 | дроссельное | 36.800 | 33.543 |
| ул. Володарского 78 | 100 | дроссельное | 9.600 | 17.327 |
| ул. Володрского 78 а | 101 | дроссельное | 9.600 | 17.314 |
| ул. Володарского 73 | 104 | дроссельное | 6.800 | 14.035 |
| ул. Володарского 71 | 105 | дроссельное | 6.800 | 14.035 |
| ул. Володарского 72 | 106 | дроссельное | 10.000 | 17.046 |
| ул. Кирова 18 | 108 | дроссельное | 12.800 | 18.788 |
| ул. Кирова 22 | 109 | дроссельное | 12.800 | 18.788 |
| Д/с Солнышко | 111 | дроссельное | 7.600 | 14.889 |
| ул. Кирова 20 | 112 | дроссельное | 10.000 | 17.096 |
| Д/с | 114 | дроссельное | 6.800 | 14.077 |
| ул. Кирова 20а | 115 | дроссельное | 10.000 | 17.218 |
| ул. Кирова 24 | 117 | дроссельное | 16.410 | 21.185 |
| Новинка | 119 | дроссельное | 7.600 | 14.509 |
| 120 | 120 | дроссельное | 1.200 | 5.644 |
| Магазин Рассвет | 122 | дроссельное | 8.800 | 16.148 |
| ул. Революции 8 | 123 | дроссельное | 9.600 | 17.670 |
| ул. Кирова 26 | 128 | дроссельное | 12.800 | 18.902 |
| ул. Кирова 28 | 129 | дроссельное | 9.600 | 16.493 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | дроссельное | 10.000 | 16.893 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | дроссельное | 12.800 | 19.136 |
| Д/с Улыбка | 133 | дроссельное | 12.400 | 18.643 |
| ул. Революции 11 | 135 | дроссельное | 9.600 | 16.637 |
| ул. Революции 10 | 137 | дроссельное | 12.800 | 19.339 |
| ул. Революции 12 | 138 | дроссельное | 12.800 | 19.362 |
| ул. Кирова 30 | 142 | дроссельное | 9.600 | 16.392 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | дроссельное | 12.800 | 19.025 |
| Магазин Старт | 144 | дроссельное | 0.400 | 3.312 |
| Д/с №8 | 146 | дроссельное | 11.200 | 17.788 |
| ул. Кирова19 | 148 | дроссельное | 12.800 | 19.046 |
| ул. Революции 13 | 149 | дроссельное | 9.600 | 16.468 |
| ул. Кирова 21 | 151 | дроссельное | 13.200 | 19.485 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | дроссельное | 9.600 | 16.729 |
| ул. Кирова 32 | 153 | дроссельное | 12.800 | 18.902 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | дроссельное | 11.600 | 18.198 |
| ул. Кирова 34 | 157 | дроссельное | 9.600 | 16.709 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | дроссельное | 6.800 | 13.992 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | дроссельное | 12.800 | 19.400 |
| Школа №1 | 162 | дроссельное | 16.800 | 22.505 |
| Пр, уч-к | 164 | дроссельное | 3.200 | 9.809 |
| Х/З | 166 | дроссельное | 2.000 | 7.787 |
| А/К, гараж | 169 | дроссельное | 2.000 | 7.593 |
| ул. Володарского 74 | 171 | дроссельное | 10.000 | 17.265 |
| ул. Революции 5 | 172 | дроссельное | 7.200 | 14.657 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | дроссельное | 8.800 | 16.058 |
| Газовая служба | 202 | дроссельное | 2.000 | 6.190 |
| Цез 37 | 204 | дроссельное | 9.800 | 13.946 |
| Цех 5 ввод 1 | 206 | дроссельное | 7.240 | 12.121 |
| Цех 37 | 207 | дроссельное | 5.300 | 10.370 |
| Склад №8 | 209 | дроссельное | 1.340 | 5.338 |
| Цех 15б | 212 | дроссельное | 10.000 | 14.728 |
| Цех 5 ввод 3 | 214 | дроссельное | 15.170 | 18.193 |
| Цех 15а | 216 | дроссельное | 22.010 | 22.210 |
| Цех 61 | 218 | дроссельное | 2.000 | 6.642 |
| Цех 65 | 220 | дроссельное | 5.600 | 11.122 |
| Цех 56 | 221 | дроссельное | 2.000 | 6.652 |
| Цех 19 | 224 | дроссельное | 1.200 | 5.200 |
| Склад | 226 | дроссельное | 1.600 | 6.019 |
| Цех 34 | 227 | дроссельное | 14.600 | 18.613 |
| Цех 15а V зубец | 230 | дроссельное | 4.800 | 10.458 |
| Цех 30 | 231 | дроссельное | 3.600 | 9.059 |
| Цех 38а в1 | 233 | дроссельное | 16.170 | 19.354 |
| Цех 15 | 234 | дроссельное | 24.410 | 23.852 |
| Цех38 в1 | 236 | дроссельное | 10.600 | 15.807 |
| Проходная | 239 | дроссельное | 0.400 | 3.058 |
| Хоз. корпус | 241 | дроссельное | 1.600 | 6.234 |
| БРУ | 242 | дроссельное | 3.200 | 8.778 |
| Цех 35а | 246 | дроссельное | 5.600 | 10.491 |
| Цех 35 | 247 | дроссельное | 7.200 | 11.896 |
| Столовая | 249 | дроссельное | 19.210 | 19.550 |
| Гараж | 251 | дроссельное | 1.200 | 4.885 |
| Церковь | 252 | дроссельное | 8.000 | 12.618 |
| Заводоуправление ввод 1 | 254 | дроссельное | 4.400 | 9.267 |
| Заводоуправление ввод 2 | 256 | дроссельное | 2.000 | 6.293 |
| Цех 38 в 2 | 258 | дроссельное | 13.930 | 16.509 |
| Цех 33 | 259 | дроссельное | 38.300 | 27.487 |
| Цех 49 | 261 | дроссельное | 29.520 | 25.933 |

Соответствие параметров тепловых сетей расчетным пьезометрическим графикам предполагает, что у всех потребителей системы отопления соответствуют проектным, выполнена промывка и наладка систем отопления, установлены дросселирующие шайбы, проведены работы по корректировке диаметров дросселирующих шайб по итогам отопительного сезона.

Гидравлические расчеты, выполненные с использованием программы, показали, что при предлагаемых диаметрах трубопроводов обеспечивается надежное и качественное теплоснабжение существующих потребителей.

Строительство новых и реконструкция существующих теплопроводов должно осуществляется с использованием стальных труб в изоляции ППУ ТГИ, ППМИ и других современных технологий согласно технических условий на применяемые материалы и арматуру, согласованных с энергоснабжающей (теплоснабжающей) организацией в соответствии с действующими НТД до начала проектирования тепловых сетей.

1. **ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Практически по всей территории города расположены индивидуальные жилые дома. Такие здания, как правило, не присоединены к системе централизованного теплоснабжения. В настоящее время для их теплоснабжения применяются индивидуальные теплогенераторы, отопительные печи, газовые котлы.

Потребители тепловой энергии котельной ОАО «Челябоблкоммунэнерго» в период отопительного периода 2012-2013 гг.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Администрация Симского городского поселения | 124,98 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида№ 10 | 585,9 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида№ 8 | 679,27 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида №4 | 511,81 |
| МОУ ДОД Симская детская школа искусств | 269,29 |
| МОУ ДОДСЮТ г. Сим | 122,3 |
| МОУ ДОД Центр внешкольной работы "Радуга" г. Сим | 463,05 |
| МОУСОШ №2 | 1286,65 |
| МОУ средняя общеобразовательная школа № 1 г. Сим | 716,11 |
| МУ Историко-краеведческий музей г. Сим | 30,68 |
| МУ КЦСОН | 5,86 |
| МОУ Детский дом г. Сим | 237,01 |
| МУ СГДК (город) | 812,54 |
| МУ СОК | 1583,64 |
| МУК ЦБС | 210,21 |
| Симская гор. больница | 501,89 |
| Управление социальной защиты населения | 2,92 |
|  |  |
| ОВД по Ашинскому муниципальному району Челябинской области | 163,63 |
| КУМИ AMP | 8,26 |
| Государственный комитет по обеспечению деят. мировых судей | 32,1 |
| ГУ ЦЗН г. Аши | 39,31 |
| ГУ ОГПС 15 ГУ МЧС России по Челябинской области | 343,95 |
| ГОУ СПО СМТ | 535,53 |
| ОВО при ОМ г. Сим | 73,14 |
| УПФР в Ашинском районе | 1,74 |
| УФМС России по Челябинской области | 7,95 |
| Филиал ФГУЗ Центр Гигиены и Эпидемиологии в Челябинской области в Ашинском районе | 68,17 |
| Челябинской области-филиал ФГУП "Почта | 28,142 |
| ОАО Агрегат | 31806,94 |
| Филиал ФГУП "Охрана" МВД России по | 8,44 |
| ИП Краснов И.А. | 22,86 |
| ООО "Торговый дом Эгле" | 37,19 |
| ЗАО Сотр | 35,55 |
| ООО "Ритм" | 155,52 |
| ИП Чванова Л.В. | 8,86 |
| ИП Козырева В.Е. | 9,93 |
| ИП Боровков Ф.Т. | 9,68 |
| ИП Волкова Т.М. | 10,38 |
| ИП Двойникова А.Б. | 11,36 |
| ИП Горшкова Н.И. | 10,51 |
| ИП Дыбичев Л.А. | 7,78 |
| ИП Напалков И.П. | 15 |
| Филиал ОГУП ОАС Горнозаводский, для аптеки | 29 |
| ИП Курносова М.Е. | 21,54 |
| ИП Сазиков А.И. | 68,88 |
| ИП Гаврилюк Н.А. | 10,51 |
| Акционерный коммерческий Сбербанк РФ | 47,71 |
| ИП Тимаков В.В. | 47,42 |
| ИП Курдакова Т.Н. | 20,47 |
| ИП Караваева Г.Ф. | 30,32 |
| ЗАО Тандер (г.Сим) | 140,09 |
| ИП Мередов В.А. | 17,83 |
| ИП Арестова Л.Б. | 9,38 |
| ИП Лобас Г.В. | 38,45 |
| ИП Юдина В.А. | 8,24 |
| ИП Тихонова Е.В. | 12,06 |
| ОАО Уралсвязьинформ Челябинский филиал | 115,16 |
| ИП Минулина А.А. | 0,35 |
| ИП Валов М.Ф. | 9,09 |
| Ф-л ООО РГС - Урал | 8,04 |
| ООО "Атлантида" | 55,29 |
| ИП Ефремов А.А. | 41,53 |
| ИП Мачин А.В. | 6,19 |
| ИП Немчинова Н.А. | 12 |
| ИП Семкин В.А. | 33,94 |
| ИП Гогитидзе Р.В. | 59,35 |
| ИП Золотова Р.А. | 7,42 |
| ОАО Челиндбанк | 15,53 |
| ООО "Горкомсети" | 247,85 |
| ИП Гималетдинов | 13,92 |
| ИП Белоброва И.А. | 5,52 |
| ИП Прыткова О.Д. | 13,99 |
| ИП Минулин А.Т. | 38,01 |
| ИП Ганиева Л.Р. | 14,64 |
| ОАО "Челябэнергосбыт" | 11,52 |
| Церковь | 73,25 |
| ИП Гафаров P.P. | 17,56 |
| ИП Антипин | 8,35 |
| ИП Краснова Ж.А. | 27 |
| ИП Соколов | 112,61 |
| ИП Филимонова | 8,48 |
| ИП Герасимова | 17,2 |
| ИП Елисеева Г.П. | 30,71 |
| ИП Козин (Пуш. 15) | 8,2 |
| ИП Талалаев Е.С. | 30,71 |
| ИП Матвеев В.Ю. | 7,95 |
| ООО "Евромодуль" | 19,8 |
| Сиденев А.Д. | 24,86 |
| Боровкова А.А. | 13,65 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 56700 |
|  | **99907,602** |

Потребители тепловой энергии котельной ООО УТЭК в период отопительного периода 2012-2013 гг.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Пожарное депо 10 отряда ФПС по Челябинской области | 88,257 |
| МКУК ЦБС Ашинского МР | 8,924 |
| МДОУ детский сад общеразвивающего вида №9 | 241,09 |
| МОУ Средняя Общеобразовательная школа №1 | 388,939 |
| ФГУП ПОЧТА РОССИИ | 8,924 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 594,606 |
| Итого | 1330,74 |

Потребители тепловой энергии котельной ООО «Горкомсети» в период отопительного периода 2012-2013 гг.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Библиотека | 5,608 |
| ИП Козырева | 8,970 |
| ИП Новиков | 39,171 |
| Симская городская больница | 3075,272 |
| Дворец культуры | 27,010 |
| Промплощадка ОАО «Агрегат» | 163,105 |
| ООО «Ритм» | 26,483 |
| Техникум | 1473,437 |
| Школа | 488,0 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 12879,0 |
| Итого | 18186,056 |

Проектом генерального плана города Сим, Челябинской области, предусмотрено строительство жилого и общественного фонда в пределах существующих границ города.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели, единицы измерения | г. Сим | Станция Симская | Всего по городу |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **1. Жилищный фонд города, тыс м2 общей площади** | | | |
| **1.1 Наличие на исходный год, всего** | **322,5** | **25,3** | **347,8** |
| В том числе:  многоэтажные | 179,8 | - | 179,8 |
| малоэтажные (многокварт.) | 29,8 | - | 29,8 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 112,9 | 25,3 | 138,2 |
| **1.2 Убыль малоэтажного (многокварт.) жилого фонда, всего** | **4,4** | **0,8** | **5,2** |
| В том числе:  1 очередь | 1,7 | 0,4 | 2,1 |
| малоэтажные (многоквартирные) | 1,7 | - | 1,7 |
| 1- эт. усадебного типа | - | 0,4 | 0,4 |
| расчетный срок | 2,7 | 0,4 | 3,1 |
| малоэтажные (многоквартирные) | 2,2 | - | 2,2 |
| 1- эт. усадебного типа | 0,5 | 0,4 | 0,9 |
| **1.3 Объем строительства за период, всего** | **116,0** | **84,0** | **200,0** |
| В том числе:  многоэтажные | 20,0 | - | 20,0 |
| малоэтажные (многокварт.) | 46,0 | 14,0 | 60,0 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 50,0 | 70,0 | 120,0 |
| Из них:  **- на I очередь** | **44,0** | **31,0** | **75,0** |
| многоэтажные | 6,0 | - | 6,0 |
| малоэтажные (многокварт.) | 18,0 | 6,0 | 24,0 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 20,0 | 25,0 | 45,0 |
| **- на расчетный срок** | **72,0** | **45,0** | **125,0** |
| многоэтажные | 14,0 | - | 14,0 |
| малоэтажные (многокварт.) | 28,0 | 8,0 | 36,0 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 30,0 | 45,0 | 75,0 |
| **1.4 Жилищный фонд по периодам** | | | |
| **на I очередь, всего** | **364,8** | **55,9** | **420,7** |
| многоэтажные | 185,8 | - | 185,8 |
| малоэтажные (многокварт.) | 46,1 | 6,0 | 52,1 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 132,9 | 49,9 | 182,8 |
| **- на расчетный срок, всего** | **434,1** | **108,5** | **542,6** |
| многоэтажные | 199,8 | - | 199,8 |
| малоэтажные (многокварт.) | 71,9 | 14,0 | 85,9 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 162,4 | 94,5 | 256,9 |
| **2. Численность населения, тыс. чел** | | | |
| **2.1 Исходный год, всего** | **14,2** | **1,3** | **15,5** |
| В том числе:  многоэтажные | 7,2 | - | 7,2 |
| малоэтажные (многокварт.) | 1,4 | - | 1,4 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 5,6 | 1,3 | 6,9 |
| **2.2 На I очередь, всего** | **14,2** | **1,3** | **15,5** |
| В том числе:  многоэтажные | 7,6 | - | 7,6 |
| малоэтажные (многокварт.) | 1,8 | 0,2 | 2,0 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 4,8 | 1,1 | 5,9 |
| **2.3 На расчетный срок, всего** | **14,2** | **1,3** | **15,5** |
| В том числе:  многоэтажные | 6,9 | - | 6,9 |
| малоэтажные (многокварт.) | 2,4 | 0,2 | 2,6 |
| 1-2 эт. усадебного типа | 4,9 | 1,1 | 6,0 |

Анализ таблиц показал, что увеличение жилищного фонда в основном идет за счет строительства индивидуальных жилых домов и 1-2 этажных домов усадебного типа, размещение предлагается на территории коллективных садов, расположенных за автодорогой М-5 «Урал» на левом берегу реки, площадью 24,4 га, на территории коллективных садов ст. Симской – 7,8 га и на свободных от застройки территориях – 21,8 га. Общая площадь участков для перспективного строительства – 54 га.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Наименование  потребителей | Жилой фонд, тыс.м2 | Численность населения, тыс. чел. | Расход тепла, Гкал/ч | | | |
| Отопление | Вентиляция | ГВС | Итого |
| **Исходный год** | | | | | | | |
|  | г. Сим | | | | | | |
| 1 | Многоэтажный | 179,8 | 7,2 | 15,157 | 0,000 | 2,340 | 17,497 |
| 2 | Малоэтажный | 29,8 | 1,4 | 3,689 | 0,000 | 0,455 | 4,144 |
| 3 | 1-2 эт. усадеб. | 112,9 | 5,6 | 22,715 | 0,000 | 1,820 | 24,535 |
| 4 | Соцкультбыт |  |  | 10,4 | 4.16 | 0.000 | 14,56 |
|  | Всего | 322,5 | 14,2 | 51.961 | 4.16 | 4,615 | 60.736 |
|  | Станция Симская | | | | | | |
| 5 | 1-2 эт. усадеб. | 25,3 | 1,3 | 5,090 | 0,000 | 0,423 | 5,513 |
| 6 | Соцкультбыт |  |  | 1.27 | 0,.500 | 0.000 | 1.770 |
|  | Всего | 25,3 | 1,3 | 6.360 | 0,500 | 0,423 | 7.283 |
|  | **ИТОГО** | **347,8** | **15,5** | **58.321** | **4.660** | **5,038** | **68.019** |
|  | **ИТОГО с учетом потерь 10%** | | | | | | **74.82** |
| **I очередь строительства (новое строительство)** | | | | | | | |
|  | г. Сим | | | | | | |
| 7 | Многоэтажный | 6,0 | 7,6 | 0,450 | 0,000 | 0,000 | 0,450 |
| 8 | Малоэтажный | 18,0 | 1,8 | 1,595 | 0,000 | 0,000 | 1,595 |
| 9 | 1-2 эт. усадеб. | 20,0 | 4,8 | 3,100 | 0,000 | 0,000 | 3,100 |
| 10 | Соцкультбыт |  |  | 1.290 | 0.500 | 0.000 | 1.790 |
|  | Всего | 44,0 | 14,2 | 6.435 | 0,500 | 0,000 | 6.935 |
|  | Станция Симская | | | | | | |
| 11 | Малоэтажный | 6,0 | 0,2 | 0,532 | 0,000 | 0,000 | 0,532 |
| 12 | 1-2 эт. усадеб. | 25,0 | 1,1 | 3,875 | 0,000 | 0,000 | 3,875 |
| 13 | Соцкультбыт |  |  | 1.100 | 0.440 | 0.000 | 1.540 |
|  | Всего | 31,0 | 1,3 | 5.507 | 0,440 | 0,000 | 5.947 |
|  | **ИТОГО** | **75,0** | **15,5** | **11.942** | **0,940** | **0,000** | **12.882** |
|  | **ИТОГО с учетом потерь 10%** | | | | | | **14.17** |
| **Расчетный срок строительства (новое строительство)** | | | | | | | |
|  | г. Сим | | | | | | |
| 14 | Многоэтажный | 14,0 | 6,9 | 1,050 | 0,000 | 0,000 | 1,050 |
| 15 | Малоэтажный | 28,0 | 2,4 | 2,481 | 0,000 | 0,000 | 2,481 |
| 16 | 1-2 эт. усадеб. | 30,0 | 4,9 | 4,650 | 0,000 | 0,000 | 4,650 |
| 17 | Соцкультбыт |  |  | 2.050 | 0.820 | 0.000 | 2.870 |
|  | Всего | 72 | 14,2 | 10.231 | 0,820 | 0,000 | 11.051 |
|  | Станция Симская | | | | | | |
| 18 | Малоэтажный | 8,0 | 0,2 | 0,709 | 0,000 | 0,000 | 0,709 |
| 19 | 1-2 эт. усадеб. | 45,0 | 1,1 | 6,975 | 0,000 | 0,000 | 6,975 |
| 20 | Соцкультбыт |  |  | 1.920 | 0.770 | 0.000 | 2.690 |
|  | Всего | 53,0 | 1,3 | 9.604 | 0,770 | 0,000 | 10.374 |
|  | **ИТОГО** | **125** | **15,5** | **19.835** | **1.590** | **0,000** | **21.425** |
|  | **ИТОГО с учетом потерь 10%** | | | | | | **23.57** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребителей | Существующее состояние  на 01.01.2013 | Увеличение потребности в тепловой нагрузки к концу периода, Гкал/ч. | | |
|  | 2013-2017 гг. | 2018-2022 гг. | 2023-2027 гг. |
| - Многоквартирные жилые дома  - 1-2 этажные дома усадебного типа  - Соцкультбыт | 21,641  30,048  16,33 | 1,2885  3,4875  1,665 | 1,2885  3,4875  1,665 | 4,24  11,625  5,56 |

Из данных таблицы следует, что нагрузка жилого фонда в течение расчетного срока увеличивается. Подключения новых потребителей в зоне теплоснабжения действующих котельных не приведет к дефициту тепловой мощности. Потребители, находящиеся вне зоны, будут использовать индивидуальные теплогенераторы.

План-график отключения объектов предприятия ОАО Агрегат промплощадка №1 и перехода на собственные источники тепловой энергии.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Дата | Объёмы отключаемой тепловой нагрузки, Гкал/ч | | |
| Отопление | ГВС | Всего |
| БРУ, гостиница ул.Володарского | 01.12.13 | 0,282 | 0,003 | 0,285 |
| Корпуса 37, 34, 19, 10, проходная №2 | 01.06.14 | 2,308543 | 0,0702 | 2,378743 |
| Корпуса 33, 49, 23, общежитие ул. Давыдова | 01.12.14 | 1,90347 | 0,057 | 1,96047 |
| Корпуса 35, 35А, 64, 64А | 01.06.15 | 1,094 | 0,0785 | 1,1725 |
| Корпуса 5, 8, 15А,15Б,61,65,56 | 01.12.15 | 1,921187 | 0,0481 | 1,9692 |
| Модуль | 30.12.15 | 0,147 | 0,002 | 0,149 |
| Итого | | 7,6562 | 0,2858 | 7,942 |

Для обеспечения тепловой энергии объектов предприятия ОАО Агрегат планируется установка газового оборудования.

1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ**

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии, подключенные нагрузки, резерв мощности представлены в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Установленная мощность, Гкал/ч | Подключенная мощность, Гкал/ч | Резерв мощности, Гкал/ч |
| Котельная завод Агрегат, г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | 60 | 39,854 | 20,146 |
| Котельная Верхняя Зона, г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» | 12 | 6,102 | 5,898 |
| Котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» | 0,73 | 0,214 | 0,476 |
| Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО Уральская Теплоэнергетическая компания | 0,773 | 0,254 | 0,559 |

Расчет тепловых нагрузок города Сим выполнен в соответствии со сле­дующими нормативными документами:

* «Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения», ут­вержденными приказом Минэнерго России и Минрегиона России № 565/667 от 29.12.2012 и регламентирующими, что в качестве базового уровня теплопотребле­ния на цели теплоснабжения должны быть приняты нагрузки, определенные на ста­дии существующего положения;
* СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», регламентирующим, что расчет обору­дования и диаметров тепловых сетей осуществляется с учетом среднечасовой нагрузки горячего водоснабжения.

Тепловые нагрузки жилых домов рассчитаны по укрупненным показателям в зависимости от года постройки, величины общей площади, численности населения в соответствии с требованиями СНиП 2.04.07 -86 «Тепловые сети».

Тепловые нагрузки домов и здании подключенных к тепловой сети котельной завода Агрегат, расположенной по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1, обслуживаемая ОАО «Челябоблкоммунэнерго» представлены в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Максимальные тепловые | | Итого: |
| потребителя | нагрузки, | Гкал/час |  |
| Отопление | ГВС | Гкал/час |
| **Жилые дома** | | | |
| ул. Давыдова, 1 Ввод 2 | 0,11 | 0,0592 | 0,1692 |
| ул. Давыдова, 2 | 0,054 | 0,0246 | 0,0786 |
| ул. Давыдова, 3 | 0,03 | 0,012 | 0,042 |
| ул. Давыдова, 4 | 0,04 | 0,017 | 0,057 |
| ул. Давыдова, 5 | 0,08 | 0,0189 | 0,0989 |
| ул. Свердлова, 5 | 0,02 |  | 0,02 |
| ул. Гузакова, 7 | 0,03 | 0,0126 | 0,0426 |
| ул. Гузакова, 8 | 0,12 | 0,0297 | 0,1497 |
| ул. Гузакова, 10 | 0,19 | 0,0647 | 0,2547 |
| ул. Гузакова, 13 | 0,1 | 0,0315 | 0,1315 |
| ул. Пушкина, 5 | 0,02 | 0,0038 | 0,0238 |
| ул. Пушкина, 5а | 0,02 |  | 0,02 |
| ул. Пушкина, 7 | 0,08 | 0,0756 | 0,1556 |
| ул. Пушкина, 9 | 0,13 | 0,0718 | 0,2018 |
| ул. Пушкина, 11 | 0,16 | 0,116 | 0,276 |
| ул. Пушкина, 13 | 0,13 | 0,0819 | 0,2119 |
| ул. Пушкина, 13а | 0,22 | 0,063 | 0,283 |
| ул. Пушкина,15 | 0,16 | 0,1248 | 0,2848 |
| ул. Пушкина, 17 | 0,32 | 0,1349 | 0,4549 |
| ул. Пушкина,17а | 0,25 | 0,1021 | 0,3521 |
| ул. Пушкина, 19 | 0,165 | 0,1342 | 0,2992 |
| ул. Пушкина, 21 | 0,32 | 0,121 | 0,441 |
| ул. Кирова, 6 | 0,215 | 0,0542 | 0,2692 |
| ул. Кирова, 8 | 0,095 | 0,0599 | 0,1549 |
| ул. Кирова, 10 | 0,11 | 0,1223 | 0,2323 |
| ул. Кирова, 12 | 0,14 | 0,0895 | 0,2295 |
| ул. Кирова, 13 | 0,127 | 0,0529 | 0,1799 |
| ул. Кирова, 14 | 0,13 | 0,0523 | 0,1823 |
| ул. Кирова, 16 | 0,32 | 0,1349 | 0,4549 |
| ул. Кирова, 18 | 0,25 |  | 0,25 |
| ул. Кирова, 19 | 0,32 | 0,1386 | 0,4586 |
| ул. Кирова, 20 | 0,125 | 0,0907 | 0,2157 |
| ул. Кирова, 20а | 0,25 | 0,0945 | 0,3445 |
| ул. Кирова, 21 | 0,33 | 0,0926 | 0,4226 |
| ул. Кирова, 22 | 0,32 | 0,1304 | 0,4504 |
| ул. Кирова, 24 | 0,205 | 0,1701 | 0,3751 |
| ул. Кирова, 26 | 0,32 | 0,1424 | 0,4624 |
| ул. Кирова, 28 | 0,24 | 0,1046 | 0,3446 |
| ул. Кирова, 30 | 0,24 | 0,0907 | 0,3307 |
| ул. Кирова, 32 | 0,32 | 0,1456 | 0,4656 |
| ул. Кирова, 34 | 0,12 | 0,09 | 0,21 |
| ул. Революции, 3 | 0,14 | 0,0347 | 0,1747 |
| ул. Революции, 5 | 0,18 | 0,0649 | 0,2449 |
| ул. Революции, 7 | 0,32 | 0,1443 | 0,4643 |
| ул. Революции, 8 | 0,24 | 0,0832 | 0,3232 |
| ул. Революции, 9 | 0,25 | 0,08 | 0,33 |
| ул. Революции, 10 | 0,32 | 0,138 | 0,458 |
| ул. Революции, 11 | 0,16 | 0,10712 | 0,26712 |
| ул. Революции, 12 | 0,32 | 0,12855 | 0,44855 |
| ул. Революции, 13 | 0,16 | 0,10586 | 0,26586 |
| ул. Володарского, 71 | 0,17 | 0,0731 | 0,2431 |
| ул. Володарского, 72 | 0,25 | 0,0794 | 0,3294 |
| ул. Володарского, 74 | 0,25 | 0,08 | 0,33 |
| ул. Володарского, 75 | 0,26 | 0,1538 | 0,4138 |
| ул. Володарского, 76 | 0,49 | 0,1594 | 0,6494 |
| ул. Володарского, 78 | 0,49 | 0,1531 | 0,6431 |
| ул. Курчатова, 1 | 0,16 | 0,11 | 0,27 |
| ул. Курчатова, 3 | 0,194 | 0,08 | 0,274 |
| ул. Курчатова, 5 | 0,24 | 0,1015 | 0,3415 |
| **Итого по жилым домам** | **11,52** | **5,03243** | **16,55243** |
| **Прочие потребители** | | | |
| ул. Давыдова, 1 Почта | 0,11 | 0,002 | 0,112 |
| ул. Давыдова, 2 Гор. библиотека | 0,026 | 0,0002 | 0,0262 |
| ул. Давыдова, 4 маг. "Книги" | 0,02 | 0,0004 | 0,0204 |
| ул. Давыдова, 8 (Магазин, Гост.) | 0,16 | 0,0217 | 0,1817 |
| ул. Давыдова, мастер, техн. | 0,04 |  | 0,04 |
| ул. Давыдова, поликлиника | 0,08 | 0,042 | 0,122 |
| ул. Давыдова, Пож. депо | 0,08 | 0,0361 | 0,1161 |
| ул. Гузакова, кафе "Алёнушка" | 0,04 |  | 0,04 |
| ул. Пушкина маг. "атланта" | 0,03 | 0,042 | 0,072 |
| ул. Пушкина, гар. милиции | 0,02 |  | 0,02 |
| Бюро занятости населения | 0,04 | 0,0025 | 0,0425 |
| ул. Пушкина, Дет сад №5 | 0,13 | - | 0,13 |
| Ул. Пушкина, 9 аптека, милиция | 0,13 | 0,0079 | 0,1379 |
| Ул. Пушкина, 11, магазин | 0,16 | 0,0049 | 0,1649 |
| Ул. Пушкина, 13, магазин | 0,13 | 0,0026 | 0,1326 |
| ул. Пушкина, 15 магазин | 0,16 | 0.0007 | 0,16 |
| ул. Пушкина, 19 клуб "меридиан" | 0,165 | 0,0009 | 0,1659 |
| ул. Кирова, 6 магазин "молоко" | 0,215 | 0,0015 | 0,2165 |
| ул. Кирова, мает. Сантехников | 0,01 | **-** | 0,01 |
| ул. Кирова, 8 магазин "хлеб" | 0,095 | 0,0015 | 0,0965 |
| ул. Кирова,10 кафе "кулинария" | 0,11 | 0,0731 | 0,1831 |
| ул. Кирова, Дет сад №1 | 0,43 | **-** | 0,43 |
| ул. Кирова,12 милиция | 0,14 | 0,0035 | 0,1435 |
| ул. Кирова, Муз. Школа | 0,13 | **-** | 0,13 |
| ул. Кирова, Дворец культуры | 0,29 | **-** | 0,29 |
| ул. Кирова, 9 Клуб юных техн. | 0,05 | 0,0011 | 0,0511 |
| ул. Кирова, Школа №3 | 0,13 | 0,4624 | 0,5924 |
| ул. Кирова, Рынок | 0,03 | **-** | 0,03 |
| ул. Кирова, 13 маг. "Новинка" | 0,063 | 0,1308 | 0,1938 |
| ул. Кирова, 15 маг. "Рассвет" | 0,22 | 0,0498 | 0,2698 |
| ул. Кирова, холод., маг., склад | 0,14 | - | 0,14 |
| ул. Кирова, 17 в/в охрана | 0,06 | **-** | 0,06 |
| ул. Кирова, Дет сад №8 | 0,23 | 0,1064 | 0,3364 |
| ул. Кирова, Дет сад №4 "Солн." | 0,14 | 0,1556 | 0,2956 |
| ул. Кирова 20, Скорая помощь | 0,125 | 0,012 | 0,137 |
| ул. Кирова 24, Гастроном №6 | 0,136 | 0,0013 | 0,1373 |
| ул. Кирова, Кафе "Старт" | 0,069 | 0,0006 | 0,0696 |
| ул. Кирова, Дет сад №10 | 0,31 | 0,5444 | 0,8544 |
| ул. Кирова, 34 магазин "Прод." | 0,12 | 0.0006 | 0,12 |
| ул. Революции, Дворец спорта | 0,33 | 0,2209 | 0,5509 |
| ул. Революции, Школа №2 | 0,37 | 1,2892 | 1,6592 |
| ул. Революции, 11 магазин, Обувь, Часы | 0,08 | 0,0015 | 0,0815 |
| ул. Революции, 13 аптека | 0,08 | 0,0013 | 0,0813 |
| ул. Володарского, 75 библиотека | 0,25 | 0,0007 | 0,2507 |
| ул. Курчатова, 1 маг. "Прод." | 0,08 | 0,0011 | 0,0811 |
| ул. Курчатова, 3 фото, коменданты ЖКО | 0,096 | 0,002 | 0,098 |
| ул. Курчатова, Школа №1 | 0,42 | 0,199 | 0,619 |
| ул. Курчатова, пр.сант.тех.учас. | 0,08 |  | 0,08 |
| ул. Симская, гараж легк. Маш. | 0,05 |  | 0,05 |
| **Итого по прочим потребителям** | **6,6** | **3,4229** | **10,0229** |
| **Производственная база** | | | |
| Корпус 33 Ввод 1 | 0,48 | 0,0895 | 0,5695 |
| Корпус 33 Ввод 2 | 0,48 | 0,0146 | 0,4946 |
| Корпус49 | 0,14 |  | 0,14 |
| Корпус 23, ввод 1Б | 0,05 | 0,0053 | 0,0553 |
| Корпус 23 (столовая) | 0,11 | 0,0053 | 0,1153 |
| Корпус64а | 0,2 | 0,7751 | 0,9751 |
| Церковь| | 0,03 |  | 0,03 |
| Корпус64 (Столовая, 700 мест) | 0,48 | 0,0506 | 0,5306 |
| Корпус 35 а | 0,14 | 0,0047 | 0,1447 |
| Корпус 35 | 0,18 | 0,0167 | 0,1967 |
| Склад | 0,04 |  | 0,04 |
| Гараж | 0,16 |  | 0,16 |
| Здание №45 | 0,01 |  | 0,01 |
| Бетонный завод | 0,04 |  | 0,04 |
| Проходная | 0,01 |  | 0,01 |
| Корпус 15 | 0,61 | 0,0396 | 0,6496 |
| Корпус 38а ввод 2 | 0 | 0,0319 | 0,0319 |
| Цех 30 | | 0,09 |  | 0,09 |
| Корпус 15 а (V - зубец) | 0,12 | 0,0064 | 0,1264 |
| Корпус 34 ввод 2Б | 0,11 | 0,0134 | 0,1234 |
| Корпус 19 | 0,03 | 0,0002 | 0,0302 |
| Корпус 56 | 0,05 | 0,0004 | 0,0504 |
| Корпус 65 | 0.1400 | 0,0189 | 0,0189 |
| Корпус 61 | 0,05 | 0,0031 | 0,0531 |
| Корпус 15 а (I - зубец) | 0,1 | 0,005 | 0,105 |
| Корпус 15 а (II - зубец) | 0,25 | 0,0519 | 0,3019 |
| Корпус 5 ввод 2В | 0,11 | 0,007 | 0,117 |
| Склад ОГЭ | 0,08 |  | 0,08 |
| Корпус 5 ввод 2Б | 0,11 | 0,215 | 0,325 |
| Корпус 5 ввод 2А | 0,14 | 0,0215 | 0,1615 |
| Корпус 34 ввод 2А | 0,26 | 0,0411 | 0,3011 |
| Корпус 4,4а,4в | 0,21 |  | 0,21 |
| Игровой зал | 0,0045 |  | 0,0045 |
| Магазин, ул. Гастелло,4 | 0,0118 |  | 0,0118 |
| Магазин, ул. К. Маркса, 20 | 0,0119 |  | 0,0119 |
| Магазин, ул. К. Маркса, 20/1 | 0,0182 |  | 0,0182 |
| Магазин, ул. К. Маркса, 20,а | 0,0108 |  | 0,0108 |
| Магазин, ул. К. Маркса, 20,а/1 | 0,0108 |  | 0,0108 |
| Магазин, ул. Майская, 7 | 0,0148 |  | 0,0148 |
| Магазин, ул. Майская, 114 | 0,0172 |  | 0,0172 |
| МУ ”ДК им. Кирова” | 0,3217 |  | 0,3217 |
| ул. Гастелло,4 |  |  | 0 |
| МУП "ЖКУ-4", Администрация | 0,0042 |  | 0,0042 |
| Всероссийское общество глухих, Админ. здание, ул. Майская. 7 | 0,006 |  | 0,006 |
| Детский сад № 28 | 0,1283 | 0,228 | 0,3563 |
| Прачечная д/с | 0,0176 |  | 0,0176 |
| **Итого по производственной базе** | **5,4478** | **1,6452** | **7,093** |
| **Всего:** | **27,6608** | **12,19333** | **39,85413** |

Анализ данных таблиц показывает, что установленная мощность основных источников тепловой энергии превышает потребность в теплоте всех потребителей, как населения, так и промышленности.

Из вышеперечисленного следует, что в г. Сим имеется значительный запас по тепловой мощности источников тепловой энергии и по пропускной способности тепловых сетей.

На основании данных план-графика перехода объектов предприятия ОАО Агрегат промплощадка №1 на собственные источники тепловой энергии подключенная нагрузка к котельной уменьшится к расчетному сроку, резерв тепловой мощности увеличится.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Период | | |
| 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. |
| Перспективная установленная мощность, Гкал/ч | 70 | 80 | 80 |
| Перспективная подключенная нагрузка, Гкал/ч | 39,572 | 35,232787 | 31,942087 |
| Резерв, Гкал/ч | 30,428 | 44,767213 | 48,057913 |

Модернизация системы теплоснабжения города Сим не предусматривает изменения схемы теплоснабжения города.

Основные направления развития системы теплоснабжения предусматривают:

- реконструкцию старых тепловых сетей;

- установку дополнительного водогрейного котла в котельной расположенной по ул.Пушкина, 1, мощностью 5 Гкал/час, для нужд горячего водоснабжения потребителей Симского городского поселения в летний период

- реконструкцию котельного оборудования;

- сокращение теплопотерь зданий за счет энергосберегающих проектных решений;

- повышение теплозащитных характеристик теплотрасс.

Распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии схемой теплоснабжения не предусмотрено.

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

Производительность водоподготовительных установок существующих котельных удовлетворяет потребностям в теплоносителе в течение расчетного срока.

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

Учитывая, что Генеральным планом города Сим не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения города, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников. Поэтому новое строительство котельных не планируется.

В соответствии с Генеральным планом г. Сим меры по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрены.

В связи с большим сроком эксплуатации котлов и техническим состоянием, для обеспечения надежности работы предлагаем продолжить работу по реконструкции котельной, находящейся по адресу г. Сим ул. 40 лет Октября, 60. Необходимо разработать рабочий проект по замене двух котлов КВ-3/95.

Необходимо провести работы по обеспечению котельной резервным топливом, и в соответствии с этим, устанавливать горелочные устройства с возможность работать как на основном виде топлива, так и на резервном.

«На котельной расположенной по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1 предлагается установить дополнительно водогрейный котел мощностью 5 Гкал/час, для нужд горячего водоснабжения потребителей Симского городского поселения в летний период.»

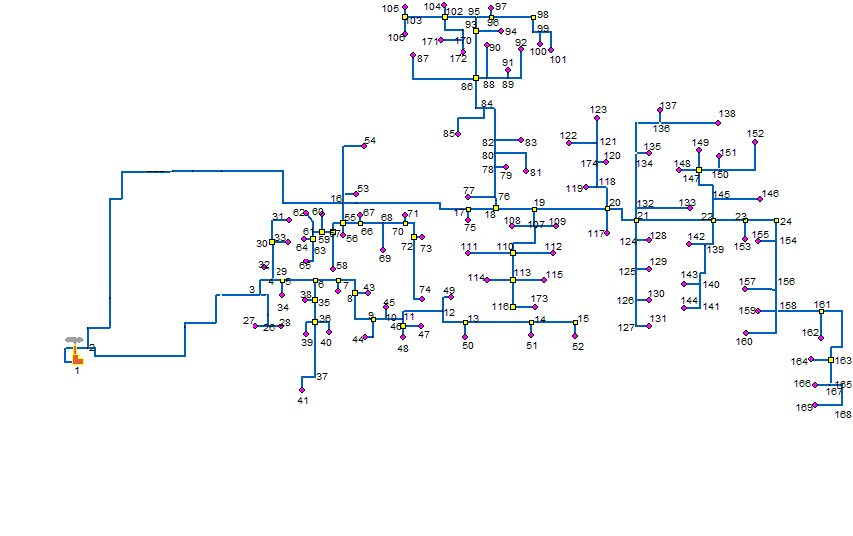
В состав комплекта узлов и деталей реконструкции работающих паровых котлов для использования в качестве водогрейных входят устройства подвода-отвода сетевой воды с запорной арматурой и предохранительными клапанами экономайзеров.

Дополнительные контрольно-измерительные приборы, регулирующие клапаны, исполнительные механизмы, приборы автоматического регулирования и технологической защиты, а также дистанционного управления и сигнализации поставляются дополнительно.

1. **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.**

В связи отключением завода Агрегат от тепловой сети и переход на индивидуальные теплогенераторы, необходимо провести гидравлический расчет тепловой сети, на основании которого будет сделаны выбор дросселирующих шайб.

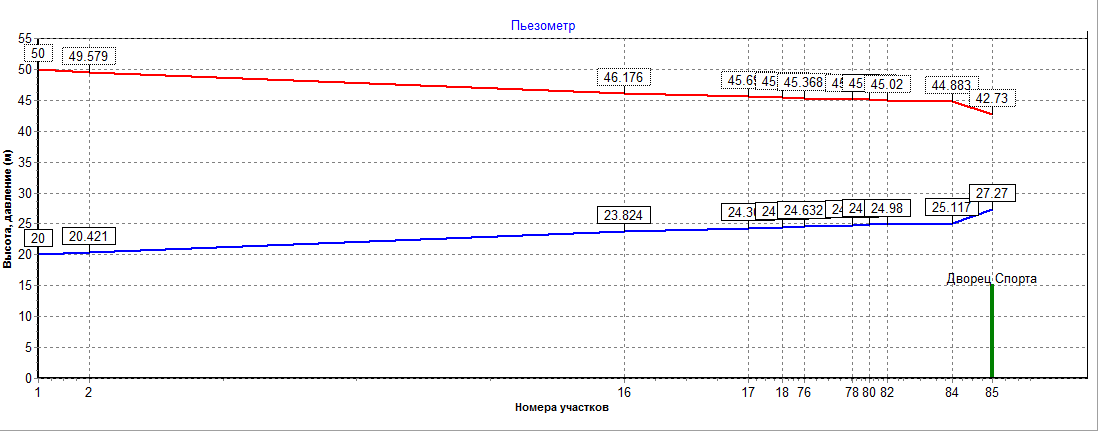
На рисунке представлена принципиальная схема тепловой сети с отключенными потребителями завода Агрегат с обозначением основных узлов для гидравлического расчета. Так как отключения потребителей от тепловой сети будут производиться в период 2013-2015 года, за расчетный год принят 2015, когда все потребители завода будут отключены.



Гидравлический расчет тепловой сети от котельной г. Сим ул. Пушкина 1, обслуживаемая ОАО «Челябоблкоммунэнерго» по данным на 2015 год.

В таблице представлены результаты гидравлического расчета с указанием потребителей, подключенные к тепловой сети с указанием расчетных диаметров отверстии диафрагм.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присоединения | Схема присоединения | Расход воды  (т/ч) | Диаметр отверстия диафрагмы (мм) |
| Мстер. Техник. | 27 | дроссельное | 1.600 | 5.577 |
| Поликлиника | 28 | дроссельное | 3.200 | 7.906 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | дроссельное | 3.200 | 7.829 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | дроссельное | 1.200 | 4.754 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | дроссельное | 2.400 | 6.729 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | дроссельное | 5.200 | 9.900 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | дроссельное | 4.800 | 9.607 |
| Магазин Атлантида | 39 | дроссельное | 1.200 | 4.816 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | дроссельное | 0.800 | 3.927 |
| Пожарное депо | 41 | дроссельное | 3.200 | 7.909 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | дроссельное | 7.600 | 12.100 |
| Кафе | 43 | дроссельное | 1.600 | 5.556 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | дроссельное | 4.800 | 9.632 |
| Гараж полиции | 45 | дроссельное | 0.800 | 3.897 |
| ул. Кирова 14 | 47 | дроссельное | 5.200 | 10.054 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | дроссельное | 10.400 | 14.238 |
| Сад-ясли №15 | 49 | дроссельное | 5.200 | 10.077 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | дроссельное | 12.800 | 15.894 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | дроссельное | 10.400 | 14.404 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | дроссельное | 12.800 | 16.007 |
| Музыкальная школа | 53 | дроссельное | 5.200 | 10.811 |
| Дворец Культуры | 54 | дроссельное | 20.810 | 21.657 |
| Мастерская | 56 | дроссельное | 2.000 | 6.556 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | дроссельное | 4.000 | 9.388 |
| ул. Кирова 4 | 60 | дроссельное | 4.400 | 9.851 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | дроссельное | 4.400 | 9.854 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | дроссельное | 1.200 | 5.146 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | дроссельное | 3.200 | 8.490 |
| ул. Кирова 6 | 67 | дроссельное | 7.600 | 13.032 |
| Д/с №1 | 69 | дроссельное | 17.210 | 20.903 |
| ул. Кирова 8 | 71 | дроссельное | 7.600 | 13.083 |
| ул. Кирова 10 | 73 | дроссельное | 8.800 | 14.098 |
| ул. Кирова 12 | 74 | дроссельное | 11.200 | 16.183 |
| ул. Кирова 16 | 75 | дроссельное | 12.800 | 16.945 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | дроссельное | 5.600 | 11.421 |
| Клуб Юных техников | 79 | дроссельное | 2.000 | 6.702 |
| Школа №3 | 81 | дроссельное | 5.200 | 10.987 |
| Школа №2 | 83 | дроссельное | 36.420 | 29.457 |
| Дворец Спорта | 85 | дроссельное | 79.250 | 46.055 |
| ул. Революции 3 | 87 | дроссельное | 5.600 | 11.469 |
| ул. Володарского 76а | 90 | дроссельное | 9.800 | 15.332 |
| ул. Революции 7 | 91 | дроссельное | 64.440 | 40.783 |
| ул. Революции 9 | 92 | дроссельное | 10.000 | 16.150 |
| ул. Володарского 76 | 94 | дроссельное | 9.800 | 15.299 |
| ул. Володарского 75 | 97 | дроссельное | 36.800 | 30.116 |
| ул. Володарского 78 | 100 | дроссельное | 9.600 | 15.473 |
| ул. Володарского 78а | 101 | дроссельное | 9.600 | 15.467 |
| ул. Володарского 73 | 104 | дроссельное | 6.800 | 12.749 |
| ул. Володарского 71 | 105 | дроссельное | 6.800 | 12.750 |
| ул. Володарского 72 | 106 | дроссельное | 10.000 | 15.474 |
| ул. Кирова 18 | 108 | дроссельное | 12.800 | 17.230 |
| ул. Кирова 22 | 109 | дроссельное | 12.800 | 17.230 |
| Д/с Солнышко | 111 | дроссельное | 7.600 | 13.485 |
| ул. Кирова 20 | 112 | дроссельное | 10.000 | 15.479 |
| Д/С | 114 | дроссельное | 6.800 | 12.756 |
| ул. Кирова 20а | 115 | дроссельное | 10.000 | 15.541 |
| ул. Кирова 24 | 117 | дроссельное | 16.410 | 19.449 |
| Новинка | 119 | дроссельное | 7.600 | 13.287 |
| 120 | 120 | дроссельное | 1.200 | 5.202 |
| Магазин Рассвет | 122 | дроссельное | 8.800 | 14.570 |
| ул. Революции 8 | 123 | дроссельное | 9.600 | 15.572 |
| ул. Кирова 26 | 128 | дроссельное | 12.800 | 17.287 |
| ул. Кирова 28 | 129 | дроссельное | 9.600 | 15.035 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | дроссельное | 10.000 | 15.377 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | дроссельное | 12.800 | 17.409 |
| Д/с Улыбка | 133 | дроссельное | 12.400 | 17.036 |
| ул. Революции 11 | 135 | дроссельное | 9.600 | 15.112 |
| ул. Революции 10 | 137 | дроссельное | 12.800 | 17.515 |
| ул. Революции 12 | 138 | дроссельное | 12.800 | 17.526 |
| ул. Кирова 30 | 142 | дроссельное | 9.600 | 14.978 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | дроссельное | 12.800 | 17.346 |
| Магазин Старт | 144 | дроссельное | 0.400 | 3.032 |
| Д/с №8 | 146 | дроссельное | 11.200 | 16.222 |
| ул. Кирова 19 | 148 | дроссельное | 12.800 | 17.363 |
| ул. Революции 13 | 149 | дроссельное | 9.600 | 15.023 |
| ул. Кирова 21 | 151 | дроссельное | 13.200 | 17.703 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | дроссельное | 9.600 | 15.151 |
| ул. Кирова 32 | 153 | дроссельное | 12.800 | 17.283 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | дроссельное | 11.600 | 16.562 |
| ул. Кирова 34 | 157 | дроссельное | 9.600 | 15.143 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | дроссельное | 6.800 | 12.713 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | дроссельное | 12.800 | 17.541 |
| Школа №1 | 162 | дроссельное | 16.800 | 20.235 |
| Пр. уч-к | 164 | дроссельное | 3.200 | 8.824 |
| Х/з | 166 | дроссельное | 2.000 | 6.991 |
| А/к, гараж | 169 | дроссельное | 2.000 | 6.879 |
| ул. Володарского 74 | 171 | дроссельное | 10.000 | 15.586 |
| ул. Революции 5 | 172 | дроссельное | 7.200 | 13.228 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | дроссельное | 8.800 | 14.535 |



Самая нагруженная магистраль сети 1-2-16-17-18-76-78-80-82-84-85

Конечный потребитель: Дворец спорта

Выходной напор сетевого насоса - 50 м.

Входной напор сетевого насоса - 20 м.

Гидравлические расчеты, выполненные с использованием программы, показали, что при существующих диаметрах трубопроводов обеспечивается надежное и качественное теплоснабжение потребителей.

Строительство новых и реконструкция существующих теплопроводов должно осуществляется с использованием стальных труб в изоляции ППУ ТГИ, ППМИ и других современных технологий согласно технических условий на применяемые материалы и арматуру, согласованных с энергоснабжающей (теплоснабжающей) организацией в соответствии с действующими НТД до начала проектирования тепловых сетей.

1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.**

Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения, рассчитываются на основе схемы газификации.

Существующие и перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения по видам основного, резервного и аварийного топлива.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Расход 2012-2013, т.у.т. | Перспективный расход, т.у.т. | Основной вид топлива | Резервный вид топлива |
| Котельная завод Агрегат, г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | 18211,97 | 15024,87 | Природный Газ | Дизельное топливо |
| Котельная Верхняя Зона, г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» | 2411,7 | 2411,7 | Природный Газ | Нет |
| Котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» | 66,93 | 66,93 | Природный Газ | Нет |
| Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО «Уральская Теплоэнергетическая компания» | 252,6 | 252,6 | Природный Газ | Нет |

1. **ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Надежность работы действующих теплосетей определяется в соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» по следующим критериям:

- вероятность безотказной работы (Р) – способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданиях ниже +12оС, в промышленных зданиях ниже +8оС, более числа раз, установленных нормативами. Нормативная величина для тепловых сетей 0,9.

- живучесть системы (Ж) – способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных условиях, а также более длительных остановов (более 54 часов).

Учитывая располагаемую тепловую мощность, ограничений в подаче тепла потребителям можно исключить полностью на весь отопительный период.

Количество отказов тепловых сетей за последние 5 лет – 3 раза, время затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей за последние 5 лет – 1,5-2 часа.

Для обеспечения надежного горячего водоснабжения на источниках тепловой энергии установлены баки-аккумуляторы.

Для обеспечения надежного теплоснабжения на котельной, расположенной по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1 организованно взаимное резервирование работы котлоагрегатов, как на сеть горячего водоснабжения, так и на тепловую сеть.

В случае аварийной ситуации на котельной, расположенной по адресу г. Сим ул. 40 лет Октября, 60 имеется возможность подключения к тепловой сети передвижного дизельного теплогенератора мощностью 1 Гкал/ч.

1. **ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ**

Предложения по инвестированию средств в существующие объекты или инвестиции, предполагаемые для осуществления определенными организациями, утверждаются в схеме теплоснабжения только при наличии согласия лиц, владеющих на праве собственности или ином законном праве данными объектами, или соответствующих организаций на реализацию инвестиционных проектов.

Предложения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей и тепловых пунктов первоначально планируются на период, соответствующий второй очереди Генерального плана города Сим, т.е. на период до 2030 года и подлежат ежегодной корректировке на каждом этапе планируемого периода с учетом утвержденной инвестиционной программы и программы комплексного развития коммунальной инженерной инфраструктуры города Сим.

На момент разработки схемы теплоснабжения проводится реконструкция котельной, находящейся по адресу г. Сим ул. 40 лет Октября, 60. Проектом предусматривается установка 1 котла КВ-ГМ-1,16-95Н и 1 котла КВ-ГМ-3,48-95Н на месте 2-х демонтируемых котлов КВ-3/95. Новые котлы устанавливаются в рамках программы замены изношенного оборудования. Котел КВ-ГМ-1,16-95Н устанавливается для обеспечения нагрузки ГВС в летний период, т.к. использование котлов большей производительности резко увеличивает число пусков/остановок и уменьшает ресурс котла.

Работа котельной предусматривает постоянное присутствие обслуживающего персонала. Работа котельной круглогодичная, температурный график котлов и тепловой сети 95/70°С, горячей воды отпускаемой в систему ГВС +60°С. Регулирование температуры теплоносителя производится за счет изменения мощности горелок по сигналу регулятора температурного графика на вновь проектируемых котлах и за счет управления количеством включённых котлов персоналом котельной. Регулирование температуры теплоносителя отпускаемой потребителю ведется персоналом котельной путем задачи установки для блока управления БУК-МП-11.

Циркуляция теплоносителя в сетях контура ОВ предусмотрена существующими насосами типа 1Д-315-71А и 1Д-500-63А. В летнем режиме используется сетевой насос К-160/20.

Подпитка тепловой сети обеспечивается существующими насосами К20/30.

На трубопроводах тепловых сетей за пределами котельной смонтированы электромагнитные расходомеры ЭРИС, на подпитке счетчик ВСХд-50. Узел учета тепла оборудован тепловычислителями ИМ-2300.

Для котлов применены горелки ГТВ-350 и ГТВ-100 с вновь проектируемыми дутьевыми вентиляторами ВР-120-29 №5 для котла КВ-ГМ-3,48-95Н и ВЦ-535-4,01 для котла КВ-ГМ-1,16-95Н, на выхлопных патрубках котлов монтируются регулирующие шиберы для компенсации тяги существующих дымососов. Оставшихся два котла КВ-3/95 работают на уравновешенной тяге.

Основные характеристики котлов:

Котел КВ-ГМ-3,48-95Н:

Номинальная теплопроизводительность – 3,48 МВт (3,0 Гкал/ч)

Номинальный расход воды – 40 м3/ч

Вид топлива – природный газ

Температура уходящих газов -120°С

КПД котла – 94%

Котел КВ-ГМ-1,16-95Н:

Номинальная теплопроизводительность – 1,16 МВт (1,0 Гкал/ч)

Номинальный расход воды – 120 м3/ч

Вид топлива – природный газ

Температура уходящих газов -126°С

КПД котла – 93,8%

1. **ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ЕТО)**

В соответствии со статьей 2 п. 28 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

«Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной вла­сти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию госу­дарственной политики в сфере теплоснабжения, или органом местного самоуправ­ления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами органи­зации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации»

Порядок определения единой теплоснабжающей организации:

* статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом мест­ного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти при утвер­ждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены еди­ной теплоснабжающей организации - при актуализации схемы теплоснабжения;
* в проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны деятельности единой теплоснабжающей организации определяются границами сис­темы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий ста­тус.

Критерии определения единой теплоснабжающей организации:

1. владение на праве собственности или ином законном основании источни­ками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощно­стью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или теп­ловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энер­гии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
2. размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточ­ной балансовой стоимости источников тепла и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в гра­ницах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации;
3. в случае наличия двух претендентов статус присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствую­щей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у организации технической возможности и квалифицированного персонала по на­ладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, что обосновывается в схеме теплоснабжения.

В системе теплоснабжения г. Сима установлены четыре зоны действия теплоснабжающих организаций, которые в настоящее время обслуживаются следую­щими теплоснабжающими организациями:

1. ОАО «Челябоблкоммунэнерго»
2. ООО «Горкомсети»
3. ООО Уральская Теплоэнергетическая компания
4. ОАО «Ростелеком»

На рассматриваемую перспективу четыре зоны теплоснабжения сохраняются.

Определение статуса ЕТО для проектируемых зон действия планируемых к строительству источников тепловой энергии, должно быть выполнено в ходе актуализации схемы теплоснабжения, после определения источников инвестиций.

Единая теплоснабжающая организация обязана:

* заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;
* осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предло­жения по актуализации схемы;
* надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснаб­жающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;
* осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

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

- подключения к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих устано­вок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключения от систе­мы теплоснабжения;

- технологического объединения или разделения систем теплоснабжения.

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

1. **СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**
2. **ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПРОСА НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ (МОЩНОСТЬ) И ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ В УСТАНОВЛЕННЫХ ГРАНИЦАХ ТЕРРИТОРИИ СИМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ**

Сводные данные по изменению численности населения, объемам нового жилищного строительства и сноса ветхого жилья в период 2013-2027 гг. по этапам расчетного периода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Периоды | | | |
|  | существующее состояние на 1.01.2013 | 2013-2017 гг. | 2018-2022 гг. | 2023-2027 гг. |
| Численность населения к концу периода, человек. | 14051 | 13251 | 12651 | 12151 |
| Жилой фонд к концу периода, тыс. м2 общей площади, всего, в том числе:  - многоквартирные дома  - индивидуальные жилые дома  - 1-2 эт. усадебного типа | 347,8  179,8  29,8  138,2 | 423,8  185,8  49,8  188,2 | 498,8  192,8  67,8  238,2 | 542,6  199,8  85,9  256,9 |
| Обеспеченность жилищным фондом к концу периода, м2/чел. | 24,7 | 31,5 | 37,7 | 44,6 |
| Снос ветхого жилья, тыс. м2 |  |  |  | 5,2 |

Перспективное потребление тепловой энергии котельной ОАО «Челябоблкоммунэнерго»

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Администрация Симского городского поселения | 124,98 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида№ 10 | 585,9 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида№ 8 | 679,27 |
| МДОУ детский сад комбинированного вида №4 | 511,81 |
| МОУ ДОД Симская детская школа искусств | 269,29 |
| МОУ ДОДСЮТ г. Сим | 122,3 |
| МОУ ДОД Центр внешкольной работы "Радуга" г.Сим | 463,05 |
| МОУСОШ №2 | 1286,65 |
| МОУ средняя общеобразовательная школа № 1 г. Сим | 716,11 |
| МУ Историко-краеведческий музей г. Сим | 30,68 |
| МУ КЦСОН | 5,86 |
| МОУ Детский дом г. Сим | 237,01 |
| МУ СГДК (город) | 812,54 |
| МУ СОК | 1583,64 |
| МУК ЦБС | 210,21 |
| Симская горбольница | 501,89 |
| Управление социальной защиты населения | 2,92 |
|  |  |
| ОВД по Ашинскому муниципальному району Челябинской области | 163,63 |
| КУМИ AMP | 8,26 |
| Государственный комитет по обеспечению деят.мировых судей | 32,1 |
| ГУ ЦЗН г.Аши | 39,31 |
| ГУ ОГПС 15 ГУ МЧС России по Челябинской области | 343,95 |
| ГОУ СПО СМТ | 535,53 |
| ОВО при ОМ г.Сим | 73,14 |
| УПФР в Ашинском районе | 1,74 |
| УФМС России по Челябинской области | 7,95 |
| Филиал ФГУЗ Центр Гигиены и Эпидемиологии в Челябинской области в Ашинском районе | 68,17 |
| Челябинской области-филиал ФГУП "Почта | 28,142 |
| Филиал ФГУП "Охрана" МВД России по | 8,44 |
| ИП Краснов И.А. | 22,86 |
| ООО "Торговый дом Эгле" | 37,19 |
| ЗАО Сотр | 35,55 |
| ООО "Ритм" | 155,52 |
| ИП Чванова Л.В. | 8,86 |
| ИП Козырева В.Е. | 9,93 |
| ИП Боровков Ф.Т. | 9,68 |
| ИП Волкова Т.М. | 10,38 |
| ИП Двойникова А.Б. | 11,36 |
| ИП Горшкова Н.И. | 10,51 |
| ИП Дыбичев Л.А. | 7,78 |
| ИП Напалков И.П. | 15 |
| Филиал ОГУП ОАС Горнозаводский, для аптеки | 29 |
| ИП Курносова М.Е. | 21,54 |
| ИП Сазиков А.И. | 68,88 |
| ИП Гаврилюк Н.А. | 10,51 |
| Акционерный коммерческий Сбербанк РФ | 47,71 |
| ИП Тимаков В.В. | 47,42 |
| ИП Курдакова Т.Н. | 20,47 |
| ИП Караваева Г.Ф. | 30,32 |
| ЗАО Тандер (г.Сим) | 140,09 |
| ИП Мередов В.А. | 17,83 |
| ИП Арестова Л.Б. | 9,38 |
| ИП Лобас Г.В. | 38,45 |
| ИП Юдина В.А. | 8,24 |
| ИП Тихонова Е.В. | 12,06 |
| ОАО Уралсвязьинформ Челябинский филиал | 115,16 |
| ИП Минулина А.А. | 0,35 |
| ИП Валов М.Ф. | 9,09 |
| Ф-л ООО РГС - Урал | 8,04 |
| ООО "Атлантида" | 55,29 |
| ИП Ефремов А.А. | 41,53 |
| ИП Мачин А.В. | 6,19 |
| ИП Немчинова Н.А. | 12 |
| ИП Семкин В.А. | 33,94 |
| ИП Гогитидзе Р.В. | 59,35 |
| ИП Золотова Р.А. | 7,42 |
| ОАО Челиндбанк | 15,53 |
| ООО "Горкомсети" | 247,85 |
| ИП Гималетдинов | 13,92 |
| ИП Белоброва И.А. | 5,52 |
| ИП Прыткова О.Д. | 13,99 |
| ИП Минулин А.Т. | 38,01 |
| ИП Ганиева Л.Р. | 14,64 |
| ОАО "Челябэнергосбыт" | 11,52 |
| Церковь | 73,25 |
| ИП Гафаров P.P. | 17,56 |
| ИП Антипин | 8,35 |
| ИП Краснова Ж.А. | 27 |
| ИП Соколов | 112,61 |
| ИП Филимонова | 8,48 |
| ИП Герасимова | 17,2 |
| ИП Елисеева Г.П. | 30,71 |
| ИП Козин (Пуш. 15) | 8,2 |
| ИП Талалаев Е.С. | 30,71 |
| ИП Матвеев В.Ю. | 7,95 |
| ООО "Евромодуль" | 19,8 |
| Сиденев А.Д. | 24,86 |
| Боровкова А.А. | 13,65 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 56700 |
|  | **68100,662** |

Перспективное потребление тепловой энергии котельной ООО УТЭК

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Пожарное депо 10 отряда ФПС по Челябинской области | 88,257 |
| МКУК ЦБС Ашинского МР | 8,924 |
| МДОУ детский сад общеразвивающего вида №9 | 241,09 |
| МОУ Средняя Общеобразовательная школа №1 | 388,939 |
| ФГУП ПОЧТА РОССИИ | 8,924 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 594,606 |
| Итого | 1330,74 |

Перспективное потребление тепловой энергии котельной ООО «Горкомсети»

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование потребителей тепла | Количество потребляемого тепла, Гкал в год |
| Библиотека | 5,608 |
| ИП Козырева | 8,970 |
| ИП Новиков | 39,171 |
| Симская городская больница | 3075,272 |
| Дворец культуры | 27,010 |
| Промплощадка ОАО «Агрегат» | 163,105 |
| ООО «Ритм» | 26,483 |
| Техникум | 1473,437 |
| Школа | 488,0 |
| НАСЕЛЕНИЕ г. Сим | 12879,0 |
| Итого | 18186,056 |

1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭГНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

Передача тепловой энергии на большие расстояния является экономически неэффективной.

Среди основных мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения можно выделить оптимизацию систем теплоснабжения в городах с учетом эффективного радиуса теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения позволяет определить условия, при которых подключение новых или увеличивающих тепловую нагрузку теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе на единицу тепловой мощности, определяемой для зоны действия каждого источника тепловой энергии.

Увеличение радиусов действия существующих источников теплоснабжения градостроительным планом не предусмотрено, новое строительство предполагает модернизацию существующих источников теплоснабжения и строительство индивидуальных котельных.

Согласно проведенной оценке в радиус эффективного теплоснабжения

котельной попадают участки застройки малоэтажного жилищного строительства, а также здания общественного назначения. Индивидуальный жилищный фонд г. Сим, подключать к централизованным сетям нецелесообразно.

Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности источников тепловой энергии представлены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Существующая установленная мощность, Гкал/ч | Перспективная установленная мощность, Гкал/ч |
| Котельная завод Агрегат, г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | 60 | 65 |
| Котельная Верхняя Зона, г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» | 12 | 10 |
| Котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» | 0,73 | 0,73 |
| Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО Уральская Теплоэнергетическая компания | 0,773 | 0,773 |

1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ**

Производительность водоподготовительных установок существующих котельных удовлетворяет потребностям в теплоносителе в течение расчетного срока.

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

На котельной расположенной по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1 предлагается установить дополнительный водогрейный котел мощностью 5 Гкал/час, для нужд горячего водоснабжения потребителей Симского городского поселения в летний период.

На котельной расположенной связи по адресу г. Сим ул. 40 лет Октября предлагается продолжить работу по реконструкции, с заменой двух котлов КВ-3/95.

1. **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

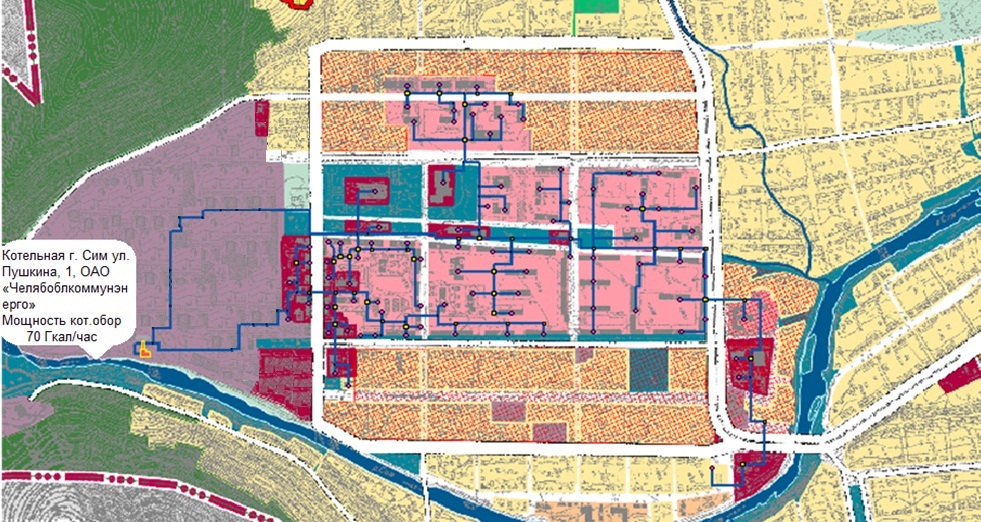
Учитывая, что Генеральным планом города Сим не предусмотрено изменение схемы теплоснабжения города, теплоснабжение перспективных объектов, которые планируется разместить вне зоны действия существующих котельных, предлагается осуществить от автономных источников.

Основные мероприятия по совершенствованию теплоснабжения города Сим:

- модернизация тепловых сетей с использованием новых видов изоляции;

- оптимизация гидравлических режимов тепловых сетей .

После перехода завода Агрегат на индивидуальную систему теплоснабжения к концу 2015 года, схема теплоснабжения от котельной расположенной по адресу г. Сим ул. Пушкина, 1 будет иметь следующий вид.



1. **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ**

Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии, расположенного в границах поселения по видам основного, резервного и аварийного топлива представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование котельной | Расход 2012-2013, т.у.т. | Перспективный расход, т.у.т. | Основной вид топлива | Резервный вид топлива |
| Котельная завод Агрегат, г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | 18211,97 | 15024,87 | Природный Газ | Дизельное топливо |
| Котельная Верхняя Зона, г. Сим, ул. 40 лет Октября, 60, ООО «Горкомсети» | 2411,7 | 2411,7 | Природный Газ | Нет |
| Котельная г. Сим, ул. Крупской, 50, ОАО «Ростелеком» | 66,93 | 66,93 | Природный Газ | Нет |
| Котельная г. Сим, ул. Заводская, 1, ООО «Уральская Теплоэнергетическая компания» | 252,6 | 252,6 | Природный Газ | Нет |

Изменение потребления газа зависит от нагрузок котельной, графика режима работы и работоспособности котельной.

1. **ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ**

В данной работе предлагается установить дополнительный водогрейный котел мощностью 5 Гкал/час, для нужд горячего водоснабжения потребителей Симского городского поселения в летний период, ООО «Горкомети» с заменой котлов КВ-3/95 на КВ-ГМ-3,48-95Н, примерные инвестиции представлены в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование источника | Мероприятие | Размерность | До 2015 г |
| Котельная ОАО Челябоблкоммунэнерго | установить допол-нительный водо-грейный котел мощностью 5 Гкал/час | Млн.р. | 5 |
| Котельная ОАО «Челябоблкоммунэнерго» | Замена теплоизоляции тепловых сетей | Млн.р. | - |
| Котельная ООО «Горкомсети» | Замена котлов КВ-3/95 на КВ-ГМ-3,48-95Н | Млн.р. | 8 |

Объем инвестиций в реконструкцию определены по укрупнённым показателям на основании объектов аналогов и должны быть уточнены на стадии проектирования

1. **РЕШЕНИЕ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЕДИНОЙ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

В системе теплоснабжения г. Сим установлены четыре теплоснабжающие организации, которые остаются на перспективу

1. ОАО «Челябоблкоммунэнерго»
2. ООО «Горкомсети»
3. ООО Уральская Теплоэнергетическая компания
4. ОАО «Ростелеком»
5. **РЕШЕНИЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Тепловые источники и закрепленные за ними зоны теплоснабжения представлены в Главе 1 Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения. Распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии схемой теплоснабжения не предусмотрено.

1. **РЕШЕНИЯ ПО БЕСХОЗНЫМ ТЕПЛОВЫМ СЕТЯМ**

На момент разработки настоящей схемы теплоснабжения в границах Симского городского поселения не выявлено участков бесхозяйных тепловых сетей. В случае обнаружения таковых в последующем, необходимо руководствоваться Статья 15, пункт 6. Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ.

Гидравлический расчет двухтрубной тепловой сети от котельной г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» по данным на 2013 год.

Исходные данные:

Выходной напор сетевого насоса irn=50.000 (м)

Входной напор сетевого насоса irno=20.000 (м)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | | Диаметр (м) | | Длина (м) | | Сумма коэф. местных сопротивлений | | Абсолютная шероховатость  (мм) | |
| подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный |
| 1-2 | - | - | 0.500 | 0.500 | 70.000 | 70.000 | 2.700 | 2.700 | 0.700 | 0.700 |
| 2-201 | - | - | 0.500 | 0.500 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 2-243 | - | - | 0.400 | 0.400 | 155.000 | 155.000 | 4.700 | 4.700 | 0.700 | 0.700 |
| 3-4 | - | - | 0.250 | 0.250 | 40.000 | 40.000 | 3.600 | 3.600 | 0.700 | 0.700 |
| 3-26 | - | - | 0.050 | 0.050 | 60.000 | 60.000 | 3.600 | 3.600 | 0.700 | 0.700 |
| 4-5 | - | - | 0.250 | 0.250 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 4-29 | - | - | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 5-6 | - | - | 0.250 | 0.250 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 5-34 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 6-7 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 6-35 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 7-8 | - | - | 0.250 | 0.250 | 46.000 | 46.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 7-42 | 7.600 | 7.600 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 8-9 | - | - | 0.250 | 0.250 | 48.000 | 48.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 8-43 | 1.600 | 1.600 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 9-10 | - | - | 0.250 | 0.250 | 45.000 | 45.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 9-44 | 4.800 | 4.800 | 0.100 | 0.100 | 45.000 | 45.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 10-11 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 10-45 | 0.800 | 0.800 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 11-12 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 4.700 | 4.700 | 0.700 | 0.700 |
| 11-46 | - | - | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 12-13 | - | - | 0.150 | 0.150 | 73.000 | 73.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 12-49 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 15.000 | 15.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 13-14 | - | - | 0.125 | 0.125 | 93.000 | 93.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 13-50 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 14-15 | - | - | 0.125 | 0.125 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 14-51 | 10.400 | 10.400 | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 15-52 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 18.000 | 18.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 16-17 | - | - | 0.500 | 0.500 | 170.000 | 170.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 16-53 | 5.200 | 5.200 | 0.050 | 0.050 | 25.000 | 25.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 16-54 | 20.810 | 20.810 | 0.100 | 0.100 | 70.000 | 70.000 | 2.800 | 2.800 | 0.700 | 0.700 |
| 16-55 | - | - | 0.250 | 0.250 | 46.000 | 46.000 | 4.000 | 4.000 | 0.700 | 0.700 |
| 17-18 | - | - | 0.500 | 0.500 | 47.000 | 47.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 17-75 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 18-19 | - | - | 0.500 | 0.500 | 93.000 | 93.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 18-76 | - | - | 0.400 | 0.400 | 30.000 | 30.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 19-20 | - | - | 0.400 | 0.400 | 130.000 | 130.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 19-107 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 20-21 | - | - | 0.400 | 0.400 | 99.000 | 99.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 20-117 | 16.410 | 16.410 | 0.150 | 0.150 | 40.000 | 40.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 20-118 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 4.700 | 4.700 | 0.700 | 0.700 |
| 21-22 | - | - | 0.400 | 0.400 | 195.000 | 195.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 21-124 | - | - | 0.150 | 0.150 | 16.000 | 16.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 21-132 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 22-23 | - | - | 0.400 | 0.400 | 60.000 | 60.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 22-139 | - | - | 0.150 | 0.150 | 75.000 | 75.000 | 4.200 | 4.200 | 0.700 | 0.700 |
| 22-145 | - | - | 0.200 | 0.200 | 30.000 | 30.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 23-24 | - | - | 0.250 | 0.250 | 124.000 | 124.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 23-153 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 24-154 | - | - | 0.200 | 0.200 | 80.000 | 80.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 26-27 | 1.600 | 1.600 | 0.050 | 0.050 | 21.000 | 21.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 26-28 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 20.000 | 20.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 29-30 | - | - | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 29-32 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 35.000 | 35.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 30-31 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 65.000 | 65.000 | 3.200 | 3.200 | 0.700 | 0.700 |
| 30-33 | 2.400 | 2.400 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 35-36 | - | - | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 35-38 | 4.800 | 4.800 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 36-37 | - | - | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 36-39 | 1.200 | 1.200 | 0.040 | 0.040 | 35.000 | 35.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 36-40 | 0.800 | 0.800 | 0.040 | 0.040 | 35.000 | 35.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 37-41 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 55.000 | 55.000 | 3.200 | 3.200 | 0.700 | 0.700 |
| 46-47 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 46-48 | 10.400 | 10.400 | 0.100 | 0.100 | 45.000 | 45.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 55-56 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 55-57 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 3.600 | 3.600 | 0.700 | 0.700 |
| 55-66 | - | - | 0.150 | 0.150 | 35.000 | 35.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 57-58 | 4.000 | 4.000 | 0.080 | 0.080 | 30.000 | 30.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 57-59 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 59-60 | 4.400 | 4.400 | 0.080 | 0.080 | 35.000 | 35.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 59-61 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 61-62 | 4.400 | 4.400 | 0.080 | 0.080 | 40.000 | 40.000 | 2.800 | 2.800 | 0.700 | 0.700 |
| 61-63 | - | - | 0.080 | 0.080 | 25.000 | 25.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 63-64 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 63-65 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 60.000 | 60.000 | 2.300 | 2.300 | 0.700 | 0.700 |
| 66-67 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 66-68 | - | - | 0.150 | 0.150 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 68-69 | 17.210 | 17.210 | 0.070 | 0.070 | 58.000 | 58.000 | 3.800 | 3.800 | 0.700 | 0.700 |
| 68-70 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 70-71 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 70-72 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 72-73 | 8.800 | 8.800 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 72-74 | 11.200 | 11.200 | 0.080 | 0.080 | 100.000 | 100.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 76-77 | 5.600 | 5.600 | 0.050 | 0.050 | 40.000 | 40.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 76-78 | - | - | 0.400 | 0.400 | 66.000 | 66.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 78-79 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 78-80 | - | - | 0.400 | 0.400 | 24.000 | 24.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 80-81 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 44.000 | 44.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 80-82 | - | - | 0.400 | 0.400 | 24.000 | 24.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 82-83 | 36.420 | 36.420 | 0.125 | 0.125 | 52.000 | 52.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 82-84 | - | - | 0.400 | 0.400 | 90.000 | 90.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 84-85 | 79.250 | 79.250 | 0.125 | 0.125 | 54.000 | 54.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 84-86 | - | - | 0.400 | 0.400 | 60.000 | 60.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 86-87 | 5.600 | 5.600 | 0.125 | 0.125 | 70.000 | 70.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 86-88 | - | - | 0.200 | 0.200 | 50.000 | 50.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 86-93 | - | - | 0.250 | 0.250 | 91.000 | 91.000 | 4.200 | 4.200 | 0.700 | 0.700 |
| 88-89 | - | - | 0.150 | 0.150 | 90.000 | 90.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 88-90 | 9.800 | 9.800 | 0.080 | 0.080 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 89-91 | 64.440 | 64.440 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 89-92 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 40.000 | 40.000 | 4.300 | 4.300 | 0.700 | 0.700 |
| 93-94 | 9.800 | 9.800 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 93-95 | - | - | 0.250 | 0.250 | 20.000 | 20.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 95-96 | - | - | 0.150 | 0.150 | 40.000 | 40.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 95-102 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 96-97 | 36.800 | 36.800 | 0.125 | 0.125 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 96-98 | - | - | 0.150 | 0.150 | 130.000 | 130.000 | 5.800 | 5.800 | 0.700 | 0.700 |
| 98-99 | - | - | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 3.600 | 3.600 | 0.700 | 0.700 |
| 99-100 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 99-101 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 40.000 | 40.000 | 2.100 | 2.100 | 0.700 | 0.700 |
| 102-103 | - | - | 0.250 | 0.250 | 90.000 | 90.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 102-104 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 102-170 | - | - | 0.100 | 0.100 | 40.000 | 40.000 | 4.700 | 4.700 | 0.700 | 0.700 |
| 103-105 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 103-106 | 10.000 | 10.000 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 107-108 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 107-109 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 107-110 | - | - | 0.150 | 0.150 | 100.000 | 100.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 110-111 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 43.000 | 43.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 110-112 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 26.000 | 26.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 110-113 | - | - | 0.150 | 0.150 | 65.000 | 65.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 113-114 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 113-115 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 28.000 | 28.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 113-116 | - | - | 0.150 | 0.150 | 60.000 | 60.000 | 4.900 | 4.900 | 0.700 | 0.700 |
| 116-173 | 8.800 | 8.800 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 118-119 | 7.600 | 7.600 | 0.070 | 0.070 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 118-174 | - | - | 0.150 | 0.150 | 12.000 | 12.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 121-122 | 8.800 | 8.800 | 0.070 | 0.070 | 38.000 | 38.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 121-123 | 9.600 | 9.600 | 0.070 | 0.070 | 100.000 | 100.000 | 4.800 | 4.800 | 0.700 | 0.700 |
| 124-125 | - | - | 0.150 | 0.150 | 60.000 | 60.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 124-128 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 125-126 | - | - | 0.150 | 0.150 | 56.000 | 56.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 125-129 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 126-127 | - | - | 0.150 | 0.150 | 58.000 | 58.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 126-130 | 10.000 | 10.000 | 0.156 | 0.156 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 127-131 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 132-133 | 12.400 | 12.400 | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 4.400 | 4.400 | 0.700 | 0.700 |
| 132-134 | - | - | 0.150 | 0.150 | 90.000 | 90.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 134-135 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 134-136 | - | - | 0.150 | 0.150 | 75.000 | 75.000 | 4.300 | 4.300 | 0.700 | 0.700 |
| 136-137 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 136-138 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 70.000 | 70.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 139-140 | - | - | 0.125 | 0.125 | 95.000 | 95.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 139-142 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 140-141 | - | - | 0.030 | 0.030 | 50.000 | 50.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 140-143 | 12.800 | 12.800 | 0.125 | 0.125 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 141-144 | 0.400 | 0.400 | 0.030 | 0.030 | 3.000 | 3.000 | 1.000 | 1.000 | 0.700 | 0.700 |
| 145-146 | 11.200 | 11.200 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 145-147 | - | - | 0.200 | 0.200 | 50.000 | 50.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 147-148 | 12.800 | 12.800 | 0.080 | 0.080 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 147-149 | 9.600 | 9.600 | 0.080 | 0.080 | 5.000 | 5.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 147-150 | - | - | 0.125 | 0.125 | 70.000 | 70.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 150-151 | 13.200 | 13.200 | 0.125 | 0.125 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 150-152 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 154-155 | 11.600 | 11.600 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 154-156 | - | - | 0.200 | 0.200 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 156-157 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 156-158 | - | - | 0.200 | 0.200 | 20.000 | 20.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 158-159 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 158-160 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 65.000 | 65.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 158-161 | - | - | 0.125 | 0.125 | 100.000 | 100.000 | 4.200 | 4.200 | 0.700 | 0.700 |
| 161-162 | 16.800 | 16.800 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 161-163 | - | - | 0.125 | 0.125 | 130.000 | 130.000 | 5.500 | 5.500 | 0.700 | 0.700 |
| 163-164 | 3.200 | 3.200 | 0.100 | 0.100 | 60.000 | 60.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 163-165 | - | - | 0.125 | 0.125 | 115.000 | 115.000 | 4.200 | 4.200 | 0.700 | 0.700 |
| 165-166 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 25.000 | 25.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 165-167 | - | - | 0.125 | 0.125 | 134.000 | 134.000 | 2.800 | 2.800 | 0.700 | 0.700 |
| 167-168 | - | - | 0.125 | 0.125 | 117.000 | 117.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 168-169 | 2.000 | 2.000 | 0.100 | 0.100 | 83.000 | 83.000 | 5.200 | 5.200 | 0.700 | 0.700 |
| 170-171 | 10.000 | 10.000 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 170-172 | 7.200 | 7.200 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 174-120 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 174-121 | - | - | 0.080 | 0.080 | 12.000 | 12.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 201-202 | 2.000 | 2.000 | 0.080 | 0.080 | 30.000 | 30.000 | - | - | 0.700 | 0.700 |
| 201-203 | - | - | 0.500 | 0.500 | 60.000 | 60.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 203-204 | 9.800 | 9.800 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 203-205 | - | - | 0.500 | 0.500 | 80.000 | 80.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 205-206 | 7.240 | 7.240 | 0.125 | 0.125 | 25.000 | 25.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 205-207 | 5.300 | 5.300 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 205-208 | - | - | 0.500 | 0.500 | 135.000 | 135.000 | 6.500 | 6.500 | 0.700 | 0.700 |
| 208-209 | 1.340 | 1.340 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 208-210 | - | - | 0.500 | 0.500 | 30.000 | 30.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 210-211 | - | - | 0.250 | 0.250 | 20.000 | 20.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 210-222 | - | - | 0.500 | 0.500 | 60.000 | 60.000 | 5.300 | 5.300 | 0.700 | 0.700 |
| 211-212 | 10.000 | 10.000 | 0.125 | 0.125 | 10.000 | 10.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 211-213 | - | - | 0.250 | 0.250 | 102.000 | 102.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 213-214 | 15.170 | 15.170 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 213-215 | - | - | 0.125 | 0.125 | 30.000 | 30.000 | 3.600 | 3.600 | 0.700 | 0.700 |
| 215-216 | 22.010 | 22.010 | 0.125 | 0.125 | 100.000 | 100.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 215-217 | - | - | 0.125 | 0.125 | 20.000 | 20.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 217-218 | 2.000 | 2.000 | 0.125 | 0.125 | 10.000 | 10.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 217-219 | - | - | 0.125 | 0.125 | 60.000 | 60.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 219-220 | 5.600 | 5.600 | 0.125 | 0.125 | 15.000 | 15.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 219-221 | 2.000 | 2.000 | 0.070 | 0.070 | 58.000 | 58.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 222-223 | - | - | 0.100 | 0.100 | 21.000 | 21.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 222-228 | - | - | 0.500 | 0.500 | 56.000 | 56.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 223-224 | 1.200 | 1.200 | 0.070 | 0.070 | 10.000 | 10.000 | 2.100 | 2.100 | 0.700 | 0.700 |
| 223-225 | - | - | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 225-226 | 1.600 | 1.600 | 0.070 | 0.070 | 10.000 | 10.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 225-227 | 14.600 | 14.600 | 0.070 | 0.070 | 25.000 | 25.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 228-229 | - | - | 0.125 | 0.125 | 65.000 | 65.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 228-232 | - | - | 0.500 | 0.500 | 20.000 | 20.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 229-230 | 4.800 | 4.800 | 0.125 | 0.125 | 15.000 | 15.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 229-231 | 3.600 | 3.600 | 0.125 | 0.125 | 140.000 | 140.000 | 2.700 | 2.700 | 0.700 | 0.700 |
| 232-233 | 16.170 | 16.170 | 0.150 | 0.150 | 15.000 | 15.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 232-234 | 24.410 | 24.410 | 0.150 | 0.150 | 70.000 | 70.000 | 3.200 | 3.200 | 0.700 | 0.700 |
| 232-235 | - | - | 0.500 | 0.500 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 235-236 | 10.600 | 10.600 | 0.150 | 0.150 | 60.000 | 60.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 235-237 | - | - | 0.500 | 0.500 | 60.000 | 60.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 237-16 | - | - | 0.500 | 0.500 | 183.000 | 183.000 | 4.900 | 4.900 | 0.700 | 0.700 |
| 237-238 | - | - | 0.150 | 0.150 | 82.000 | 82.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 238-239 | 0.400 | 0.400 | 0.050 | 0.050 | 25.000 | 25.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 238-240 | - | - | 0.150 | 0.150 | 120.000 | 120.000 | 4.200 | 4.200 | 0.700 | 0.700 |
| 240-241 | 1.600 | 1.600 | 0.050 | 0.050 | 70.000 | 70.000 | 3.200 | 3.200 | 0.700 | 0.700 |
| 240-242 | 3.200 | 3.200 | 0.100 | 0.100 | 51.000 | 51.000 | 3.800 | 3.800 | 0.700 | 0.700 |
| 243-25 | 15.470 | 15.470 | 0.200 | 0.200 | 88.000 | 88.000 | 2.600 | 2.600 | 0.700 | 0.700 |
| 243-244 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 243-253 | - | - | 0.400 | 0.400 | 74.000 | 74.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 244-245 | - | - | 0.125 | 0.125 | 50.000 | 50.000 | 3.500 | 3.500 | 0.700 | 0.700 |
| 244-248 | - | - | 0.150 | 0.150 | 170.000 | 170.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 245-246 | 5.600 | 5.600 | 0.125 | 0.125 | 10.000 | 10.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 245-247 | 7.200 | 7.200 | 0.125 | 0.125 | 10.000 | 10.000 | 1.500 | 1.500 | 0.700 | 0.700 |
| 248-249 | 19.210 | 19.210 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 248-250 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 250-251 | 1.200 | 1.200 | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 250-252 | 8.000 | 8.000 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 253-254 | 4.400 | 4.400 | 0.080 | 0.080 | 5.000 | 5.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 253-255 | - | - | 0.400 | 0.400 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 255-256 | 2.000 | 2.000 | 0.030 | 0.030 | 5.000 | 5.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 255-257 | - | - | 0.400 | 0.400 | 40.000 | 40.000 | 3.100 | 3.100 | 0.700 | 0.700 |
| 257-258 | 13.930 | 13.930 | 0.300 | 0.300 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.700 | 0.700 |
| 257-259 | 38.300 | 38.300 | 0.150 | 0.150 | 40.000 | 40.000 | 3.700 | 3.700 | 0.700 | 0.700 |
| 257-260 | - | - | 0.400 | 0.400 | 40.000 | 40.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |
| 260-3 | - | - | 0.400 | 0.400 | 40.000 | 40.000 | 3.000 | 3.000 | 0.700 | 0.700 |
| 260-261 | 29.520 | 29.520 | 0.080 | 0.080 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.700 | 0.700 |

Расчет прямого трубопровода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | Скорость среды на участке  (м/с) | Удельные потери напора на участке  (мм/м) | Коэф. трения на участке | Потери напора на участке  (м) | Напор на входном узле участка (м) | Напор на выходном узле участка (м) | Потери давления от источника (м) |
| 1-2 | 1`205.210 | 1.706 | 6.326 | 0.021 | 0.843 | 50.000 | 49.157 | 0.843 |
| 2-201 | 961.980 | 1.362 | 4.030 | 0.021 | 0.277 | 49.157 | 48.880 | 1.120 |
| 2-243 | 243.230 | 0.538 | 0.833 | 0.023 | 0.198 | 49.157 | 48.959 | 1.041 |
| 3-4 | 93.600 | 0.530 | 1.468 | 0.026 | 0.110 | 48.781 | 48.671 | 1.329 |
| 3-26 | 4.800 | 0.679 | 20.022 | 0.043 | 1.286 | 48.781 | 47.495 | 2.505 |
| 4-5 | 86.800 | 0.491 | 1.262 | 0.026 | 0.050 | 48.671 | 48.621 | 1.379 |
| 4-29 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.024 | 48.671 | 48.647 | 1.353 |
| 5-6 | 81.600 | 0.462 | 1.116 | 0.026 | 0.083 | 48.621 | 48.538 | 1.462 |
| 5-34 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.049 | 48.621 | 48.572 | 1.428 |
| 6-7 | 71.600 | 0.405 | 0.859 | 0.026 | 0.047 | 48.538 | 48.491 | 1.509 |
| 6-35 | 10.000 | 0.157 | 0.250 | 0.030 | 0.012 | 48.538 | 48.526 | 1.474 |
| 7-8 | 64.000 | 0.362 | 0.686 | 0.026 | 0.052 | 48.491 | 48.439 | 1.561 |
| 7-42 | 7.600 | 0.269 | 1.241 | 0.034 | 0.034 | 48.491 | 48.457 | 1.543 |
| 8-9 | 62.400 | 0.353 | 0.652 | 0.026 | 0.051 | 48.439 | 48.388 | 1.612 |
| 8-43 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.029 | 48.439 | 48.410 | 1.590 |
| 9-10 | 57.600 | 0.326 | 0.556 | 0.026 | 0.039 | 48.388 | 48.349 | 1.651 |
| 9-44 | 4.800 | 0.170 | 0.495 | 0.034 | 0.027 | 48.388 | 48.361 | 1.639 |
| 10-11 | 56.800 | 0.322 | 0.540 | 0.026 | 0.033 | 48.349 | 48.316 | 1.684 |
| 10-45 | 0.800 | 0.113 | 0.556 | 0.043 | 0.007 | 48.349 | 48.342 | 1.658 |
| 11-12 | 41.200 | 0.648 | 4.238 | 0.030 | 0.228 | 48.316 | 48.088 | 1.912 |
| 11-46 | 15.600 | 0.552 | 5.229 | 0.034 | 0.099 | 48.316 | 48.217 | 1.783 |
| 12-13 | 36.000 | 0.566 | 3.236 | 0.030 | 0.287 | 48.088 | 47.801 | 2.199 |
| 12-49 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.042 | 48.088 | 48.046 | 1.954 |
| 13-14 | 23.200 | 0.525 | 3.534 | 0.031 | 0.372 | 47.801 | 47.429 | 2.571 |
| 13-50 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.081 | 47.801 | 47.720 | 2.280 |
| 14-15 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.064 | 47.429 | 47.365 | 2.635 |
| 14-51 | 10.400 | 0.368 | 2.324 | 0.034 | 0.050 | 47.429 | 47.379 | 2.621 |
| 15-52 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.090 | 47.365 | 47.275 | 2.725 |
| 16-17 | 699.720 | 0.990 | 2.132 | 0.021 | 0.547 | 43.579 | 43.032 | 6.968 |
| 16-53 | 5.200 | 0.736 | 23.498 | 0.043 | 0.673 | 43.579 | 42.906 | 7.094 |
| 16-54 | 20.810 | 0.736 | 9.305 | 0.034 | 0.729 | 43.579 | 42.850 | 7.150 |
| 16-55 | 71.610 | 0.405 | 0.859 | 0.026 | 0.073 | 43.579 | 43.506 | 6.494 |
| 17-18 | 686.920 | 0.972 | 2.055 | 0.021 | 0.217 | 43.032 | 42.815 | 7.185 |
| 17-75 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.009 | 43.032 | 43.023 | 6.977 |
| 18-19 | 362.010 | 0.512 | 0.571 | 0.021 | 0.124 | 42.815 | 42.691 | 7.309 |
| 18-76 | 324.910 | 0.719 | 1.486 | 0.023 | 0.137 | 42.815 | 42.678 | 7.322 |
| 19-20 | 293.210 | 0.648 | 1.210 | 0.023 | 0.222 | 42.691 | 42.469 | 7.531 |
| 19-107 | 68.800 | 1.082 | 11.817 | 0.030 | 0.327 | 42.691 | 42.364 | 7.636 |
| 20-21 | 249.600 | 0.552 | 0.877 | 0.023 | 0.126 | 42.469 | 42.343 | 7.657 |
| 20-117 | 16.410 | 0.258 | 0.672 | 0.030 | 0.035 | 42.469 | 42.434 | 7.566 |
| 20-118 | 27.200 | 0.428 | 1.847 | 0.030 | 0.081 | 42.469 | 42.388 | 7.612 |
| 21-22 | 156.800 | 0.347 | 0.346 | 0.023 | 0.083 | 42.343 | 42.260 | 7.740 |
| 21-124 | 45.200 | 0.711 | 5.101 | 0.030 | 0.172 | 42.343 | 42.171 | 7.829 |
| 21-132 | 47.600 | 0.749 | 5.657 | 0.030 | 0.213 | 42.343 | 42.130 | 7.870 |
| 22-23 | 77.600 | 0.172 | 0.085 | 0.023 | 0.013 | 42.260 | 42.247 | 7.753 |
| 22-139 | 22.800 | 0.359 | 1.298 | 0.030 | 0.125 | 42.260 | 42.135 | 7.865 |
| 22-145 | 56.400 | 0.499 | 1.732 | 0.027 | 0.090 | 42.260 | 42.170 | 7.830 |
| 23-24 | 64.800 | 0.367 | 0.703 | 0.026 | 0.108 | 42.247 | 42.139 | 7.861 |
| 23-153 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.079 | 42.247 | 42.168 | 7.832 |
| 24-154 | 64.800 | 0.573 | 2.287 | 0.027 | 0.233 | 42.139 | 41.906 | 8.094 |
| 26-27 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.052 | 47.495 | 47.443 | 2.557 |
| 26-28 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.205 | 47.495 | 47.290 | 2.710 |
| 29-30 | 5.600 | 0.198 | 0.674 | 0.034 | 0.044 | 48.647 | 48.603 | 1.397 |
| 29-32 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.047 | 48.647 | 48.600 | 1.400 |
| 30-31 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.612 | 48.603 | 47.991 | 2.009 |
| 30-33 | 2.400 | 0.340 | 5.006 | 0.043 | 0.062 | 48.603 | 48.541 | 1.459 |
| 35-36 | 5.200 | 0.184 | 0.581 | 0.034 | 0.033 | 48.526 | 48.493 | 1.507 |
| 35-38 | 4.800 | 0.170 | 0.495 | 0.034 | 0.008 | 48.526 | 48.518 | 1.482 |
| 36-37 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.020 | 48.493 | 48.473 | 1.527 |
| 36-39 | 1.200 | 0.265 | 4.144 | 0.046 | 0.154 | 48.493 | 48.339 | 1.661 |
| 36-40 | 0.800 | 0.177 | 1.842 | 0.046 | 0.069 | 48.493 | 48.424 | 1.576 |
| 37-41 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.523 | 48.473 | 47.950 | 2.050 |
| 46-47 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.030 | 48.217 | 48.187 | 1.813 |
| 46-48 | 10.400 | 0.368 | 2.324 | 0.034 | 0.122 | 48.217 | 48.095 | 1.905 |
| 55-56 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.045 | 43.506 | 43.461 | 6.539 |
| 55-57 | 17.200 | 0.271 | 0.739 | 0.030 | 0.036 | 43.506 | 43.470 | 6.530 |
| 55-66 | 52.410 | 0.824 | 6.858 | 0.030 | 0.344 | 43.506 | 43.162 | 6.838 |
| 57-58 | 4.000 | 0.221 | 1.128 | 0.036 | 0.039 | 43.470 | 43.431 | 6.569 |
| 57-59 | 13.200 | 0.208 | 0.435 | 0.030 | 0.010 | 43.470 | 43.460 | 6.540 |
| 59-60 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.055 | 43.460 | 43.405 | 6.595 |
| 59-61 | 8.800 | 0.138 | 0.193 | 0.030 | 0.006 | 43.460 | 43.454 | 6.546 |
| 61-62 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.063 | 43.454 | 43.391 | 6.609 |
| 61-63 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.043 | 43.454 | 43.411 | 6.589 |
| 63-64 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.016 | 43.411 | 43.395 | 6.605 |
| 63-65 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.558 | 43.411 | 42.853 | 7.147 |
| 66-67 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.063 | 43.162 | 43.099 | 6.901 |
| 66-68 | 44.810 | 0.705 | 5.013 | 0.030 | 0.138 | 43.162 | 43.024 | 6.976 |
| 68-69 | 17.210 | 1.243 | 42.570 | 0.038 | 2.768 | 43.024 | 40.256 | 9.744 |
| 68-70 | 27.600 | 0.434 | 1.902 | 0.030 | 0.043 | 43.024 | 42.981 | 7.019 |
| 70-71 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.059 | 42.981 | 42.922 | 7.078 |
| 70-72 | 20.000 | 0.315 | 0.999 | 0.030 | 0.036 | 42.981 | 42.945 | 7.055 |
| 72-73 | 8.800 | 0.487 | 5.460 | 0.036 | 0.085 | 42.945 | 42.860 | 7.140 |
| 72-74 | 11.200 | 0.619 | 8.844 | 0.036 | 0.935 | 42.945 | 42.010 | 7.990 |
| 76-77 | 5.600 | 0.793 | 27.252 | 0.043 | 1.170 | 42.678 | 41.508 | 8.492 |
| 76-78 | 319.310 | 0.706 | 1.435 | 0.023 | 0.189 | 42.678 | 42.489 | 7.511 |
| 78-79 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.045 | 42.489 | 42.444 | 7.556 |
| 78-80 | 317.310 | 0.702 | 1.417 | 0.023 | 0.097 | 42.489 | 42.392 | 7.608 |
| 80-81 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.099 | 42.392 | 42.293 | 7.707 |
| 80-82 | 312.110 | 0.690 | 1.371 | 0.023 | 0.094 | 42.392 | 42.298 | 7.702 |
| 82-83 | 36.420 | 0.825 | 8.709 | 0.031 | 0.560 | 42.298 | 41.738 | 8.262 |
| 82-84 | 275.690 | 0.610 | 1.070 | 0.023 | 0.155 | 42.298 | 42.143 | 7.857 |
| 84-85 | 79.250 | 1.795 | 41.237 | 0.031 | 2.637 | 42.143 | 39.506 | 10.494 |
| 84-86 | 196.440 | 0.434 | 0.543 | 0.023 | 0.062 | 42.143 | 42.081 | 7.919 |
| 86-87 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.017 | 42.081 | 42.064 | 7.936 |
| 86-88 | 84.240 | 0.745 | 3.864 | 0.027 | 0.292 | 42.081 | 41.789 | 8.211 |
| 86-93 | 106.600 | 0.604 | 1.904 | 0.026 | 0.251 | 42.081 | 41.830 | 8.170 |
| 88-89 | 74.440 | 1.171 | 13.834 | 0.030 | 1.455 | 41.789 | 40.334 | 9.666 |
| 88-90 | 9.800 | 0.542 | 6.771 | 0.036 | 0.165 | 41.789 | 41.624 | 8.376 |
| 89-91 | 64.440 | 1.013 | 10.367 | 0.030 | 0.136 | 40.334 | 40.198 | 9.802 |
| 89-92 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.349 | 40.334 | 39.985 | 10.015 |
| 93-94 | 9.800 | 0.347 | 2.064 | 0.034 | 0.119 | 41.830 | 41.711 | 8.289 |
| 93-95 | 96.800 | 0.548 | 1.570 | 0.026 | 0.077 | 41.830 | 41.753 | 8.247 |
| 95-96 | 56.000 | 0.881 | 7.829 | 0.030 | 0.432 | 41.753 | 41.321 | 8.679 |
| 95-102 | 40.800 | 0.231 | 0.279 | 0.026 | 0.017 | 41.753 | 41.736 | 8.264 |
| 96-97 | 36.800 | 0.833 | 8.892 | 0.031 | 0.222 | 41.321 | 41.099 | 8.901 |
| 96-98 | 19.200 | 0.302 | 0.920 | 0.030 | 0.147 | 41.321 | 41.174 | 8.826 |
| 98-99 | 19.200 | 0.679 | 7.921 | 0.034 | 0.204 | 41.174 | 40.970 | 9.030 |
| 99-100 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.108 | 40.970 | 40.862 | 9.138 |
| 99-101 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.092 | 40.970 | 40.878 | 9.122 |
| 102-103 | 16.800 | 0.095 | 0.047 | 0.026 | 0.005 | 41.736 | 41.731 | 8.269 |
| 102-104 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.027 | 41.736 | 41.709 | 8.291 |
| 102-170 | 17.200 | 0.609 | 6.357 | 0.034 | 0.343 | 41.736 | 41.393 | 8.607 |
| 103-105 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.022 | 41.731 | 41.709 | 8.291 |
| 103-106 | 10.000 | 0.354 | 2.149 | 0.034 | 0.059 | 41.731 | 41.672 | 8.328 |
| 107-108 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.039 | 42.364 | 42.325 | 7.675 |
| 107-109 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.039 | 42.364 | 42.325 | 7.675 |
| 107-110 | 43.200 | 0.679 | 4.659 | 0.030 | 0.539 | 42.364 | 41.825 | 8.175 |
| 110-111 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.198 | 41.825 | 41.627 | 8.373 |
| 110-112 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.222 | 41.825 | 41.603 | 8.397 |
| 110-113 | 25.600 | 0.403 | 1.636 | 0.030 | 0.150 | 41.825 | 41.675 | 8.325 |
| 113-114 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.037 | 41.675 | 41.638 | 8.362 |
| 113-115 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.236 | 41.675 | 41.439 | 8.561 |
| 113-116 | 8.800 | 0.138 | 0.193 | 0.030 | 0.016 | 41.675 | 41.659 | 8.341 |
| 116-173 | 8.800 | 0.487 | 5.460 | 0.036 | 0.085 | 41.659 | 41.574 | 8.426 |
| 118-119 | 7.600 | 0.549 | 8.302 | 0.038 | 0.121 | 42.388 | 42.267 | 7.733 |
| 118-174 | 19.600 | 0.308 | 0.959 | 0.030 | 0.024 | 42.388 | 42.364 | 7.636 |
| 121-122 | 8.800 | 0.635 | 11.130 | 0.038 | 0.474 | 41.919 | 41.445 | 8.555 |
| 121-123 | 9.600 | 0.693 | 13.246 | 0.038 | 1.442 | 41.919 | 40.477 | 9.523 |
| 124-125 | 32.400 | 0.510 | 2.621 | 0.030 | 0.190 | 42.171 | 41.981 | 8.019 |
| 124-128 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 42.171 | 42.167 | 7.833 |
| 125-126 | 22.800 | 0.359 | 1.298 | 0.030 | 0.089 | 41.981 | 41.892 | 8.108 |
| 125-129 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.004 | 41.981 | 41.977 | 8.023 |
| 126-127 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.029 | 41.892 | 41.863 | 8.137 |
| 126-130 | 10.000 | 0.145 | 0.203 | 0.029 | 0.002 | 41.892 | 41.890 | 8.110 |
| 127-131 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 41.863 | 41.859 | 8.141 |
| 132-133 | 12.400 | 0.195 | 0.384 | 0.030 | 0.016 | 42.130 | 42.114 | 7.886 |
| 132-134 | 35.200 | 0.554 | 3.093 | 0.030 | 0.361 | 42.130 | 41.769 | 8.231 |
| 134-135 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.005 | 41.769 | 41.764 | 8.236 |
| 134-136 | 25.600 | 0.403 | 1.636 | 0.030 | 0.158 | 41.769 | 41.611 | 8.389 |
| 136-137 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 41.611 | 41.607 | 8.393 |
| 136-138 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.032 | 41.611 | 41.579 | 8.421 |
| 139-140 | 13.200 | 0.299 | 1.144 | 0.031 | 0.122 | 42.135 | 42.013 | 7.987 |
| 139-142 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.002 | 42.135 | 42.133 | 7.867 |
| 140-141 | 0.400 | 0.157 | 2.167 | 0.052 | 0.110 | 42.013 | 41.903 | 8.097 |
| 140-143 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.010 | 42.013 | 42.003 | 7.997 |
| 141-144 | 0.400 | 0.157 | 2.167 | 0.052 | 0.008 | 41.903 | 41.895 | 8.105 |
| 145-146 | 11.200 | 0.396 | 2.695 | 0.034 | 0.155 | 42.170 | 42.015 | 7.985 |
| 145-147 | 45.200 | 0.400 | 1.113 | 0.027 | 0.086 | 42.170 | 42.084 | 7.916 |
| 147-148 | 12.800 | 0.708 | 11.551 | 0.036 | 0.109 | 42.084 | 41.975 | 8.025 |
| 147-149 | 9.600 | 0.531 | 6.497 | 0.036 | 0.068 | 42.084 | 42.016 | 7.984 |
| 147-150 | 22.800 | 0.516 | 3.413 | 0.031 | 0.280 | 42.084 | 41.804 | 8.196 |
| 150-151 | 13.200 | 0.299 | 1.144 | 0.031 | 0.010 | 41.804 | 41.794 | 8.206 |
| 150-152 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.170 | 41.804 | 41.634 | 8.366 |
| 154-155 | 11.600 | 0.410 | 2.891 | 0.034 | 0.022 | 41.906 | 41.884 | 8.116 |
| 154-156 | 53.200 | 0.471 | 1.541 | 0.027 | 0.074 | 41.906 | 41.832 | 8.168 |
| 156-157 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.170 | 41.832 | 41.662 | 8.338 |
| 156-158 | 43.600 | 0.386 | 1.035 | 0.027 | 0.043 | 41.832 | 41.789 | 8.211 |
| 158-159 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.007 | 41.789 | 41.782 | 8.218 |
| 158-160 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.256 | 41.789 | 41.533 | 8.467 |
| 158-161 | 24.000 | 0.544 | 3.782 | 0.031 | 0.441 | 41.789 | 41.348 | 8.652 |
| 161-162 | 16.800 | 0.594 | 6.065 | 0.034 | 0.097 | 41.348 | 41.251 | 8.749 |
| 161-163 | 7.200 | 0.163 | 0.340 | 0.031 | 0.052 | 41.348 | 41.296 | 8.704 |
| 163-164 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.015 | 41.296 | 41.281 | 8.719 |
| 163-165 | 4.000 | 0.091 | 0.105 | 0.031 | 0.014 | 41.296 | 41.282 | 8.718 |
| 165-166 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.093 | 41.282 | 41.189 | 8.811 |
| 165-167 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | 0.004 | 41.282 | 41.278 | 8.722 |
| 167-168 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | 0.003 | 41.278 | 41.275 | 8.725 |
| 168-169 | 2.000 | 0.071 | 0.086 | 0.034 | 0.008 | 41.275 | 41.267 | 8.733 |
| 170-171 | 10.000 | 0.354 | 2.149 | 0.034 | 0.016 | 41.393 | 41.377 | 8.623 |
| 170-172 | 7.200 | 0.255 | 1.114 | 0.034 | 0.027 | 41.393 | 41.366 | 8.634 |
| 174-120 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.016 | 42.364 | 42.348 | 7.652 |
| 174-121 | 18.400 | 1.017 | 23.869 | 0.036 | 0.445 | 42.364 | 41.919 | 8.081 |
| 201-202 | 2.000 | 0.111 | 0.282 | 0.036 | 0.008 | 48.880 | 48.872 | 1.128 |
| 201-203 | 959.980 | 1.359 | 4.014 | 0.021 | 0.429 | 48.880 | 48.451 | 1.549 |
| 203-204 | 9.800 | 0.154 | 0.240 | 0.030 | 0.005 | 48.451 | 48.446 | 1.554 |
| 203-205 | 950.180 | 1.345 | 3.932 | 0.021 | 0.545 | 48.451 | 47.906 | 2.094 |
| 205-206 | 7.240 | 0.164 | 0.344 | 0.031 | 0.012 | 47.906 | 47.894 | 2.106 |
| 205-207 | 5.300 | 0.188 | 0.604 | 0.034 | 0.011 | 47.906 | 47.895 | 2.105 |
| 205-208 | 937.640 | 1.327 | 3.829 | 0.021 | 1.100 | 47.906 | 46.806 | 3.194 |
| 208-209 | 1.340 | 0.074 | 0.127 | 0.036 | 0.002 | 46.806 | 46.804 | 3.196 |
| 208-210 | 936.300 | 1.325 | 3.818 | 0.021 | 0.392 | 46.806 | 46.414 | 3.586 |
| 210-211 | 56.780 | 0.321 | 0.540 | 0.026 | 0.027 | 46.414 | 46.387 | 3.613 |
| 210-222 | 879.520 | 1.245 | 3.369 | 0.021 | 0.621 | 46.414 | 45.793 | 4.207 |
| 211-212 | 10.000 | 0.226 | 0.657 | 0.031 | 0.010 | 46.387 | 46.377 | 3.623 |
| 211-213 | 46.780 | 0.265 | 0.367 | 0.026 | 0.048 | 46.387 | 46.339 | 3.661 |
| 213-214 | 15.170 | 0.537 | 4.945 | 0.034 | 0.086 | 46.339 | 46.253 | 3.747 |
| 213-215 | 31.610 | 0.716 | 6.561 | 0.031 | 0.291 | 46.339 | 46.048 | 3.952 |
| 215-216 | 22.010 | 0.498 | 3.181 | 0.031 | 0.343 | 46.048 | 45.705 | 4.295 |
| 215-217 | 9.600 | 0.217 | 0.605 | 0.031 | 0.020 | 46.048 | 46.028 | 3.972 |
| 217-218 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | - | 46.028 | 46.028 | 3.972 |
| 217-219 | 7.600 | 0.172 | 0.379 | 0.031 | 0.027 | 46.028 | 46.001 | 3.999 |
| 219-220 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.004 | 46.001 | 45.997 | 4.003 |
| 219-221 | 2.000 | 0.144 | 0.575 | 0.038 | 0.036 | 46.001 | 45.965 | 4.035 |
| 222-223 | 17.400 | 0.616 | 6.506 | 0.034 | 0.195 | 45.793 | 45.598 | 4.402 |
| 222-228 | 862.120 | 1.220 | 3.237 | 0.021 | 0.371 | 45.793 | 45.422 | 4.578 |
| 223-224 | 1.200 | 0.087 | 0.207 | 0.038 | 0.003 | 45.598 | 45.595 | 4.405 |
| 223-225 | 16.200 | 0.573 | 5.639 | 0.034 | 0.090 | 45.598 | 45.508 | 4.492 |
| 225-226 | 1.600 | 0.116 | 0.368 | 0.038 | 0.005 | 45.508 | 45.503 | 4.497 |
| 225-227 | 14.600 | 1.054 | 30.637 | 0.038 | 0.879 | 45.508 | 44.629 | 5.371 |
| 228-229 | 8.400 | 0.190 | 0.463 | 0.031 | 0.037 | 45.422 | 45.385 | 4.615 |
| 228-232 | 853.720 | 1.208 | 3.174 | 0.021 | 0.339 | 45.422 | 45.083 | 4.917 |
| 229-230 | 4.800 | 0.109 | 0.151 | 0.031 | 0.003 | 45.385 | 45.382 | 4.618 |
| 229-231 | 3.600 | 0.082 | 0.085 | 0.031 | 0.013 | 45.385 | 45.372 | 4.628 |
| 232-233 | 16.170 | 0.254 | 0.653 | 0.030 | 0.016 | 45.083 | 45.067 | 4.933 |
| 232-234 | 24.410 | 0.384 | 1.488 | 0.030 | 0.128 | 45.083 | 44.955 | 5.045 |
| 232-235 | 813.140 | 1.151 | 2.880 | 0.021 | 0.313 | 45.083 | 44.770 | 5.230 |
| 235-236 | 10.600 | 0.167 | 0.281 | 0.030 | 0.021 | 44.770 | 44.749 | 5.251 |
| 235-237 | 802.540 | 1.136 | 2.805 | 0.021 | 0.366 | 44.770 | 44.404 | 5.596 |
| 237-16 | 797.340 | 1.129 | 2.769 | 0.021 | 0.825 | 44.404 | 43.579 | 6.421 |
| 237-238 | 5.200 | 0.082 | 0.068 | 0.030 | 0.007 | 44.404 | 44.397 | 5.603 |
| 238-239 | 0.400 | 0.057 | 0.139 | 0.043 | 0.004 | 44.397 | 44.393 | 5.607 |
| 238-240 | 4.800 | 0.075 | 0.058 | 0.030 | 0.008 | 44.397 | 44.389 | 5.611 |
| 240-241 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.164 | 44.389 | 44.225 | 5.775 |
| 240-242 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.014 | 44.389 | 44.375 | 5.625 |
| 243-25 | 15.470 | 0.137 | 0.130 | 0.027 | 0.014 | 48.959 | 48.945 | 1.055 |
| 243-244 | 41.210 | 0.648 | 4.240 | 0.030 | 0.191 | 48.959 | 48.768 | 1.232 |
| 243-253 | 186.550 | 0.413 | 0.490 | 0.023 | 0.068 | 48.959 | 48.891 | 1.109 |
| 244-245 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.069 | 48.768 | 48.699 | 1.301 |
| 244-248 | 28.410 | 0.447 | 2.015 | 0.030 | 0.368 | 48.768 | 48.400 | 1.600 |
| 245-246 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.003 | 48.699 | 48.696 | 1.304 |
| 245-247 | 7.200 | 0.163 | 0.340 | 0.031 | 0.005 | 48.699 | 48.694 | 1.306 |
| 248-249 | 19.210 | 0.302 | 0.921 | 0.030 | 0.019 | 48.400 | 48.381 | 1.619 |
| 248-250 | 9.200 | 0.145 | 0.211 | 0.030 | 0.006 | 48.400 | 48.394 | 1.606 |
| 250-251 | 1.200 | 0.019 | 0.004 | 0.030 | - | 48.394 | 48.394 | 1.606 |
| 250-252 | 8.000 | 0.283 | 1.375 | 0.034 | 0.022 | 48.394 | 48.372 | 1.628 |
| 253-254 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.014 | 48.891 | 48.877 | 1.123 |
| 253-255 | 182.150 | 0.403 | 0.467 | 0.023 | 0.035 | 48.891 | 48.856 | 1.144 |
| 255-256 | 2.000 | 0.786 | 54.163 | 0.052 | 0.350 | 48.856 | 48.506 | 1.494 |
| 255-257 | 180.150 | 0.398 | 0.457 | 0.023 | 0.043 | 48.856 | 48.813 | 1.187 |
| 257-258 | 13.930 | 0.055 | 0.012 | 0.024 | 0.001 | 48.813 | 48.812 | 1.188 |
| 257-259 | 38.300 | 0.602 | 3.662 | 0.030 | 0.215 | 48.813 | 48.598 | 1.402 |
| 257-260 | 127.920 | 0.283 | 0.230 | 0.023 | 0.019 | 48.813 | 48.794 | 1.206 |
| 260-3 | 98.400 | 0.218 | 0.136 | 0.023 | 0.013 | 48.794 | 48.781 | 1.219 |
| 260-261 | 29.520 | 1.632 | 61.437 | 0.036 | 3.411 | 48.794 | 45.383 | 4.617 |

Расчет обратного трубопровода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | Скорость среды на участке  (м/с) | Удельные потери напора на участке  (мм/м) | Коэф. трения на участке | Потери напора на участке  (м) | Напор на входном узле участка (м) | Напор на выходном узле участка (м) | Потери давления от источника (м) |
| 1-2 | 1`205.210 | 1.706 | 6.326 | 0.021 | 0.843 | 20.000 | 20.843 | 0.843 |
| 2-201 | 961.980 | 1.362 | 4.030 | 0.021 | 0.277 | 20.843 | 21.120 | 1.120 |
| 2-243 | 243.230 | 0.538 | 0.833 | 0.023 | 0.198 | 20.843 | 21.041 | 1.041 |
| 3-4 | 93.600 | 0.530 | 1.468 | 0.026 | 0.110 | 21.219 | 21.329 | 1.329 |
| 3-26 | 4.800 | 0.679 | 20.022 | 0.043 | 1.286 | 21.219 | 22.505 | 2.505 |
| 4-5 | 86.800 | 0.491 | 1.262 | 0.026 | 0.050 | 21.329 | 21.379 | 1.379 |
| 4-29 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.024 | 21.329 | 21.353 | 1.353 |
| 5-6 | 81.600 | 0.462 | 1.116 | 0.026 | 0.083 | 21.379 | 21.462 | 1.462 |
| 5-34 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.049 | 21.379 | 21.428 | 1.428 |
| 6-7 | 71.600 | 0.405 | 0.859 | 0.026 | 0.047 | 21.462 | 21.509 | 1.509 |
| 6-35 | 10.000 | 0.157 | 0.250 | 0.030 | 0.012 | 21.462 | 21.474 | 1.474 |
| 7-8 | 64.000 | 0.362 | 0.686 | 0.026 | 0.052 | 21.509 | 21.561 | 1.561 |
| 7-42 | 7.600 | 0.269 | 1.241 | 0.034 | 0.034 | 21.509 | 21.543 | 1.543 |
| 8-9 | 62.400 | 0.353 | 0.652 | 0.026 | 0.051 | 21.561 | 21.612 | 1.612 |
| 8-43 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.029 | 21.561 | 21.590 | 1.590 |
| 9-10 | 57.600 | 0.326 | 0.556 | 0.026 | 0.039 | 21.612 | 21.651 | 1.651 |
| 9-44 | 4.800 | 0.170 | 0.495 | 0.034 | 0.027 | 21.612 | 21.639 | 1.639 |
| 10-11 | 56.800 | 0.322 | 0.540 | 0.026 | 0.033 | 21.651 | 21.684 | 1.684 |
| 10-45 | 0.800 | 0.113 | 0.556 | 0.043 | 0.007 | 21.651 | 21.658 | 1.658 |
| 11-12 | 41.200 | 0.648 | 4.238 | 0.030 | 0.228 | 21.684 | 21.912 | 1.912 |
| 11-46 | 15.600 | 0.552 | 5.229 | 0.034 | 0.099 | 21.684 | 21.783 | 1.783 |
| 12-13 | 36.000 | 0.566 | 3.236 | 0.030 | 0.287 | 21.912 | 22.199 | 2.199 |
| 12-49 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.042 | 21.912 | 21.954 | 1.954 |
| 13-14 | 23.200 | 0.525 | 3.534 | 0.031 | 0.372 | 22.199 | 22.571 | 2.571 |
| 13-50 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.081 | 22.199 | 22.280 | 2.280 |
| 14-15 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.064 | 22.571 | 22.635 | 2.635 |
| 14-51 | 10.400 | 0.368 | 2.324 | 0.034 | 0.050 | 22.571 | 22.621 | 2.621 |
| 15-52 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.090 | 22.635 | 22.725 | 2.725 |
| 16-17 | 699.720 | 0.990 | 2.132 | 0.021 | 0.547 | 26.421 | 26.968 | 6.968 |
| 16-53 | 5.200 | 0.736 | 23.498 | 0.043 | 0.673 | 26.421 | 27.094 | 7.094 |
| 16-54 | 20.810 | 0.736 | 9.305 | 0.034 | 0.729 | 26.421 | 27.150 | 7.150 |
| 16-55 | 71.610 | 0.405 | 0.859 | 0.026 | 0.073 | 26.421 | 26.494 | 6.494 |
| 17-18 | 686.920 | 0.972 | 2.055 | 0.021 | 0.217 | 26.968 | 27.185 | 7.185 |
| 17-75 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.009 | 26.968 | 26.977 | 6.977 |
| 18-19 | 362.010 | 0.512 | 0.571 | 0.021 | 0.124 | 27.185 | 27.309 | 7.309 |
| 18-76 | 324.910 | 0.719 | 1.486 | 0.023 | 0.137 | 27.185 | 27.322 | 7.322 |
| 19-20 | 293.210 | 0.648 | 1.210 | 0.023 | 0.222 | 27.309 | 27.531 | 7.531 |
| 19-107 | 68.800 | 1.082 | 11.817 | 0.030 | 0.327 | 27.309 | 27.636 | 7.636 |
| 20-21 | 249.600 | 0.552 | 0.877 | 0.023 | 0.126 | 27.531 | 27.657 | 7.657 |
| 20-117 | 16.410 | 0.258 | 0.672 | 0.030 | 0.035 | 27.531 | 27.566 | 7.566 |
| 20-118 | 27.200 | 0.428 | 1.847 | 0.030 | 0.081 | 27.531 | 27.612 | 7.612 |
| 21-22 | 156.800 | 0.347 | 0.346 | 0.023 | 0.083 | 27.657 | 27.740 | 7.740 |
| 21-124 | 45.200 | 0.711 | 5.101 | 0.030 | 0.172 | 27.657 | 27.829 | 7.829 |
| 21-132 | 47.600 | 0.749 | 5.657 | 0.030 | 0.213 | 27.657 | 27.870 | 7.870 |
| 22-23 | 77.600 | 0.172 | 0.085 | 0.023 | 0.013 | 27.740 | 27.753 | 7.753 |
| 22-139 | 22.800 | 0.359 | 1.298 | 0.030 | 0.125 | 27.740 | 27.865 | 7.865 |
| 22-145 | 56.400 | 0.499 | 1.732 | 0.027 | 0.090 | 27.740 | 27.830 | 7.830 |
| 23-24 | 64.800 | 0.367 | 0.703 | 0.026 | 0.108 | 27.753 | 27.861 | 7.861 |
| 23-153 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.079 | 27.753 | 27.832 | 7.832 |
| 24-154 | 64.800 | 0.573 | 2.287 | 0.027 | 0.233 | 27.861 | 28.094 | 8.094 |
| 26-27 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.052 | 22.505 | 22.557 | 2.557 |
| 26-28 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.205 | 22.505 | 22.710 | 2.710 |
| 29-30 | 5.600 | 0.198 | 0.674 | 0.034 | 0.044 | 21.353 | 21.397 | 1.397 |
| 29-32 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.047 | 21.353 | 21.400 | 1.400 |
| 30-31 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.612 | 21.397 | 22.009 | 2.009 |
| 30-33 | 2.400 | 0.340 | 5.006 | 0.043 | 0.062 | 21.397 | 21.459 | 1.459 |
| 35-36 | 5.200 | 0.184 | 0.581 | 0.034 | 0.033 | 21.474 | 21.507 | 1.507 |
| 35-38 | 4.800 | 0.170 | 0.495 | 0.034 | 0.008 | 21.474 | 21.482 | 1.482 |
| 36-37 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.020 | 21.507 | 21.527 | 1.527 |
| 36-39 | 1.200 | 0.265 | 4.144 | 0.046 | 0.154 | 21.507 | 21.661 | 1.661 |
| 36-40 | 0.800 | 0.177 | 1.842 | 0.046 | 0.069 | 21.507 | 21.576 | 1.576 |
| 37-41 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.523 | 21.527 | 22.050 | 2.050 |
| 46-47 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.030 | 21.783 | 21.813 | 1.813 |
| 46-48 | 10.400 | 0.368 | 2.324 | 0.034 | 0.122 | 21.783 | 21.905 | 1.905 |
| 55-56 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.045 | 26.494 | 26.539 | 6.539 |
| 55-57 | 17.200 | 0.271 | 0.739 | 0.030 | 0.036 | 26.494 | 26.530 | 6.530 |
| 55-66 | 52.410 | 0.824 | 6.858 | 0.030 | 0.344 | 26.494 | 26.838 | 6.838 |
| 57-58 | 4.000 | 0.221 | 1.128 | 0.036 | 0.039 | 26.530 | 26.569 | 6.569 |
| 57-59 | 13.200 | 0.208 | 0.435 | 0.030 | 0.010 | 26.530 | 26.540 | 6.540 |
| 59-60 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.055 | 26.540 | 26.595 | 6.595 |
| 59-61 | 8.800 | 0.138 | 0.193 | 0.030 | 0.006 | 26.540 | 26.546 | 6.546 |
| 61-62 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.063 | 26.546 | 26.609 | 6.609 |
| 61-63 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.043 | 26.546 | 26.589 | 6.589 |
| 63-64 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.016 | 26.589 | 26.605 | 6.605 |
| 63-65 | 3.200 | 0.453 | 8.899 | 0.043 | 0.558 | 26.589 | 27.147 | 7.147 |
| 66-67 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.063 | 26.838 | 26.901 | 6.901 |
| 66-68 | 44.810 | 0.705 | 5.013 | 0.030 | 0.138 | 26.838 | 26.976 | 6.976 |
| 68-69 | 17.210 | 1.243 | 42.570 | 0.038 | 2.768 | 26.976 | 29.744 | 9.744 |
| 68-70 | 27.600 | 0.434 | 1.902 | 0.030 | 0.043 | 26.976 | 27.019 | 7.019 |
| 70-71 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.059 | 27.019 | 27.078 | 7.078 |
| 70-72 | 20.000 | 0.315 | 0.999 | 0.030 | 0.036 | 27.019 | 27.055 | 7.055 |
| 72-73 | 8.800 | 0.487 | 5.460 | 0.036 | 0.085 | 27.055 | 27.140 | 7.140 |
| 72-74 | 11.200 | 0.619 | 8.844 | 0.036 | 0.935 | 27.055 | 27.990 | 7.990 |
| 76-77 | 5.600 | 0.793 | 27.252 | 0.043 | 1.170 | 27.322 | 28.492 | 8.492 |
| 76-78 | 319.310 | 0.706 | 1.435 | 0.023 | 0.189 | 27.322 | 27.511 | 7.511 |
| 78-79 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.045 | 27.511 | 27.556 | 7.556 |
| 78-80 | 317.310 | 0.702 | 1.417 | 0.023 | 0.097 | 27.511 | 27.608 | 7.608 |
| 80-81 | 5.200 | 0.288 | 1.906 | 0.036 | 0.099 | 27.608 | 27.707 | 7.707 |
| 80-82 | 312.110 | 0.690 | 1.371 | 0.023 | 0.094 | 27.608 | 27.702 | 7.702 |
| 82-83 | 36.420 | 0.825 | 8.709 | 0.031 | 0.560 | 27.702 | 28.262 | 8.262 |
| 82-84 | 275.690 | 0.610 | 1.070 | 0.023 | 0.155 | 27.702 | 27.857 | 7.857 |
| 84-85 | 79.250 | 1.795 | 41.237 | 0.031 | 2.637 | 27.857 | 30.494 | 10.494 |
| 84-86 | 196.440 | 0.434 | 0.543 | 0.023 | 0.062 | 27.857 | 27.919 | 7.919 |
| 86-87 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.017 | 27.919 | 27.936 | 7.936 |
| 86-88 | 84.240 | 0.745 | 3.864 | 0.027 | 0.292 | 27.919 | 28.211 | 8.211 |
| 86-93 | 106.600 | 0.604 | 1.904 | 0.026 | 0.251 | 27.919 | 28.170 | 8.170 |
| 88-89 | 74.440 | 1.171 | 13.834 | 0.030 | 1.455 | 28.211 | 29.666 | 9.666 |
| 88-90 | 9.800 | 0.542 | 6.771 | 0.036 | 0.165 | 28.211 | 28.376 | 8.376 |
| 89-91 | 64.440 | 1.013 | 10.367 | 0.030 | 0.136 | 29.666 | 29.802 | 9.802 |
| 89-92 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.349 | 29.666 | 30.015 | 10.015 |
| 93-94 | 9.800 | 0.347 | 2.064 | 0.034 | 0.119 | 28.170 | 28.289 | 8.289 |
| 93-95 | 96.800 | 0.548 | 1.570 | 0.026 | 0.077 | 28.170 | 28.247 | 8.247 |
| 95-96 | 56.000 | 0.881 | 7.829 | 0.030 | 0.432 | 28.247 | 28.679 | 8.679 |
| 95-102 | 40.800 | 0.231 | 0.279 | 0.026 | 0.017 | 28.247 | 28.264 | 8.264 |
| 96-97 | 36.800 | 0.833 | 8.892 | 0.031 | 0.222 | 28.679 | 28.901 | 8.901 |
| 96-98 | 19.200 | 0.302 | 0.920 | 0.030 | 0.147 | 28.679 | 28.826 | 8.826 |
| 98-99 | 19.200 | 0.679 | 7.921 | 0.034 | 0.204 | 28.826 | 29.030 | 9.030 |
| 99-100 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.108 | 29.030 | 29.138 | 9.138 |
| 99-101 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.092 | 29.030 | 29.122 | 9.122 |
| 102-103 | 16.800 | 0.095 | 0.047 | 0.026 | 0.005 | 28.264 | 28.269 | 8.269 |
| 102-104 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.027 | 28.264 | 28.291 | 8.291 |
| 102-170 | 17.200 | 0.609 | 6.357 | 0.034 | 0.343 | 28.264 | 28.607 | 8.607 |
| 103-105 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.022 | 28.269 | 28.291 | 8.291 |
| 103-106 | 10.000 | 0.354 | 2.149 | 0.034 | 0.059 | 28.269 | 28.328 | 8.328 |
| 107-108 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.039 | 27.636 | 27.675 | 7.675 |
| 107-109 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.039 | 27.636 | 27.675 | 7.675 |
| 107-110 | 43.200 | 0.679 | 4.659 | 0.030 | 0.539 | 27.636 | 28.175 | 8.175 |
| 110-111 | 7.600 | 0.420 | 4.072 | 0.036 | 0.198 | 28.175 | 28.373 | 8.373 |
| 110-112 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.222 | 28.175 | 28.397 | 8.397 |
| 110-113 | 25.600 | 0.403 | 1.636 | 0.030 | 0.150 | 28.175 | 28.325 | 8.325 |
| 113-114 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.037 | 28.325 | 28.362 | 8.362 |
| 113-115 | 10.000 | 0.553 | 7.050 | 0.036 | 0.236 | 28.325 | 28.561 | 8.561 |
| 113-116 | 8.800 | 0.138 | 0.193 | 0.030 | 0.016 | 28.325 | 28.341 | 8.341 |
| 116-173 | 8.800 | 0.487 | 5.460 | 0.036 | 0.085 | 28.341 | 28.426 | 8.426 |
| 118-119 | 7.600 | 0.549 | 8.302 | 0.038 | 0.121 | 27.612 | 27.733 | 7.733 |
| 118-174 | 19.600 | 0.308 | 0.959 | 0.030 | 0.024 | 27.612 | 27.636 | 7.636 |
| 121-122 | 8.800 | 0.635 | 11.130 | 0.038 | 0.474 | 28.081 | 28.555 | 8.555 |
| 121-123 | 9.600 | 0.693 | 13.246 | 0.038 | 1.442 | 28.081 | 29.523 | 9.523 |
| 124-125 | 32.400 | 0.510 | 2.621 | 0.030 | 0.190 | 27.829 | 28.019 | 8.019 |
| 124-128 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 27.829 | 27.833 | 7.833 |
| 125-126 | 22.800 | 0.359 | 1.298 | 0.030 | 0.089 | 28.019 | 28.108 | 8.108 |
| 125-129 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.004 | 28.019 | 28.023 | 8.023 |
| 126-127 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.029 | 28.108 | 28.137 | 8.137 |
| 126-130 | 10.000 | 0.145 | 0.203 | 0.029 | 0.002 | 28.108 | 28.110 | 8.110 |
| 127-131 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 28.137 | 28.141 | 8.141 |
| 132-133 | 12.400 | 0.195 | 0.384 | 0.030 | 0.016 | 27.870 | 27.886 | 7.886 |
| 132-134 | 35.200 | 0.554 | 3.093 | 0.030 | 0.361 | 27.870 | 28.231 | 8.231 |
| 134-135 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.005 | 28.231 | 28.236 | 8.236 |
| 134-136 | 25.600 | 0.403 | 1.636 | 0.030 | 0.158 | 28.231 | 28.389 | 8.389 |
| 136-137 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.004 | 28.389 | 28.393 | 8.393 |
| 136-138 | 12.800 | 0.201 | 0.409 | 0.030 | 0.032 | 28.389 | 28.421 | 8.421 |
| 139-140 | 13.200 | 0.299 | 1.144 | 0.031 | 0.122 | 27.865 | 27.987 | 7.987 |
| 139-142 | 9.600 | 0.151 | 0.230 | 0.030 | 0.002 | 27.865 | 27.867 | 7.867 |
| 140-141 | 0.400 | 0.157 | 2.167 | 0.052 | 0.110 | 27.987 | 28.097 | 8.097 |
| 140-143 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.010 | 27.987 | 27.997 | 7.997 |
| 141-144 | 0.400 | 0.157 | 2.167 | 0.052 | 0.008 | 28.097 | 28.105 | 8.105 |
| 145-146 | 11.200 | 0.396 | 2.695 | 0.034 | 0.155 | 27.830 | 27.985 | 7.985 |
| 145-147 | 45.200 | 0.400 | 1.113 | 0.027 | 0.086 | 27.830 | 27.916 | 7.916 |
| 147-148 | 12.800 | 0.708 | 11.551 | 0.036 | 0.109 | 27.916 | 28.025 | 8.025 |
| 147-149 | 9.600 | 0.531 | 6.497 | 0.036 | 0.068 | 27.916 | 27.984 | 7.984 |
| 147-150 | 22.800 | 0.516 | 3.413 | 0.031 | 0.280 | 27.916 | 28.196 | 8.196 |
| 150-151 | 13.200 | 0.299 | 1.144 | 0.031 | 0.010 | 28.196 | 28.206 | 8.206 |
| 150-152 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.170 | 28.196 | 28.366 | 8.366 |
| 154-155 | 11.600 | 0.410 | 2.891 | 0.034 | 0.022 | 28.094 | 28.116 | 8.116 |
| 154-156 | 53.200 | 0.471 | 1.541 | 0.027 | 0.074 | 28.094 | 28.168 | 8.168 |
| 156-157 | 9.600 | 0.340 | 1.980 | 0.034 | 0.170 | 28.168 | 28.338 | 8.338 |
| 156-158 | 43.600 | 0.386 | 1.035 | 0.027 | 0.043 | 28.168 | 28.211 | 8.211 |
| 158-159 | 6.800 | 0.241 | 0.994 | 0.034 | 0.007 | 28.211 | 28.218 | 8.218 |
| 158-160 | 12.800 | 0.453 | 3.521 | 0.034 | 0.256 | 28.211 | 28.467 | 8.467 |
| 158-161 | 24.000 | 0.544 | 3.782 | 0.031 | 0.441 | 28.211 | 28.652 | 8.652 |
| 161-162 | 16.800 | 0.594 | 6.065 | 0.034 | 0.097 | 28.652 | 28.749 | 8.749 |
| 161-163 | 7.200 | 0.163 | 0.340 | 0.031 | 0.052 | 28.652 | 28.704 | 8.704 |
| 163-164 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.015 | 28.704 | 28.719 | 8.719 |
| 163-165 | 4.000 | 0.091 | 0.105 | 0.031 | 0.014 | 28.704 | 28.718 | 8.718 |
| 165-166 | 2.000 | 0.283 | 3.476 | 0.043 | 0.093 | 28.718 | 28.811 | 8.811 |
| 165-167 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | 0.004 | 28.718 | 28.722 | 8.722 |
| 167-168 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | 0.003 | 28.722 | 28.725 | 8.725 |
| 168-169 | 2.000 | 0.071 | 0.086 | 0.034 | 0.008 | 28.725 | 28.733 | 8.733 |
| 170-171 | 10.000 | 0.354 | 2.149 | 0.034 | 0.016 | 28.607 | 28.623 | 8.623 |
| 170-172 | 7.200 | 0.255 | 1.114 | 0.034 | 0.027 | 28.607 | 28.634 | 8.634 |
| 174-120 | 1.200 | 0.170 | 1.251 | 0.043 | 0.016 | 27.636 | 27.652 | 7.652 |
| 174-121 | 18.400 | 1.017 | 23.869 | 0.036 | 0.445 | 27.636 | 28.081 | 8.081 |
| 201-202 | 2.000 | 0.111 | 0.282 | 0.036 | 0.008 | 21.120 | 21.128 | 1.128 |
| 201-203 | 959.980 | 1.359 | 4.014 | 0.021 | 0.429 | 21.120 | 21.549 | 1.549 |
| 203-204 | 9.800 | 0.154 | 0.240 | 0.030 | 0.005 | 21.549 | 21.554 | 1.554 |
| 203-205 | 950.180 | 1.345 | 3.932 | 0.021 | 0.545 | 21.549 | 22.094 | 2.094 |
| 205-206 | 7.240 | 0.164 | 0.344 | 0.031 | 0.012 | 22.094 | 22.106 | 2.106 |
| 205-207 | 5.300 | 0.188 | 0.604 | 0.034 | 0.011 | 22.094 | 22.105 | 2.105 |
| 205-208 | 937.640 | 1.327 | 3.829 | 0.021 | 1.100 | 22.094 | 23.194 | 3.194 |
| 208-209 | 1.340 | 0.074 | 0.127 | 0.036 | 0.002 | 23.194 | 23.196 | 3.196 |
| 208-210 | 936.300 | 1.325 | 3.818 | 0.021 | 0.392 | 23.194 | 23.586 | 3.586 |
| 210-211 | 56.780 | 0.321 | 0.540 | 0.026 | 0.027 | 23.586 | 23.613 | 3.613 |
| 210-222 | 879.520 | 1.245 | 3.369 | 0.021 | 0.621 | 23.586 | 24.207 | 4.207 |
| 211-212 | 10.000 | 0.226 | 0.657 | 0.031 | 0.010 | 23.613 | 23.623 | 3.623 |
| 211-213 | 46.780 | 0.265 | 0.367 | 0.026 | 0.048 | 23.613 | 23.661 | 3.661 |
| 213-214 | 15.170 | 0.537 | 4.945 | 0.034 | 0.086 | 23.661 | 23.747 | 3.747 |
| 213-215 | 31.610 | 0.716 | 6.561 | 0.031 | 0.291 | 23.661 | 23.952 | 3.952 |
| 215-216 | 22.010 | 0.498 | 3.181 | 0.031 | 0.343 | 23.952 | 24.295 | 4.295 |
| 215-217 | 9.600 | 0.217 | 0.605 | 0.031 | 0.020 | 23.952 | 23.972 | 3.972 |
| 217-218 | 2.000 | 0.045 | 0.026 | 0.031 | - | 23.972 | 23.972 | 3.972 |
| 217-219 | 7.600 | 0.172 | 0.379 | 0.031 | 0.027 | 23.972 | 23.999 | 3.999 |
| 219-220 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.004 | 23.999 | 24.003 | 4.003 |
| 219-221 | 2.000 | 0.144 | 0.575 | 0.038 | 0.036 | 23.999 | 24.035 | 4.035 |
| 222-223 | 17.400 | 0.616 | 6.506 | 0.034 | 0.195 | 24.207 | 24.402 | 4.402 |
| 222-228 | 862.120 | 1.220 | 3.237 | 0.021 | 0.371 | 24.207 | 24.578 | 4.578 |
| 223-224 | 1.200 | 0.087 | 0.207 | 0.038 | 0.003 | 24.402 | 24.405 | 4.405 |
| 223-225 | 16.200 | 0.573 | 5.639 | 0.034 | 0.090 | 24.402 | 24.492 | 4.492 |
| 225-226 | 1.600 | 0.116 | 0.368 | 0.038 | 0.005 | 24.492 | 24.497 | 4.497 |
| 225-227 | 14.600 | 1.054 | 30.637 | 0.038 | 0.879 | 24.492 | 25.371 | 5.371 |
| 228-229 | 8.400 | 0.190 | 0.463 | 0.031 | 0.037 | 24.578 | 24.615 | 4.615 |
| 228-232 | 853.720 | 1.208 | 3.174 | 0.021 | 0.339 | 24.578 | 24.917 | 4.917 |
| 229-230 | 4.800 | 0.109 | 0.151 | 0.031 | 0.003 | 24.615 | 24.618 | 4.618 |
| 229-231 | 3.600 | 0.082 | 0.085 | 0.031 | 0.013 | 24.615 | 24.628 | 4.628 |
| 232-233 | 16.170 | 0.254 | 0.653 | 0.030 | 0.016 | 24.917 | 24.933 | 4.933 |
| 232-234 | 24.410 | 0.384 | 1.488 | 0.030 | 0.128 | 24.917 | 25.045 | 5.045 |
| 232-235 | 813.140 | 1.151 | 2.880 | 0.021 | 0.313 | 24.917 | 25.230 | 5.230 |
| 235-236 | 10.600 | 0.167 | 0.281 | 0.030 | 0.021 | 25.230 | 25.251 | 5.251 |
| 235-237 | 802.540 | 1.136 | 2.805 | 0.021 | 0.366 | 25.230 | 25.596 | 5.596 |
| 237-16 | 797.340 | 1.129 | 2.769 | 0.021 | 0.825 | 25.596 | 26.421 | 6.421 |
| 237-238 | 5.200 | 0.082 | 0.068 | 0.030 | 0.007 | 25.596 | 25.603 | 5.603 |
| 238-239 | 0.400 | 0.057 | 0.139 | 0.043 | 0.004 | 25.603 | 25.607 | 5.607 |
| 238-240 | 4.800 | 0.075 | 0.058 | 0.030 | 0.008 | 25.603 | 25.611 | 5.611 |
| 240-241 | 1.600 | 0.226 | 2.225 | 0.043 | 0.164 | 25.611 | 25.775 | 5.775 |
| 240-242 | 3.200 | 0.113 | 0.220 | 0.034 | 0.014 | 25.611 | 25.625 | 5.625 |
| 243-25 | 15.470 | 0.137 | 0.130 | 0.027 | 0.014 | 21.041 | 21.055 | 1.055 |
| 243-244 | 41.210 | 0.648 | 4.240 | 0.030 | 0.191 | 21.041 | 21.232 | 1.232 |
| 243-253 | 186.550 | 0.413 | 0.490 | 0.023 | 0.068 | 21.041 | 21.109 | 1.109 |
| 244-245 | 12.800 | 0.290 | 1.076 | 0.031 | 0.069 | 21.232 | 21.301 | 1.301 |
| 244-248 | 28.410 | 0.447 | 2.015 | 0.030 | 0.368 | 21.232 | 21.600 | 1.600 |
| 245-246 | 5.600 | 0.127 | 0.206 | 0.031 | 0.003 | 21.301 | 21.304 | 1.304 |
| 245-247 | 7.200 | 0.163 | 0.340 | 0.031 | 0.005 | 21.301 | 21.306 | 1.306 |
| 248-249 | 19.210 | 0.302 | 0.921 | 0.030 | 0.019 | 21.600 | 21.619 | 1.619 |
| 248-250 | 9.200 | 0.145 | 0.211 | 0.030 | 0.006 | 21.600 | 21.606 | 1.606 |
| 250-251 | 1.200 | 0.019 | 0.004 | 0.030 | - | 21.606 | 21.606 | 1.606 |
| 250-252 | 8.000 | 0.283 | 1.375 | 0.034 | 0.022 | 21.606 | 21.628 | 1.628 |
| 253-254 | 4.400 | 0.243 | 1.365 | 0.036 | 0.014 | 21.109 | 21.123 | 1.123 |
| 253-255 | 182.150 | 0.403 | 0.467 | 0.023 | 0.035 | 21.109 | 21.144 | 1.144 |
| 255-256 | 2.000 | 0.786 | 54.163 | 0.052 | 0.350 | 21.144 | 21.494 | 1.494 |
| 255-257 | 180.150 | 0.398 | 0.457 | 0.023 | 0.043 | 21.144 | 21.187 | 1.187 |
| 257-258 | 13.930 | 0.055 | 0.012 | 0.024 | 0.001 | 21.187 | 21.188 | 1.188 |
| 257-259 | 38.300 | 0.602 | 3.662 | 0.030 | 0.215 | 21.187 | 21.402 | 1.402 |
| 257-260 | 127.920 | 0.283 | 0.230 | 0.023 | 0.019 | 21.187 | 21.206 | 1.206 |
| 260-3 | 98.400 | 0.218 | 0.136 | 0.023 | 0.013 | 21.206 | 21.219 | 1.219 |
| 260-261 | 29.520 | 1.632 | 61.437 | 0.036 | 3.411 | 21.206 | 24.617 | 4.617 |

Всего по прямому и обратному трубопроводу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Участка | Располагаемый напор на узле | | Потери напора на участке всего (м) | Потери давления от источника всего (м) |
| входном | выходном |
| 1-2 | 30.000 | 28.314 | 1.687 | 1.686 |
| 2-201 | 28.314 | 27.760 | 0.553 | 2.240 |
| 2-243 | 28.314 | 27.918 | 0.397 | 2.082 |
| 3-4 | 27.562 | 27.342 | 0.220 | 2.658 |
| 3-26 | 27.562 | 24.990 | 2.572 | 5.010 |
| 4-5 | 27.342 | 27.242 | 0.100 | 2.758 |
| 4-29 | 27.342 | 27.294 | 0.048 | 2.706 |
| 5-6 | 27.242 | 27.076 | 0.166 | 2.924 |
| 5-34 | 27.242 | 27.144 | 0.097 | 2.856 |
| 6-7 | 27.076 | 26.982 | 0.093 | 3.018 |
| 6-35 | 27.076 | 27.052 | 0.024 | 2.948 |
| 7-8 | 26.982 | 26.878 | 0.105 | 3.122 |
| 7-42 | 26.982 | 26.914 | 0.068 | 3.086 |
| 8-9 | 26.878 | 26.776 | 0.102 | 3.224 |
| 8-43 | 26.878 | 26.820 | 0.058 | 3.180 |
| 9-10 | 26.776 | 26.698 | 0.077 | 3.302 |
| 9-44 | 26.776 | 26.722 | 0.054 | 3.278 |
| 10-11 | 26.698 | 26.632 | 0.065 | 3.368 |
| 10-45 | 26.698 | 26.684 | 0.014 | 3.316 |
| 11-12 | 26.632 | 26.176 | 0.455 | 3.824 |
| 11-46 | 26.632 | 26.434 | 0.198 | 3.566 |
| 12-13 | 26.176 | 25.602 | 0.574 | 4.398 |
| 12-49 | 26.176 | 26.092 | 0.083 | 3.908 |
| 13-14 | 25.602 | 24.858 | 0.745 | 5.142 |
| 13-50 | 25.602 | 25.440 | 0.161 | 4.560 |
| 14-15 | 24.858 | 24.730 | 0.129 | 5.270 |
| 14-51 | 24.858 | 24.758 | 0.100 | 5.242 |
| 15-52 | 24.730 | 24.550 | 0.179 | 5.450 |
| 16-17 | 17.158 | 16.064 | 1.095 | 13.936 |
| 16-53 | 17.158 | 15.812 | 1.346 | 14.188 |
| 16-54 | 17.158 | 15.700 | 1.458 | 14.300 |
| 16-55 | 17.158 | 17.012 | 0.146 | 12.988 |
| 17-18 | 16.064 | 15.630 | 0.434 | 14.370 |
| 17-75 | 16.064 | 16.046 | 0.019 | 13.954 |
| 18-19 | 15.630 | 15.382 | 0.248 | 14.618 |
| 18-76 | 15.630 | 15.356 | 0.273 | 14.644 |
| 19-20 | 15.382 | 14.938 | 0.443 | 15.062 |
| 19-107 | 15.382 | 14.728 | 0.654 | 15.272 |
| 20-21 | 14.938 | 14.686 | 0.251 | 15.314 |
| 20-117 | 14.938 | 14.868 | 0.071 | 15.132 |
| 20-118 | 14.938 | 14.776 | 0.162 | 15.224 |
| 21-22 | 14.686 | 14.520 | 0.166 | 15.480 |
| 21-124 | 14.686 | 14.342 | 0.344 | 15.658 |
| 21-132 | 14.686 | 14.260 | 0.426 | 15.740 |
| 22-23 | 14.520 | 14.494 | 0.026 | 15.506 |
| 22-139 | 14.520 | 14.270 | 0.250 | 15.730 |
| 22-145 | 14.520 | 14.340 | 0.180 | 15.660 |
| 23-24 | 14.494 | 14.278 | 0.216 | 15.722 |
| 23-153 | 14.494 | 14.336 | 0.158 | 15.664 |
| 24-154 | 14.278 | 13.812 | 0.466 | 16.188 |
| 26-27 | 24.990 | 24.886 | 0.104 | 5.114 |
| 26-28 | 24.990 | 24.580 | 0.410 | 5.420 |
| 29-30 | 27.294 | 27.206 | 0.089 | 2.794 |
| 29-32 | 27.294 | 27.200 | 0.093 | 2.800 |
| 30-31 | 27.206 | 25.982 | 1.224 | 4.018 |
| 30-33 | 27.206 | 27.082 | 0.124 | 2.918 |
| 35-36 | 27.052 | 26.986 | 0.067 | 3.014 |
| 35-38 | 27.052 | 27.036 | 0.016 | 2.964 |
| 36-37 | 26.986 | 26.946 | 0.040 | 3.054 |
| 36-39 | 26.986 | 26.678 | 0.309 | 3.322 |
| 36-40 | 26.986 | 26.848 | 0.137 | 3.152 |
| 37-41 | 26.946 | 25.900 | 1.046 | 4.100 |
| 46-47 | 26.434 | 26.374 | 0.059 | 3.626 |
| 46-48 | 26.434 | 26.190 | 0.244 | 3.810 |
| 55-56 | 17.012 | 16.922 | 0.090 | 13.078 |
| 55-57 | 17.012 | 16.940 | 0.071 | 13.060 |
| 55-66 | 17.012 | 16.324 | 0.688 | 13.676 |
| 57-58 | 16.940 | 16.862 | 0.078 | 13.138 |
| 57-59 | 16.940 | 16.920 | 0.020 | 13.080 |
| 59-60 | 16.920 | 16.810 | 0.111 | 13.190 |
| 59-61 | 16.920 | 16.908 | 0.013 | 13.092 |
| 61-62 | 16.908 | 16.782 | 0.126 | 13.218 |
| 61-63 | 16.908 | 16.822 | 0.086 | 13.178 |
| 63-64 | 16.822 | 16.790 | 0.032 | 13.210 |
| 63-65 | 16.822 | 15.706 | 1.116 | 14.294 |
| 66-67 | 16.324 | 16.198 | 0.126 | 13.802 |
| 66-68 | 16.324 | 16.048 | 0.277 | 13.952 |
| 68-69 | 16.048 | 10.512 | 5.536 | 19.488 |
| 68-70 | 16.048 | 15.962 | 0.086 | 14.038 |
| 70-71 | 15.962 | 15.844 | 0.117 | 14.156 |
| 70-72 | 15.962 | 15.890 | 0.071 | 14.110 |
| 72-73 | 15.890 | 15.720 | 0.170 | 14.280 |
| 72-74 | 15.890 | 14.020 | 1.870 | 15.980 |
| 76-77 | 15.356 | 13.016 | 2.340 | 16.984 |
| 76-78 | 15.356 | 14.978 | 0.378 | 15.022 |
| 78-79 | 14.978 | 14.888 | 0.090 | 15.112 |
| 78-80 | 14.978 | 14.784 | 0.194 | 15.216 |
| 80-81 | 14.784 | 14.586 | 0.199 | 15.414 |
| 80-82 | 14.784 | 14.596 | 0.187 | 15.404 |
| 82-83 | 14.596 | 13.476 | 1.121 | 16.524 |
| 82-84 | 14.596 | 14.286 | 0.310 | 15.714 |
| 84-85 | 14.286 | 9.012 | 5.275 | 20.988 |
| 84-86 | 14.286 | 14.162 | 0.125 | 15.838 |
| 86-87 | 14.162 | 14.128 | 0.034 | 15.872 |
| 86-88 | 14.162 | 13.578 | 0.585 | 16.422 |
| 86-93 | 14.162 | 13.660 | 0.502 | 16.340 |
| 88-89 | 13.578 | 10.668 | 2.909 | 19.332 |
| 88-90 | 13.578 | 13.248 | 0.331 | 16.752 |
| 89-91 | 10.668 | 10.396 | 0.272 | 19.604 |
| 89-92 | 10.668 | 9.970 | 0.698 | 20.030 |
| 93-94 | 13.660 | 13.422 | 0.237 | 16.578 |
| 93-95 | 13.660 | 13.506 | 0.155 | 16.494 |
| 95-96 | 13.506 | 12.642 | 0.864 | 17.358 |
| 95-102 | 13.506 | 13.472 | 0.033 | 16.528 |
| 96-97 | 12.642 | 12.198 | 0.444 | 17.802 |
| 96-98 | 12.642 | 12.348 | 0.293 | 17.652 |
| 98-99 | 12.348 | 11.940 | 0.407 | 18.060 |
| 99-100 | 11.940 | 11.724 | 0.216 | 18.276 |
| 99-101 | 11.940 | 11.756 | 0.183 | 18.244 |
| 102-103 | 13.472 | 13.462 | 0.011 | 16.538 |
| 102-104 | 13.472 | 13.418 | 0.054 | 16.582 |
| 102-170 | 13.472 | 12.786 | 0.686 | 17.214 |
| 103-105 | 13.462 | 13.418 | 0.045 | 16.582 |
| 103-106 | 13.462 | 13.344 | 0.118 | 16.656 |
| 107-108 | 14.728 | 14.650 | 0.077 | 15.350 |
| 107-109 | 14.728 | 14.650 | 0.077 | 15.350 |
| 107-110 | 14.728 | 13.650 | 1.078 | 16.350 |
| 110-111 | 13.650 | 13.254 | 0.395 | 16.746 |
| 110-112 | 13.650 | 13.206 | 0.445 | 16.794 |
| 110-113 | 13.650 | 13.350 | 0.300 | 16.650 |
| 113-114 | 13.350 | 13.276 | 0.074 | 16.724 |
| 113-115 | 13.350 | 12.878 | 0.473 | 17.122 |
| 113-116 | 13.350 | 13.318 | 0.033 | 16.682 |
| 116-173 | 13.318 | 13.148 | 0.170 | 16.852 |
| 118-119 | 14.776 | 14.534 | 0.243 | 15.466 |
| 118-174 | 14.776 | 14.728 | 0.047 | 15.272 |
| 121-122 | 13.838 | 12.890 | 0.949 | 17.110 |
| 121-123 | 13.838 | 10.954 | 2.884 | 19.046 |
| 124-125 | 14.342 | 13.962 | 0.381 | 16.038 |
| 124-128 | 14.342 | 14.334 | 0.009 | 15.666 |
| 125-126 | 13.962 | 13.784 | 0.178 | 16.216 |
| 125-129 | 13.962 | 13.954 | 0.007 | 16.046 |
| 126-127 | 13.784 | 13.726 | 0.058 | 16.274 |
| 126-130 | 13.784 | 13.780 | 0.004 | 16.220 |
| 127-131 | 13.726 | 13.718 | 0.009 | 16.282 |
| 132-133 | 14.260 | 14.228 | 0.032 | 15.772 |
| 132-134 | 14.260 | 13.538 | 0.722 | 16.462 |
| 134-135 | 13.538 | 13.528 | 0.009 | 16.472 |
| 134-136 | 13.538 | 13.222 | 0.316 | 16.778 |
| 136-137 | 13.222 | 13.214 | 0.009 | 16.786 |
| 136-138 | 13.222 | 13.158 | 0.063 | 16.842 |
| 139-140 | 14.270 | 14.026 | 0.245 | 15.974 |
| 139-142 | 14.270 | 14.266 | 0.005 | 15.734 |
| 140-141 | 14.026 | 13.806 | 0.220 | 16.194 |
| 140-143 | 14.026 | 14.006 | 0.019 | 15.994 |
| 141-144 | 13.806 | 13.790 | 0.016 | 16.210 |
| 145-146 | 14.340 | 14.030 | 0.310 | 15.970 |
| 145-147 | 14.340 | 14.168 | 0.172 | 15.832 |
| 147-148 | 14.168 | 13.950 | 0.218 | 16.050 |
| 147-149 | 14.168 | 14.032 | 0.137 | 15.968 |
| 147-150 | 14.168 | 13.608 | 0.559 | 16.392 |
| 150-151 | 13.608 | 13.588 | 0.021 | 16.412 |
| 150-152 | 13.608 | 13.268 | 0.340 | 16.732 |
| 154-155 | 13.812 | 13.768 | 0.043 | 16.232 |
| 154-156 | 13.812 | 13.664 | 0.149 | 16.336 |
| 156-157 | 13.664 | 13.324 | 0.340 | 16.676 |
| 156-158 | 13.664 | 13.578 | 0.087 | 16.422 |
| 158-159 | 13.578 | 13.564 | 0.015 | 16.436 |
| 158-160 | 13.578 | 13.066 | 0.512 | 16.934 |
| 158-161 | 13.578 | 12.696 | 0.883 | 17.304 |
| 161-162 | 12.696 | 12.502 | 0.193 | 17.498 |
| 161-163 | 12.696 | 12.592 | 0.103 | 17.408 |
| 163-164 | 12.592 | 12.562 | 0.029 | 17.438 |
| 163-165 | 12.592 | 12.564 | 0.028 | 17.436 |
| 165-166 | 12.564 | 12.378 | 0.186 | 17.622 |
| 165-167 | 12.564 | 12.556 | 0.008 | 17.444 |
| 167-168 | 12.556 | 12.550 | 0.007 | 17.450 |
| 168-169 | 12.550 | 12.534 | 0.017 | 17.466 |
| 170-171 | 12.786 | 12.754 | 0.032 | 17.246 |
| 170-172 | 12.786 | 12.732 | 0.054 | 17.268 |
| 174-120 | 14.728 | 14.696 | 0.032 | 15.304 |
| 174-121 | 14.728 | 13.838 | 0.889 | 16.162 |
| 201-202 | 27.760 | 27.744 | 0.017 | 2.256 |
| 201-203 | 27.760 | 26.902 | 0.858 | 3.098 |
| 203-204 | 26.902 | 26.892 | 0.010 | 3.108 |
| 203-205 | 26.902 | 25.812 | 1.090 | 4.188 |
| 205-206 | 25.812 | 25.788 | 0.024 | 4.212 |
| 205-207 | 25.812 | 25.790 | 0.021 | 4.210 |
| 205-208 | 25.812 | 23.612 | 2.201 | 6.388 |
| 208-209 | 23.612 | 23.608 | 0.004 | 6.392 |
| 208-210 | 23.612 | 22.828 | 0.784 | 7.172 |
| 210-211 | 22.828 | 22.774 | 0.053 | 7.226 |
| 210-222 | 22.828 | 21.586 | 1.242 | 8.414 |
| 211-212 | 22.774 | 22.754 | 0.021 | 7.246 |
| 211-213 | 22.774 | 22.678 | 0.096 | 7.322 |
| 213-214 | 22.678 | 22.506 | 0.172 | 7.494 |
| 213-215 | 22.678 | 22.096 | 0.582 | 7.904 |
| 215-216 | 22.096 | 21.410 | 0.687 | 8.590 |
| 215-217 | 22.096 | 22.056 | 0.039 | 7.944 |
| 217-218 | 22.056 | 22.056 | 0.001 | 7.944 |
| 217-219 | 22.056 | 22.002 | 0.055 | 7.998 |
| 219-220 | 22.002 | 21.994 | 0.009 | 8.006 |
| 219-221 | 22.002 | 21.930 | 0.072 | 8.070 |
| 222-223 | 21.586 | 21.196 | 0.389 | 8.804 |
| 222-228 | 21.586 | 20.844 | 0.742 | 9.156 |
| 223-224 | 21.196 | 21.190 | 0.006 | 8.810 |
| 223-225 | 21.196 | 21.016 | 0.180 | 8.984 |
| 225-226 | 21.016 | 21.006 | 0.009 | 8.994 |
| 225-227 | 21.016 | 19.258 | 1.758 | 10.742 |
| 228-229 | 20.844 | 20.770 | 0.073 | 9.230 |
| 228-232 | 20.844 | 20.166 | 0.678 | 9.834 |
| 229-230 | 20.770 | 20.764 | 0.006 | 9.236 |
| 229-231 | 20.770 | 20.744 | 0.026 | 9.256 |
| 232-233 | 20.166 | 20.134 | 0.033 | 9.866 |
| 232-234 | 20.166 | 19.910 | 0.256 | 10.090 |
| 232-235 | 20.166 | 19.540 | 0.626 | 10.460 |
| 235-236 | 19.540 | 19.498 | 0.041 | 10.502 |
| 235-237 | 19.540 | 18.808 | 0.731 | 11.192 |
| 237-16 | 18.808 | 17.158 | 1.650 | 12.842 |
| 237-238 | 18.808 | 18.794 | 0.013 | 11.206 |
| 238-239 | 18.794 | 18.786 | 0.008 | 11.214 |
| 238-240 | 18.794 | 18.778 | 0.016 | 11.222 |
| 240-241 | 18.778 | 18.450 | 0.328 | 11.550 |
| 240-242 | 18.778 | 18.750 | 0.027 | 11.250 |
| 243-25 | 27.918 | 27.890 | 0.028 | 2.110 |
| 243-244 | 27.918 | 27.536 | 0.383 | 2.464 |
| 243-253 | 27.918 | 27.782 | 0.137 | 2.218 |
| 244-245 | 27.536 | 27.398 | 0.138 | 2.602 |
| 244-248 | 27.536 | 26.800 | 0.736 | 3.200 |
| 245-246 | 27.398 | 27.392 | 0.007 | 2.608 |
| 245-247 | 27.398 | 27.388 | 0.011 | 2.612 |
| 248-249 | 26.800 | 26.762 | 0.037 | 3.238 |
| 248-250 | 26.800 | 26.788 | 0.013 | 3.212 |
| 250-251 | 26.788 | 26.788 | - | 3.212 |
| 250-252 | 26.788 | 26.744 | 0.044 | 3.256 |
| 253-254 | 27.782 | 27.754 | 0.029 | 2.246 |
| 253-255 | 27.782 | 27.712 | 0.069 | 2.288 |
| 255-256 | 27.712 | 27.012 | 0.699 | 2.988 |
| 255-257 | 27.712 | 27.626 | 0.087 | 2.374 |
| 257-258 | 27.626 | 27.624 | 0.001 | 2.376 |
| 257-259 | 27.626 | 27.196 | 0.430 | 2.804 |
| 257-260 | 27.626 | 27.588 | 0.039 | 2.412 |
| 260-3 | 27.588 | 27.562 | 0.025 | 2.438 |
| 260-261 | 27.588 | 20.766 | 6.823 | 9.234 |

Расчет потребителей тепла

Исходные данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присоединения | Схема присоединения | Расход воды  (т/ч) | Сопротивление потребителя (м) |
| Цех 38а в2 | 25 | дроссельное | 15.470 | 1.500 |
| Мастер. Техник. | 27 | дроссельное | 1.600 | 0.500 |
| Поликлиника | 28 | дроссельное | 3.200 | 0.500 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | дроссельное | 3.200 | 0.500 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | дроссельное | 1.200 | 0.500 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | дроссельное | 2.400 | 0.500 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | дроссельное | 5.200 | 0.500 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | дроссельное | 4.800 | 1.500 |
| Магазин Атлантида | 39 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | дроссельное | 0.800 | 1.500 |
| Пожарное депо | 41 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| Кафе | 43 | дроссельное | 1.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | дроссельное | 4.800 | 1.500 |
| Гараж полиции | 45 | дроссельное | 0.800 | 0.500 |
| ул. Кирова 14 | 47 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | дроссельное | 10.400 | 1.500 |
| Сад-ясли №15 | 49 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | дроссельное | 10.400 | 1.500 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Музыкальная школа | 53 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| Дворец культуры | 54 | дроссельное | 20.810 | 1.500 |
| Мастерская | 56 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | дроссельное | 4.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 4 | 60 | дроссельное | 4.400 | 1.500 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | дроссельное | 4.400 | 1.500 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| ул. Кирова 6 | 67 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| Д/с №1 | 69 | дроссельное | 17.210 | 1.500 |
| ул. Кирова 8 | 71 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 10 | 73 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 12 | 74 | дроссельное | 11.200 | 1.500 |
| ул. Кирова 16 | 75 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | дроссельное | 5.600 | 0.500 |
| Клуб юных техников | 79 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| Школа №3 | 81 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| Школа №2 | 83 | дроссельное | 36.420 | 1.500 |
| Дворец спорта | 85 | дроссельное | 79.250 | 1.500 |
| ул. Революции 3 | 87 | дроссельное | 5.600 | 1.500 |
| ул. Володарского 76а | 90 | дроссельное | 9.800 | 1.500 |
| ул. Революции 7 | 91 | дроссельное | 64.440 | 1.500 |
| ул. Революции 9 | 92 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Володарского 76 | 94 | дроссельное | 9.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 75 | 97 | дроссельное | 36.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 78 | 100 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Володрского 78 а | 101 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Володарского 73 | 104 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 71 | 105 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 72 | 106 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 18 | 108 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 22 | 109 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Д/с Солнышко | 111 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 20 | 112 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| Д/с | 114 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 20а | 115 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 24 | 117 | дроссельное | 16.410 | 1.500 |
| Новинка | 119 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| 120 | 120 | дроссельное | 1.200 | 0.500 |
| Магазин Рассвет | 122 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |
| ул. Революции 8 | 123 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 26 | 128 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 28 | 129 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Д/с Улыбка | 133 | дроссельное | 12.400 | 1.500 |
| ул. Революции 11 | 135 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Революции 10 | 137 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Революции 12 | 138 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 30 | 142 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Магазин Старт | 144 | дроссельное | 0.400 | 0.500 |
| Д/с №8 | 146 | дроссельное | 11.200 | 1.500 |
| ул. Кирова19 | 148 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Революции 13 | 149 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 21 | 151 | дроссельное | 13.200 | 1.500 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 32 | 153 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | дроссельное | 11.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 34 | 157 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Школа №1 | 162 | дроссельное | 16.800 | 1.500 |
| Пр, уч-к | 164 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| Х/З | 166 | дроссельное | 2.000 | 1.500 |
| А/К, гараж | 169 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| ул. Володарского 74 | 171 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Революции 5 | 172 | дроссельное | 7.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |
| Газовая служба | 202 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| Цез 37 | 204 | дроссельное | 9.800 | 1.500 |
| Цех 5 ввод 1 | 206 | дроссельное | 7.240 | 1.500 |
| Цех 37 | 207 | дроссельное | 5.300 | 1.500 |
| Склад №8 | 209 | дроссельное | 1.340 | 1.500 |
| Цех 15б | 212 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| Цех 5 ввод 3 | 214 | дроссельное | 15.170 | 1.500 |
| Цех 15а | 216 | дроссельное | 22.010 | 1.500 |
| Цех 61 | 218 | дроссельное | 2.000 | 1.500 |
| Цех 65 | 220 | дроссельное | 5.600 | 1.500 |
| Цех 56 | 221 | дроссельное | 2.000 | 1.500 |
| Цех 19 | 224 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| Склад | 226 | дроссельное | 1.600 | 1.500 |
| Цех 34 | 227 | дроссельное | 14.600 | 1.500 |
| Цех 15а V зубец | 230 | дроссельное | 4.800 | 1.500 |
| Цех 30 | 231 | дроссельное | 3.600 | 1.500 |
| Цех 38а в1 | 233 | дроссельное | 16.170 | 1.500 |
| Цех 15 | 234 | дроссельное | 24.410 | 1.500 |
| Цех38 в1 | 236 | дроссельное | 10.600 | 1.500 |
| Проходная | 239 | дроссельное | 0.400 | 0.500 |
| Хоз. корпус | 241 | дроссельное | 1.600 | 1.500 |
| БРУ | 242 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| Цех 35а | 246 | дроссельное | 5.600 | 1.500 |
| Цех 35 | 247 | дроссельное | 7.200 | 1.500 |
| Столовая | 249 | дроссельное | 19.210 | 1.500 |
| Гараж | 251 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| Церковь | 252 | дроссельное | 8.000 | 1.500 |
| Заводоуправление ввод 1 | 254 | дроссельное | 4.400 | 1.500 |
| Заводоуправление ввод 2 | 256 | дроссельное | 2.000 | 1.500 |
| Цех 38 в 2 | 258 | дроссельное | 13.930 | 1.500 |
| Цех 33 | 259 | дроссельное | 38.300 | 1.500 |
| Цех 49 | 261 | дроссельное | 29.520 | 1.500 |

Результаты расчета:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присое-  динения | Располагаемый напор перед потребителем (м) | Дроссе-  лиру-  емый напор (м) | Диаметр отверстия диафрагмы (мм) |
| Цех 38а в2 | 25 | 27.890 | 26.390 | 17.353 |
| Мастер. Техник. | 27 | 24.886 | 24.386 | 5.692 |
| Поликлиника | 28 | 24.580 | 24.080 | 8.075 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | 25.982 | 25.482 | 7.962 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | 27.200 | 26.700 | 4.819 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | 27.082 | 26.582 | 6.823 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | 27.144 | 26.644 | 10.037 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | 27.036 | 25.536 | 9.746 |
| Магазин Атлантида | 39 | 26.678 | 25.178 | 4.890 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | 26.848 | 25.348 | 3.986 |
| Пожарное депо | 41 | 25.900 | 24.400 | 8.049 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | 26.914 | 25.414 | 12.278 |
| Кафе | 43 | 26.820 | 25.320 | 5.639 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | 26.722 | 25.222 | 9.776 |
| Гараж полиции | 45 | 26.684 | 26.184 | 3.954 |
| ул. Кирова 14 | 47 | 26.374 | 24.874 | 10.211 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | 26.190 | 24.690 | 14.467 |
| Сад-ясли №15 | 49 | 26.092 | 24.592 | 10.240 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | 25.440 | 23.940 | 16.174 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | 24.758 | 23.258 | 14.685 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | 24.550 | 23.050 | 16.328 |
| Музыкальная школа | 53 | 15.812 | 14.312 | 11.724 |
| Дворец культуры | 54 | 15.700 | 14.200 | 23.500 |
| Мастерская | 56 | 16.922 | 16.422 | 7.025 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | 16.862 | 15.362 | 10.102 |
| ул. Кирова 4 | 60 | 16.810 | 15.310 | 10.604 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | 16.782 | 15.282 | 10.609 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | 16.790 | 15.290 | 5.540 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | 15.706 | 14.206 | 9.214 |
| ул. Кирова 6 | 67 | 16.198 | 14.698 | 14.080 |
| Д/с №1 | 69 | 10.512 | 9.012 | 23.943 |
| ул. Кирова 8 | 71 | 15.844 | 14.344 | 14.166 |
| ул. Кирова 10 | 73 | 15.720 | 14.220 | 15.276 |
| ул. Кирова 12 | 74 | 14.020 | 12.520 | 17.791 |
| ул. Кирова 16 | 75 | 16.046 | 14.546 | 18.320 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | 13.016 | 12.516 | 12.581 |
| Клуб юных техников | 79 | 14.888 | 14.388 | 7.261 |
| Школа №3 | 81 | 14.586 | 13.086 | 11.989 |
| Школа №2 | 83 | 13.476 | 11.976 | 32.441 |
| Дворец спорта | 85 | 9.012 | 7.512 | 53.773 |
| ул. Революции 3 | 87 | 14.128 | 12.628 | 12.553 |
| ул. Володарского 76а | 90 | 13.248 | 11.748 | 16.909 |
| ул. Революции 7 | 91 | 10.396 | 8.896 | 46.481 |
| ул. Революции 9 | 92 | 9.970 | 8.470 | 18.537 |
| ул. Володарского 76 | 94 | 13.422 | 11.922 | 16.847 |
| ул. Володарского 75 | 97 | 12.198 | 10.698 | 33.543 |
| ул. Володарского 78 | 100 | 11.724 | 10.224 | 17.327 |
| ул. Володрского 78 а | 101 | 11.756 | 10.256 | 17.314 |
| ул. Володарского 73 | 104 | 13.418 | 11.918 | 14.035 |
| ул. Володарского 71 | 105 | 13.418 | 11.918 | 14.035 |
| ул. Володарского 72 | 106 | 13.344 | 11.844 | 17.046 |
| ул. Кирова 18 | 108 | 14.650 | 13.150 | 18.788 |
| ул. Кирова 22 | 109 | 14.650 | 13.150 | 18.788 |
| Д/с Солнышко | 111 | 13.254 | 11.754 | 14.889 |
| ул. Кирова 20 | 112 | 13.206 | 11.706 | 17.096 |
| Д/с | 114 | 13.276 | 11.776 | 14.077 |
| ул. Кирова 20а | 115 | 12.878 | 11.378 | 17.218 |
| ул. Кирова 24 | 117 | 14.868 | 13.368 | 21.185 |
| Новинка | 119 | 14.534 | 13.034 | 14.509 |
| 120 | 120 | 14.696 | 14.196 | 5.644 |
| Магазин Рассвет | 122 | 12.890 | 11.390 | 16.148 |
| ул. Революции 8 | 123 | 10.954 | 9.454 | 17.670 |
| ул. Кирова 26 | 128 | 14.334 | 12.834 | 18.902 |
| ул. Кирова 28 | 129 | 13.954 | 12.454 | 16.493 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | 13.780 | 12.280 | 16.893 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | 13.718 | 12.218 | 19.136 |
| Д/с Улыбка | 133 | 14.228 | 12.728 | 18.643 |
| ул. Революции 11 | 135 | 13.528 | 12.028 | 16.637 |
| ул. Революции 10 | 137 | 13.214 | 11.714 | 19.339 |
| ул. Революции 12 | 138 | 13.158 | 11.658 | 19.362 |
| ул. Кирова 30 | 142 | 14.266 | 12.766 | 16.392 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | 14.006 | 12.506 | 19.025 |
| Магазин Старт | 144 | 13.790 | 13.290 | 3.312 |
| Д/с №8 | 146 | 14.030 | 12.530 | 17.788 |
| ул. Кирова19 | 148 | 13.950 | 12.450 | 19.046 |
| ул. Революции 13 | 149 | 14.032 | 12.532 | 16.468 |
| ул. Кирова 21 | 151 | 13.588 | 12.088 | 19.485 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | 13.268 | 11.768 | 16.729 |
| ул. Кирова 32 | 153 | 14.336 | 12.836 | 18.902 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | 13.768 | 12.268 | 18.198 |
| ул. Кирова 34 | 157 | 13.324 | 11.824 | 16.709 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | 13.564 | 12.064 | 13.992 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | 13.066 | 11.566 | 19.400 |
| Школа №1 | 162 | 12.502 | 11.002 | 22.505 |
| Пр, уч-к | 164 | 12.562 | 11.062 | 9.809 |
| Х/З | 166 | 12.378 | 10.878 | 7.787 |
| А/К, гараж | 169 | 12.534 | 12.034 | 7.593 |
| ул. Володарского 74 | 171 | 12.754 | 11.254 | 17.265 |
| ул. Революции 5 | 172 | 12.732 | 11.232 | 14.657 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | 13.148 | 11.648 | 16.058 |
| Газовая служба | 202 | 27.744 | 27.244 | 6.190 |
| Цез 37 | 204 | 26.892 | 25.392 | 13.946 |
| Цех 5 ввод 1 | 206 | 25.788 | 24.288 | 12.121 |
| Цех 37 | 207 | 25.790 | 24.290 | 10.370 |
| Склад №8 | 209 | 23.608 | 22.108 | 5.338 |
| Цех 15б | 212 | 22.754 | 21.254 | 14.728 |
| Цех 5 ввод 3 | 214 | 22.506 | 21.006 | 18.193 |
| Цех 15а | 216 | 21.410 | 19.910 | 22.210 |
| Цех 61 | 218 | 22.056 | 20.556 | 6.642 |
| Цех 65 | 220 | 21.994 | 20.494 | 11.122 |
| Цех 56 | 221 | 21.930 | 20.430 | 6.652 |
| Цех 19 | 224 | 21.190 | 19.690 | 5.200 |
| Склад | 226 | 21.006 | 19.506 | 6.019 |
| Цех 34 | 227 | 19.258 | 17.758 | 18.613 |
| Цех 15а V зубец | 230 | 20.764 | 19.264 | 10.458 |
| Цех 30 | 231 | 20.744 | 19.244 | 9.059 |
| Цех 38а в1 | 233 | 20.134 | 18.634 | 19.354 |
| Цех 15 | 234 | 19.910 | 18.410 | 23.852 |
| Цех38 в1 | 236 | 19.498 | 17.998 | 15.807 |
| Проходная | 239 | 18.786 | 18.286 | 3.058 |
| Хоз. корпус | 241 | 18.450 | 16.950 | 6.234 |
| БРУ | 242 | 18.750 | 17.250 | 8.778 |
| Цех 35а | 246 | 27.392 | 25.892 | 10.491 |
| Цех 35 | 247 | 27.388 | 25.888 | 11.896 |
| Столовая | 249 | 26.762 | 25.262 | 19.550 |
| Гараж | 251 | 26.788 | 25.288 | 4.885 |
| Церковь | 252 | 26.744 | 25.244 | 12.618 |
| Заводоуправление ввод 1 | 254 | 27.754 | 26.254 | 9.267 |
| Заводоуправление ввод 2 | 256 | 27.012 | 25.512 | 6.293 |
| Цех 38 в 2 | 258 | 27.624 | 26.124 | 16.509 |
| Цех 33 | 259 | 27.196 | 25.696 | 27.487 |
| Цех 49 | 261 | 20.766 | 19.266 | 25.933 |

Гидравлический расчет двухтрубной тепловой сети от котельной г. Сим ул. Пушкина, 1, ОАО «Челябоблкоммунэнерго» по данным на 2015 год.

Выходной напор сетевого насоса irn=50.000 (м)

Входной напор сетевого насоса irno=20.000 (м)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | | Диаметр (м) | | Длина (м) | | Сумма коэф. местных сопротивлений | | Абсолютная шероховатость  (мм) | |
| подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный | подающ. | обратный |
| 1-2 | - | - | 0.500 | 0.500 | 70.000 | 70.000 | 2.700 | 2.700 | 0.300 | 0.300 |
| 2-3 | - | - | 0.400 | 0.400 | 376.000 | 376.000 | 12.600 | 12.600 | 0.300 | 0.300 |
| 2-16 | - | - | 0.500 | 0.500 | 734.000 | 734.000 | 26.900 | 26.900 | 0.300 | 0.300 |
| 3-4 | - | - | 0.250 | 0.250 | 40.000 | 40.000 | 3.600 | 3.600 | 0.300 | 0.300 |
| 3-26 | - | - | 0.050 | 0.050 | 60.000 | 60.000 | 3.600 | 3.600 | 0.300 | 0.300 |
| 4-5 | - | - | 0.250 | 0.250 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 4-29 | - | - | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 5-6 | - | - | 0.250 | 0.250 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 5-34 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 6-7 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 6-35 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 7-8 | - | - | 0.250 | 0.250 | 46.000 | 46.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 7-42 | 7.600 | 7.600 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 8-9 | - | - | 0.250 | 0.250 | 48.000 | 48.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 8-43 | 1.600 | 1.600 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 9-10 | - | - | 0.250 | 0.250 | 45.000 | 45.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 9-44 | 4.800 | 4.800 | 0.100 | 0.100 | 45.000 | 45.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 10-11 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 10-45 | 0.800 | 0.800 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 11-12 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 4.700 | 4.700 | 0.300 | 0.300 |
| 11-46 | - | - | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 12-13 | - | - | 0.150 | 0.150 | 73.000 | 73.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 12-49 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 15.000 | 15.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 13-14 | - | - | 0.125 | 0.125 | 93.000 | 93.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 13-50 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 14-15 | - | - | 0.125 | 0.125 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 14-51 | 10.400 | 10.400 | 0.100 | 0.100 | 14.000 | 14.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 15-52 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 18.000 | 18.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 16-17 | - | - | 0.500 | 0.500 | 170.000 | 170.000 | 3.700 | 3.700 | 0.300 | 0.300 |
| 16-53 | 5.200 | 5.200 | 0.050 | 0.050 | 25.000 | 25.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 16-54 | 20.810 | 20.810 | 0.100 | 0.100 | 70.000 | 70.000 | 2.800 | 2.800 | 0.300 | 0.300 |
| 16-55 | - | - | 0.250 | 0.250 | 46.000 | 46.000 | 4.000 | 4.000 | 0.300 | 0.300 |
| 17-18 | - | - | 0.500 | 0.500 | 47.000 | 47.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 17-75 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 18-19 | - | - | 0.500 | 0.500 | 93.000 | 93.000 | 5.300 | 5.300 | 0.300 | 0.300 |
| 18-76 | - | - | 0.400 | 0.400 | 30.000 | 30.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 19-20 | - | - | 0.400 | 0.400 | 130.000 | 130.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 19-107 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 20-21 | - | - | 0.400 | 0.400 | 99.000 | 99.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 20-117 | 16.410 | 16.410 | 0.150 | 0.150 | 40.000 | 40.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 20-118 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 4.700 | 4.700 | 0.300 | 0.300 |
| 21-22 | - | - | 0.400 | 0.400 | 195.000 | 195.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 21-124 | - | - | 0.150 | 0.150 | 16.000 | 16.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 21-132 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 22-23 | - | - | 0.400 | 0.400 | 60.000 | 60.000 | 5.300 | 5.300 | 0.300 | 0.300 |
| 22-139 | - | - | 0.150 | 0.150 | 75.000 | 75.000 | 4.200 | 4.200 | 0.300 | 0.300 |
| 22-145 | - | - | 0.200 | 0.200 | 30.000 | 30.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 23-24 | - | - | 0.250 | 0.250 | 124.000 | 124.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 23-153 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 24-154 | - | - | 0.200 | 0.200 | 80.000 | 80.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 26-27 | 1.600 | 1.600 | 0.050 | 0.050 | 21.000 | 21.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 26-28 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 20.000 | 20.000 | 2.600 | 2.600 | 0.300 | 0.300 |
| 29-30 | - | - | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 5.300 | 5.300 | 0.300 | 0.300 |
| 29-32 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 35.000 | 35.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 30-31 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 65.000 | 65.000 | 3.200 | 3.200 | 0.300 | 0.300 |
| 30-33 | 2.400 | 2.400 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 35-36 | - | - | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 35-38 | 4.800 | 4.800 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 36-37 | - | - | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 3.700 | 3.700 | 0.300 | 0.300 |
| 36-39 | 1.200 | 1.200 | 0.040 | 0.040 | 35.000 | 35.000 | 2.600 | 2.600 | 0.300 | 0.300 |
| 36-40 | 0.800 | 0.800 | 0.040 | 0.040 | 35.000 | 35.000 | 2.600 | 2.600 | 0.300 | 0.300 |
| 37-41 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 55.000 | 55.000 | 3.200 | 3.200 | 0.300 | 0.300 |
| 46-47 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 46-48 | 10.400 | 10.400 | 0.100 | 0.100 | 45.000 | 45.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 55-56 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 55-57 | - | - | 0.150 | 0.150 | 30.000 | 30.000 | 3.600 | 3.600 | 0.300 | 0.300 |
| 55-66 | - | - | 0.150 | 0.150 | 35.000 | 35.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 57-58 | 4.000 | 4.000 | 0.080 | 0.080 | 30.000 | 30.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 57-59 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 59-60 | 4.400 | 4.400 | 0.080 | 0.080 | 35.000 | 35.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 59-61 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 61-62 | 4.400 | 4.400 | 0.080 | 0.080 | 40.000 | 40.000 | 2.800 | 2.800 | 0.300 | 0.300 |
| 61-63 | - | - | 0.080 | 0.080 | 25.000 | 25.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 63-64 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 63-65 | 3.200 | 3.200 | 0.050 | 0.050 | 60.000 | 60.000 | 2.300 | 2.300 | 0.300 | 0.300 |
| 66-67 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 66-68 | - | - | 0.150 | 0.150 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 68-69 | 17.210 | 17.210 | 0.070 | 0.070 | 58.000 | 58.000 | 3.800 | 3.800 | 0.300 | 0.300 |
| 68-70 | - | - | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 70-71 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 70-72 | - | - | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 72-73 | 8.800 | 8.800 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 72-74 | 11.200 | 11.200 | 0.080 | 0.080 | 100.000 | 100.000 | 2.600 | 2.600 | 0.300 | 0.300 |
| 76-77 | 5.600 | 5.600 | 0.050 | 0.050 | 40.000 | 40.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 76-78 | - | - | 0.400 | 0.400 | 66.000 | 66.000 | 3.700 | 3.700 | 0.300 | 0.300 |
| 78-79 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 78-80 | - | - | 0.400 | 0.400 | 24.000 | 24.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 80-81 | 5.200 | 5.200 | 0.080 | 0.080 | 44.000 | 44.000 | 3.700 | 3.700 | 0.300 | 0.300 |
| 80-82 | - | - | 0.400 | 0.400 | 24.000 | 24.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 82-83 | 36.420 | 36.420 | 0.125 | 0.125 | 52.000 | 52.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 82-84 | - | - | 0.400 | 0.400 | 90.000 | 90.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 84-85 | 79.250 | 79.250 | 0.125 | 0.125 | 54.000 | 54.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 84-86 | - | - | 0.400 | 0.400 | 60.000 | 60.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 86-87 | 5.600 | 5.600 | 0.125 | 0.125 | 70.000 | 70.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 86-88 | - | - | 0.200 | 0.200 | 50.000 | 50.000 | 3.500 | 3.500 | 0.300 | 0.300 |
| 86-93 | - | - | 0.250 | 0.250 | 91.000 | 91.000 | 4.200 | 4.200 | 0.300 | 0.300 |
| 88-89 | - | - | 0.150 | 0.150 | 90.000 | 90.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 88-90 | 9.800 | 9.800 | 0.080 | 0.080 | 20.000 | 20.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 89-91 | 64.440 | 64.440 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 89-92 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 40.000 | 40.000 | 4.300 | 4.300 | 0.300 | 0.300 |
| 93-94 | 9.800 | 9.800 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 93-95 | - | - | 0.250 | 0.250 | 20.000 | 20.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 95-96 | - | - | 0.150 | 0.150 | 40.000 | 40.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 95-102 | - | - | 0.250 | 0.250 | 30.000 | 30.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 96-97 | 36.800 | 36.800 | 0.125 | 0.125 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 96-98 | - | - | 0.150 | 0.150 | 130.000 | 130.000 | 5.800 | 5.800 | 0.300 | 0.300 |
| 98-99 | - | - | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 3.600 | 3.600 | 0.300 | 0.300 |
| 99-100 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 99-101 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 40.000 | 40.000 | 2.100 | 2.100 | 0.300 | 0.300 |
| 102-103 | - | - | 0.250 | 0.250 | 90.000 | 90.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 102-104 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 102-170 | - | - | 0.100 | 0.100 | 40.000 | 40.000 | 4.700 | 4.700 | 0.300 | 0.300 |
| 103-105 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 15.000 | 15.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 103-106 | 10.000 | 10.000 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 107-108 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 107-109 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 107-110 | - | - | 0.150 | 0.150 | 100.000 | 100.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 110-111 | 7.600 | 7.600 | 0.080 | 0.080 | 43.000 | 43.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 110-112 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 26.000 | 26.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 110-113 | - | - | 0.150 | 0.150 | 65.000 | 65.000 | 5.300 | 5.300 | 0.300 | 0.300 |
| 113-114 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 113-115 | 10.000 | 10.000 | 0.080 | 0.080 | 28.000 | 28.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 113-116 | - | - | 0.150 | 0.150 | 60.000 | 60.000 | 4.900 | 4.900 | 0.300 | 0.300 |
| 116-173 | 8.800 | 8.800 | 0.080 | 0.080 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 118-119 | 7.600 | 7.600 | 0.070 | 0.070 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 118-174 | - | - | 0.150 | 0.150 | 12.000 | 12.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 121-122 | 8.800 | 8.800 | 0.070 | 0.070 | 38.000 | 38.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 121-123 | 9.600 | 9.600 | 0.070 | 0.070 | 100.000 | 100.000 | 4.800 | 4.800 | 0.300 | 0.300 |
| 124-125 | - | - | 0.150 | 0.150 | 60.000 | 60.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 124-128 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 125-126 | - | - | 0.150 | 0.150 | 56.000 | 56.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 125-129 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 126-127 | - | - | 0.150 | 0.150 | 58.000 | 58.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 126-130 | 10.000 | 10.000 | 0.156 | 0.156 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 127-131 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 132-133 | 12.400 | 12.400 | 0.150 | 0.150 | 20.000 | 20.000 | 4.400 | 4.400 | 0.300 | 0.300 |
| 132-134 | - | - | 0.150 | 0.150 | 90.000 | 90.000 | 5.300 | 5.300 | 0.300 | 0.300 |
| 134-135 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 134-136 | - | - | 0.150 | 0.150 | 75.000 | 75.000 | 4.300 | 4.300 | 0.300 | 0.300 |
| 136-137 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 136-138 | 12.800 | 12.800 | 0.150 | 0.150 | 70.000 | 70.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 139-140 | - | - | 0.125 | 0.125 | 95.000 | 95.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 139-142 | 9.600 | 9.600 | 0.150 | 0.150 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 140-141 | - | - | 0.030 | 0.030 | 50.000 | 50.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 140-143 | 12.800 | 12.800 | 0.125 | 0.125 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 141-144 | 0.400 | 0.400 | 0.030 | 0.030 | 3.000 | 3.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | 0.300 |
| 145-146 | 11.200 | 11.200 | 0.100 | 0.100 | 50.000 | 50.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 145-147 | - | - | 0.200 | 0.200 | 50.000 | 50.000 | 3.700 | 3.700 | 0.300 | 0.300 |
| 147-148 | 12.800 | 12.800 | 0.080 | 0.080 | 5.000 | 5.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 147-149 | 9.600 | 9.600 | 0.080 | 0.080 | 5.000 | 5.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 147-150 | - | - | 0.125 | 0.125 | 70.000 | 70.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 150-151 | 13.200 | 13.200 | 0.125 | 0.125 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 150-152 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 154-155 | 11.600 | 11.600 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 154-156 | - | - | 0.200 | 0.200 | 30.000 | 30.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 156-157 | 9.600 | 9.600 | 0.100 | 0.100 | 80.000 | 80.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 156-158 | - | - | 0.200 | 0.200 | 20.000 | 20.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |
| 158-159 | 6.800 | 6.800 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 158-160 | 12.800 | 12.800 | 0.100 | 0.100 | 65.000 | 65.000 | 2.600 | 2.600 | 0.300 | 0.300 |
| 158-161 | - | - | 0.125 | 0.125 | 100.000 | 100.000 | 4.200 | 4.200 | 0.300 | 0.300 |
| 161-162 | 16.800 | 16.800 | 0.100 | 0.100 | 10.000 | 10.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 161-163 | - | - | 0.125 | 0.125 | 130.000 | 130.000 | 5.500 | 5.500 | 0.300 | 0.300 |
| 163-164 | 3.200 | 3.200 | 0.100 | 0.100 | 60.000 | 60.000 | 2.000 | 2.000 | 0.300 | 0.300 |
| 163-165 | - | - | 0.125 | 0.125 | 115.000 | 115.000 | 4.200 | 4.200 | 0.300 | 0.300 |
| 165-166 | 2.000 | 2.000 | 0.050 | 0.050 | 25.000 | 25.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 165-167 | - | - | 0.125 | 0.125 | 134.000 | 134.000 | 2.800 | 2.800 | 0.300 | 0.300 |
| 167-168 | - | - | 0.125 | 0.125 | 117.000 | 117.000 | 3.100 | 3.100 | 0.300 | 0.300 |
| 168-169 | 2.000 | 2.000 | 0.100 | 0.100 | 83.000 | 83.000 | 5.200 | 5.200 | 0.300 | 0.300 |
| 170-171 | 10.000 | 10.000 | 0.100 | 0.100 | 3.000 | 3.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 170-172 | 7.200 | 7.200 | 0.100 | 0.100 | 20.000 | 20.000 | 1.500 | 1.500 | 0.300 | 0.300 |
| 174-120 | 1.200 | 1.200 | 0.050 | 0.050 | 10.000 | 10.000 | 2.500 | 2.500 | 0.300 | 0.300 |
| 174-121 | - | - | 0.080 | 0.080 | 12.000 | 12.000 | 3.000 | 3.000 | 0.300 | 0.300 |

Результаты расчета:

Расчет прямого трубопровода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | Скорость среды на участке  (м/с) | Удельные потери напора на участке  (мм/м) | Коэф. трения на участке | Потери напора на участке  (м) | Напор на входном узле участка (м) | Напор на выходном узле участка (м) | Потери давления от источника (м) |
| 1-2 | 895.740 | 1.268 | 2.849 | 0.017 | 0.421 | 50.000 | 49.579 | 0.421 |
| 2-3 | 98.400 | 0.218 | 0.111 | 0.018 | 0.072 | 49.579 | 49.507 | 0.493 |
| 2-16 | 797.340 | 1.129 | 2.258 | 0.017 | 3.403 | 49.579 | 46.176 | 3.824 |
| 3-4 | 93.600 | 0.530 | 1.175 | 0.021 | 0.099 | 49.507 | 49.408 | 0.592 |
| 3-26 | 4.800 | 0.679 | 15.092 | 0.032 | 0.990 | 49.507 | 48.517 | 1.483 |
| 4-5 | 86.800 | 0.491 | 1.010 | 0.021 | 0.045 | 49.408 | 49.363 | 0.637 |
| 4-29 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.021 | 49.408 | 49.387 | 0.613 |
| 5-6 | 81.600 | 0.462 | 0.893 | 0.021 | 0.072 | 49.363 | 49.291 | 0.709 |
| 5-34 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.040 | 49.363 | 49.323 | 0.677 |
| 6-7 | 71.600 | 0.405 | 0.687 | 0.021 | 0.042 | 49.291 | 49.249 | 0.751 |
| 6-35 | 10.000 | 0.157 | 0.197 | 0.023 | 0.010 | 49.291 | 49.281 | 0.719 |
| 7-8 | 64.000 | 0.362 | 0.549 | 0.021 | 0.046 | 49.249 | 49.203 | 0.797 |
| 7-42 | 7.600 | 0.269 | 0.963 | 0.026 | 0.028 | 49.249 | 49.221 | 0.779 |
| 8-9 | 62.400 | 0.353 | 0.522 | 0.021 | 0.045 | 49.203 | 49.158 | 0.842 |
| 8-43 | 1.600 | 0.226 | 1.677 | 0.032 | 0.023 | 49.203 | 49.180 | 0.820 |
| 9-10 | 57.600 | 0.326 | 0.445 | 0.021 | 0.034 | 49.158 | 49.124 | 0.876 |
| 9-44 | 4.800 | 0.170 | 0.384 | 0.026 | 0.022 | 49.158 | 49.136 | 0.864 |
| 10-11 | 56.800 | 0.322 | 0.433 | 0.021 | 0.029 | 49.124 | 49.095 | 0.905 |
| 10-45 | 0.800 | 0.113 | 0.419 | 0.032 | 0.006 | 49.124 | 49.118 | 0.882 |
| 11-12 | 41.200 | 0.648 | 3.337 | 0.023 | 0.201 | 49.095 | 48.894 | 1.106 |
| 11-46 | 15.600 | 0.552 | 4.059 | 0.026 | 0.087 | 49.095 | 49.008 | 0.992 |
| 12-13 | 36.000 | 0.566 | 2.548 | 0.023 | 0.237 | 48.894 | 48.657 | 1.343 |
| 12-49 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.035 | 48.894 | 48.859 | 1.141 |
| 13-14 | 23.200 | 0.525 | 2.766 | 0.025 | 0.301 | 48.657 | 48.356 | 1.644 |
| 13-50 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.070 | 48.657 | 48.587 | 1.413 |
| 14-15 | 12.800 | 0.290 | 0.842 | 0.025 | 0.053 | 48.356 | 48.303 | 1.697 |
| 14-51 | 10.400 | 0.368 | 1.804 | 0.026 | 0.043 | 48.356 | 48.313 | 1.687 |
| 15-52 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.075 | 48.303 | 48.228 | 1.772 |
| 16-17 | 699.720 | 0.990 | 1.739 | 0.017 | 0.481 | 46.176 | 45.695 | 4.305 |
| 16-53 | 5.200 | 0.736 | 17.712 | 0.032 | 0.528 | 46.176 | 45.648 | 4.352 |
| 16-54 | 20.810 | 0.736 | 7.223 | 0.026 | 0.583 | 46.176 | 45.593 | 4.407 |
| 16-55 | 71.610 | 0.405 | 0.688 | 0.021 | 0.065 | 46.176 | 46.111 | 3.889 |
| 17-18 | 686.920 | 0.972 | 1.676 | 0.017 | 0.199 | 45.695 | 45.496 | 4.504 |
| 17-75 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.008 | 45.695 | 45.687 | 4.313 |
| 18-19 | 362.010 | 0.512 | 0.465 | 0.017 | 0.114 | 45.496 | 45.382 | 4.618 |
| 18-76 | 324.910 | 0.719 | 1.205 | 0.018 | 0.128 | 45.496 | 45.368 | 4.632 |
| 19-20 | 293.210 | 0.648 | 0.981 | 0.018 | 0.192 | 45.382 | 45.190 | 4.810 |
| 19-107 | 68.800 | 1.082 | 9.307 | 0.023 | 0.302 | 45.382 | 45.080 | 4.920 |
| 20-21 | 249.600 | 0.552 | 0.711 | 0.018 | 0.109 | 45.190 | 45.081 | 4.919 |
| 20-117 | 16.410 | 0.258 | 0.529 | 0.023 | 0.030 | 45.190 | 45.160 | 4.840 |
| 20-118 | 27.200 | 0.428 | 1.455 | 0.023 | 0.073 | 45.190 | 45.117 | 4.883 |
| 21-22 | 156.800 | 0.347 | 0.281 | 0.018 | 0.070 | 45.081 | 45.011 | 4.989 |
| 21-124 | 45.200 | 0.711 | 4.017 | 0.023 | 0.154 | 45.081 | 44.927 | 5.073 |
| 21-132 | 47.600 | 0.749 | 4.455 | 0.023 | 0.189 | 45.081 | 44.892 | 5.108 |
| 22-23 | 77.600 | 0.172 | 0.069 | 0.018 | 0.012 | 45.011 | 44.999 | 5.001 |
| 22-139 | 22.800 | 0.359 | 1.022 | 0.023 | 0.104 | 45.011 | 44.907 | 5.093 |
| 22-145 | 56.400 | 0.499 | 1.377 | 0.022 | 0.079 | 45.011 | 44.932 | 5.068 |
| 23-24 | 64.800 | 0.367 | 0.563 | 0.021 | 0.090 | 44.999 | 44.909 | 5.091 |
| 23-153 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.067 | 44.999 | 44.932 | 5.068 |
| 24-154 | 64.800 | 0.573 | 1.818 | 0.022 | 0.196 | 44.909 | 44.713 | 5.287 |
| 26-27 | 1.600 | 0.226 | 1.677 | 0.032 | 0.040 | 48.517 | 48.477 | 1.523 |
| 26-28 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.161 | 48.517 | 48.356 | 1.644 |
| 29-30 | 5.600 | 0.198 | 0.523 | 0.026 | 0.037 | 49.387 | 49.350 | 0.650 |
| 29-32 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.036 | 49.387 | 49.351 | 0.649 |
| 30-31 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.469 | 49.350 | 48.881 | 1.119 |
| 30-33 | 2.400 | 0.340 | 3.773 | 0.032 | 0.049 | 49.350 | 49.301 | 0.699 |
| 35-36 | 5.200 | 0.184 | 0.451 | 0.026 | 0.027 | 49.281 | 49.254 | 0.746 |
| 35-38 | 4.800 | 0.170 | 0.384 | 0.026 | 0.007 | 49.281 | 49.274 | 0.726 |
| 36-37 | 3.200 | 0.113 | 0.171 | 0.026 | 0.016 | 49.254 | 49.238 | 0.762 |
| 36-39 | 1.200 | 0.265 | 3.089 | 0.034 | 0.117 | 49.254 | 49.137 | 0.863 |
| 36-40 | 0.800 | 0.177 | 1.373 | 0.034 | 0.052 | 49.254 | 49.202 | 0.798 |
| 37-41 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.402 | 49.238 | 48.836 | 1.164 |
| 46-47 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.025 | 49.008 | 48.983 | 1.017 |
| 46-48 | 10.400 | 0.368 | 1.804 | 0.026 | 0.098 | 49.008 | 48.910 | 1.090 |
| 55-56 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.036 | 46.111 | 46.075 | 3.925 |
| 55-57 | 17.200 | 0.271 | 0.582 | 0.023 | 0.031 | 46.111 | 46.080 | 3.920 |
| 55-66 | 52.410 | 0.824 | 5.401 | 0.023 | 0.293 | 46.111 | 45.818 | 4.182 |
| 57-58 | 4.000 | 0.221 | 0.868 | 0.028 | 0.031 | 46.080 | 46.049 | 3.951 |
| 57-59 | 13.200 | 0.208 | 0.343 | 0.023 | 0.009 | 46.080 | 46.071 | 3.929 |
| 59-60 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.044 | 46.071 | 46.027 | 3.973 |
| 59-61 | 8.800 | 0.138 | 0.152 | 0.023 | 0.005 | 46.071 | 46.066 | 3.934 |
| 61-62 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.050 | 46.066 | 46.016 | 3.984 |
| 61-63 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.035 | 46.066 | 46.031 | 3.969 |
| 63-64 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.013 | 46.031 | 46.018 | 3.982 |
| 63-65 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.427 | 46.031 | 45.604 | 4.396 |
| 66-67 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.054 | 45.818 | 45.764 | 4.236 |
| 66-68 | 44.810 | 0.705 | 3.948 | 0.023 | 0.123 | 45.818 | 45.695 | 4.305 |
| 68-69 | 17.210 | 1.243 | 32.574 | 0.029 | 2.188 | 45.695 | 43.507 | 6.493 |
| 68-70 | 27.600 | 0.434 | 1.498 | 0.023 | 0.039 | 45.695 | 45.656 | 4.344 |
| 70-71 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.049 | 45.656 | 45.607 | 4.393 |
| 70-72 | 20.000 | 0.315 | 0.786 | 0.023 | 0.031 | 45.656 | 45.625 | 4.375 |
| 72-73 | 8.800 | 0.487 | 4.201 | 0.028 | 0.072 | 45.625 | 45.553 | 4.447 |
| 72-74 | 11.200 | 0.619 | 6.805 | 0.028 | 0.731 | 45.625 | 44.894 | 5.106 |
| 76-77 | 5.600 | 0.793 | 20.542 | 0.032 | 0.902 | 45.368 | 44.466 | 5.534 |
| 76-78 | 319.310 | 0.706 | 1.164 | 0.018 | 0.171 | 45.368 | 45.197 | 4.803 |
| 78-79 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.036 | 45.197 | 45.161 | 4.839 |
| 78-80 | 317.310 | 0.702 | 1.149 | 0.018 | 0.090 | 45.197 | 45.107 | 4.893 |
| 80-81 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.080 | 45.107 | 45.027 | 4.973 |
| 80-82 | 312.110 | 0.690 | 1.112 | 0.018 | 0.087 | 45.107 | 45.020 | 4.980 |
| 82-83 | 36.420 | 0.825 | 6.816 | 0.025 | 0.462 | 45.020 | 44.558 | 5.442 |
| 82-84 | 275.690 | 0.610 | 0.867 | 0.018 | 0.137 | 45.020 | 44.883 | 5.117 |
| 84-85 | 79.250 | 1.795 | 32.272 | 0.025 | 2.153 | 44.883 | 42.730 | 7.270 |
| 84-86 | 196.440 | 0.434 | 0.440 | 0.018 | 0.056 | 44.883 | 44.827 | 5.173 |
| 86-87 | 5.600 | 0.127 | 0.161 | 0.025 | 0.014 | 44.827 | 44.813 | 5.187 |
| 86-88 | 84.240 | 0.745 | 3.072 | 0.022 | 0.253 | 44.827 | 44.574 | 5.426 |
| 86-93 | 106.600 | 0.604 | 1.524 | 0.021 | 0.217 | 44.827 | 44.610 | 5.390 |
| 88-89 | 74.440 | 1.171 | 10.895 | 0.023 | 1.190 | 44.574 | 43.384 | 6.616 |
| 88-90 | 9.800 | 0.542 | 5.210 | 0.028 | 0.134 | 44.574 | 44.440 | 5.560 |
| 89-91 | 64.440 | 1.013 | 8.164 | 0.023 | 0.129 | 43.384 | 43.255 | 6.745 |
| 89-92 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.284 | 43.384 | 43.100 | 6.900 |
| 93-94 | 9.800 | 0.347 | 1.602 | 0.026 | 0.095 | 44.610 | 44.515 | 5.485 |
| 93-95 | 96.800 | 0.548 | 1.256 | 0.021 | 0.071 | 44.610 | 44.539 | 5.461 |
| 95-96 | 56.000 | 0.881 | 6.166 | 0.023 | 0.365 | 44.539 | 44.174 | 5.826 |
| 95-102 | 40.800 | 0.231 | 0.223 | 0.021 | 0.015 | 44.539 | 44.524 | 5.476 |
| 96-97 | 36.800 | 0.833 | 6.959 | 0.025 | 0.193 | 44.174 | 43.981 | 6.019 |
| 96-98 | 19.200 | 0.302 | 0.725 | 0.023 | 0.121 | 44.174 | 44.053 | 5.947 |
| 98-99 | 19.200 | 0.679 | 6.149 | 0.026 | 0.177 | 44.053 | 43.876 | 6.124 |
| 99-100 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.086 | 43.876 | 43.790 | 6.210 |
| 99-101 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.074 | 43.876 | 43.802 | 6.198 |
| 102-103 | 16.800 | 0.095 | 0.038 | 0.021 | 0.005 | 44.524 | 44.519 | 5.481 |
| 102-104 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.023 | 44.524 | 44.501 | 5.499 |
| 102-170 | 17.200 | 0.609 | 4.934 | 0.026 | 0.286 | 44.524 | 44.238 | 5.762 |
| 103-105 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.019 | 44.519 | 44.500 | 5.500 |
| 103-106 | 10.000 | 0.354 | 1.668 | 0.026 | 0.049 | 44.519 | 44.470 | 5.530 |
| 107-108 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.035 | 45.080 | 45.045 | 4.955 |
| 107-109 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.035 | 45.080 | 45.045 | 4.955 |
| 107-110 | 43.200 | 0.679 | 3.669 | 0.023 | 0.440 | 45.080 | 44.640 | 5.360 |
| 110-111 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.157 | 44.640 | 44.483 | 5.517 |
| 110-112 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.180 | 44.640 | 44.460 | 5.540 |
| 110-113 | 25.600 | 0.403 | 1.289 | 0.023 | 0.128 | 44.640 | 44.512 | 5.488 |
| 113-114 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.031 | 44.512 | 44.481 | 5.519 |
| 113-115 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.191 | 44.512 | 44.321 | 5.679 |
| 113-116 | 8.800 | 0.138 | 0.152 | 0.023 | 0.014 | 44.512 | 44.498 | 5.502 |
| 116-173 | 8.800 | 0.487 | 4.201 | 0.028 | 0.072 | 44.498 | 44.426 | 5.574 |
| 118-119 | 7.600 | 0.549 | 6.352 | 0.029 | 0.102 | 45.117 | 45.015 | 4.985 |
| 118-174 | 19.600 | 0.308 | 0.755 | 0.023 | 0.021 | 45.117 | 45.096 | 4.904 |
| 121-122 | 8.800 | 0.635 | 8.517 | 0.029 | 0.375 | 44.717 | 44.342 | 5.658 |
| 121-123 | 9.600 | 0.693 | 10.136 | 0.029 | 1.131 | 44.717 | 43.586 | 6.414 |
| 124-125 | 32.400 | 0.510 | 2.064 | 0.023 | 0.157 | 44.927 | 44.770 | 5.230 |
| 124-128 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 44.927 | 44.923 | 5.077 |
| 125-126 | 22.800 | 0.359 | 1.022 | 0.023 | 0.074 | 44.770 | 44.696 | 5.304 |
| 125-129 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.003 | 44.770 | 44.767 | 5.233 |
| 126-127 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.024 | 44.696 | 44.672 | 5.328 |
| 126-130 | 10.000 | 0.145 | 0.160 | 0.023 | 0.002 | 44.696 | 44.694 | 5.306 |
| 127-131 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 44.672 | 44.668 | 5.332 |
| 132-133 | 12.400 | 0.195 | 0.302 | 0.023 | 0.015 | 44.892 | 44.877 | 5.123 |
| 132-134 | 35.200 | 0.554 | 2.436 | 0.023 | 0.302 | 44.892 | 44.590 | 5.410 |
| 134-135 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.004 | 44.590 | 44.586 | 5.414 |
| 134-136 | 25.600 | 0.403 | 1.289 | 0.023 | 0.132 | 44.590 | 44.458 | 5.542 |
| 136-137 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 44.458 | 44.454 | 5.546 |
| 136-138 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.026 | 44.458 | 44.432 | 5.568 |
| 139-140 | 13.200 | 0.299 | 0.895 | 0.025 | 0.099 | 44.907 | 44.808 | 5.192 |
| 139-142 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.002 | 44.907 | 44.905 | 5.095 |
| 140-141 | 0.400 | 0.157 | 1.591 | 0.038 | 0.081 | 44.808 | 44.727 | 5.273 |
| 140-143 | 12.800 | 0.290 | 0.842 | 0.025 | 0.009 | 44.808 | 44.799 | 5.201 |
| 141-144 | 0.400 | 0.157 | 1.591 | 0.038 | 0.006 | 44.727 | 44.721 | 5.279 |
| 145-146 | 11.200 | 0.396 | 2.092 | 0.026 | 0.125 | 44.932 | 44.807 | 5.193 |
| 145-147 | 45.200 | 0.400 | 0.884 | 0.022 | 0.074 | 44.932 | 44.858 | 5.142 |
| 147-148 | 12.800 | 0.708 | 8.888 | 0.028 | 0.095 | 44.858 | 44.763 | 5.237 |
| 147-149 | 9.600 | 0.531 | 4.999 | 0.028 | 0.061 | 44.858 | 44.797 | 5.203 |
| 147-150 | 22.800 | 0.516 | 2.671 | 0.025 | 0.228 | 44.858 | 44.630 | 5.370 |
| 150-151 | 13.200 | 0.299 | 0.895 | 0.025 | 0.010 | 44.630 | 44.620 | 5.380 |
| 150-152 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.135 | 44.630 | 44.495 | 5.505 |
| 154-155 | 11.600 | 0.410 | 2.244 | 0.026 | 0.020 | 44.713 | 44.693 | 5.307 |
| 154-156 | 53.200 | 0.471 | 1.225 | 0.022 | 0.065 | 44.713 | 44.648 | 5.352 |
| 156-157 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.135 | 44.648 | 44.513 | 5.487 |
| 156-158 | 43.600 | 0.386 | 0.823 | 0.022 | 0.039 | 44.648 | 44.609 | 5.391 |
| 158-159 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.007 | 44.609 | 44.602 | 5.398 |
| 158-160 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.205 | 44.609 | 44.404 | 5.596 |
| 158-161 | 24.000 | 0.544 | 2.960 | 0.025 | 0.359 | 44.609 | 44.250 | 5.750 |
| 161-162 | 16.800 | 0.594 | 4.707 | 0.026 | 0.083 | 44.250 | 44.167 | 5.833 |
| 161-163 | 7.200 | 0.163 | 0.266 | 0.025 | 0.042 | 44.250 | 44.208 | 5.792 |
| 163-164 | 3.200 | 0.113 | 0.171 | 0.026 | 0.012 | 44.208 | 44.196 | 5.804 |
| 163-165 | 4.000 | 0.091 | 0.082 | 0.025 | 0.011 | 44.208 | 44.197 | 5.803 |
| 165-166 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.072 | 44.197 | 44.125 | 5.875 |
| 165-167 | 2.000 | 0.045 | 0.021 | 0.025 | 0.003 | 44.197 | 44.194 | 5.806 |
| 167-168 | 2.000 | 0.045 | 0.021 | 0.025 | 0.003 | 44.194 | 44.191 | 5.809 |
| 168-169 | 2.000 | 0.071 | 0.067 | 0.026 | 0.007 | 44.191 | 44.184 | 5.816 |
| 170-171 | 10.000 | 0.354 | 1.668 | 0.026 | 0.015 | 44.238 | 44.223 | 5.777 |
| 170-172 | 7.200 | 0.255 | 0.865 | 0.026 | 0.022 | 44.238 | 44.216 | 5.784 |
| 174-120 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.013 | 45.096 | 45.083 | 4.917 |
| 174-121 | 18.400 | 1.017 | 18.366 | 0.028 | 0.379 | 45.096 | 44.717 | 5.283 |

Расчет обратного трубопровода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  участка | Расход (т/час) | Скорость среды на участке  (м/с) | Удельные потери напора на участке  (мм/м) | Коэф. трения на участке | Потери напора на участке  (м) | Напор на входном узле участка (м) | Напор на выходном узле участка (м) | Потери давления от источника (м) |
| 1-2 | 895.740 | 1.268 | 2.849 | 0.017 | 0.421 | 20.000 | 20.421 | 0.421 |
| 2-3 | 98.400 | 0.218 | 0.111 | 0.018 | 0.072 | 20.421 | 20.493 | 0.493 |
| 2-16 | 797.340 | 1.129 | 2.258 | 0.017 | 3.403 | 20.421 | 23.824 | 3.824 |
| 3-4 | 93.600 | 0.530 | 1.175 | 0.021 | 0.099 | 20.493 | 20.592 | 0.592 |
| 3-26 | 4.800 | 0.679 | 15.092 | 0.032 | 0.990 | 20.493 | 21.483 | 1.483 |
| 4-5 | 86.800 | 0.491 | 1.010 | 0.021 | 0.045 | 20.592 | 20.637 | 0.637 |
| 4-29 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.021 | 20.592 | 20.613 | 0.613 |
| 5-6 | 81.600 | 0.462 | 0.893 | 0.021 | 0.072 | 20.637 | 20.709 | 0.709 |
| 5-34 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.040 | 20.637 | 20.677 | 0.677 |
| 6-7 | 71.600 | 0.405 | 0.687 | 0.021 | 0.042 | 20.709 | 20.751 | 0.751 |
| 6-35 | 10.000 | 0.157 | 0.197 | 0.023 | 0.010 | 20.709 | 20.719 | 0.719 |
| 7-8 | 64.000 | 0.362 | 0.549 | 0.021 | 0.046 | 20.751 | 20.797 | 0.797 |
| 7-42 | 7.600 | 0.269 | 0.963 | 0.026 | 0.028 | 20.751 | 20.779 | 0.779 |
| 8-9 | 62.400 | 0.353 | 0.522 | 0.021 | 0.045 | 20.797 | 20.842 | 0.842 |
| 8-43 | 1.600 | 0.226 | 1.677 | 0.032 | 0.023 | 20.797 | 20.820 | 0.820 |
| 9-10 | 57.600 | 0.326 | 0.445 | 0.021 | 0.034 | 20.842 | 20.876 | 0.876 |
| 9-44 | 4.800 | 0.170 | 0.384 | 0.026 | 0.022 | 20.842 | 20.864 | 0.864 |
| 10-11 | 56.800 | 0.322 | 0.433 | 0.021 | 0.029 | 20.876 | 20.905 | 0.905 |
| 10-45 | 0.800 | 0.113 | 0.419 | 0.032 | 0.006 | 20.876 | 20.882 | 0.882 |
| 11-12 | 41.200 | 0.648 | 3.337 | 0.023 | 0.201 | 20.905 | 21.106 | 1.106 |
| 11-46 | 15.600 | 0.552 | 4.059 | 0.026 | 0.087 | 20.905 | 20.992 | 0.992 |
| 12-13 | 36.000 | 0.566 | 2.548 | 0.023 | 0.237 | 21.106 | 21.343 | 1.343 |
| 12-49 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.035 | 21.106 | 21.141 | 1.141 |
| 13-14 | 23.200 | 0.525 | 2.766 | 0.025 | 0.301 | 21.343 | 21.644 | 1.644 |
| 13-50 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.070 | 21.343 | 21.413 | 1.413 |
| 14-15 | 12.800 | 0.290 | 0.842 | 0.025 | 0.053 | 21.644 | 21.697 | 1.697 |
| 14-51 | 10.400 | 0.368 | 1.804 | 0.026 | 0.043 | 21.644 | 21.687 | 1.687 |
| 15-52 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.075 | 21.697 | 21.772 | 1.772 |
| 16-17 | 699.720 | 0.990 | 1.739 | 0.017 | 0.481 | 23.824 | 24.305 | 4.305 |
| 16-53 | 5.200 | 0.736 | 17.712 | 0.032 | 0.528 | 23.824 | 24.352 | 4.352 |
| 16-54 | 20.810 | 0.736 | 7.223 | 0.026 | 0.583 | 23.824 | 24.407 | 4.407 |
| 16-55 | 71.610 | 0.405 | 0.688 | 0.021 | 0.065 | 23.824 | 23.889 | 3.889 |
| 17-18 | 686.920 | 0.972 | 1.676 | 0.017 | 0.199 | 24.305 | 24.504 | 4.504 |
| 17-75 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.008 | 24.305 | 24.313 | 4.313 |
| 18-19 | 362.010 | 0.512 | 0.465 | 0.017 | 0.114 | 24.504 | 24.618 | 4.618 |
| 18-76 | 324.910 | 0.719 | 1.205 | 0.018 | 0.128 | 24.504 | 24.632 | 4.632 |
| 19-20 | 293.210 | 0.648 | 0.981 | 0.018 | 0.192 | 24.618 | 24.810 | 4.810 |
| 19-107 | 68.800 | 1.082 | 9.307 | 0.023 | 0.302 | 24.618 | 24.920 | 4.920 |
| 20-21 | 249.600 | 0.552 | 0.711 | 0.018 | 0.109 | 24.810 | 24.919 | 4.919 |
| 20-117 | 16.410 | 0.258 | 0.529 | 0.023 | 0.030 | 24.810 | 24.840 | 4.840 |
| 20-118 | 27.200 | 0.428 | 1.455 | 0.023 | 0.073 | 24.810 | 24.883 | 4.883 |
| 21-22 | 156.800 | 0.347 | 0.281 | 0.018 | 0.070 | 24.919 | 24.989 | 4.989 |
| 21-124 | 45.200 | 0.711 | 4.017 | 0.023 | 0.154 | 24.919 | 25.073 | 5.073 |
| 21-132 | 47.600 | 0.749 | 4.455 | 0.023 | 0.189 | 24.919 | 25.108 | 5.108 |
| 22-23 | 77.600 | 0.172 | 0.069 | 0.018 | 0.012 | 24.989 | 25.001 | 5.001 |
| 22-139 | 22.800 | 0.359 | 1.022 | 0.023 | 0.104 | 24.989 | 25.093 | 5.093 |
| 22-145 | 56.400 | 0.499 | 1.377 | 0.022 | 0.079 | 24.989 | 25.068 | 5.068 |
| 23-24 | 64.800 | 0.367 | 0.563 | 0.021 | 0.090 | 25.001 | 25.091 | 5.091 |
| 23-153 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.067 | 25.001 | 25.068 | 5.068 |
| 24-154 | 64.800 | 0.573 | 1.818 | 0.022 | 0.196 | 25.091 | 25.287 | 5.287 |
| 26-27 | 1.600 | 0.226 | 1.677 | 0.032 | 0.040 | 21.483 | 21.523 | 1.523 |
| 26-28 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.161 | 21.483 | 21.644 | 1.644 |
| 29-30 | 5.600 | 0.198 | 0.523 | 0.026 | 0.037 | 20.613 | 20.650 | 0.650 |
| 29-32 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.036 | 20.613 | 20.649 | 0.649 |
| 30-31 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.469 | 20.650 | 21.119 | 1.119 |
| 30-33 | 2.400 | 0.340 | 3.773 | 0.032 | 0.049 | 20.650 | 20.699 | 0.699 |
| 35-36 | 5.200 | 0.184 | 0.451 | 0.026 | 0.027 | 20.719 | 20.746 | 0.746 |
| 35-38 | 4.800 | 0.170 | 0.384 | 0.026 | 0.007 | 20.719 | 20.726 | 0.726 |
| 36-37 | 3.200 | 0.113 | 0.171 | 0.026 | 0.016 | 20.746 | 20.762 | 0.762 |
| 36-39 | 1.200 | 0.265 | 3.089 | 0.034 | 0.117 | 20.746 | 20.863 | 0.863 |
| 36-40 | 0.800 | 0.177 | 1.373 | 0.034 | 0.052 | 20.746 | 20.798 | 0.798 |
| 37-41 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.402 | 20.762 | 21.164 | 1.164 |
| 46-47 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.025 | 20.992 | 21.017 | 1.017 |
| 46-48 | 10.400 | 0.368 | 1.804 | 0.026 | 0.098 | 20.992 | 21.090 | 1.090 |
| 55-56 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.036 | 23.889 | 23.925 | 3.925 |
| 55-57 | 17.200 | 0.271 | 0.582 | 0.023 | 0.031 | 23.889 | 23.920 | 3.920 |
| 55-66 | 52.410 | 0.824 | 5.401 | 0.023 | 0.293 | 23.889 | 24.182 | 4.182 |
| 57-58 | 4.000 | 0.221 | 0.868 | 0.028 | 0.031 | 23.920 | 23.951 | 3.951 |
| 57-59 | 13.200 | 0.208 | 0.343 | 0.023 | 0.009 | 23.920 | 23.929 | 3.929 |
| 59-60 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.044 | 23.929 | 23.973 | 3.973 |
| 59-61 | 8.800 | 0.138 | 0.152 | 0.023 | 0.005 | 23.929 | 23.934 | 3.934 |
| 61-62 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.050 | 23.934 | 23.984 | 3.984 |
| 61-63 | 4.400 | 0.243 | 1.050 | 0.028 | 0.035 | 23.934 | 23.969 | 3.969 |
| 63-64 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.013 | 23.969 | 23.982 | 3.982 |
| 63-65 | 3.200 | 0.453 | 6.708 | 0.032 | 0.427 | 23.969 | 24.396 | 4.396 |
| 66-67 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.054 | 24.182 | 24.236 | 4.236 |
| 66-68 | 44.810 | 0.705 | 3.948 | 0.023 | 0.123 | 24.182 | 24.305 | 4.305 |
| 68-69 | 17.210 | 1.243 | 32.574 | 0.029 | 2.188 | 24.305 | 26.493 | 6.493 |
| 68-70 | 27.600 | 0.434 | 1.498 | 0.023 | 0.039 | 24.305 | 24.344 | 4.344 |
| 70-71 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.049 | 24.344 | 24.393 | 4.393 |
| 70-72 | 20.000 | 0.315 | 0.786 | 0.023 | 0.031 | 24.344 | 24.375 | 4.375 |
| 72-73 | 8.800 | 0.487 | 4.201 | 0.028 | 0.072 | 24.375 | 24.447 | 4.447 |
| 72-74 | 11.200 | 0.619 | 6.805 | 0.028 | 0.731 | 24.375 | 25.106 | 5.106 |
| 76-77 | 5.600 | 0.793 | 20.542 | 0.032 | 0.902 | 24.632 | 25.534 | 5.534 |
| 76-78 | 319.310 | 0.706 | 1.164 | 0.018 | 0.171 | 24.632 | 24.803 | 4.803 |
| 78-79 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.036 | 24.803 | 24.839 | 4.839 |
| 78-80 | 317.310 | 0.702 | 1.149 | 0.018 | 0.090 | 24.803 | 24.893 | 4.893 |
| 80-81 | 5.200 | 0.288 | 1.467 | 0.028 | 0.080 | 24.893 | 24.973 | 4.973 |
| 80-82 | 312.110 | 0.690 | 1.112 | 0.018 | 0.087 | 24.893 | 24.980 | 4.980 |
| 82-83 | 36.420 | 0.825 | 6.816 | 0.025 | 0.462 | 24.980 | 25.442 | 5.442 |
| 82-84 | 275.690 | 0.610 | 0.867 | 0.018 | 0.137 | 24.980 | 25.117 | 5.117 |
| 84-85 | 79.250 | 1.795 | 32.272 | 0.025 | 2.153 | 25.117 | 27.270 | 7.270 |
| 84-86 | 196.440 | 0.434 | 0.440 | 0.018 | 0.056 | 25.117 | 25.173 | 5.173 |
| 86-87 | 5.600 | 0.127 | 0.161 | 0.025 | 0.014 | 25.173 | 25.187 | 5.187 |
| 86-88 | 84.240 | 0.745 | 3.072 | 0.022 | 0.253 | 25.173 | 25.426 | 5.426 |
| 86-93 | 106.600 | 0.604 | 1.524 | 0.021 | 0.217 | 25.173 | 25.390 | 5.390 |
| 88-89 | 74.440 | 1.171 | 10.895 | 0.023 | 1.190 | 25.426 | 26.616 | 6.616 |
| 88-90 | 9.800 | 0.542 | 5.210 | 0.028 | 0.134 | 25.426 | 25.560 | 5.560 |
| 89-91 | 64.440 | 1.013 | 8.164 | 0.023 | 0.129 | 26.616 | 26.745 | 6.745 |
| 89-92 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.284 | 26.616 | 26.900 | 6.900 |
| 93-94 | 9.800 | 0.347 | 1.602 | 0.026 | 0.095 | 25.390 | 25.485 | 5.485 |
| 93-95 | 96.800 | 0.548 | 1.256 | 0.021 | 0.071 | 25.390 | 25.461 | 5.461 |
| 95-96 | 56.000 | 0.881 | 6.166 | 0.023 | 0.365 | 25.461 | 25.826 | 5.826 |
| 95-102 | 40.800 | 0.231 | 0.223 | 0.021 | 0.015 | 25.461 | 25.476 | 5.476 |
| 96-97 | 36.800 | 0.833 | 6.959 | 0.025 | 0.193 | 25.826 | 26.019 | 6.019 |
| 96-98 | 19.200 | 0.302 | 0.725 | 0.023 | 0.121 | 25.826 | 25.947 | 5.947 |
| 98-99 | 19.200 | 0.679 | 6.149 | 0.026 | 0.177 | 25.947 | 26.124 | 6.124 |
| 99-100 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.086 | 26.124 | 26.210 | 6.210 |
| 99-101 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.074 | 26.124 | 26.198 | 6.198 |
| 102-103 | 16.800 | 0.095 | 0.038 | 0.021 | 0.005 | 25.476 | 25.481 | 5.481 |
| 102-104 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.023 | 25.476 | 25.499 | 5.499 |
| 102-170 | 17.200 | 0.609 | 4.934 | 0.026 | 0.286 | 25.476 | 25.762 | 5.762 |
| 103-105 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.019 | 25.481 | 25.500 | 5.500 |
| 103-106 | 10.000 | 0.354 | 1.668 | 0.026 | 0.049 | 25.481 | 25.530 | 5.530 |
| 107-108 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.035 | 24.920 | 24.955 | 4.955 |
| 107-109 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.035 | 24.920 | 24.955 | 4.955 |
| 107-110 | 43.200 | 0.679 | 3.669 | 0.023 | 0.440 | 24.920 | 25.360 | 5.360 |
| 110-111 | 7.600 | 0.420 | 3.133 | 0.028 | 0.157 | 25.360 | 25.517 | 5.517 |
| 110-112 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.180 | 25.360 | 25.540 | 5.540 |
| 110-113 | 25.600 | 0.403 | 1.289 | 0.023 | 0.128 | 25.360 | 25.488 | 5.488 |
| 113-114 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.031 | 25.488 | 25.519 | 5.519 |
| 113-115 | 10.000 | 0.553 | 5.425 | 0.028 | 0.191 | 25.488 | 25.679 | 5.679 |
| 113-116 | 8.800 | 0.138 | 0.152 | 0.023 | 0.014 | 25.488 | 25.502 | 5.502 |
| 116-173 | 8.800 | 0.487 | 4.201 | 0.028 | 0.072 | 25.502 | 25.574 | 5.574 |
| 118-119 | 7.600 | 0.549 | 6.352 | 0.029 | 0.102 | 24.883 | 24.985 | 4.985 |
| 118-174 | 19.600 | 0.308 | 0.755 | 0.023 | 0.021 | 24.883 | 24.904 | 4.904 |
| 121-122 | 8.800 | 0.635 | 8.517 | 0.029 | 0.375 | 25.283 | 25.658 | 5.658 |
| 121-123 | 9.600 | 0.693 | 10.136 | 0.029 | 1.131 | 25.283 | 26.414 | 6.414 |
| 124-125 | 32.400 | 0.510 | 2.064 | 0.023 | 0.157 | 25.073 | 25.230 | 5.230 |
| 124-128 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 25.073 | 25.077 | 5.077 |
| 125-126 | 22.800 | 0.359 | 1.022 | 0.023 | 0.074 | 25.230 | 25.304 | 5.304 |
| 125-129 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.003 | 25.230 | 25.233 | 5.233 |
| 126-127 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.024 | 25.304 | 25.328 | 5.328 |
| 126-130 | 10.000 | 0.145 | 0.160 | 0.023 | 0.002 | 25.304 | 25.306 | 5.306 |
| 127-131 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 25.328 | 25.332 | 5.332 |
| 132-133 | 12.400 | 0.195 | 0.302 | 0.023 | 0.015 | 25.108 | 25.123 | 5.123 |
| 132-134 | 35.200 | 0.554 | 2.436 | 0.023 | 0.302 | 25.108 | 25.410 | 5.410 |
| 134-135 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.004 | 25.410 | 25.414 | 5.414 |
| 134-136 | 25.600 | 0.403 | 1.289 | 0.023 | 0.132 | 25.410 | 25.542 | 5.542 |
| 136-137 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.004 | 25.542 | 25.546 | 5.546 |
| 136-138 | 12.800 | 0.201 | 0.322 | 0.023 | 0.026 | 25.542 | 25.568 | 5.568 |
| 139-140 | 13.200 | 0.299 | 0.895 | 0.025 | 0.099 | 25.093 | 25.192 | 5.192 |
| 139-142 | 9.600 | 0.151 | 0.181 | 0.023 | 0.002 | 25.093 | 25.095 | 5.095 |
| 140-141 | 0.400 | 0.157 | 1.591 | 0.038 | 0.081 | 25.192 | 25.273 | 5.273 |
| 140-143 | 12.800 | 0.290 | 0.842 | 0.025 | 0.009 | 25.192 | 25.201 | 5.201 |
| 141-144 | 0.400 | 0.157 | 1.591 | 0.038 | 0.006 | 25.273 | 25.279 | 5.279 |
| 145-146 | 11.200 | 0.396 | 2.092 | 0.026 | 0.125 | 25.068 | 25.193 | 5.193 |
| 145-147 | 45.200 | 0.400 | 0.884 | 0.022 | 0.074 | 25.068 | 25.142 | 5.142 |
| 147-148 | 12.800 | 0.708 | 8.888 | 0.028 | 0.095 | 25.142 | 25.237 | 5.237 |
| 147-149 | 9.600 | 0.531 | 4.999 | 0.028 | 0.061 | 25.142 | 25.203 | 5.203 |
| 147-150 | 22.800 | 0.516 | 2.671 | 0.025 | 0.228 | 25.142 | 25.370 | 5.370 |
| 150-151 | 13.200 | 0.299 | 0.895 | 0.025 | 0.010 | 25.370 | 25.380 | 5.380 |
| 150-152 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.135 | 25.370 | 25.505 | 5.505 |
| 154-155 | 11.600 | 0.410 | 2.244 | 0.026 | 0.020 | 25.287 | 25.307 | 5.307 |
| 154-156 | 53.200 | 0.471 | 1.225 | 0.022 | 0.065 | 25.287 | 25.352 | 5.352 |
| 156-157 | 9.600 | 0.340 | 1.537 | 0.026 | 0.135 | 25.352 | 25.487 | 5.487 |
| 156-158 | 43.600 | 0.386 | 0.823 | 0.022 | 0.039 | 25.352 | 25.391 | 5.391 |
| 158-159 | 6.800 | 0.241 | 0.771 | 0.026 | 0.007 | 25.391 | 25.398 | 5.398 |
| 158-160 | 12.800 | 0.453 | 2.733 | 0.026 | 0.205 | 25.391 | 25.596 | 5.596 |
| 158-161 | 24.000 | 0.544 | 2.960 | 0.025 | 0.359 | 25.391 | 25.750 | 5.750 |
| 161-162 | 16.800 | 0.594 | 4.707 | 0.026 | 0.083 | 25.750 | 25.833 | 5.833 |
| 161-163 | 7.200 | 0.163 | 0.266 | 0.025 | 0.042 | 25.750 | 25.792 | 5.792 |
| 163-164 | 3.200 | 0.113 | 0.171 | 0.026 | 0.012 | 25.792 | 25.804 | 5.804 |
| 163-165 | 4.000 | 0.091 | 0.082 | 0.025 | 0.011 | 25.792 | 25.803 | 5.803 |
| 165-166 | 2.000 | 0.283 | 2.620 | 0.032 | 0.072 | 25.803 | 25.875 | 5.875 |
| 165-167 | 2.000 | 0.045 | 0.021 | 0.025 | 0.003 | 25.803 | 25.806 | 5.806 |
| 167-168 | 2.000 | 0.045 | 0.021 | 0.025 | 0.003 | 25.806 | 25.809 | 5.809 |
| 168-169 | 2.000 | 0.071 | 0.067 | 0.026 | 0.007 | 25.809 | 25.816 | 5.816 |
| 170-171 | 10.000 | 0.354 | 1.668 | 0.026 | 0.015 | 25.762 | 25.777 | 5.777 |
| 170-172 | 7.200 | 0.255 | 0.865 | 0.026 | 0.022 | 25.762 | 25.784 | 5.784 |
| 174-120 | 1.200 | 0.170 | 0.943 | 0.032 | 0.013 | 24.904 | 24.917 | 4.917 |
| 174-121 | 18.400 | 1.017 | 18.366 | 0.028 | 0.379 | 24.904 | 25.283 | 5.283 |

Всего по прямому и обратному трубопроводу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Участка | Располагаемый напор на узле | | Потери напора на участке всего (м) | Потери давления от источника всего (м) |
| входном | выходном |
| 1-2 | 30.000 | 29.158 | 0.841 | 0.842 |
| 2-3 | 29.158 | 29.014 | 0.144 | 0.986 |
| 2-16 | 29.158 | 22.352 | 6.807 | 7.648 |
| 3-4 | 29.014 | 28.816 | 0.197 | 1.184 |
| 3-26 | 29.014 | 27.034 | 1.980 | 2.966 |
| 4-5 | 28.816 | 28.726 | 0.090 | 1.274 |
| 4-29 | 28.816 | 28.774 | 0.042 | 1.226 |
| 5-6 | 28.726 | 28.582 | 0.144 | 1.418 |
| 5-34 | 28.726 | 28.646 | 0.080 | 1.354 |
| 6-7 | 28.582 | 28.498 | 0.083 | 1.502 |
| 6-35 | 28.582 | 28.562 | 0.021 | 1.438 |
| 7-8 | 28.498 | 28.406 | 0.092 | 1.594 |
| 7-42 | 28.498 | 28.442 | 0.057 | 1.558 |
| 8-9 | 28.406 | 28.316 | 0.090 | 1.684 |
| 8-43 | 28.406 | 28.360 | 0.047 | 1.640 |
| 9-10 | 28.316 | 28.248 | 0.067 | 1.752 |
| 9-44 | 28.316 | 28.272 | 0.044 | 1.728 |
| 10-11 | 28.248 | 28.190 | 0.059 | 1.810 |
| 10-45 | 28.248 | 28.236 | 0.012 | 1.764 |
| 11-12 | 28.190 | 27.788 | 0.401 | 2.212 |
| 11-46 | 28.190 | 28.016 | 0.174 | 1.984 |
| 12-13 | 27.788 | 27.314 | 0.473 | 2.686 |
| 12-49 | 27.788 | 27.718 | 0.070 | 2.282 |
| 13-14 | 27.314 | 26.712 | 0.602 | 3.288 |
| 13-50 | 27.314 | 27.174 | 0.139 | 2.826 |
| 14-15 | 26.712 | 26.606 | 0.106 | 3.394 |
| 14-51 | 26.712 | 26.626 | 0.085 | 3.374 |
| 15-52 | 26.606 | 26.456 | 0.151 | 3.544 |
| 16-17 | 22.352 | 21.390 | 0.961 | 8.610 |
| 16-53 | 22.352 | 21.296 | 1.057 | 8.704 |
| 16-54 | 22.352 | 21.186 | 1.166 | 8.814 |
| 16-55 | 22.352 | 22.222 | 0.130 | 7.778 |
| 17-18 | 21.390 | 20.992 | 0.398 | 9.008 |
| 17-75 | 21.390 | 21.374 | 0.017 | 8.626 |
| 18-19 | 20.992 | 20.764 | 0.228 | 9.236 |
| 18-76 | 20.992 | 20.736 | 0.257 | 9.264 |
| 19-20 | 20.764 | 20.380 | 0.384 | 9.620 |
| 19-107 | 20.764 | 20.160 | 0.604 | 9.840 |
| 20-21 | 20.380 | 20.162 | 0.218 | 9.838 |
| 20-117 | 20.380 | 20.320 | 0.059 | 9.680 |
| 20-118 | 20.380 | 20.234 | 0.146 | 9.766 |
| 21-22 | 20.162 | 20.022 | 0.140 | 9.978 |
| 21-124 | 20.162 | 19.854 | 0.309 | 10.146 |
| 21-132 | 20.162 | 19.784 | 0.378 | 10.216 |
| 22-23 | 20.022 | 19.998 | 0.024 | 10.002 |
| 22-139 | 20.022 | 19.814 | 0.208 | 10.186 |
| 22-145 | 20.022 | 19.864 | 0.159 | 10.136 |
| 23-24 | 19.998 | 19.818 | 0.181 | 10.182 |
| 23-153 | 19.998 | 19.864 | 0.134 | 10.136 |
| 24-154 | 19.818 | 19.426 | 0.391 | 10.574 |
| 26-27 | 27.034 | 26.954 | 0.081 | 3.046 |
| 26-28 | 27.034 | 26.712 | 0.323 | 3.288 |
| 29-30 | 28.774 | 28.700 | 0.074 | 1.300 |
| 29-32 | 28.774 | 28.702 | 0.072 | 1.298 |
| 30-31 | 28.700 | 27.762 | 0.939 | 2.238 |
| 30-33 | 28.700 | 28.602 | 0.099 | 1.398 |
| 35-36 | 28.562 | 28.508 | 0.054 | 1.492 |
| 35-38 | 28.562 | 28.548 | 0.014 | 1.452 |
| 36-37 | 28.508 | 28.476 | 0.032 | 1.524 |
| 36-39 | 28.508 | 28.274 | 0.235 | 1.726 |
| 36-40 | 28.508 | 28.404 | 0.104 | 1.596 |
| 37-41 | 28.476 | 27.672 | 0.805 | 2.328 |
| 46-47 | 28.016 | 27.966 | 0.050 | 2.034 |
| 46-48 | 28.016 | 27.820 | 0.197 | 2.180 |
| 55-56 | 22.222 | 22.150 | 0.073 | 7.850 |
| 55-57 | 22.222 | 22.160 | 0.062 | 7.840 |
| 55-66 | 22.222 | 21.636 | 0.586 | 8.364 |
| 57-58 | 22.160 | 22.098 | 0.062 | 7.902 |
| 57-59 | 22.160 | 22.142 | 0.018 | 7.858 |
| 59-60 | 22.142 | 22.054 | 0.089 | 7.946 |
| 59-61 | 22.142 | 22.132 | 0.011 | 7.868 |
| 61-62 | 22.132 | 22.032 | 0.101 | 7.968 |
| 61-63 | 22.132 | 22.062 | 0.071 | 7.938 |
| 63-64 | 22.062 | 22.036 | 0.026 | 7.964 |
| 63-65 | 22.062 | 21.208 | 0.853 | 8.792 |
| 66-67 | 21.636 | 21.528 | 0.108 | 8.472 |
| 66-68 | 21.636 | 21.390 | 0.245 | 8.610 |
| 68-69 | 21.390 | 17.014 | 4.377 | 12.986 |
| 68-70 | 21.390 | 21.312 | 0.078 | 8.688 |
| 70-71 | 21.312 | 21.214 | 0.099 | 8.786 |
| 70-72 | 21.312 | 21.250 | 0.063 | 8.750 |
| 72-73 | 21.250 | 21.106 | 0.144 | 8.894 |
| 72-74 | 21.250 | 19.788 | 1.463 | 10.212 |
| 76-77 | 20.736 | 18.932 | 1.803 | 11.068 |
| 76-78 | 20.736 | 20.394 | 0.342 | 9.606 |
| 78-79 | 20.394 | 20.322 | 0.073 | 9.678 |
| 78-80 | 20.394 | 20.214 | 0.181 | 9.786 |
| 80-81 | 20.214 | 20.054 | 0.160 | 9.946 |
| 80-82 | 20.214 | 20.040 | 0.175 | 9.960 |
| 82-83 | 20.040 | 19.116 | 0.924 | 10.884 |
| 82-84 | 20.040 | 19.766 | 0.274 | 10.234 |
| 84-85 | 19.766 | 15.460 | 4.306 | 14.540 |
| 84-86 | 19.766 | 19.654 | 0.112 | 10.346 |
| 86-87 | 19.654 | 19.626 | 0.028 | 10.374 |
| 86-88 | 19.654 | 19.148 | 0.505 | 10.852 |
| 86-93 | 19.654 | 19.220 | 0.433 | 10.780 |
| 88-89 | 19.148 | 16.768 | 2.380 | 13.232 |
| 88-90 | 19.148 | 18.880 | 0.268 | 11.120 |
| 89-91 | 16.768 | 16.510 | 0.258 | 13.490 |
| 89-92 | 16.768 | 16.200 | 0.568 | 13.800 |
| 93-94 | 19.220 | 19.030 | 0.191 | 10.970 |
| 93-95 | 19.220 | 19.078 | 0.142 | 10.922 |
| 95-96 | 19.078 | 18.348 | 0.730 | 11.652 |
| 95-102 | 19.078 | 19.048 | 0.030 | 10.952 |
| 96-97 | 18.348 | 17.962 | 0.386 | 12.038 |
| 96-98 | 18.348 | 18.106 | 0.242 | 11.894 |
| 98-99 | 18.106 | 17.752 | 0.354 | 12.248 |
| 99-100 | 17.752 | 17.580 | 0.171 | 12.420 |
| 99-101 | 17.752 | 17.604 | 0.148 | 12.396 |
| 102-103 | 19.048 | 19.038 | 0.009 | 10.962 |
| 102-104 | 19.048 | 19.002 | 0.046 | 10.998 |
| 102-170 | 19.048 | 18.476 | 0.572 | 11.524 |
| 103-105 | 19.038 | 19.000 | 0.038 | 11.000 |
| 103-106 | 19.038 | 18.940 | 0.099 | 11.060 |
| 107-108 | 20.160 | 20.090 | 0.069 | 9.910 |
| 107-109 | 20.160 | 20.090 | 0.069 | 9.910 |
| 107-110 | 20.160 | 19.280 | 0.880 | 10.720 |
| 110-111 | 19.280 | 18.966 | 0.314 | 11.034 |
| 110-112 | 19.280 | 18.920 | 0.360 | 11.080 |
| 110-113 | 19.280 | 19.024 | 0.255 | 10.976 |
| 113-114 | 19.024 | 18.962 | 0.061 | 11.038 |
| 113-115 | 19.024 | 18.642 | 0.382 | 11.358 |
| 113-116 | 19.024 | 18.996 | 0.028 | 11.004 |
| 116-173 | 18.996 | 18.852 | 0.144 | 11.148 |
| 118-119 | 20.234 | 20.030 | 0.204 | 9.970 |
| 118-174 | 20.234 | 20.192 | 0.042 | 9.808 |
| 121-122 | 19.434 | 18.684 | 0.750 | 11.316 |
| 121-123 | 19.434 | 17.172 | 2.262 | 12.828 |
| 124-125 | 19.854 | 19.540 | 0.314 | 10.460 |
| 124-128 | 19.854 | 19.846 | 0.008 | 10.154 |
| 125-126 | 19.540 | 19.392 | 0.147 | 10.608 |
| 125-129 | 19.540 | 19.534 | 0.007 | 10.466 |
| 126-127 | 19.392 | 19.344 | 0.048 | 10.656 |
| 126-130 | 19.392 | 19.388 | 0.004 | 10.612 |
| 127-131 | 19.344 | 19.336 | 0.008 | 10.664 |
| 132-133 | 19.784 | 19.754 | 0.029 | 10.246 |
| 132-134 | 19.784 | 19.180 | 0.604 | 10.820 |
| 134-135 | 19.180 | 19.172 | 0.008 | 10.828 |
| 134-136 | 19.180 | 18.916 | 0.264 | 11.084 |
| 136-137 | 18.916 | 18.908 | 0.008 | 11.092 |
| 136-138 | 18.916 | 18.864 | 0.051 | 11.136 |
| 139-140 | 19.814 | 19.616 | 0.197 | 10.384 |
| 139-142 | 19.814 | 19.810 | 0.005 | 10.190 |
| 140-141 | 19.616 | 19.454 | 0.163 | 10.546 |
| 140-143 | 19.616 | 19.598 | 0.018 | 10.402 |
| 141-144 | 19.454 | 19.442 | 0.012 | 10.558 |
| 145-146 | 19.864 | 19.614 | 0.249 | 10.386 |
| 145-147 | 19.864 | 19.716 | 0.149 | 10.284 |
| 147-148 | 19.716 | 19.526 | 0.191 | 10.474 |
| 147-149 | 19.716 | 19.594 | 0.122 | 10.406 |
| 147-150 | 19.716 | 19.260 | 0.455 | 10.740 |
| 150-151 | 19.260 | 19.240 | 0.019 | 10.760 |
| 150-152 | 19.260 | 18.990 | 0.269 | 11.010 |
| 154-155 | 19.426 | 19.386 | 0.039 | 10.614 |
| 154-156 | 19.426 | 19.296 | 0.130 | 10.704 |
| 156-157 | 19.296 | 19.026 | 0.269 | 10.974 |
| 156-158 | 19.296 | 19.218 | 0.078 | 10.782 |
| 158-159 | 19.218 | 19.204 | 0.013 | 10.796 |
| 158-160 | 19.218 | 18.808 | 0.410 | 11.192 |
| 158-161 | 19.218 | 18.500 | 0.718 | 11.500 |
| 161-162 | 18.500 | 18.334 | 0.166 | 11.666 |
| 161-163 | 18.500 | 18.416 | 0.084 | 11.584 |
| 163-164 | 18.416 | 18.392 | 0.023 | 11.608 |
| 163-165 | 18.416 | 18.394 | 0.022 | 11.606 |
| 165-166 | 18.394 | 18.250 | 0.143 | 11.750 |
| 165-167 | 18.394 | 18.388 | 0.006 | 11.612 |
| 167-168 | 18.388 | 18.382 | 0.005 | 11.618 |
| 168-169 | 18.382 | 18.368 | 0.014 | 11.632 |
| 170-171 | 18.476 | 18.446 | 0.029 | 11.554 |
| 170-172 | 18.476 | 18.432 | 0.045 | 11.568 |
| 174-120 | 20.192 | 20.166 | 0.026 | 9.834 |
| 174-121 | 20.192 | 19.434 | 0.757 | 10.566 |

Расчет потребителей тепла

Исходные данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присоединения | Схема присоединения | Расход воды  (т/ч) | Сопротивление потребителя (м) |
| Мстер. Техник. | 27 | дроссельное | 1.600 | 0.500 |
| Поликлиника | 28 | дроссельное | 3.200 | 0.500 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | дроссельное | 3.200 | 0.500 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | дроссельное | 1.200 | 0.500 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | дроссельное | 2.400 | 0.500 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | дроссельное | 5.200 | 0.500 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | дроссельное | 4.800 | 1.500 |
| Магазин Атлантида | 39 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | дроссельное | 0.800 | 1.500 |
| Пожарное депо | 41 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| Кафе | 43 | дроссельное | 1.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | дроссельное | 4.800 | 1.500 |
| Гараж полиции | 45 | дроссельное | 0.800 | 0.500 |
| ул. Кирова 14 | 47 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | дроссельное | 10.400 | 1.500 |
| Сад-ясли №15 | 49 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | дроссельное | 10.400 | 1.500 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Музыкальная школа | 53 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| Дворец Культуры | 54 | дроссельное | 20.810 | 1.500 |
| Мастерская | 56 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | дроссельное | 4.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 4 | 60 | дроссельное | 4.400 | 1.500 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | дроссельное | 4.400 | 1.500 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | дроссельное | 1.200 | 1.500 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| ул. Кирова 6 | 67 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| Д/с №1 | 69 | дроссельное | 17.210 | 1.500 |
| ул. Кирова 8 | 71 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 10 | 73 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 12 | 74 | дроссельное | 11.200 | 1.500 |
| ул. Кирова 16 | 75 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | дроссельное | 5.600 | 0.500 |
| Клуб Юных техников | 79 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| Школа №3 | 81 | дроссельное | 5.200 | 1.500 |
| Школа №2 | 83 | дроссельное | 36.420 | 1.500 |
| Дворец Спорта | 85 | дроссельное | 79.250 | 1.500 |
| ул. Революции 3 | 87 | дроссельное | 5.600 | 1.500 |
| ул. Володарского 76а | 90 | дроссельное | 9.800 | 1.500 |
| ул. Революции 7 | 91 | дроссельное | 64.440 | 1.500 |
| ул. Революции 9 | 92 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Володарского 76 | 94 | дроссельное | 9.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 75 | 97 | дроссельное | 36.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 78 | 100 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Володарского 78а | 101 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Володарского 73 | 104 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 71 | 105 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Володарского 72 | 106 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 18 | 108 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 22 | 109 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Д/с Солнышко | 111 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 20 | 112 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| Д/С | 114 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 20а | 115 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Кирова 24 | 117 | дроссельное | 16.410 | 1.500 |
| Новинка | 119 | дроссельное | 7.600 | 1.500 |
| 120 | 120 | дроссельное | 1.200 | 0.500 |
| Магазин Рассвет | 122 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |
| ул. Революции 8 | 123 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 26 | 128 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 28 | 129 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Д/с Улыбка | 133 | дроссельное | 12.400 | 1.500 |
| ул. Революции 11 | 135 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Революции 10 | 137 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Революции 12 | 138 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Кирова 30 | 142 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Магазин Старт | 144 | дроссельное | 0.400 | 0.500 |
| Д/с №8 | 146 | дроссельное | 11.200 | 1.500 |
| ул. Кирова 19 | 148 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Революции 13 | 149 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 21 | 151 | дроссельное | 13.200 | 1.500 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 32 | 153 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | дроссельное | 11.600 | 1.500 |
| ул. Кирова 34 | 157 | дроссельное | 9.600 | 1.500 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | дроссельное | 6.800 | 1.500 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | дроссельное | 12.800 | 1.500 |
| Школа №1 | 162 | дроссельное | 16.800 | 1.500 |
| Пр. уч-к | 164 | дроссельное | 3.200 | 1.500 |
| Х/з | 166 | дроссельное | 2.000 | 1.500 |
| А/к, гараж | 169 | дроссельное | 2.000 | 0.500 |
| ул. Володарского 74 | 171 | дроссельное | 10.000 | 1.500 |
| ул. Революции 5 | 172 | дроссельное | 7.200 | 1.500 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | дроссельное | 8.800 | 1.500 |

Результаты расчета:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | № узла присое-  динения | Располагаемый напор перед потребителем (м) | Дроссе-  лиру-  емый напор (м) | Диаметр отверстия диафрагмы (мм) |
| Мстер. Техник. | 27 | 26.954 | 26.454 | 5.577 |
| Поликлиника | 28 | 26.712 | 26.212 | 7.906 |
| ул. Давыдова 2 | 31 | 27.762 | 27.262 | 7.829 |
| ул. Гузакова 7 | 32 | 28.702 | 28.202 | 4.754 |
| ул. Давыдова 4 | 33 | 28.602 | 28.102 | 6.729 |
| Магазин на ул. Гузакова | 34 | 28.646 | 28.146 | 9.900 |
| ул. Гузакова 8 | 38 | 28.548 | 27.048 | 9.607 |
| Магазин Атлантида | 39 | 28.274 | 26.774 | 4.816 |
| ул. Пушкина 5 | 40 | 28.404 | 26.904 | 3.927 |
| Пожарное депо | 41 | 27.672 | 26.172 | 7.909 |
| ул. Гузакова 10 | 42 | 28.442 | 26.942 | 12.100 |
| Кафе | 43 | 28.360 | 26.860 | 5.556 |
| ул. Пушкина 7 | 44 | 28.272 | 26.772 | 9.632 |
| Гараж полиции | 45 | 28.236 | 27.736 | 3.897 |
| ул. Кирова 14 | 47 | 27.966 | 26.466 | 10.054 |
| ул. Пушкина 9 | 48 | 27.820 | 26.320 | 14.238 |
| Сад-ясли №15 | 49 | 27.718 | 26.218 | 10.077 |
| ул. Пушкина 11 | 50 | 27.174 | 25.674 | 15.894 |
| ул. Пушкина 13 | 51 | 26.626 | 25.126 | 14.404 |
| ул. Пушкина 15 | 52 | 26.456 | 24.956 | 16.007 |
| Музыкальная школа | 53 | 21.296 | 19.796 | 10.811 |
| Дворец Культуры | 54 | 21.186 | 19.686 | 21.657 |
| Мастерская | 56 | 22.150 | 21.650 | 6.556 |
| ул. Гузакова 13 | 58 | 22.098 | 20.598 | 9.388 |
| ул. Кирова 4 | 60 | 22.054 | 20.554 | 9.851 |
| ул. Давыдова 1 | 62 | 22.032 | 20.532 | 9.854 |
| ул. Давыдова 3 | 64 | 22.036 | 20.536 | 5.146 |
| ул. Давыдова 5 | 65 | 21.208 | 19.708 | 8.490 |
| ул. Кирова 6 | 67 | 21.528 | 20.028 | 13.032 |
| Д/с №1 | 69 | 17.014 | 15.514 | 20.903 |
| ул. Кирова 8 | 71 | 21.214 | 19.714 | 13.083 |
| ул. Кирова 10 | 73 | 21.106 | 19.606 | 14.098 |
| ул. Кирова 12 | 74 | 19.788 | 18.288 | 16.183 |
| ул. Кирова 16 | 75 | 21.374 | 19.874 | 16.945 |
| Магазин на ул. Кирова | 77 | 18.932 | 18.432 | 11.421 |
| Клуб Юных техников | 79 | 20.322 | 19.822 | 6.702 |
| Школа №3 | 81 | 20.054 | 18.554 | 10.987 |
| Школа №2 | 83 | 19.116 | 17.616 | 29.457 |
| Дворец Спорта | 85 | 15.460 | 13.960 | 46.055 |
| ул. Революции 3 | 87 | 19.626 | 18.126 | 11.469 |
| ул. Володарского 76а | 90 | 18.880 | 17.380 | 15.332 |
| ул. Революции 7 | 91 | 16.510 | 15.010 | 40.783 |
| ул. Революции 9 | 92 | 16.200 | 14.700 | 16.150 |
| ул. Володарского 76 | 94 | 19.030 | 17.530 | 15.299 |
| ул. Володарского 75 | 97 | 17.962 | 16.462 | 30.116 |
| ул. Володарского 78 | 100 | 17.580 | 16.080 | 15.473 |
| ул. Володарского 78а | 101 | 17.604 | 16.104 | 15.467 |
| ул. Володарского 73 | 104 | 19.002 | 17.502 | 12.749 |
| ул. Володарского 71 | 105 | 19.000 | 17.500 | 12.750 |
| ул. Володарского 72 | 106 | 18.940 | 17.440 | 15.474 |
| ул. Кирова 18 | 108 | 20.090 | 18.590 | 17.230 |
| ул. Кирова 22 | 109 | 20.090 | 18.590 | 17.230 |
| Д/с Солнышко | 111 | 18.966 | 17.466 | 13.485 |
| ул. Кирова 20 | 112 | 18.920 | 17.420 | 15.479 |
| Д/С | 114 | 18.962 | 17.462 | 12.756 |
| ул. Кирова 20а | 115 | 18.642 | 17.142 | 15.541 |
| ул. Кирова 24 | 117 | 20.320 | 18.820 | 19.449 |
| Новинка | 119 | 20.030 | 18.530 | 13.287 |
| 120 | 120 | 20.166 | 19.666 | 5.202 |
| Магазин Рассвет | 122 | 18.684 | 17.184 | 14.570 |
| ул. Революции 8 | 123 | 17.172 | 15.672 | 15.572 |
| ул. Кирова 26 | 128 | 19.846 | 18.346 | 17.287 |
| ул. Кирова 28 | 129 | 19.534 | 18.034 | 15.035 |
| ул. Пушкина 17а | 130 | 19.388 | 17.888 | 15.377 |
| ул. Пушкина 17 | 131 | 19.336 | 17.836 | 17.409 |
| Д/с Улыбка | 133 | 19.754 | 18.254 | 17.036 |
| ул. Революции 11 | 135 | 19.172 | 17.672 | 15.112 |
| ул. Революции 10 | 137 | 18.908 | 17.408 | 17.515 |
| ул. Революции 12 | 138 | 18.864 | 17.364 | 17.526 |
| ул. Кирова 30 | 142 | 19.810 | 18.310 | 14.978 |
| ул. Пушкина 19 | 143 | 19.598 | 18.098 | 17.346 |
| Магазин Старт | 144 | 19.442 | 18.942 | 3.032 |
| Д/с №8 | 146 | 19.614 | 18.114 | 16.222 |
| ул. Кирова 19 | 148 | 19.526 | 18.026 | 17.363 |
| ул. Революции 13 | 149 | 19.594 | 18.094 | 15.023 |
| ул. Кирова 21 | 151 | 19.240 | 17.740 | 17.703 |
| ул. Курчатова 5 | 152 | 18.990 | 17.490 | 15.151 |
| ул. Кирова 32 | 153 | 19.864 | 18.364 | 17.283 |
| ул. Курчатова 3 | 155 | 19.386 | 17.886 | 16.562 |
| ул. Кирова 34 | 157 | 19.026 | 17.526 | 15.143 |
| ул. Курчатова 1 | 159 | 19.204 | 17.704 | 12.713 |
| ул. Пушкина 21 | 160 | 18.808 | 17.308 | 17.541 |
| Школа №1 | 162 | 18.334 | 16.834 | 20.235 |
| Пр. уч-к | 164 | 18.392 | 16.892 | 8.824 |
| Х/з | 166 | 18.250 | 16.750 | 6.991 |
| А/к, гараж | 169 | 18.368 | 17.868 | 6.879 |
| ул. Володарского 74 | 171 | 18.446 | 16.946 | 15.586 |
| ул. Революции 5 | 172 | 18.432 | 16.932 | 13.228 |
| ул. Пушкина 13а | 173 | 18.852 | 17.352 | 14.535 |