|  |
| --- |
| https://images.vector-images.com/50/istra_city_coa_n18123.jpg |
| Городской округ Истра Московской области |
| СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  ГОРОДСКОГО ОКРУГА ИСТРА  МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД C 2021 ДО 2038 гг. |

(актуализация на 2024 год)

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

КНИГА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ПРИОРИТЕТНОМУ

СЦЕНАРИЮ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

СОДЕРЖАНИЕ

[9 ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ПРИОРИТЕТНОМУ СЦЕНАРИЮ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 3](#_Toc141292268)

[9.1 Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения 3](#_Toc141292269)

[9.2 Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии 3](#_Toc141292270)

[9.3 Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения 6](#_Toc141292271)

[9.4 Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения 6](#_Toc141292272)

[9.5 Предложения по источникам инвестиций 7](#_Toc141292273)

[9.6 Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов 8](#_Toc141292274)

[9.7 Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения 8](#_Toc141292275)

# ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ПРИОРИТЕТНОМУ СЦЕНАРИЮ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

## Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Федеральный закон от 30.12.2021 N 438-ФЗ с 1 января 2022 года отменяется запрет на использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения.

Также установлено, что схемы теплоснабжения должны содержать обязательную оценку экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения в порядке, установленном Правительством РФ.

На территории городского округа Истра теплоснабжение потребителей по открытой схеме осуществляется от:

* котельной №1 г. Дедовск АО «Истринская теплосеть»;
* котельная №2 г. Дедовск АО «Истринская теплосеть».

Перевод с открытой на закрытую систему теплоснабжения планируется.

## Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Основной задачей регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения городского округа Истра является поддержание комфортной температуры и влажности воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся на протяжении отопительного периода внешних климатических условиях и постоянной температуре воды, поступающей в систему горячего водоснабжения (ГВС) при переменном в течение суток расходе.

Температурный график определяет режим работы тепловых сетей, обеспечивая центральное регулирование отпуска тепла. По данным температурного графика определяется температура подающей и обратной воды в тепловых сетях, а также в абонентском вводе в зависимости от температуры наружного воздуха.

При центральном отоплении регулировать отпуск тепловой энергии на источнике можно двумя способами:

* расходом или количеством теплоносителя, данный способ регулирования называется количественным регулированием. При изменении расхода теплоносителя температура постоянна.
* температурой теплоносителя, данный способ регулирования называется качественным. При изменении температуры расход постоянный.

В системе теплоснабжения городского округа Истра используется второй способ регулирования - качественное регулирование, основным преимуществом которого является стабильный гидравлический режим работы тепловых сетей.

Первоначально основным видом тепловой нагрузки являлась нагрузка систем отопления, а используемое при этом центральное качественное регулирование заключалось в поддержании на источнике теплоснабжения температурного графика (температуры прямой сетевой воды), обеспечивающего в отопительный период необходимую температуру внутри отапливаемых помещений при неизменном расходе сетевой воды. Такой температурный график, называемый отопительным, с расчетной температурой воды на источнике 150/70 оC или 130/70 оC, применяется при проектировании систем централизованного теплоснабжения. При этом домовые системы отопления обычно рассчитываются на температурный график 95/70 оC или 105/70 оC, 110/70 оC (панельное отопление).

С появлением нагрузки ГВС минимальная температура прямой сетевой воды в тепловой сети (на источнике) была ограничена величиной, необходимой для нагрева в системе ГВС водопроводной воды до температуры 60 оC, требуемой по СанПиН, несмотря на то, что по отопительному температурному графику в этот период требуется вода значительно более низкой температуры. Вызванный этим излом (срезка) отопительного температурного графика и отсутствие местного количественного регулирования расхода воды на отопление приводят к перерасходу теплоты на отопление (перетопу помещений) в зоне положительных температур наружного воздуха.

Для принятого в отечественной практике качественного регулирования отпуска в отопительный период теплоты от источника при построении отопительного температурного графика системы теплоснабжения могут использоваться следующие упрощенные зависимости:

* для температуры прямой сетевой воды: tпс=18+(18-tнар)/[(tрпс-18)/(18-tрно)];
* для температуры обратной сетевой воды: tос=18+(18-tнар)/[(tрос-18)/(18-tрно)],

где 18 - расчетная температура воздуха внутри отапливаемых зданий (жилых, административных, общественных), ОC; tрно - расчетная температура наружного воздуха для отопления; tнар - текущая температура наружного воздуха, оC; tnc. toс – расчетная температура прямой и обратной сетевой воды при tрно, оC.

Температура обратной сетевой воды после систем отопления в зоне срезки температурного графика (tсрезнар=+8 оC) находится путем решения системы двух уравнений: теплового баланса отапливаемого помещения и теплопередачи отопительных приборов. В результате:

****

где:

- расчетная температура воздуха внутри отапливаемого помещения, 0С; равна 18 0С при определении и ;

В, n – постоянные величины для данного расхода сетевой воды, определяющие тепловую характеристику системы отопления здания.

Наличие установок ГВС в отапливаемых зданиях снижает температуру обратной сетевой воды против чисто отопительного графика, что приводит к дополнительному энергетическому эффекту при теплоснабжении от ТЭЦ. Величина снижения зависит от схемы включения этих установок (параллельная, смешанная, двухступенчатая последовательная) и доли нагрузки ГВС от отопительной и может составлять 5-15 оC. Но для этого требуется отлаженная и согласованная работа систем автоматического регулирования на ИТП и ЦТП отопительной и горячеводной нагрузки в зависимости от режимов теплопотребления.

Для отечественных систем теплоснабжения характерны преимущественное применение закрытой смешанной и параллельной схем включения на ИТП и ЦТП установок ГВС, и работа источников по чисто отопительному графику с изменением расхода сетевой воды в течение отопительного периода, вызванного только нагрузкой ГВС.

Здесь необходимо отметить, что желание понизить температуру воды после систем отопления зданий, запроектированных и работающих по графику 95/70 оC, о чем иногда поднимается разговор, абсолютно не реально без их серьезной технической модернизации и реабилитации к новым условиям работы, что потребует больших материальных и финансовых затрат.

Следует также отметить, что в последние годы проводимые кампании экономии топлива в системах теплоснабжения за счет снижения против проектного графика температуры прямой сетевой воды, к сожалению, не основывается на серьезных технико-экономических проработках и обоснованиях и в большинстве систем приводит к кратковременному положительному топливному эффекту (до очередной перенастройки систем отопления зданий) либо, напротив, к отрицательному. Снижение температуры прямой сетевой воды (в частности переход на график (120-125)/70 оC) при одновременном увеличении ее расхода, исходя из баланса покрытия тепловых нагрузок, стало возможным вследствие значительного спада в нынешней экономической ситуации тепловых нагрузок источников и соответственно тепловой загрузки тепломагистралей от них. И это может рассматриваться только как временное явление до восстановления проектных тепловых нагрузок.

К тому же следует иметь в виду, что снижение против проектной температуры прямой сетевой воды при одновременном увеличении ее расхода изменяет условия теплообмена в теплоиспользующих установках (подогревателях, отопительных приборах) и приводит к повышению температуры обратной сетевой воды, что снижает энергетический эффект при теплоснабжении от котельной.

## Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения

Предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения котельных №1,2. Дедовск отсутствуют.

## Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения

Согласно ФЗ № 416 от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении» к показателям надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения относятся:

* показатели качества воды;
* показатели надежности и бесперебойности водоснабжения и водоотведения;
* показатели эффективности использования ресурсов, в том числе уровень потерь воды (тепловой энергии в составе горячей воды);

Для комплексного представления об эффективности и качестве работы систем ГВС в рамках актуализации схемы теплоснабжения предложен ряд показателей, характеризующих факторы влияющие на эффективность функционирования данных систем и качество оказываемых услуг. Для оценки эффективности и качества систем ГВС в данном проекте использовался метод сравнений, как наиболее простой, но вместе с тем адекватно отражающий исследуемую систему. Сущность оценки систем ГВС состоит в сравнении фактических показателей следующих групп:

* технологические (энергетические и режимные) к которым относятся удельные расходы электрической энергии на транспорт тепловой энергии, удельные расходы воды на транспорт тепловой энергии, удельный расход воды на отпуск тепловой энергии, тепловые потери при транспорте тепловой энергии и разность температур воды в подающем и обратном трубопроводах;
* качественные (потребительские) к ним относятся температура теплоносителя в точке поставки, соответствие гигиеническим требованиям к качеству воды;
* стоимостные к которым относятся стоимость на услуги по горячему водоснабжению для потребителей (тариф на услуги).

Перевод с открытой на закрытую систему теплоснабжения птребителей котелных №1, №2 г. Дедовск не запланирован.

## Предложения по источникам инвестиций

Наиболее значительные финансовые вложения требуются для устройства ИТП у потребителей. Необходимо также обратить внимание на то, что данные системы конструктивно располагаются внутри дома, относятся к общедомовым инженерным системам и соответственно, должны принадлежать собственникам квартир и помещений МКД (многоквартирного дома).

В этой связи в качестве источников финансирования ИТП могут являться:

* средства фонда капитального ремонта;
* за счет бюджетов соответствующих уровней (федеральный, областной, муниципальный).
* целевые платежи населения и других собственников помещений.

Для осуществления реконструкции тепловых и водопроводных сетей, а также источников ресурсоснабжающих организаций наиболее очевидной является схема финансирования за счет собственных средств. При этом необходимо учитывать следующие факторы:

1. Собственные средства организации, которые ресурсоснабжающие организации могут направить на финансирование проекта, ограничены объемом амортизационных отчислений, включенных в необходимую валовую выручку по тепловой энергии или холодной воде.
2. Рост тарифов ограничен в рамках предельных индексов платы граждан, устанавливаемых государством.
3. Основные фонды ресурсоснабжающих организаций, работающих на территории городского округа Истра, имеют значительный износ - до 80%, поэтому, как правило, онииспользуют источник финансирования - амортизационные отчисления на реконструкцию своих объектов в целях обеспечения надежности и качества.

Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение ИТП городского округа Истра представлены в таблице Таблица 9.1.

Таблица 9.1 – Предложения по величине необходимых инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение ИТП городского округа Истра

| № п/п | Мероприятие | Обоснование | Источник финансирования |
| --- | --- | --- | --- |
|
| 3 | Перевод абонентов котельной №1 г. Дедовск на закрытую схему с устройством ИТП | №219-07 | Внебюджетные источники |
| 4 | Перевод абонентов котельной №2 г. Дедовск на закрытую схему с устройством ИТП | №219-07 | Внебюджетные источники |

№219-07 - Письмо АО «Истринская теплосеть» №219-07 от 25.07.2023 г. «Мероприятия, планируемые к ваполнению АО «Истринская теплосеть»

## Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов

Актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов не зафиксировано.

## Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения

В настоящем разделе оценка экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения выполняется исходя из следующих предпосылок.

1. Эффект от перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения должен окупать мероприятия по установке ИТП у потребителей.
2. Основной эффект от перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения у потребителей – снижение затрат на оплату услуг теплоснабжения за счет снижения потребления тепловой энергии, связанное с автоматизацией отопления. При этом снижение потребления тепловой энергии, по сути, приводит только к

снижению затрат на топливо, в связи с тем, что расходы электроэнергии и воды, необходимые для поставки тепловой энергии потребителю, будут перераспределены между источником тепловой энергии и ИТП, и суммарно существенно не изменятся.

1. Кроме топлива на снижение затрат на услуги теплоснабжения также влияет снижение затрат на водоподготовку на источниках тепловой энергии с учетом сокращения подпитки на ГВС и на компенсацию утечек в системах теплопотребления абонентов.
2. Экономический эффект оценивается посредством расчета простого срока окупаемости.
3. Капитальные затраты учитываются в части строительства ИТП.

Определение простого срока окупаемости в зоне котельной №1 и №2 г. Дедовск представлено в таблицах Таблица 9.2 - Таблица 9.5.

Таблица 9.2 – Расчет снижения потребления теплоты от котельной №1 г. Дедовск за счет применения АИТП (температурный график 130/70)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tн ,0С | nизл, ч | Без использования АИТП | | | | С использованием АИТП | | | |
| tв ,0С | Qотн | Q0 ,Гкал/ч | Q0,Гкал | tв ,0С | Qотн | Q0 ,Гкал/ч | Q0,Гкал |
| 8 | 429 | 21,82 | 0,314 | 1,865 | 800,116 | 18 | 0,227 | 1,350 | 578,955 |
| 6 | 447 | 20,4 | 0,327 | 1,943 | 868,675 | 18 | 0,273 | 1,619 | 723,896 |
| 4 | 526 | 19 | 0,341 | 2,024 | 1064,791 | 18 | 0,318 | 1,889 | 993,805 |
| **Сумма** | **1402** | **-** |  | **-** | **2733,583** | **-** |  | **-** | **2296,656** |

Таблица 9.3 – Определение простого срока окупаемости в зоне котельной №1 г. Дедовск

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетная нагрузка, Гкал/ч | 5,938 |
| Расчетная темп.внутр.воздуха | 18 |
| Расчетная темп.наружн.воздуха | -26 |
| Снижение теплоты, Гкал | 436,93 |
| Снижение расхода топлива, тут | 69,35 |
| Снижение расхода топлива, тыс.м3 | 60,10 |
| Тариф на газ, руб/тыс.м3 | 6500,00 |
| Эконом. Эффект от устранения перетопа, тыс.руб | 390,64 |
| Удельные затраты на ХВО (без затрат на холодную воду), руб/м3 | 20 |
| Расход воды на ГВС, м³ | 106680 |
| Эконом. Эффект на ХВО, тыс.руб | 2133,6 |
| Капитальные затраты, тыс.руб | 50000 |
| Простой срок окупаемости, лет | 19,8 |

Таблица 9.4 – Расчет снижения потребления теплоты от котельной №2 г. Дедовск за счет применения АИТП (температурный график 115/70)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tн ,0С | nизл, ч | Без использования АИТП | | | | С использованием АИТП | | | |
| tв ,0С | Qотн | Q0 ,Гкал/ч | Q0,Гкал | tв ,0С | Qотн | Q0 ,Гкал/ч | Q0,Гкал |
| 8 | 429 | 23,5 | 0,352 | 5,491 | 2355,434 | 18 | 0,227 | 3,542 | 1519,635 |
| 6 | 447 | 21,9 | 0,361 | 5,632 | 2517,599 | 18 | 0,273 | 4,251 | 1900,075 |
| 4 | 526 | 20,56 | 0,376 | 5,866 | 3085,518 | 18 | 0,318 | 4,959 | 2608,530 |
| 2 | 789 | 19,22 | 0,391 | 6,100 | 4812,737 | 18 | 0,364 | 5,668 | 4471,765 |
| **Сумма** | **2191** | **-** |  | **-** | **12771,289** | **-** |  | **-** | **10500,005** |

Таблица 9.5 – Определение простого срока окупаемости в зоне котельной №2 г. Дедовск

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетная нагрузка, Гкал/ч | 15,586 |
| Расчетная темп.внутр.воздуха | 18 |
| Расчетная темп.наружн.воздуха | -26 |
| Снижение теплоты, Гкал | 2271,28 |
| Снижение расхода топлива, тут | 360,52 |
| Снижение расхода топлива, тыс.м3 | 312,41 |
| Тариф на газ, руб/тыс.м3 | 6500,00 |
| Эконом. Эффект от устранения перетопа, тыс.руб | 2030,67 |
| Удельные затраты на ХВО (без затрат на холодную воду), руб/м3 | 20 |
| Расход воды на ГВС, м³ | 283080 |
| Эконом. Эффект на ХВО, тыс.руб | 5661,6 |
| Капитальные затраты, тыс.руб | 95000 |
| Простой срок окупаемости, лет | 12,4 |

Постановлением Правительства РФ от 31.05.2022 N 997 внесены изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения".

Изменениями уточнены содержание и включаемого в схему теплоснабжения Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения и требования к обосновывающим его материалам.

При этом установлено, что перевод открытых систем на закрытые должен оцениваться как экономически эффективный в случае, если чистый дисконтированный доход (NPV) по переводу на прогнозный период, равный 10 годам, с учетом инвестиционной стадии проекта имеет положительное значение.

При отсутствии экономической эффективности мероприятий по переводу они могут быть включены в схему теплоснабжения по предложению органа местного самоуправления при наличии источника их финансирования в случае необходимости завершения начатых мероприятий по переводу и обеспечения требований к качеству и безопасности горячей воды. Предложения по источникам финансирования мероприятий, проводимых на теплопотребляющих установках потребителей, обеспечивающих перевод потребителей на закрытую систему горячего водоснабжения, должны быть подтверждены соответствующими нормативными правовыми актами и (или) договорами (соглашениями).

Таким образом, для котельных №1 и №2 г. Дедовск простой срок окупаемости составляет более 10 лет (NPV имеет отрицательноезначение). Отсутствует экономическая эффективность мероприятий по переводу. На основании письма АО «Истринская теплосеть» №219-07 от 25.07.2023 г. «Мероприятия, планируемые к выполнению АО «Истринская теплосеть» мероприятия по переводу в схеме теплоснабжения присутствуют.