

**Муниципальное образование город Нижнекамск**

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
г. Нижнекамск НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА**

**(Актуализация на 2019г.)**

**Том 2. Обосновывающие материалы**

**Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения**

**Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью   
«НефтеГазЭнергоСервис»**

Директор В. В. Агеев

Москва, 2018 г.

Оглавление

[1 Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения 4](#_Toc508585921)

[1.1 Книга 5. Глава 1. Анализ перспективных зон нового строительства 5](#_Toc508585922)

[1.2 Книга 5. Глава 2. Определение возможности подключения перспективных потребителей тепловой энергии (мощности) к источникам тепловой мощности 7](#_Toc508585923)

[1.2.1 Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 1 7](#_Toc508585924)

[1.2.2 Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 2 9](#_Toc508585925)

[1.2.3 Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 3 10](#_Toc508585926)

[1.3 Выбор основного варианта развития системы теплоснабжения 12](#_Toc508585927)

**Перечень таблиц**

[Табл. 1.1. Площадки перспективного строительства 6](#_Toc508585928)

[Табл. 1.2. Существующее распределение нагрузок города по тепловодам 7](#_Toc508585929)

[Табл. 1.3. Подключение перспективной нагрузки по первому варианту 8](#_Toc508585930)

[Табл. 1.4. Результаты расчета первого варианта подключения нагрузки 8](#_Toc508585931)

[Табл. 1.5. Подключение перспективной нагрузки по второму варианту 9](#_Toc508585932)

[Табл. 1.6. Результаты расчета второго варианта подключения нагрузки 9](#_Toc508585933)

[Табл. 1.7. Подключение перспективной нагрузки по третьему варианту 11](#_Toc508585934)

[Табл. 1.8. Результаты расчета третьего варианта подключения нагрузки 11](#_Toc508585935)

[Табл. 1.9. Сравнение вариантов обеспечения тепловой мощностью перспективных потребителей города Нижнекамска 13](#_Toc508585936)

# Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения

Мастер-план в схеме теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения (ПП РФ № 154 от 22.02.2012) для формирования нескольких вариантов развития системы теплоснабжения МО, из которых будет отобран рекомендуемый вариант развития системы теплоснабжения.

Мастер-план в схеме теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения (ПП РФ № 154 от 22.02.2012) для формирования нескольких вариантов развития системы теплоснабжения городского поселения, из которых будет отобран рекомендуемый вариант развития системы теплоснабжения.

Мастер-план схемы теплоснабжения разрабатывается на базе:

* решений по строительству генерирующих мощностей с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии, утвержденных в региональных схемах и программах перспективного развития электроэнергетики, разработанных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»;
* решений о теплофикационных турбоагрегатах не прошедших конкурентный отбор мощности в соответствии с постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 N 437 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности»;
* решений по строительству объектов с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии, утвержденных в соответствии с договорами поставки мощности;
* решений по строительству объектов генерации тепловой энергии, утвержденных в программах газификации муниципальных образований.

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания, обоснования отбора и представления заказчику нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант. Выбор рекомендуемого варианта выполняется на основе анализа тарифных последствий и анализа достижения ключевых показателей развития теплоснабжения.

## Книга 5. Глава 1. Анализ перспективных зон нового строительства

Перспективные зоны нового строительства с представлены в Табл. 1.1. Варианты подключения новых площадок к источникам теплоснабжения представлены в разделе 1.2.

Табл. .. Площадки перспективного строительства

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Перспективная площадка | Всего | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. | 2029 г. | 2030 г. | 2031 г. | 2032 г. | 2033 г. | 2034 г. |
| мкр. 35А | 22,1 | 11,0 | 11,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34 мкр. | 209,5 |  | 9,5 | 30,0 | 30,0 | 40,0 | 40,0 | 30,0 | 30,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Нижнекамск, ул. Студенческая | 11,0 |  |  | 11,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Нижнекамск, ул. Сююмбике, д. 64Б | 11,0 |  |  |  | 11,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Нижнекамск, пр. Вахитова, д. 23 | 11,0 |  | 11,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| мкр 49 | 146,0 | 56,0 | 50,0 | 40,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| мкр 33 | 180,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| мкр 48, 50 | 160,0 |  |  |  |  |  |  | 20,0 | 20,0 | 18,3 | 30,0 | 30,0 | 31,7 |  |  |  |  |  |
| мкр 32 | 105,0 |  |  |  |  |  |  | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 25,0 |  |  |  |  |  |  |
| мкр 51, 53 | 182,0 |  |  |  |  |  |  |  |  | 41,3 | 41,0 | 41,0 | 29,3 | 29,3 |  |  |  |  |
| мкр 60 | 260,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20,0 | 15,0 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 40,0 | 40,0 | 40 |
| мкр 29 | 346,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15,0 | 46,0 | 75,0 | 70,0 | 70,0 | 70 |
| Проспект Шинников | 230,0 |  |  |  | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 40,0 | 30,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого | 1873,6 | 108,1 | 111,6 | 111,0 | 111,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 109,7 | 111,0 | 111,0 | 111,0 | 110,3 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 |

## Книга 5. Глава 2. Определение возможности подключения перспективных потребителей тепловой энергии (мощности) к источникам тепловой мощности

Согласно расчетам, приведенным в Книге 2 обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения, потребность в тепловой мощности к 2034 года увеличится на 112,08 Гкал/час.

Имеющиеся резервы тепловой мощности нижнекамских ТЭЦ полностью покрывают перспективные нагрузки.

При этом, так как тепловоды города имеют поперечные связи между собой, существует большая инвариантность как в подключении перспективной нагрузки, так и в перераспределении существующей нагрузки.

### Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 1

В настоящее время тепловая нагрузка города распределена между источниками теплоснабжения филиала ОАО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ» и ООО «Нижнекамская ТЭЦ» в соотношении 59/41.

Табл. .. Существующее распределение нагрузок города по тепловодам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | ТВ-1 ПТК-1 | ТВ-2 ПТК-1 | ТВ-3 ПТК-2 | ТВ-4\* ПТК-1 |
| Нагрузка, Гкал/час | 149,99 | 122,95 | 264,44 | 83,80 |
| Расход, тонн/час | 1995,96 | 1484,34 | 3626,45 | 1166,62 |

\*-расход по ТВ-4 представлен расходом в обратном трубопроводе на вводе ТЭЦ. Большая часть теплоносителя (900-950 тонн/час) подмешивается в ТВ-4 из ТВ-1, ТВ-2 через основные перемычки в павильоне №2 между тепловодами ТВ-1,2,4.

При этом тепломагистраль ТВ-3 выполнена трубопроводом Ду-1000, остальные тепломагистрали выполнены трубопроводами Ду-700.

Первый вариант предусматривает максимальное использование пропускной способности ТВ-3 и подключение большей части нагрузок к этому тепловоду – Табл. 1.3.

Результаты проведенных расчетов представлены в Табл. 1.4.

Табл. .. Подключение перспективной нагрузки по первому варианту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Перспектива | Источник | Нагрузка, Гкал/час |
| мкр. 35А | ТМ1 | 1,32 |
| 34 мкр. | ТМ3 | 12,53 |
| г. Нижнекамск, ул. Студенческая | ТМ3 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, ул. Сююмбике, д. 64Б | ТМ3 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, пр. Вахитова, д. 23 | ТМ2 | 0,66 |
| мкр 49 | ТМ3 | 8,73 |
| мкр 33 | ТМ3 | 10,77 |
| мкр 48, 50 | ТМ3 | 9,57 |
| мкр 32 | ТМ3 | 6,28 |
| мкр 51, 53 | ТМ3 | 10,89 |
| мкр 60 | ТМ3 | 15,55 |
| мкр 29 | ТМ3 | 20,70 |
| Проспект Шинников | ТМ2 | 13,76 |

Табл. .. Результаты расчета первого варианта подключения нагрузки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Параметры | ТВ-1 | ТВ-2 | ТВ-3 | ТВ-4 |
| Текущее положение | Нагрузка | 149,99 | 122,95 | 264,44 | 83,80 |
| Расход | 1996,0 | 1484,3 | 3626,4 | 1166,6 |
| Расход после П-2 | 1683 | 1753 |  | 1211 |
| Расход после ПНС-1,4 | 2611 |  |  | 277 |
| Ограничение по ПНС (один насос в резерве) | 2500 | 2500 | 3780 | 1000 |
| Вариант 1. Максимальная загрузка ТВ-3 | Нагрузка | 154,5 | 126,7 | 340,9 | 106,3 |
| Расход | 2065,7 | 1541,2 | 4782,5 | 1497,0 |
| Расход после ПНС-1,4 | 2763,4 |  |  | 277 |
| Рост нагрузки | 14,1 | 13,3 | 78,5 | 0 |

При этом варианте потребуется:

1. Реконструкция трубопровода от ТК-90А до павильона П-5 с увеличением диаметра с Ду700 до Ду900 длиной 750 м.
2. Реконструкция насосной ПНС-7 с заменой насосов 300Д-70 на насосы Д 2000-100а.
3. Реконструкция ПНС-2 с заменой насосов 300Д-90-Б на насосы Д 2000-100а.
4. Реконструкция тепловода ТВ-1 от ТЭЦ ПТК-1 до ПНС-1 с увеличением диаметра обратного трубопровода до Ду800 (выполняется совместно с планами по ремонту/замене ТВ-1 в связи с исчерпанием срока службы).
5. Строительство нового трубопровода по ул. Шинников для обеспечения подключения новых нагрузок района – «общегородской центр» - 1500м Ду700.

### Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 2

Вариант 2 предполагает максимальную загрузку тепломагистралей ТВ-1 и ТВ-2, то есть подключение перспективной нагрузки к источнику филиала ОАО «ТГК-16» «Нижнекамская ТЭЦ», как к наиболее эффективному (тариф на отпуск горячей воды от ПТК-1 на 15% ниже тарифа ПТК-2).

Табл. .. Подключение перспективной нагрузки по второму варианту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Перспектива | Источник | Нагрузка, Гкал/час |
| мкр. 35А | ТМ1 | 1,32 |
| 34 мкр. | ТМ1 | 12,53 |
| г. Нижнекамск, ул. Студенческая | ТМ1 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, ул. Сююмбике, д. 64Б | ТМ3 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, пр. Вахитова, д. 23 | ТМ2 | 0,66 |
| мкр 49 | ТМ1 | 8,73 |
| мкр 33 | ТМ1 | 10,77 |
| мкр 48, 50 | ТМ1 | 9,57 |
| мкр 32 | ТМ1 | 6,28 |
| мкр 51, 53 | ТМ1 | 10,89 |
| мкр 60 | ТМ3 | 15,55 |
| мкр 29 | ТМ3 | 20,70 |
| Проспект Шинников | ТМ3 | 13,76 |
| Красный ключ и мкр №20 - перевод существующей нагрузки | ТМ2 | 25,90 |
| мкр 45 - перевод существующей нагрузки | ТМ1 | 3,50 |

Табл. .. Результаты расчета второго варианта подключения нагрузки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Параметры | ТВ-1 | ТВ-2 | ТВ-3 | ТВ-4 |
| Текущее положение | Нагрузка | 149,99 | 122,95 | 264,44 | 83,80 |
| Расход | 1996,0 | 1484,3 | 3626,4 | 1166,6 |
| Расход после П-2 | 1683 | 1753 |  | 1211 |
| Расход после ПНС-1,4 | 2611 |  |  | 277 |
| Ограничение по ПНС (один насос в резерве) | 2500 | 2500 | 3780 | 1000 |
| Вариант 2. Нагружаем ТВ-1 по максимуму | Нагрузка | 178,5 | 164,1 | 281,0 | 105,6 |
| Расход | 2499,0 | 1891,6 | 3993,0 | 1494,8 |
| Расход после ПНС-1,4 | 3513,6 |  |  | 277 |
| Рост нагрузки | 64,2 | 26,5 | 15,5 | 0 |

Для реализации этого варианта потребуется:

1. Осуществить реконструкцию ТВ-1 от ТК-11 до ТК-4 по ул. Корабельная с увеличением диаметра до Ду600 длиной 800м.
2. Строительство нового трубопровода Ду600 от ТК-4 тепловода ТВ-1 по ул. Корабельная до ТВ-3 по ул. Мира длиной 750 м с целью повышения надежности теплоснабжения.
3. Осуществить реконструкцию ТК-65 с установкой секционирующих задвижек со стороны ТВ-3 для переключения нагрузки пос. Красный ключ на ТВ-2.
4. Реконструкция насосной ПНС-7 с заменой насосов 300Д-70 на насосы Д2000-100-2.
5. Реконструкция ПНС-1 с заменой двух насосов СЭ-1250-123 на насосы СЭ 2500-180а-8.
6. Реконструкция ПНС-2 с заменой насосов 300Д-90-Б на насосы Д 2000-100а.
7. Реконструкция тепловода ТВ-1 от ТЭЦ ПТК-1 до ПНС-1 с увеличением диаметра обратного трубопровода до Ду800 (выполняется совместно с планами по ремонту/замене ТВ-1 в связи с исчерпанием срока службы).
8. Реконструкция тепловода ТВ-1 с увеличением Ду с 700 до 900 мм от ПНС-1 до ПНС-2 с целью снижения гидравлических потерь и повышения пропускной способности ТВ-1 (выполняется совместно с планами по ремонту/замене ТВ-1 в связи с исчерпанием срока службы).
9. Строительство нового трубопровода по ул. Шинников для обеспечения подключения новых нагрузок района – «общегородской центр» - 1500м Ду700.

### Варианты развития системы теплоснабжения. Вариант 3

Вариант 3 предполагает равномерную загрузку всех имеющихся тепловодов (в том числе перевод нагрузки п. Красный ключ на ТВ-2) с целью максимального использования резервов и минимизации затрат на реконструкцию и новое строительство.

Табл. .. Подключение перспективной нагрузки по третьему варианту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Перспектива | Источник | Нагрузка, Гкал/час |
| мкр. 35А | ТМ1 | 1,32 |
| 34 мкр. | ТМ1 | 12,53 |
| г. Нижнекамск, ул. Студенческая | ТМ1 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, ул. Сююмбике, д. 64Б | ТМ3 | 0,66 |
| г. Нижнекамск, пр. Вахитова, д. 23 | ТМ2 | 0,66 |
| мкр 49 | ТМ3 | 8,73 |
| мкр 33 | ТМ1 | 10,77 |
| мкр 48, 50 | ТМ3 | 9,57 |
| мкр 32 | ТМ1 | 6,28 |
| мкр 51, 53 | ТМ1 | 10,89 |
| мкр 60 | ТМ3 | 15,55 |
| мкр 29 | ТМ3 | 20,70 |
| Проспект Шинников | ТМ3 | 13,76 |
| Красный ключ и мкр №20 - перевод существующей нагрузки | ТМ2 | 25,90 |

Табл. .. Результаты расчета третьего варианта подключения нагрузки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Параметры | ТВ-1 | ТВ-2 | ТВ-3 | ТВ-4 |
| Текущее положение | Нагрузка | 149,99 | 122,95 | 264,44 | 83,80 |
| Расход | 1996,0 | 1484,3 | 3626,4 | 1166,6 |
| Расход после П-2 | 1683 | 1753 |  | 1211 |
| Расход после ПНС-1,4 | 2611 |  |  | 277 |
| Ограничение по ПНС (один насос в резерве) | 2500 | 2500 | 3780 | 1000 |
| Вариант 3. Равномерное распределение нагрузки. Перевод Красного ключа на ТВ-2 | Нагрузка | 186,5 | 133,6 | 305,6 | 103,2 |
| Расход | 2512,0 | 1539,7 | 4366,4 | 1458,0 |
| Расход после ПНС-1,4 | 3258,8 |  |  | 277 |
| Рост нагрузки | 47 | 26,5 | 38,8 | 0 |

Для реализации этого варианта потребуется:

1. Осуществить реконструкцию ТВ-1 от ТК-11 до ТК-4 по ул. Корабельная с увеличением диаметра до Ду600.
2. Строительство нового трубопровода от ТК-4 тепловода ТВ-1 по ул. Корабельная до ТВ-3 по ул. Мира с целью повышения надежности теплоснабжения.
3. Осуществить реконструкцию ТК-65 с установкой секционирующих задвижек со стороны ТВ-3 для переключения нагрузки пос. Красный ключ на ТВ-2.
4. Реконструкция ПНС-2 с заменой насосов 300Д-90-Б на насосы Д 2000-100а.
5. Реконструкция тепловода ТВ-1 от ТЭЦ ПТК-1 до ПНС-1 с увеличением диаметра обратного трубопровода до Ду800 (выполняется совместно с планами по ремонту/замене ТВ-1 в связи с исчерпанием срока службы).
6. Реконструкция тепловода ТВ-1 с увеличением Ду с 700 до 900 мм от ПНС-1 до ПНС-2 с целью снижения гидравлических потерь и повышения пропускной способности ТВ-1 (выполняется совместно с планами по ремонту/замене ТВ-1 в связи с исчерпанием срока службы).
7. Реконструкция насосной ПНС-7 с заменой насосов 300Д-70 на насосы Д2000-100-2.
8. Строительство нового трубопровода по ул. Шинников для обеспечения подключения новых нагрузок района – «общегородской центр» - 1500м Ду700.

Кроме того, необходимо отметить, что при этом режиме необходимый объем теплоносителя ТВ-1 может перекачиваться только при совместной работе ПНС-1 и ПНС-4, причем уровень загрузки насосного оборудования является максимальным.

При дальнейшем развитии или незначительном увеличении нагрузок потребуется реконструкция ПНС-1.

## Выбор основного варианта развития системы теплоснабжения

Результаты расчетов различных вариантов представлены в Табл. 1.9.

По условиям минимизации затрат, повышения надежности, минимизации гидравлических потерь и обеспечения недискриминационного подхода к распределению нагрузок между различными источниками наиболее оптимальным признается **вариант 3.**

Табл. .. Сравнение вариантов обеспечения тепловой мощностью перспективных потребителей города Нижнекамска

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Параметры | ТВ-1 | ТВ-2 | ТВ-3 | ТВ-4 | Объем реконструкции сетей | | Ориент. цена, тыс. руб. | Объем реконструкции ПНС | Ориентир стоимость, тыс. руб. | Всего, ориент. Затрат, тыс. руб. | Повышение надежности |
| Текущее положение | Нагрузка | 149,99 | 122,95 | 264,44 | 83,80 | Ду | Длина, м |  |  |  |  |  |
| Расход | 1996,0 | 1484,3 | 3626,4 | 1166,6 |  |  |  |  |  |
| Расход после П-2 | 1683 | 1753 |  | 1211 |  |  |  |  |  |
| Расход после ПНС-1,4 | 2611 |  |  | 277 |  |  |  |  |  |
| Ограничение по ПНС (один насос в резерве) | 2500 | 2500 | 3780 | 1000 |  |  |  |  |  |
| Вариант 1. Максимальная загрузка ТВ-3 | Нагрузка | 154,5 | 126,7 | 340,9 | 106,3 | Ду700 на Ду900 | 750 | 5062,5 | ПНС-7 4 насоса ПНС-2 3 насоса | 14 406,00 | 19 468,50 | - |
| Расход | 2065,7 | 1541,2 | 4782,5 | 1497,0 |
| Расход после ПНС-1,4 | 2763,4 |  |  | 277 |
| Рост нагрузки | 14,1 | 13,3 | 78,5 | 0 |
| Вариант 2. Нагружаем ТВ-1 по максимуму | Нагрузка | 178,5 | 164,1 | 281,0 | 105,6 | Ду400,250 на Ду600  Ду600 750 м ТК-65 | 800 | 3600 | ПНС-1 2 насоса ПНС-2 3 насоса ПНС-7 4 насоса | 15 876,00 | 25 251,00 | + |
| Расход | 2499,0 | 1891,6 | 3993,0 | 1494,8 | 750 | 3375 |
| Расход после ПНС-1,4 | 3513,6 |  |  | 277 |  |  |
| Рост нагрузки | 64,2 | 26,5 | 15,5 | 0 | 1 | 2400 |
| Вариант 3. Равномерное распределение нагрузки. Перевод Красного ключа на ТВ-2 | Нагрузка | 186,5 | 133,6 | 305,6 | 103,2 | Ду400,250 на Ду600  Ду600 750 м ТК-65 | 800 | 3600 | ПНС-2 3 насоса ПНС-7 4 наасоса | 14 406,00 | 23 781,00 | + |
| Расход | 2512,0 | 1539,7 | 4366,4 | 1458,0 | 750 | 3375 |
| Расход после ПНС-1,4 | 3258,8 |  |  | 277 |  |  |
| Рост нагрузки | 47 | 26,5 | 38,8 | 0 | 1 | 2400 |