АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2019 ГОД
СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ОБНИНСКА
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОД 2018-2033 ГОДЫ

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРОГРАММА ПЕРЕХОДА НА ЗАКРЫТУЮ СХЕМУ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Санкт-Петербург

2018 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений ... 3
Основание разработки программы ... 3
Цели программы ... 3
Задачи Программы ... 3
Общие требования к оборудованию, используемому при переходе на закрытую схему ГВС ... 3
1. Выборочное натурное обследование типовых объектов ... 4
2. Маркетинговое исследование рынка ИТП, комплектующих для ИТП ... 4
2.1. Типы теплообменных аппаратов и особенности их выбора и эксплуатации ... 4
2.1.1. Пластинчатые разборные теплообменные аппараты ... 5
2.1.2. Пластинчатые паяные теплообменные аппараты ... 7
2.1.3. Пластинчатый моноблок: плюсы и минусы ... 10
2.1.4. Определение запаса теплообменной поверхности и продолжительности межпромывочного периода пластинчатого водонагревателя для ГВС ... 14
2.1.5. Кожухотрубные подогреватели ... 15
2.1.6. Теплообменные аппараты типа ТТАИ и специфические особенности индивидуальных тепловых пунктов созданных на их основе ... 28
2.1.7. Винтовые подогреватели ... 31
2.1.8. Сравнение пластинчатых и кожухотрубных теплообменных аппаратов ... 34
2.1.9. Общие выводы по разделу 1 ... 44
2.2. Обеспечение безнакипной работы теплообменных аппаратов ... 46
2.2.1. Об эффективности работы пластинчатых теплообменников, оборудованных акустическими противонакипными устройствами ... 46
2.2.2. О влиянии загрязнений и конструктивных особенностей пластинчатых теплообменников на коэффициент теплопередачи. Опыт эксплуатации и борьбы с загрязнениями теплообменников в ООО «Нижегородтеплогаз» ... 52
2.3. Целесообразность комплексной реконструкции ИТП с переводом потребителей на независимую схему ... 64
3. Выбор оптимальных (наиболее рациональных) технических решений и подбор оптимального (по соотношению цена жизненного цикла / качество) оборудования ... 66
3.1. Требования и характеристики аппаратов ... 66
3.1.1. Теплообменники ... 67
3.1.2. Модификации ... 74
3.1.3. Система управления ... 75
3.2. Укрупненная оценка удельных капитальных вложений на оборудование ИТП ... 76
4. Определение необходимости реконструкции общедомовых узлов учета тепловой энергии, в связи с переводом здания (объекта) на закрытую схему ГВС ... 82
5. Оценка перспективного водно-химического режима ... 82
5.1. Параметры холодной воды при коренном преобразовании схемы функционирования системы ГВС ... 83
Место отбора пробы ... 84
5.2. Согласование необходимых мероприятий со схемой водоснабжения города ... 85
6. Разработка мероприятий по каждому потребителю (зданию), необходимых для обеспечения перевода потребителей на закрытую схему ГВС ... 88
7. План-график реализации мероприятий ... 90
8. Определение эффектов от перехода на закрытую схему ГВС для всех участников: компании, обеспечивающие холодное водоснабжение и теплоснабжение, конечные потребители ... 91
Приложение 1. Результаты выборочного натурного обследования тепловых пунктов потребителей ... 93
Приложение 2. Капитальные затраты, план-график реализации мероприятий по каждому зданию, требуемые для перевода потребителей на закрытую схему ГВС ... 206

Список сокращений

№ п/п	Сокращение	Расшифровка
1	АПУ	акустические противонакипные устройства
2	ИТП	индивидуальный тепловой пункт
3	ПВН	пластинчатые водонагреватели
4	ПТО	пластинчатый теплообменник
5	ТА	теплообменный аппарат
6	ТО	теплообменник
7	ТСЖ	Товарищество собственников жилья
8	УЗ	Ультразвуковой излучатель
9	УК	Управляющая компания
10	NTU	Число переноса единиц теплоты

Основание разработки программы

Основаниями для разработки программы являются Федеральный закон от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлению Правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 года «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» и Федеральному закону от 7 декабря 2011 года №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

Цели программы

Основной целью программы является повышение эффективности функционирования работы систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, обеспечение условий проживания граждан, отвечающих стандартам качества, улучшение качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг.

Задачи Программы

1. Перевод потребителей с открытой на закрытую схему горячего водоснабжения.
2. Сокращение расхода подпиточной воды в системе теплоснабжения.
3. Улучшение гигиенических требований к качеству воды и организации систем централизованного горячего водоснабжения.

Общие требования к оборудованию, используемому при переходе на закрытую схему ГВС

- С целью обеспечения импортозамещения должно использоваться оборудование, производимое и разрабатываемое в России;

- С целью снижения трудоемкости монтажа и обеспечения возможности обустройства ИТП в затесненных и труднодоступных помещениях при обустройстве ИТП не должно требоваться использование грузоподъемных средств;
- С целью повышения надежности должен быть обеспечен прямой и непосредственный доступ к каждому элементу ИТП без необходимости кардинальной реконструкции и демонтажа смежных элементов;
- С целью обеспечения возможности устройства ИТП в зданиях прежних лет постройки, где прежде не предусматривалось наличие ИТП, проектом предусмотреть распределенное расположение элементов ИТП на свободных поверхностях помещений подвальных, полуподвальных или мансардных этажей.

1. Выборочное натурное обследование типовых объектов

Результаты выборочного натурного обследования объектов представлены в Приложении 1.

2. Маркетинговое исследование рынка ИТП, комплектующих для ИТП

Как показали результаты выборочного натурного обследования существующих тепловых пунктов, возможности «закрытия» схемы ГВС у каждого потребителя (в том числе и в рамках одной серии жилых домов) различны и не существует единого технического решения, позволяющего унифицировать подходы и сформировать типовые технические решения по переходу на закрытую схему ГВС.

С целью создания вариативности выбора схемы ИТП и выбора комплектующих частей необходимо рассмотреть предварительно варианты реализации и эффективность от того или иного варианта проектного решения.

2.1.Типы теплообменных аппаратов и особенности их выбора и эксплуатации

Наиболее распространены исторически на территории СССР были кожухотрубные теплообменные аппараты. Достаточно громоздкие, связанные «калачами», и имеющие всем известные недостатки, они были в каждой котельной или ТЭЦ. Появившиеся в начале 1990-х годов на их фоне пластинчатые (тогда в основном, импортные) теплообменники казались революционным технологическим прорывом. Правда, когда был накоплен первый опыт эксплуатации, стало ясно, что и они не идеальны, у них есть ряд

существенных недостатков, основной - чувствительность к качеству теплоносителя. Отложение оксидов железа, кремния, солей жесткости и органики на теплообменных поверхностях при нагреве воды создает массу трудностей эксплуатационным службам - для восстановления теплотехнических показателей стандартного оборудования аппараты приходится останавливать на чистку, причем период между чистками может составлять непродолжительное время, в связи с чем иногда приходится иметь до 300% запаса поверхности подогревателей, что резко увеличивает капитальные и эксплуатационные затраты. Ниже рассмотрим основные типы теплообменных аппаратов, представленных на рынке.

2.1.1. Пластинчатые разборные теплообменные аппараты

К преимуществам пластинчатых теплообменников обычно относят:

1. Высокий коэффициент теплопередачи в пластинчатых теплообменниках обуславливает их компактность;
2. Возможность полной разборки для очистки;
3. Возможность увеличить/уменьшить поверхность теплообмена, если изменилась тепловая нагрузка.

Требования к пластинчатым теплообменникам в системах теплоснабжения:

1. Если качество химводоподготовки сетевой воды невысокое, а водопроводная вода очень жесткая, то пластинчатые теплообменники должны быть обязательно разборными. Химическая промывка полностью не очищает теплообменники, поэтому должна существовать возможность их разборки;
2. Предпочтительно использовать одноходовые теплообменники. В этом случае все соединения расположены на неподвижной плите и при разборке теплообменника не требуется демонтаж трубопроводов;
3. При 2-х ступенчатой схеме подключения подогревателей ГВС на каждую ступень должен устанавливаться отдельный теплообменник. Моноблоки, которые некоторые производители предлагают в целях удешевления теплообменников, имеют ряд существенных недостатков:

- в моноблоке на одной раме объединены 1-я и 2-я ступени ГВС. Это 2-х ходовой теплообменник, в котором каждый теплоноситель движется сначала вниз, затем вверх. Такая U -образная конструкция приводит к быстрому засорению нижнего коллектора моноблока;
- при раздельной установке теплообменников в случае отключения одной ступени большую часть нагрузки ГВС возможно обеспечить при помощи оставшейся в работе

ступени. При установке моноблока потребитель полностью лишается горячей воды в случае его ремонта;

- в моноблоке трубопроводы присоединяются и к неподвижной, и к подвижной плитам. При разборке моноблока требуется демонтаж трубопроводов, что усложняет ремонт и увеличивает сроки его проведения.

Существует лишь одна причина, которая допускает установку моноблока - это отсутствие места для размещения двух теплообменников. Следует особо отметить, что расчет моноблоков чаще всего проводят неквалифицированно, что на практике приводит к занижению поверхности и превышению допустимых потерь напора. Расчет моноблока требует специальных знаний в области теплоснабжения и теплопередачи.

4. Пластины в теплообменниках должны быть из коррозионно-стойкой стали, устойчивой к воздействию хлора, AISI 316, уплотнительные прокладки - из термостойкой резины EPDM (максимальная рабочая температура - 150 °С). В этом случае срок службы теплообменников составляет не менее 30 лет, а прокладки придется менять не чаще, чем раз в 7-9 лет.

Многие производители теплообменников в целях удешевления продукции используют пластины из менее качественной стали AISI 304, которые выходят из строя за 5-7 лет из-за сквозной коррозии, и прокладки NBR, для которых максимальная рабочая температура - 110 ° С. В этом случае срок службы теплообменников значительно снижается, уплотнительные прокладки придется менять гораздо чаще. Следует отметить, что у многих производителей стоимость уплотнительных прокладок составляет большую долю от общей стоимости теплообменника;

5. Обычно максимальное рабочее давление в тепловом пункте составляет 12 кгс/см^2, при проведении гидравлических испытаний - 16 кгс/см^2. Именно с учетом данных параметров должны подбираться теплообменники. Рабочее давление в аппарате определяется в меньшей степени толщиной и конструкцией пластин, а в большей степени толщиной прижимных плит рамы и стяжными болтами теплообменника. На российском рынке появились производители, которые с целью удешевления теплообменников делают облегченные рамы. Вызывает опасение, что такой теплообменник сможет надежно работать при указанных выше давлениях, особенно при значительных изменениях температуры и давления;

6. Как правило, на тепловых пунктах принята двухступенчатая схема присоединения подогревателей ГВС и независимое присоединение системы отопления. Расчет пластинчатых теплообменников должен быть проведен с учетом схемы их присоединения,

температурных графиков и располагаемых напоров. В расчете должна быть учтена также циркуляция ГВС;

7. Единичная мощность тепловых пунктов для разных городов России различна и находится в диапазоне от 0,1 Гкал/ч до 20 Гкал/ч. Для оптимального покрытия таких нагрузок предприятия производители должны иметь широкий типоразмерный ряд теплообменников, не менее 10-12 различных по площади проточной части и диаметру проходных отверстий пластин;

8. Следует также отметить, что зарубежные поставщики пластинчатых теплообменников привыкли к тому, что в европейских странах водопроводная (исходная) вода для ГВС обязательно умягчается перед поступлением в теплообменник. В России жесткость исходной воды очень высока, поэтому при установке пластинчатых теплообменников для систем ГВС необходимо принимать соответствующие меры. С этой целью надо обязательно автоматизировать систему ГВС. Желательно предусмотреть установку для умягчения исходной воды или применять другое техническое решение: стабилизировать температуру теплоносителя на входе в теплообменник горячего водоснабжения. Известно, что наиболее интенсивное образование карбонатных отложений происходит в диапазоне температур от 60 до 90 °С. Для стабилизации температуры теплоносителя можно установить насос на перемычке между подающим и обратным трубопроводами со встроенным частотным преобразователем. Управление частотным преобразователем и, следовательно, насосом осуществляет электронный автоматический регулятор, контролирующий температуру теплоносителя на входе в теплообменник ГВС. Применение такой схемы позволяет продлить межремонтный цикл промывки теплообменников в несколько раз.

2.1.2. Пластинчатые паяные теплообменные аппараты

Паяные теплообменники по многим характеристикам, в том числе по энергоэффективности, превосходят разборные.

Уже многие российские теплоснабжающие организации имеют опыт эксплуатации пластинчатых теплообменников. На сегодняшний день при выборе между паяными и разборными теплообменниками потребитель чаще отдает предпочтение разборным. Почему это происходит? Основных причин две:

- разборные теплообменники поддаются механической очистке;
- в случае ошибки в расчетах или изменения присоединенной нагрузки количество пластин можно легко изменить на месте.

Между тем обе эти причины не являются объективным препятствием для использования паяных теплообменников на российском рынке.

В России (особенно в регионах) преимущественно используется механический способ, как более дешевый, между тем в западных странах в основном используется химическая промывка. По мнению г-на Вейкко Хокканена, начальника отдела теплоснабжения энергетической компании города Хельсинки, «если теплообменник загрязнен отложениями, которые не удаляются промывкой, как правило, их невозможно удалить и с помощью механической очистки».

Какие недостатки есть у механического метода очистки? Практика показала, что образовавшиеся в теплообменниках отложения имеют очень высокую адгезию. После чистки убирается только рыхлый осадок с пластин, тонкая поверхностная пленка, способствующая повторному накоплению загрязнений, остается нетронутой. Между тем промывочный состав, на основе, например, ортофосфорной кислоты с добавлением органических кислот, позволяет быстро очистить поверхности пластин, замедляя повторное образование отложений.

Процедура механической очистки разборных теплообменников трудоемка, требует применения ручного труда квалифицированных специалистов. При этом всегда присутствует риск повредить пластины и прокладки, особенно клеевого типа. Производители рекомендуют после каждой разборки теплообменника полностью заменять весь комплект уплотнений. Это предупреждение обоснованное, так как поврежденная прокладка может вызвать течь, особенно во время пиковых нагрузок.

В настоящий момент все больше организаций стали обращать внимание на возможность химической промывки теплообменников. В Санкт-Петербурге компания «Финрейла» использует для этих целей импортный промывочный агрегат. В качестве промывочной жидкости применяется 10-процентный раствор сульфаминовой кислоты. В представительстве компании «Сететерм» собственный промывочный агрегат предоставляется постоянным партнерам - покупателям теплообменников. Промывочные машины имеются в Москве; кроме того, подобное оборудование и специальные химикаты поставляются во все города, участвующие в проектах Мирового банка, связанных с установкой теплопунктов с теплообменниками.

Таким образом, возможность механической очистки перестает восприниматься как бесценное преимущество разборных теплообменников перед паяными.

Обращаясь ко второй причине, влияющей на выбор потребителей в пользу разборных теплообменников, следует отметить, что самостоятельный ремонт разборного

теплообменника весьма дорого обойдется потребителю. Ценовая политика производителей предусматривает продажу комплектующих по цене, в 1,5-2 раза превосходящую их себестоимость в готовом изделии. Стоимость только комплекта прокладок для разборного теплообменника составляет не менее чем 1/5 стоимости самого теплообменника. Поэтому целесообразнее в тех случаях, когда заранее известно о необходимости увеличения присоединенной нагрузки в будущем, сразу выбирать теплообменник максимальной проектной мощности.

Какие же преимущества есть у паяных теплообменников по сравнению с разборными? Теплоснабжающая компания г. Хельсинки называет три:

- продолжительный срок службы (в среднем 20 лет, при сроке службы разборных теплообменников менее 10 лет);
- высокая надежность, исключающая возможность протечек между пластинами;
- более высокий коэффициент теплопередачи.

От себя добавим еще две причины, менее актуальные для Финляндии, где гидравлические режимы в сетях достаточно стабильны, а температура воды в подающем трубопроводе не превосходит 115 °С. Это:

- устойчивость к длительным высокотемпературным нагрузкам (при температуре в подающем трубопроводе выше 120 °С срок службы прокладок в разборном теплообменнике существенно сокращается);
- высокая механическая прочность, позволяющая выдержать гидравлические удары, выводящие из строя разборные теплообменники.

На основе первых трех причин в Хельсинки со второй половины 80-х годов не разрешается установка разборных пластинчатых теплообменников, за исключением особых случаев. В нормативных материалах, касающихся установки новых теплообменников в теплопунктах потребителей, запрещается использование уплотнений на основе резинокомпозитных материалов, опять же в особых случаях. В отношении эластных уплотнительных материалов устанавливается требование продолжительного гарантийного срока фирмы-изготовителя (например, 10 лет). Аналогичного мнения придерживаются и в другой ведущей в области коммунальной энергетики стране - Швеции.

Однако не только эти причины должны определять выбор в пользу одного или другого типа теплообменника. В настоящий момент на российском рынке основным критерием остается стоимость оборудования и его монтажа.

С точки зрения стоимости, расчета показали: чем меньше теплообменник, тем выгоднее выбирать паяный.

Однако настоящее исследование не будет полным, если не указать, что область применения паяных теплообменников имеет определенные ограничения. Таким ограничением является верхний предел мощности, который, по мнению специалистов, не должен превосходить 5 МВт, хотя некоторые производители называют и большие значения. Таким образом, становится понятным широкое распространение паяных теплообменников в Северной Европе, где используется двухтрубная система с ИТП сравнительно малой мощности в каждом доме.

2.1.3. Пластинчатый моноблок: плюсы и минусы

Двухступенчатая смешанная система горячего водоснабжения может быть реализована на таком типе пластинчатых теплообменников как моноблок.

Моноблок - специальный тип пластинчатого теплообменника для двухступенчатой системы ГВС, в котором обе ступени размещены в одном корпусе, такой теплообменник имеет шесть патрубков (см. рисунок 1.1.3-1).

Широту применения моноблока обусловили следующие факторы: большая компактность, по сравнению с двумя отдельными теплообменниками, и, соответственно, меньшая стоимость. Эти же факторы являются основными и, пожалуй, единственными плюсами моноблока. Попробуем определиться с минусами.

«Простота» монтажа. Кажется естественным то, что смонтировать маленький аппарат гораздо проще, чем два таких же. Но в результате монтажа моноблока - смонтированный моноблок выглядит как человек-паук, опутанный гирляндами трубопроводов арматуры и измерительных приборов, если они присутствуют, конечно. Сразу же теряется такая важная вещь, как удобство обслуживания. Если в обычном пластинчатом теплообменнике все патрубки расположены на неподвижной плите (Н1-Н4) и для его обслуживания и ремонта требуется всего лишь отключение теплообменника и сброс давления, то для разборки моноблока потребуется отсоединение патрубков от подвижной задней плиты. Далее, если трубопроводы задней плиты перекрывают доступ к моноблочному теплообменнику, то это также усложняет доступ к нему. То есть для нормальной эксплуатации моноблока следует, во-первых, сделать грамотный проект привязки его к существующим трубопроводам теплоносителя, холодной и горячей воды с целью обеспечения нормального доступа для обслуживания и ремонта. И, во-вторых, следует предусмотреть специальный вариант крепления трубопроводов к задней плите (через какие-либо съемные элементы) для того, чтобы обеспечить подвижность задней

плиты без передвижения теплообменника с места. Поэтому зачастую смонтированный моноблок занимает объем не меньший, чем два отдельных теплообменника.

Вопросы надежности. Естественно, два отдельных аппарата надежнее одного, выполняющего такую же функцию. При выходе из строя одного из теплообменников можно работать с частичной нагрузкой системы ГВС, пока ремонтируется или обслуживается второй. Моноблок же при выходе из строя даже одной из ступеней должен быть выведен из работы весь, т.к. корпус один на обе ступени.

Функциональность, эффективность. В подборе моноблочного теплообменника тоже есть свои нюансы. Зачастую трудно или практически невозможно создать моноблочную компоновку двухступенчатой смешанной схемы ГВС, по эффективности равную двум отдельным теплообменникам. Это обусловлено тем, что используемый тип пластины в моноблоке для обеих ступеней один. И в пределах теплофизических свойств этого типа нам приходится решать задачу по компоновке пакетов для обеих ступеней, в то время, как первая и вторая ступени могут различаться, как минимум, по расходам, особенно по стороне теплоносителя. Например, требования для первой ступени - это способность пропустить суммарный расход теплоносителя системы отопления и теплоносителя второй ступени при обеспечении небольших гидравлических сопротивлений и среднем теплосъеме. Требования же для второй ступени - это относительно небольшие расходы по стороне теплоносителя и воды ГВС, более высокие допустимые гидравлические сопротивления и существенно больший теплосъем. То есть, если бы это были два отдельных теплообменника, то теплообменник первой ступени должен быть с большим диаметром патрубков и с «короткой» пластиной, а теплообменник второй ступени с меньшим диаметром патрубка и более «длинной» пластиной.

Рассмотрим вариант задания для подбора оборудования для двухступенчатой смешанной схемы. Исходные данные таковы: нагрузка системы ГВС 0,4 Гкал/ч, нагрев холодной воды с 5 °С до 60 °С, нагрузка системы отопления 1,2 Гкал/ч, температурный график 150/70.

Разбивая нагрузку по ступеням, в соответствии с СП 41-101-95, для заданных условий получаем исходные данные для подбора теплообменников ступеней (см. таблицу 1.1.3-1).

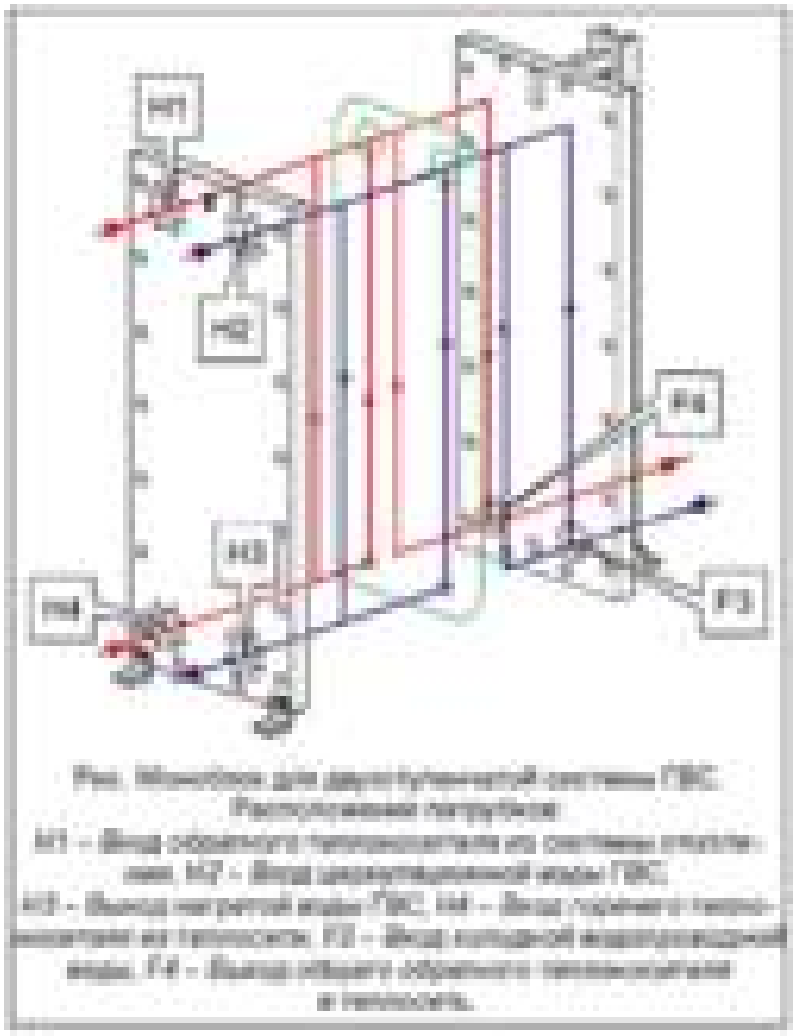

Рисунок 1.1.3-1 Моноблок для двухступенчатой системы ГВС

Фактически величина NTU характеризует тот тепловой режим, на котором будет работать теплообменник. Чем больше NTU, тем больше должна быть тепловая «длина» пластины теплообменника.

В нашем случае видно, что теплообменник второй ступени должен обладать большей, почти на 50%, способностью к теплосъему (тепловой «длиной»), чем теплообменник первой ступени. Кроме того, расходы по греющей стороне обеих ступеней отличаются почти в три раза. Это означает, что если для теплообменника второй ступени достаточны патрубки Ду32, то для теплообменника первой ступени патрубки должны быть больше, не менее Ду50.

Пакет пластин. Как уже отмечалось выше, моноблок - это, по сути, два теплообменника, размещенных в одной раме. А значит, и два пакета пластин, размещенных в одной раме, разделенных разворотной пластиной, имеющей два (верхних или нижних)

глухих отверстия порта. Обычно ближе к неподвижной плите находится пакет второй ступени, а за ней пакет первой ступени. Но из-за разных функций, выполняемых этими пакетами (см. выше), они имеют разную компоновку и количество пластин. И так как все эти пакеты находятся в одном корпусе, есть вероятность того, что в процессе обслуживания произойдет ошибка при сборке всего пакета пластин моноблока. То есть, если после разборки моноблока пакеты поменять местами или неправильно их скомпоновать (например, пластины первой ступени с малой тепловой «длиной» установить для второй ступени и наоборот), то, вновь собрав аппарат, не будут получены характеристики, которые были заложены в него изначально.

Таблица 2.1.3-1. Данные для подбора теплообменников

1 ступень	**Единицы измерения**	**Греющая сторона**	**Нагреваемая сторона**
Расход	$м^3/ч$	21,4	7.3
Температура на входе	°C	42,2	5
Температура на выходе	°C	31,0	38
Величина NTU*		1.9	
II ступень	**Единицы измерения**	**Греющая сторона**	**Нагреваемая сторона**
Расход	$м^3/ч$	6.4	7.3
Температура на входе	°C	70	38
Температура на выходе	°C	45	60
Величина NTU*		2.8	

*NTU - число единиц переноса теплоты. (Теплотехника В.Н. Луканин, М.Г. Шатров и др., Высшая школа, Москва. 1999 г.)

С двумя отдельными аппаратами ситуация проще. В этом случае, даже неправильно собрав весь пакет, не получится получим такого фатального снижения тепловой мощности, расходов и изменения гидравлического сопротивления, как в случае с моноблоком.

В итоге:

Подводя итоги, сведем все плюсы и минусы пластинчатого теплообменника с моноблочной компоновкой:

Плюсы:

- Меньшая начальная стоимость.
- Отдельно моноблок компактнее двух теплообменников.

Минусы:

- Более сложный монтаж и неудобство в облуживании из-за патрубков на прижимной плите.
- Меньшая надежность.

- Менее эффективная работа.
- Требовательность при сборке пакета пластин.

2.1.4. Определение запаса теплообменной поверхности и продолжительности межпромывочного периода пластинчатого водонагревателя для ГВС

Обеспечивая в несколько раз более высокий начальный коэффициент теплопередачи по сравнению с трубчатыми, пластинчатые водонагреватели, однако гораздо «чувствительнее» к влиянию отложений накипи, термическое сопротивление которой более резко уменьшает теплопередачу.

При высоком содержании накипеобразующих солей и продуктов коррозии в воде, характерном для большинства регионов РФ, расчетный режим работы ПВН быстро нарушается, уменьшение коэффициента теплопередачи компенсируется повышением температуры греющего теплоносителя или его расхода. На практике это не всегда возможно, поэтому в подавляющем большинстве случаев необходима промывка.

Для компенсации постепенного уменьшения коэффициента теплопередачи необходим запас поверхности теплообмена ΔF.

Отечественная практика заказов ПВН по опросным листам заимствована из зарубежной без учета собственного опыта т.е. запас теплообменной поверхности или отсутствует или составляет 2-10% от расчетной чистой поверхности F_0.

Из опыта эксплуатации скоростных водонагревателей известно, что вследствие низкого качества противонакипной обработки водопроводной воды коэффициент теплопередачи уменьшается достаточно быстро. При среднем качестве воды в ЦТП г. Москвы за 4 месяца эксплуатации он уменьшился на 45-50%. Из этого слtдует, что при неизменных начальных температурах теплоносителей требуемая температура нагрева воды может быть обеспечена лишь при 100% - ном запасе по сравнению с расчетной величиной теплообменной поверхности[1].

Недостаточная величина запаса ΔF обусловит короткий межпромывочный период и необходимость частой промывки водонагревателя; завышенная величина ΔF уменьшит количество промывок, но одновременно возрастут первоначальные затраты на ПВН.

[1] Купленов Н.И., Мотовицкий С.В, Определение запаса теплообменной поверхности и продолжительности межпромывочного периода пластинчатого водонагревателя для ГВС, Журнал "Новости теплоснабжения" № 4, 2007 г.

Известно, что стоимость пластинчатых водонагревателей составляет основную долю затрат на оборудование теплового пункта, в то же время и затраты на химическую промывку, как показывает опыт, тоже значительны. Поэтому экономически оправдано определение поверхности теплообмена с учетом фактической интенсивности накипеобразования и необходимости ее регулярной промывки.

Основа методики такого определения заключается в обеспечении минимума годовых затрат на амортизацию запаса поверхности теплообмена ΔF и затрат на регулярную промывку водонагревателя; это условие выполняется равенством затрат.

Интенсивность накипеобразования определяется качеством воды, температурным и гидравлическим режимами работы ПВН.

С повышением удельной стоимости промывки теплообменной поверхности экономически целесообразный межпромывочный период будет увеличиваться. С другой стороны, при высокой стоимости теплообменника, что имеет место при уменьшении площади единичной пластины, величина экономически целесообразного запаса теплообменной поверхности уменьшается. Отсюда следует, в частности, что для обеспечения требуемого температурного режима горячего водоснабжения даже при умеренной жесткости водопроводной воды и ежемесячной промывке запас теплообменной поверхности должен быть не менее 60% по сравнению с ее величиной при безнакипном режиме работы.

Заметим, что сопутствующее образованию накипи возрастание гидравлического сопротивления ПВН при экономически целесообразных продолжительностях межпромывочного периода несущественно, поскольку в среднем проходное сечение межпластинчатых каналов уменьшается на 4-8%.

2.1.5. Кожухотрубные подогреватели

2.1.5.1. НПО ЦКТИ разработаны малогабаритные разборные подогреватели типа ПВМР по ТУ 4933-007-05762252-98

Их основными конструктивными особенностями являются: трубная система длиной 2 м, двухходовая по нагреваемой воде, которая может быть вынута из корпуса без съема его с опор и отсоединения патрубков греющей воды. Для очистки внутренней поверхности труб, заглушки и подвальцовки их концов, замены поврежденных труб

выемки трубной системы не требуется.

Выполнение малой водяной камеры подвижной обеспечивает компенсацию температурных расширений трубной системы. Последовательное соединение подогревателей по теплообменивающимся потокам осуществляется непосредственно с помощью патрубков без применения «калачей».

Средний уровень коэффициентов теплопередачи в подогревателях ПВМР при номинальных условиях и чистых поверхностях нагрева - 3500-3600 ккал/($м^2ч\cdot^\circ C$).

Повышенная тепловая мощность, меньшие габариты, разборность, возможность выполнения очистки и ремонтов непосредственно на объектах обусловливают превосходство подогревателей ПВМР над получающими широкое и зачастую необоснованное распространение пластинчатыми аппаратами, и дают основание применять подогреватели ПВМР в качестве базового варианта водо-водяных подогревателей для технического перевооружения систем теплоснабжения ЖКХ.

Всего на различных объектах промышленной и коммунальной энергетики установлено около 400 подогревателей рассмотренных типов.

В квартальных котельных предприятия *ОАО «Выборгтеплоэнерго»,* было установлено следующее оборудование: котельная «Маяковская 5» - подогреватель ПП1-54кп/15ок-10-11 (в 2005 г.) для подогрева воды на деаэратор ГВС взамен паровых подогревателей старого типа (1974 г.); котельная «Микрорайон «А» - два подогревателя ПП1-54кп/15ок-10-11 (в 2002 и 2009 гг.) для подогрева сетевой воды взамен четырех подогревателей старого типа (1980 г.); котельная «Юго-восточная» - подогреватели ПП1-54кп/15ок-10-11 (в 2003 г.) и ПП1-75кп/15ок-16-11 (в 2007 г.) взамен пяти пластинчатых подогревателей из-за сложности автоматизации и ограниченного срока работы без промывки и чистки (один раз в три месяца).

Оценка надежности и эксплуатационных характеристик - положительная. Аппараты работают в автоматическом режиме, удаление конденсата осуществляется без использования бака для его сбора с применением конденсатных насосов с частотным регулированием.

В новой котельной п. Березово *(Тюменская область)* в 2000 г. были установлены 6 блоков ПВМР. Опыт эксплуатации в особых северных условиях подтвердил их надежность, компактность, удобство обслуживания и высокую тепловую эффективность.

2.1.5.2. Конструктивные особенности и опыт эксплуатации кожухотрубных ТА типа ВВПИ

В ЗАО «ЦЭЭВТ» был разработан ТА типа ВВПИ. В результате анализа известных решений по конструкции межтрубного пространства, было принято решение отказаться от интенсифицирующих теплоотдачу схем течения теплоносителя: поперечного омывания труб с помощью сегментных перегородок; закрутки потока в межтрубном пространстве с помощью системы особым образом выполненных поперечных перегородок или с помощью перегородки в межтрубном пространстве в виде закрученной ленты и др. Поэтому рассматриваемые ТА имеют простую так называемую реверсивную схему тока теплоносителей, в межтрубном пространстве нет поперечных перегородок, устанавливается только одна продольная перегородка. Кроме этого пересмотрены решения по толщинам стенок труб, корпусов, фланцев, трубных решеток, крышек без снижения их прочности. Накопленный к настоящему времени опыт эксплуатации ТА данного типа показал, что рассматриваемые аппараты в отличие от пластинчатых ТА мало чувствительны к резким скачкам температуры и давления. Их трубные пучки легко и без последствий выдерживают гидроудары, вибрацию, тряску.

Патрубки подвода и отвода сред располагаются в районе головки теплообменника (рисунок 2.1.5.2-1), что обеспечивает удобство обвязки подогревателей и уменьшение температурных деформаций.

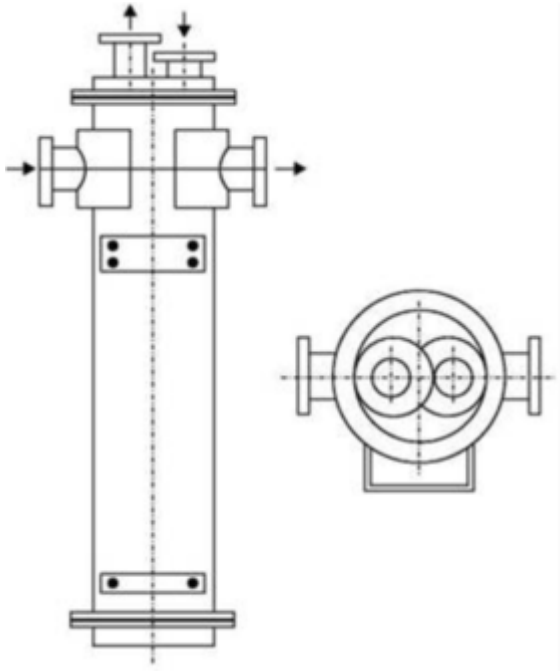

Рисунок 2.1.5.2-1 Эскиз конструкции ТА

При номинальных значениях расходов ТА типа ВВПИ имеют умеренное гидравлическое сопротивление 20-50 кПа, что позволяет в случае необходимости получения больших тепловых потоков при малых температурных напорах соединять подогреватели в блоки параллельно или последовательно по обеим средам или комбинировать схемы их соединения в блоке.

Очистка полостей данных ТА может быть произведена любым известным способом: химическим (1,5% водным раствором азотной кислоты), кавитационно-ударным методом, стальными проволочными ежиками и т.п.

Преимущество пластинчатых ТА по высоким значениям k, однако, сводится на нет в случае загрязнения этих теплообменников. Как известно, пластинчатый ТА с расчетным коэффициентом теплопередачи (без загрязнения теплообменной поверхности) 7000 Вт/(м^2·К) в случае нарастания на теплообменной поверхности слоя накипи толщиной 0,3 мм (для пластинчатых аппаратов рядовой случай) имеет коэффициент теплопередачи 2545 Вт/(м^2·К), что в 2,75 раза меньше расчетного значения.

Более чем 13-летняя эксплуатация разработанных подогревателей в системах теплоснабжения показывает, что большая загрязняемость для данных аппаратов в силу эффекта самоочистки внутренней поверхности труб (наиболее загрязняемой сетевой водой), направленными в пограничный слой турбулентными вихрями, возникающими при обтекании плавноочерченных турбулизаторов определенной высоты, расположенных на оптимальном расстоянии друг от друга, и разрушающими отложения на той стадии, когда они представляют собой маловязкие структуры, нехарактерна.

Значения коэффициента теплопередачи с учетом загрязнений подогревателей типа ВВПИ при изменении расходов теплоносителей находятся в диапазоне от 1150 до 3300 Вт/(м^2·К) при температуре греющей среды (воды) 110 °С и температуре нагреваемой среды (воды) 70 °С. Например, в подогревателе ВВПИ-350 число труб составляет 97 шт., а значения k с учетом загрязнений составляют 1150-3200 Вт/(м^2*К). При этом максимальные значения k ограничены максимальными допускаемыми потерями давления 50 кПа (5 м вод. ст.); минимальные значения коэффициентов теплопередачи относятся к режимам работы ТА с малым теплосъемом.

Анализ параметров рассматриваемых аппаратов показывает, что они в загряз-

ненном состоянии характеризуются коэффициентами теплопередачи, которые ничуть не хуже коэффициентов теплопередачи загрязненных пластинчатых ТА.

Пример 1. Требуется осуществить 2-ступенчатый нагрев воды ГВС, при этом расход нагреваемой воды составляет 8,4 т/ч, температуры нагреваемой воды (последовательно по ступеням) - 5, 43 и 55 °С. По греющей среде были заданы следующие параметры: расход через 2-ю и 1-ю ступени соответственно 5,6 и 15,2 т/ч; температуры греющей среды на входе во 2-ю и 1-ю ступени соответственно 70 и 52 °С.

Для решения поставленной задачи был предложен пластинчатый теплообменник одной из западноевропейских фирм, имеющий габаритный объем, равный 0,19 $м^3$. Проведенный расчет показал, что заданные условия обеспечат по второй ступени нагрева воды ГВС теплообменник ВВПИ с габаритным объемом 0,124 $м^3$, а по первой ступени - двухкорпусной ВВПИ с габаритным объемом 0,416 $м^3$. Суммарный объем ТА последнего типа составил 0,54 $м^3$, что больше, чем объем пластинчатого ТА. Пластинчатый ТА имеет в заданных условиях лучшие габариты, чем существующие конструкции предлагаемого ТА.

Рассматриваемые ТА успешно работают в МУП ЖКХ г. Коврова, г. Павлово, р.п. Тумботино и др. Они без рекламаций эксплуатируются в коммунальном хозяйстве г. Н. Новгорода, городах и поселках Нижегородской, Владимирской, Тверской,

Томской, Пермской областей, Республик Марий Эл, Карелия и других регионов России.

Рисунок 2.1.5.2-2 Трубчатый ТО с корпусом в виде параллелепипеда

Отзывы[2]

Луйкин Э.П., начальник Инженерного отдела ЗАО «ПИ «Карелпроект»: *«Инженерный отдел института «Карелпроект» при проектировании объектов, начиная с 2004 г., там, где встречается и необходимо теплообменное оборудование (котельные, тепловые пункты (ЦТП, ИТП)) всегда закладывает в проекты установку водоводяных подогревателей серии ВВПИ. Нас полностью удовлетворяет качество и надежность данной продукции. От эксплуатационных организаций нареканий по данному виду продукции не поступало».*

Пятов Б.Г., директор МУП «Теплосервис» Вязниковского района: *«Водоводяные подогреватели типа ВВПИ применяем 2 года. Основными преимуществами водоподогревателей являются их габаритные размеры, позволяющие произвести установку в помещениях малой площади. Нас полностью удовлетворяет работа и качество оборудования. Надежная и качественная работа водоводяных подогревателей позволяет рекомендовать их использование другим потенциальным заказчикам»*

[2] Исаев С.Е., Сорокин Ог.., Бажан П.И., Назин А.Н., Чернов А.Ф. «Теплообменные аппараты для коммунального хозяйства», Журнал "Новости теплоснабжения" №4 (80), 2007

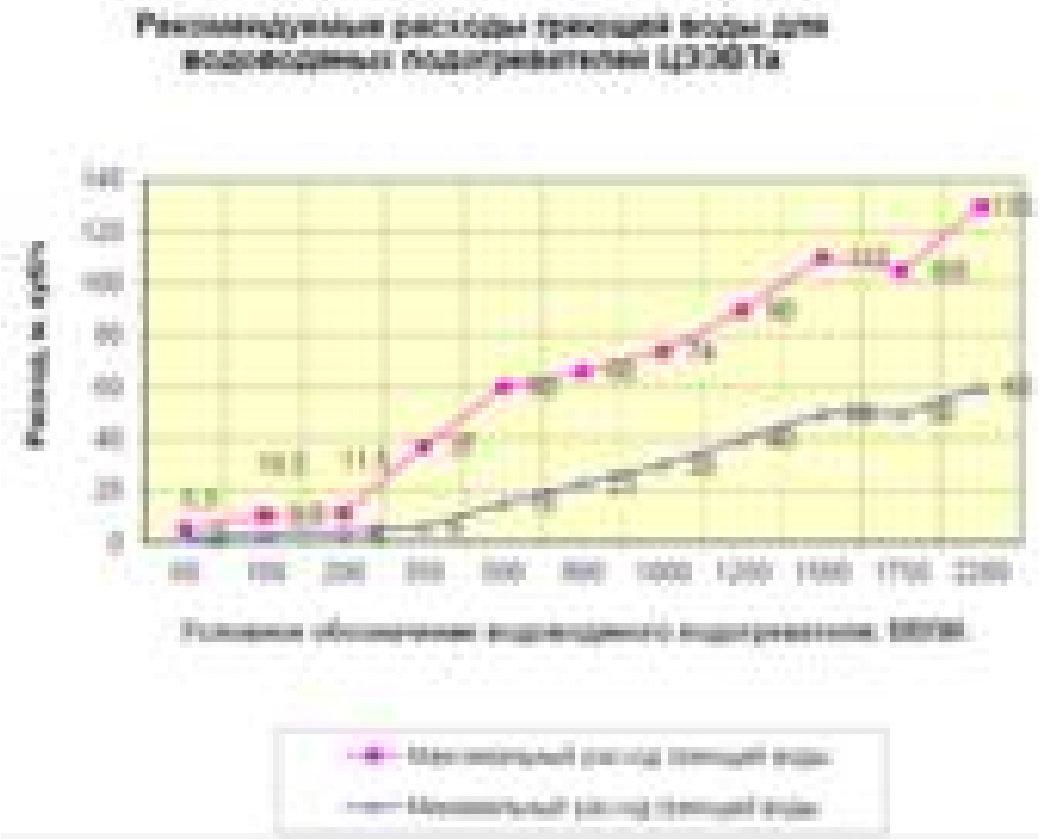

Рисунок 2.1.5.2-3 Рекомендуемый расход греющей воды

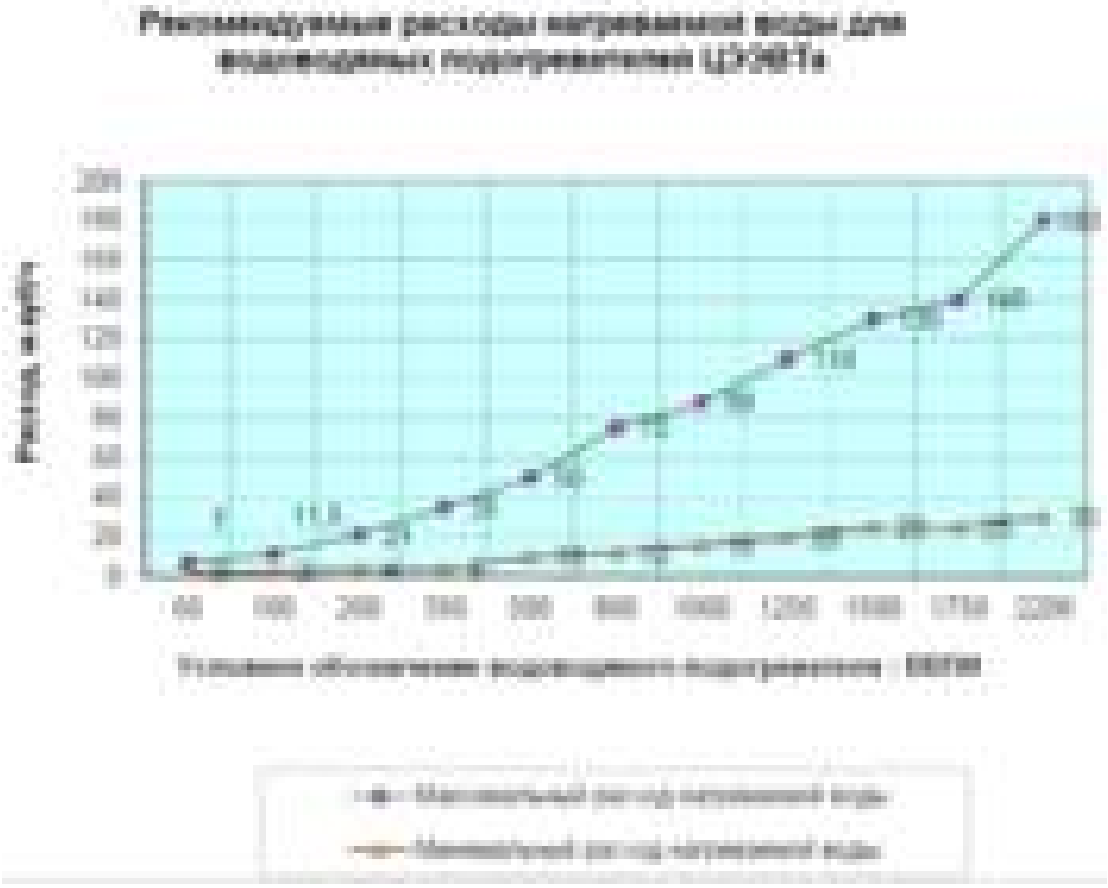

Рисунок 2.1.5.2-4 Рекомендуемый расход греющей воды

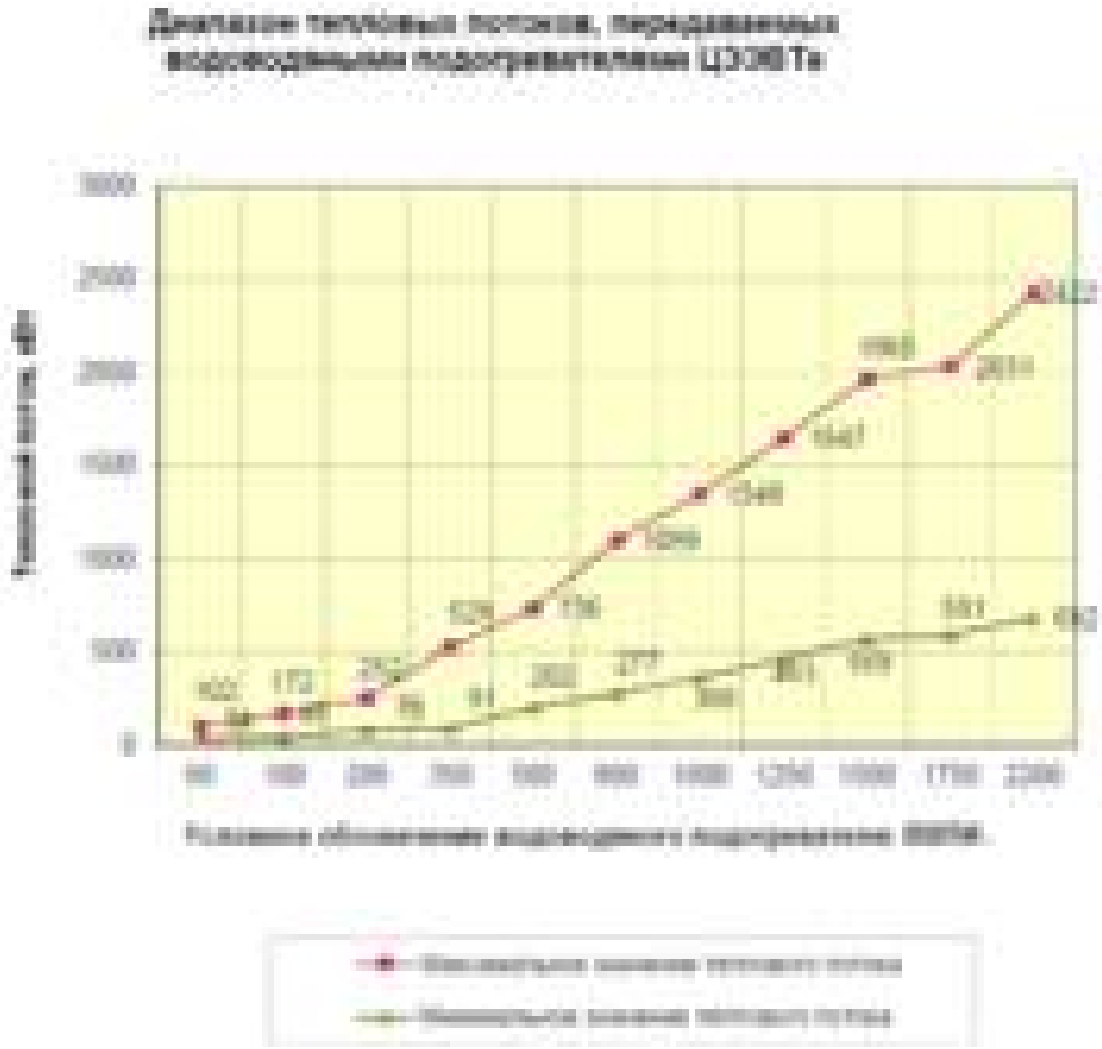

Рисунок 2.1.5.2-5 Диапазон тепловых потоков

Все графики получены расчетом при температуре греющей воды 110°С и температуре нагреваемой воды 70°С, при этом максимальные рекомендуемые значения расходов ограничены максимальными допускаемыми потерями давления 50 кПа (5 м. вод. ст.), а минимальные — значениями коэффициентов теплоотдачи около 3000 Вт/(м^2 К).

Ниже приведен реальный опыт эксплуатации водоводяных теплообменных аппаратов теплоснабжающей организацией МУП «Теплосервис» Вязниковского района Нижегородской области[3].

Проблемы эксплуатации традиционно используемых теплообменных аппаратов

Вязники - небольшой районный центр, расположенный в 120 км от Нижнего Новгорода, с населением 45 тыс. жителей. Нужды города и всех промышленных объектов в

[3] С.В. Кузовков, П.И. Бажан, «Опыт эксплуатации водоводяных кожухотрубных теплообменных аппаратов нового типа», журнал "Новости теплоснабжения" № 11 (99), 2008

отоплении и горячем водоснабжении обеспечивают 15 котельных, которые находятся на балансе МУП «Теплосервис». Система теплоснабжения города закрытая. Присоединение систем теплопотребления осуществляется по независимой схеме. Котельные работают по температурному графику 95/70 ˚С.

Большая часть котельных оснащена либо кожухотрубными теплообменниками с латунными трубками, либо импортными разборными пластинчатыми теплообменниками. И те, и другие доставляют немало хлопот специалистам МУП «Теплосервис». Они часто выходят из строя, первые приходится промывать перед каждым отопительным сезоном в течение трех суток целой бригадой, а вторые требуют к себе особо «нежного» отношения - перед каждым отопительным сезоном надо проводить их тщательную разборку, механическую очистку пластин специальным инструментом и последующую сборку, причем часто с заменой резиновых уплотняющих элементов. Как правило, на эту операцию бригада специалистов тратит две недели, а иногда и больше. Процесс не только трудоемкий, но и достаточно затратный, к тому же, если заменить разборку, механическую очистку пластин и сборку аппарата его химической промывкой, то для этого нужны дорогие промывочные растворы и специальные устройства, при этом полная очистка поверхностей не гарантируется вследствие низкого качества сетевой воды в котельных. Если же в течение отопительного сезона не проводить очистку пластин разборных пластинчатых теплообменников, то на их теплообменной поверхности нарастает слой накипи, снижающий коэффициент теплопередачи в 2-3 раза. Такая же картина, по отзывам специалистов, наблюдается и в соседних районах области (на ряде объектов в городах и поселках Российской Федерации разборку и чистку пластинчатых аппаратов приходится осуществлять через каждые 12-14 ч работы).

О переходе к новым кожухотрубным теплообменным аппаратам и опыте их эксплуатации

В 2006 г. МУП «Теплосервис» Вязниковского района решило установить новые водо-водяные подогреватели в ряде своих котельных. Чтобы не ошибиться и выбрать нужные аппараты, его руководство объехало районы области, в которых теплообменники типа ВВПИ уже работали. Вязниках, как и в других районных центрах, лишних денег в бюджете нет, поэтому, ориентируясь на отечественную конкурентоспособную продукцию, специалисты остановились именно на этих изделиях.

В результате МУП «Теплосервис» Вязниковского района приобрело четыре водо-водяных подогревателя (рис. 2.1.5.2-1). Теплообменные аппараты были установлены в системах ГВС и теплоснабжения. Сегодня они успешно работают в районном хозяйстве.

Рисунок 2.1.5.2-1 Теплообменники ВВПИ в котельной МУП "Теплосервис"

За время эксплуатации теплообменных аппаратов выявлен ряд их характерных особенностей:

1. Установленные теплообменники занимают в два раза меньше места, чем прежние кожухотрубные, что для малогабаритных районных котельных весьма существенно;

2. За все отопительные сезоны подогреватели ни разу не вышли из строя;

3. Снизились эксплуатационные затраты новых теплообменников по сравнению с пластинчатыми, например в части расходных материалов (прежде на старых пластинчатых теплообменниках приходилось периодически менять очень дорогие прокладки, которые обычно закупались у дилеров; сейчас такую прокладку для нового типа теплообменников может сделать любой слесарь и стоит она очень дешево);

4. Рабочие элементы теплообменников изготавливаются не из латуни, а из нержавеющей стали, которая практически не корродирует в сетевой и котельной воде, что

очень важно для работы котельных;

5. Теплообменники имеют очень простую конструкцию, в межтрубном пространстве у них расположена только одна продольная перегородка. Благодаря проектным решениям, они мало чувствительны к резким скачкам температуры и давления, что значительно снижает вероятность выхода их из строя при возникновении нештатных ситуаций.

Есть еще одна интересная инженерная находка - на внешней поверхности труб накатаны плавноочерченные кольцевые канавки. Это позволяет, во-первых, снизить загрязнение трубного пространства аппарата, во-вторых, в два раза увеличить теплоотдачу в трубах.

За время эксплуатации данных теплообменников предприятие не сталкивалось с какими-либо проблемами. В связи с этим в 2008 г. МУП «Теплосервис» Вязниковского района установило еще два теплообменника. В планах муниципального предприятия оснащение такими аппаратами и остальных районных котельных.

2.1.5.3. Вертикальные кожухотрубные теплообменные аппараты типа JAD, применяемые в г. Обнинске

В г. Обнинске имеется положительный опыт использования польских кожухотрубных подогревателей типа JAD, поставщик ООО «Немен» https://www.nemen.ru/index/our-product/catalog/teploobmennik/. Данные теплообменники устанавливает застройщик ООО «СМУ Мособлстрой» (ул. Ленина 201, 203, 205, 207, 209, Комсомольская 1, 3, 5).

Теплообменники типа JAD являются кожухотрубными теплообменниками с уникальной конструкцией, состоящей из кожуха и расположенного внутри змеевика. Конструкция аппаратов представляет собой вертикальный аппарат с противоточным током греющей среды в патрубках (химочищенная сетевая вода), а обогреваемой – в межтрубном пространстве, где создается турбулентный поток, повышающий теплопередачу и способствующий самоочистке поверхностей (разность температурных расширений металла трубок и накипи. Присоединительные патрубки расположены в верхнем и нижнем днище корпуса под острым углом к оси теплообменника, что позволяет исключить скопления шлама в связи с отсутствием застойных зон.

Компактные размеры теплообменников по отношению к площади теплообмена, а также следующая из этого высокая эффективность по сравнению со стандартными решениями, оценены по достоинству многими монтажными и эксплуатирующими

организациями. Следует отметить, ключевое преимущество, выявленное при более чем 10-летней эксплуатации аппаратов - небольшие эксплуатационные затраты, обусловленные устойчивостью к загрязнению за счет эффекта самоочищения вследствие витой U-образной конструкции расположения патрубков и профилированных трубок.

При обследовании существующих потребителей был проведен осмотр ИТП с закрытой схемой теплоснабжения на базе кожухотрубных теплообменников JAD.

На рисунке 2.1.5.3-1 представлен внешний вид теплообменных аппаратов в жилом доме по ул. Ленина, 205 с Х-образными патрубками. Схема присоединения потребителей к системе теплоснабжения – независимая (закрытая) по отоплению и закрытая по ГВС.

Технологическая схема ИТП представлена на рисунке 2.1.5.3-2.

Учитывая положительный опыт эксплуатации ИТП:

- по ул. Ленина, 205 с 2012 г. (согласно опросу специалистов УК и МП «Теплоснабжение», теплообменники не промывались ни разу)

- по ул. Ленина, 203 с 2007 г. (согласно опросу специалистов УК и МП «Теплоснабжение», теплообменники не промывались ни разу)

данная схема может быть предложена в качестве рациональной замене ставшей уже традиционной закрытой схеме ГВС на базе пластинчатых теплообменных аппаратов.

Вертикальное расположение позволяет полезно использовать пространство внутри помещения, располагая наибольшую часть оборудования вдоль стен.

Следует также отметить и положительный опыт внедрения независимой схемы отопления на базе кожухотрубных теплообменников. Во-первых, использование независимой схемы положительно влияет на режимы работы тепловой сети, во-вторых, улучшается качество теплоснабжения потребителей. В рассмотренном ИТП имеются устройства регулирования отпуска тепловой энергии по каждому стояку, в квартирах предусмотрены индивидуальные устройства регулирования теплопотребления (на радиаторах отопления). Проблематикой внедрения рассмотренной схемы может служить ограничения по высоте в существующих домах, построенных до 2000 г.

Рисунок 2.1.5.3-1 Элементы схемы ИТП на базе кожухотрубных теплообменных аппаратов

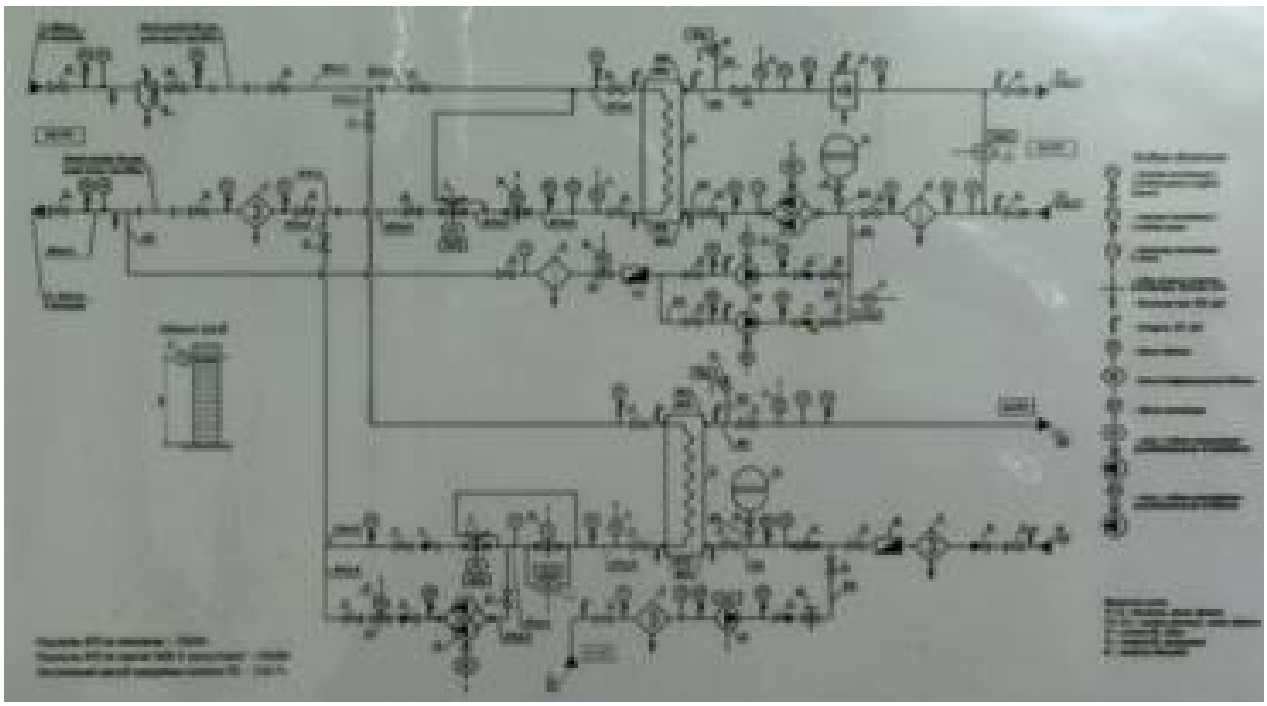

Рисунок 2.1.5.3-2 Технологическая схема ИТП

2.1.6. Теплообменные аппараты типа ТТАИ и специфические особенности индивидуальных тепловых пунктов созданных на их основе

Предприятием «Теплообмен» в 1990 г. был разработан кожухотрубный теплообменник, не только не уступающий, но и зачастую превосходящий по комплексу потребительских свойств, современные, в т.ч. импортные, пластинчатые аппараты. Эти аппараты, получившие название ТТАИ (аббревиатура слов «тонкостенный теплообменный аппарат интенсифицированный») достаточно успешно конкурируют с современными пластинчатыми теплообменниками.

В настоящее время известны способы применения данных аппаратов в г. Обнинске управляющей компанией ЗАО «Быт-Сервис». Учитывая проблемы и дорогостоющую эксплуатацию пластинчатых теплообменных аппаратов, было принято решение о переходе на теплообменные аппараты ТТАИ. В настоящее время управляющая компания эксплуатирует ИТП с закрытыми схемами ГВС в жилых домах по ул. Калужская, 16, 20, 24, Шацкого, 9, 11, 13, 15.

Кожухотрубные аппараты типа ТТАИ могут не только достойно конкурировать по показателям с современными пластинчатыми теплообменниками, но и в ряде случаев по комплексу своих потребительских свойств превосходить их. В частности, на

сопоставимые условия аппараты типа ТТАИ примерно в 10 раз легче современных разборных пластинчатых теплообменников и имеют во много раз меньше габаритный объем. По этим характеристикам они близки к неразборным пластинчатым аппаратам, но разборные и имеют меньшее гидравлическое сопротивление. Т.е. эти аппараты, оставаясь по своей сути кожухотрубными и сохраняя их преимущества, приобретают ряд новых свойств. В частности, исключительно малые массо-габаритные характеристики, индивидуальный, почти бесступенчатый, подбор, эффект самоочистки, реализуемый в процессе эксплуатации по прямому назначению, повышенное удобство при обслуживании, проявляющееся в доступности для осмотра и очистки не только трубного, но и межтрубного пространства. Рассматриваемые аппараты приобрели еще одно преимущество, которое не имели ни ранее применявшиеся кожухотрубные, ни современные пластинчатые аппараты - они не занимают места в плане, а как бы распределены по ограждающим конструкциям и в итоге зачастую как разновидность оборудования визуально вообще исчезают из технологического помещения - просто в пучке трубопроводов появляется еще одна труба несколько большего диаметра.

Благодаря этой особенности аппаратов ТТАИ была предложена принципиально новая идеология создания ИТП, при которой теплообменные аппараты не входят непосредственно в состав блок-модуля, т.е. все необходимые элементы ИТП, кроме теплообменников, компонуются на одной раме в блок-модуль, а теплообменные аппараты (один или несколько) устанавливаются отдельно (например, монтируются на стене). Такая идеология изначально всегда вызывает критику специалистов, сводящуюся в основном к тому, что теряются сразу два преимущества предварительно собранных и поставляемых в состоянии заводской готовности ИТП - компактность и минимальный объем монтажных работ на месте установки. Однако эти соображения справедливы, только если в качестве теплообменных аппаратов использовать любые из ныне применяемых теплообменников, кроме аппаратов типа ТТАИ. Действительно, вынесение из блок-модуля теплообменного аппарата, даже современного пластинчатого, в том числе и неразборного типа, неминуемо ведет к увеличению площади, которую необходимо отвести под теплопункт, т.к. размеры блок-модуля уменьшатся при вынесении из его состава теплообменника на существенно меньшую величину, чем займет сам отдельно расположенный аппарат. Таким образом, решение о вынесении теплообменника представляется заведомо проигрышным. Но

ситуация радикально меняется, если в ИТП в качестве теплообменников используются аппараты типа ТТАИ. Здесь на первый план выходят их массогабаритные особенности - псевдоодномерность и исключительно малый вес. Как неоднократно отмечалось, их незначительные массо-габаритные характеристики, конструктивное исполнение корпуса в виде трубы и отсутствие каких-либо требований к способам крепления (применяются, в частности, обычные способы крепления трубопроводов) приводит к тому, что аппараты типа ТТАИ воспринимаются как элементы трубопровода. В итоге эти теплообменники, как самостоятельный элемент оборудования как бы исчезают из помещения, т.е. в таких случаях будет правомерным утверждение о том, что теплообменники очень компактны, т.к. занимают мало места. Они, в случаях такого их размещения, не занимают места вообще.

Эта особенность аппаратов ТТАИ в первую очередь и была принята во внимание при разработке новой идеологии создания ИТП. В итоге теплопункт, в блок-модуль которого не включены теплообменники, становится значительно компактнее, т.е. может зачастую размещаться в тех помещениях, в которых не мог быть установлен ни один другой ИТП с идентичными тактико-техническими характеристиками. А теплообменный аппарат может располагаться где-то рядом, вообще не требуя для себя никакого отдельного места. Например, на стене в пучке трубопроводов, или быть установленным вертикально в углу, или расположен под потолком, над входной дверью и т.д. Аппарат может быть вынесен в соседнее помещение и размещен там на стене, если там проходят другие трубы инженерного обеспечения помещения. Предлагаемый ИТП обладает еще рядом некоторых особенностей, сообщающих ему дополнительные преимущества. В частности, в нем схемно предусмотрена возможность промывки теплообменников обратным током, предусмотрены патрубки и необходимая запорная арматура для проведения безразборной химической отмывки, специальное схемное решение обеспечивает снижение вероятности образования накипи на теплопередающих стенках теплообменников при любых режимах работы теплопункта, предусмотрена защита от работы насосов «всухую».

Положительной особенностью аппаратов типа ТТАИ является также то, что оснастка и технология их изготовления позволяют выпускать не дискретный, а практически непрерывный типоразмерный ряд, а созданная математическая модель,

адаптированная в ходе натурных полномасштабных экспериментов к особенностям этих аппаратов, обеспечивает подбор из этого ряда для каждого конкретного случая своего, наиболее полного удовлетворяющего всем требованиям и даже пожеланиям заказчика, типоразмера. Причем пожелания могут быть самыми разными, как то: максимально использовать для размещения аппаратов плоскость стены сложного профиля, учесть высоту помещения или ширину дверей и пр. Необходимо подчеркнуть, что такой индивидуальный подход к подбору и изготовлению аппаратов никак не отражается на сроках и цене изготовления.

К недостаткам данных аппаратов следует отнести опыт эксплуатации в условиях города Обнинска (как отмечалось ранее, эксплуатацию ИТП на базе рассматриваемых аппаратов осуществляет ЗАО «Быт-Сервис»). Несмотря на заявления производителя оборудования об эффекте самоочистки, а также положительном опыте применения аппаратов в других городах, требуется ежегодная промывка оборудования, что является достаточно затратным мероприятием.

2.1.7. Винтовые подогреватели

Внешне винтовые подогреватели не отличаются от обычных кожухотрубных - имеются кожух, крышка и трубчатка, а дальше начинаются различия: поверхность теплопередачи, выполненная из нержавеющих трубок диаметром 16-38 мм, в 2-4 раза меньше, чем у традиционных аппаратов одной теплопроизводительности (а значит и габариты), что достигается установкой системы перегородок, обеспечивающей винтовое движение греющей среды в межтрубном и пульсационно-вихревое нагреваемой среды в трубном пространствах подогревателей (рисунок 2.1.7-1).

Рисунок 2.1.7-1 Схема движения теплоносителей

Данная гидродинамическая схема аппарата позволяет не только достигать заданного уровня интенсивности теплообмена, но и сохраняет его довольно продолжительный срок даже при работе на воде низкого качества, создавая условия, когда адгезионные силы, действующие на частицы потенциальной накипи, оказываются меньше гидродинамических сил потока среды, срывающих эти частицы с теплообменной поверхности.

Необходимо отметить, что применение высокоинтенсивных, например, пластинчатых пароводоподогревателей требует определенной культуры производства, а именно, системы водоподготовки, после которой концентрация железа, солей кальция, магния и др. в подогреваемой воде не превышает определенных значений, порой находящихся ниже допустимых по СанПиН, в противном случае, слой накипи на теплообменной поверхности высокоинтенсивного аппарата резко снижает теплосъем, причем достаточно быстро.

В то же время, такой же слой накипи на теплообменной поверхности низко-интенсивных подогревателей значительно меньше сказывается на теплосъеме аппарата в целом. Таким образом, просматривается так называемая задача на «оптимум», когда с одной стороны принимается допустимо высокий коэффициент теплопередачи, а с другой - организуется гидродинамический режим сред теплообмена, обеспечивающий минимальные отложения накипи на теплообменной поверхности в течение значимого по продолжительности срока эксплуатации (отопительный сезон, год и т.д.).

Винтовые подогреватели проектируются по этому принципу - уровень проектного коэффициента теплопередачи 4000-5000 Вт/м^2·К, запас поверхности 15-20%, регламентный теплосъем без чистки трубчатки гарантируется в течение 1-2 лет для воды любого качества. Указанные достоинства винтовых аппаратов позволяют использовать их для подогрева воды с различным содержанием включений [1]. Для подтверждения вышесказанного приведем несколько примеров эксплуатации ПВВВ и ППВВ.

Более трех лет в г. Советский ХМАО работают ПВВВ взамен пластинчатых теплообменников для подогрева воды сушильных комплексов глубокой переработки древесины. В связи с низким качеством подогреваемой воды, в которой содержание железа составляет 3,0-49 мг/дм^3 (что превышает нормы СанПиН 2.1.4.107401 более чем в 100 раз), применение пластинчатых теплообменников без глубокой предварительной очистки воды, связанной со значительным увеличением капитальных и эксплуатационных затрат, не представляется возможным.[4]

В процессе промышленной эксплуатации установлено, что винтовые подогреватели (ПВВВ) обеспечили требуемый температурный режим при тепловой нагрузке до 4 МВт, расходе нагреваемой и нагревающей воды до 250 м^3/ч, температуре нагреваемой воды 70-95 $^\circ$С и нагревающей воды 110-90 $^\circ$С. Интенсивность теплообмена - коэффициент теплопередачи на максимальных расходах в течение всего срока эксплуатации составляет 4000 Вт/м^2·К.

Многолетний опыт внедрения подогревателей с винтовым движением воды в межтрубном пространстве (ППВВ и ПВВВ) в системах ГВС и отопления показал, что можно рассчитывать и прогнозировать скорость отложения окислов железа и солей жесткости из водных потоков на теплообменных поверхностях и создавать условия пульсационно-вихревого движения водных потоков, при которых отложения за время многолетней эксплуатации отсутствуют или минимальны, что позволяет эксплуатировать теплообменное оборудование без постоянных остановок с разборкой и демонтажем аппаратов на чистку и ремонт.

[4] Одинцов С.Ю., Болитэр В.А., «Особенности выбора и эксплуатации пароводоподогревателей», журнал "Новости теплоснабжения" №8 (84), 2007

2.1.8. Сравнение пластинчатых и кожухотрубных теплообменных аппаратов

Ниже представлено объективное сравнение двух наиболее известных типов теплообменных аппаратов - пластинчатых и кожухотрубных.

Сравнение будем проводить по следующим параметрам: небольшой вес, небольшой габаритный объем, тонкостенность теплопередающих пластин и высокий коэффициент теплопередачи, легкость технического обслуживания.

Небольшой вес. Тезис о незначительном весе пластинчатых теплообменников сформировался в начале 90-х годов прошлого столетия, когда западноевропейские фирмы, придя на рынок стран СНГ, в массовом порядке столкнулись с кожухотрубными аппаратами, использовавшимися в коммунальном хозяйстве Советского Союза и разработанными более полувека тому назад. Грешно было не использовать такой козырь. Но продолжать эксплуатировать эту легенду в настоящее время представляется просто непорядочным (ведь нельзя всерьез предположить, что абсолютно все представители фирм-поставщиков пластинчатых теплообменников совершенно не следят за событиями, происходящими на соответствующем сегменте научно-технического рынка). А в настоящее время на рынке есть кожухотрубные теплообменники фирмы САТЭКС, сравнение с которыми по весу уже не дает столь ошеломляющих преимуществ пластинчатым аппаратам, есть также теплообменники, разработанные ЦКТИ, по сравнению с которыми выигрыш по массе у пластинчатых аппаратов становится еще более скромным, есть достаточно компактные аппараты JAF и, наконец, есть аппараты ТТАИ предприятия «Теплообмен», сравнивать с которыми пластинчатые аппараты по массе никогда не возьмется ни один представитель фирм-поставщиков пластинчатых теплообменников, т.к. вес пластинчатых аппаратов будет выглядеть просто пугающе большим.

Для примера приведем конкретные данные по одному из объектов, для комплектации которого были даны предложения по западноевропейским пластинчатым теплообменникам и аппаратам ТТАИ предприятия «Теплообмен».

Для нагрева воды в бассейне требовался теплообменник. Заказчик, выбирая наиболее устаивающий его вариант, выдал исходные данные различным поставщикам (в обоих случаях предусматривалось титановое исполнение): требуется нагревать морскую воду с расходом 9,4 т/ч от 4 °С до 27 °С пресной водой с расходом 10,8 т/ч и температурой

на входе в теплообменник 70 °С. Предложенный для решения этой задачи пластинчатый теплообменник имел сухой вес, равный 120 кг, а теплообменник ТТАИ имел вес, равный 5 кг. Комментарии, наверное, излишни.

Таким образом, становится очевидным, что малый вес пластинчатых аппаратов по сравнению с кожухотрубными не более, чем легенда.

Небольшой габаритный объем. Рекламируя преимущества пластинчатых теплообменников, почти всегда подчеркивают такое их достоинство, как небольшой габаритный объем, что позволяет радикальным образом экономить площади, необходимые для размещения теплообменного оборудования и высвобождать их для использования по другому назначению. Для крупных городов, где каждый квадратный метр офисной или торговой площади в центре города стоит немалых денег, это действительно важное качество. Но всегда ли «пластинчатый» обеспечивает преимущество по этому показателю по сравнению «кожухотрубным»? Или честнее было бы писать «современный пластинчатый по сравнению с устаревшим, без малого вековой давности разработки, кожухотрубным». Представляется, что последняя формулировка была бы намного точнее.

Как показано в разделе 2.1.5.3 теплообменники JAD могут занимать гораздо меньшую площадь по сравнению с пластинчатыми аппаратами, учитывая вертикальное исполнение у стены помещения. Минимальная занимаемая площадь делает возможным установку аппаратов практически в любом помещении техподполья существующих потребителей. Проблематика заключается в наличии ограничений по высоте помещений.

В случае недостаточности пространства по высоте всегда будет иметься возможность установки аппарата ТТАИ. Рассмотрим конкретный пример. Требуется осуществить 2-х ступенчатый нагрев воды горячего водоснабжения, при этом расход нагреваемой воды 8,4 т/ч, температуры нагреваемой воды (последовательно по ступеням) - 5 °С, 43 °С и 55 °С. По греющей среде были заданы следующие параметры: расход через 2-ю и 1-ю ступени соответственно 5,6 т/ч и 15,2 т/ч, температуры греющей среды на входе во 2-ю и 1-ю ступени соответственно - 70 °С и 52 °С.

Для решения стоящей задачи был предложен пластинчатый теплообменник одной из западноевропейских фирм, имеющий габаритный объем, равный 0,19 м^3. Решение этой же задачи (при тех же потерях напора) с помощью теплообменников ТТАИ потребовало

применения для 1-й ступени аппарата с габаритным объемом 0,03 м^3, а для 2-й - 0,007 м^3. Как видно, суммарный габаритный объем двух аппаратов ТТАИ в 5,1 раза меньше габаритного объема одного пластинчатого аппарата.

В тех случаях, где не требуется 2-х ступенчатого нагрева, выигрыш по габаритному объему в случае применения кожухотрубных теплообменников ТТАИ достигает 10 и более раз. И при этом надо еще учесть, что аппараты типа ТТАИ зачастую удобнее компонуются в помещении, что также создает выигрыш по производственным площадям.

Совсем недавно удалось выделить дополнительно 63 м^2 торговых площадей в одном из крупнейших торговых центров Киева только благодаря переходу к теплообменникам ТТАИ от предварительно предполагавшихся к установке пластинчатых аппаратов.

Исключительно малый габаритный объем аппаратов ТТАИ, т.е. их псевдоодномерность, открывает неожиданные возможности по радикальной экономии производственных площадей при создании ИТП. Использование аппаратов ТТАИ позволило применить принципиально новую идеологию создания ИТП, т.н. «планшетные» ИТП. Такие ИТП вообще не занимают места в плане, а распределены по ограждающим конструкциям (см. рисунок 2.1.8-1).

Рисунок 2.1.8-1 Расположение ИТП

Приведенные цифровые и визуальные данные подтверждают, что небольшой габаритный объем пластинчатых аппаратов тоже относится к области пусть красивых, но все же легенд.

Тонкостенность теплопередающих поверхностей и высокий коэффициент

теплопередачи. Описывая положительные потребительские свойства пластинчатых аппаратов, практически всегда отмечают их более высокий коэффициент теплопередачи, обосновывая это развитой турбулизацией потока и тонкостеностью теплопередающих пластин.

Сопоставительный анализ этого показателя для современных пластинчатых аппаратов и современных же кожухотрубных аппаратов, выпускаемых различными производителями, уже не дает основания излишне оптимистично оценивать соответствующие значения для пластинчатых аппаратов. Они, как правило, у пластинчатых аппаратов больше, но не настолько, чтобы придавать этому столь большое звучание. Но если же провести сравнение этого показателя пластинчатых теплообменников с теплообменниками JAD и ТТАИ, то ситуация и вовсе меняется на противоположную - коэффициенты теплопередачи пластинчатых аппаратов оказываются заметно меньше соответствующих величин указанных кожухотрубных аппаратов. Для наполнения этого утверждения конкретикой, приведем в качестве примера коэффициенты теплопередачи, характеризующие теплообменные аппараты для первого описанного в данной статье случая - с подогревом морской воды. Предложенный пластинчатый теплообменник имел значение 5854 Вт/(м^2·°С), а аппарат ТТАИ имел значение 8397 Вт/(м^2·°С). Превышение почти в 1,5 раза у аппаратов ТТАИ не оставляет оснований утверждать о более высоких коэффициентах теплопередачи пластинчатых теплообменников.

Что касается рассуждений о высокой степени турбулизации и малой толщине пластин, то это совсем уж очевидно искусственный прием набора положительных качеств. Во-первых, это еще более узкоспециальные вопросы, чем даже коэффициент теплопередачи, и поэтому никак не долженствующие выходить на уровень потребителя. Во-вторых, специалистам известно, что на сегодня методы турбулизации для труб разработаны не хуже, а даже лучше чем для пластин. Например, витые U-образные трубки в теплообменниках JAD. Поэтому, в современных кожухотрубных теплообменниках осуществляется оптимальная турбулизация потока, не уступающая турбулизации в современных пластинчатых аппаратах.

Говорить же об исключительно малой толщине пластин (к слову сказать, почти не влияющей в абсолютном большинстве случаев на коэффициент теплопередачи),

достигающей 0,5 мм и даже, в пределе, 0,4 мм [7], тут же упоминая о достаточно высоких давлениях рабочих сред (на уровне 1,6 МПа), представляется даже не достаточно профессиональным. Ведь известно, что цилиндрическая оболочка лучше противостоит избыточным давлениям, чем плоская стенка. И действительно, аппараты JAD и ТТАИ уже более 10-ти лет выпускаются с трубками, имеющими толщину стенки 0,3 мм. Очевидно, что это меньше, чем 0,5 мм и даже чем 0,4 мм.

Таким образом, становится ясно, что мнение о высоком коэффициенте тепло-передачи пластинчатых теплообменников и об исключительно малых толщинах пластин вероятнее всего осознанно формировалось, как научно-техническая легенда.

Легкость технического обслуживания. В качестве одного из существенных преимуществ пластинчатых теплообменников выделяется такое его свойство, как легкость технического обслуживания. Это действительно важный показатель назначения теплообменников, т.к. не существует техники, которую не требовалось бы обслуживать, а обслуживание на месте эксплуатации, в условиях «подвала», всегда создает дополнительные сложности. Поэтому возможность разобрать пластинчатый теплообменник и доставить пластины, например, в мастерскую, чтобы их там очистить или заменить, дает этим аппаратам преимущество по сравнению с кожухотрубными, но опять же необходимо подчеркнуть, более полувековой давности, аппаратами. Если не лукавить и осуществлять сравнение с современными кожухотрубными теплообменниками (которые являются разборными вплоть до извлечения трубного пучка из корпуса), то это преимущество пластинчатых аппаратов также из разряда легенд. Дело в том, что при разборке и сборке пластинчатых теплообменников, что приходится выполнять на месте их эксплуатации, зачастую (а применительно к варианту использования клеевых уплотнительных прокладок - всегда) страдают многочисленные резиновые уплотнительные прокладки, имеющие сложную форму, и их требуется заменять. Однако стоимость комплекта таких прокладок сопоставима с ценой нового теплообменника (составляет порядка 20-30% полной стоимости нового пластинчатого теплообменника). В то же время в каожухотрубных теплообменниках резиновые прокладки имеют исключительно простую кольцевую формы, их всего две штуки, да и менять их (если в этом возникнет необходимость) придется не на месте эксплуатации, а в приспособленном для техобслуживания помещении. Обеспечивается это легкостью кожухотрубных

аппаратов в среднем в 10 раз по сравнению с пластинчатыми. Поэтому всегда, когда возникает необходимость выполнить техобслуживание аппарата, имеется легко реализуемая возможность кожухотрубный аппарат целиком, не разбирая на месте, доставить в специально приспособленное для этого помещение (мастерскую, ремонтный участок и пр.). В соответствующих условиях осуществить необходимые работы и вернуть аппарат на место. Особенно данное преимущество отличает теплообменник ТТАИ, самый тяжелый теплообменник используемый уже не в ИТП, а в крупных ЦТП, весит порядка 60 кг. Очевидно, что такой теплообменник легко демонтирует и доставит к месту обслуживания бригада из 3-х и даже 2-х человек. Чего уж никак не скажешь про пластинчатый теплообменник весом более полутонны. Значит, его придется все же разбирать, а главное, потом собирать на месте. Это удается успешно сделать далеко не всегда даже специалистам, а штатному персоналу тепловых сетей тем более.

Выводы

Вышеперечисленные и ряд не названных, менее популярных легенд, активно пропагандируемых в течение последнего десятилетия, создали миф о выдающихся свойствах зарубежных пластинчатых теплообменников, породивший, с одной стороны, мнение о необходимости применения только таких аппаратов, а с другой стороны, вызвавший к жизни бум по организации сборочных или даже почти полномасштабных производств таких аппаратов. На самом же деле это действительно высокоэффективные и высококачественные теплообменные аппараты, но они не являются панацеей. В ряде случаев их применение оправдано и на сегодня является наиболее оптимальным. Но в большинстве случаев им есть достойная альтернатива и даже больше, зачастую современные кожухотрубные аппараты, превосходят современные пластинчатые теплообменники по всему комплексу потребительских свойств (положительный опыт перехода от пластинчатых к кожухотрубным аппаратам имеется и в г. Обнинске). Положительный опыт эксплуатации кожухотрубных аппаратов позволяет с уверенностью сказать, что утверждение о безальтернативности пластинчатых аппаратов (такие пассажи доводилось встречать в научно-технической периодике) не более чем миф.

Преимущества с точки зрения эксплуатации. Принятая в г. Казани программа ликвидации ЦТП с целью повышения качества теплоснабжения предполагает перевод

более чем 1300 зданий на ИТП с погодным регулированием[5]. Очевидно, что в условиях недостатка свободного места в помещениях зданий, проект которых не предполагал размещение ИТП, применение вертикальных или планшетных тепловых пунктов является единственно возможным решением. При этом существенно сокращаются затраты на монтаж и сервисное обслуживание.

Основа решения заключается в применении высокоэффективных кожухотрубных аппаратов, обладающими такими конкурентными преимуществами как:

- низкая стоимость (дешевле на 30% ближайших конкурентов), малый вес (до 70%), ремонтопригодность (не требуется специальной оснастки), длительный срок службы, возможность установки на ограниченной площади (вдоль стен, под потолком, не требует фундаментов, опор);

- использование интенсифицированных теплообменных аппаратов позволяет эффективнее осуществлять передачу тепла в сравнении с существующими аналогами;

- в кожухотрубных аппаратах JAD реализован принцип самоочистки (подтвержденный 10 летним опытом эксплуатации без проведения промывок), что позволяет снизить эксплуатационные расходы при обслуживании теплообменников (до 40% по сравнению с пластинчатыми аппаратами);

- в ИТП на основе теплообменников ТТАИ применены комплектующие отечественного производства, что решает проблему импортного замещения.

Реальные условия перевода потребителей на закрытые схемы ГВС диктуют жесткие требования к компактности и удобству обслуживания современных ИТП. Это подтолкнуло разработчиков к реализации концепции «планшетных» тепловых пунктов (рис. 2.1.8-1).

В планшетных ИТП обеспечивается свободный доступ ко всем его элементам, позволяющим осуществить своевременное техобслуживание, наладку, замену без выполнения операций по демонтажу другого сопряженного оборудования[6].

Для примера в таблице 2.1.8-1 приведены результаты сравнительного анализа

[5] А.В. Васев «Преимущества «планшетной» компоновки индивидуальных тепловых пунктов», журнал «Новости теплоснабжения» № 3, 2017 г.
[6] Барон В.Г. «Возможность проведения реновации теплосетей, не требующая поиска денежных средств, или еще раз о «Планшетных» теплопунктах», журнал «Теплоэнергоэффективные технологии» № 1-2 (65-66), Санкт-Петербург, 2012

пластинчатых теплообменников и кожухотрубных теплообменников[7].

Из изложенных выше данных в таблицу 2.1.8-2 сведена информация для сравнения массогабаритных характеристик ряда теплообменников, рассчитанных для следующих условий: требуется осуществить 2-ступенчатый нагрев воды ГВС, при этом расход нагреваемой воды составляет 8,4 т/ч, температуры нагреваемой воды (последовательно по ступеням) - 5, 43 и 55 °С. По греющей среде были заданы следующие параметры: расход через 2-ю и 1-ю ступени соответственно 5,6 и 15,2 т/ч; температуры греющей среды на входе во 2-ю и 1-ю ступени соответственно 70 и 52 С. По габаритным размерам прослеживается очевидное преимущество теплообменных аппаратов ТТАИ.

Таблица 2.1.8-1. Результаты сравнительного анализа теплообменников на нагрузку по отоплению 0,4184 Гкал/ч при расходе воды на ГВС 7,04 м^3/ч

Критерий	ТТАИ	JAD	Пластинчатый разборный	Пластинчатый неразборный
Стоимость, руб. (без НДС)	126 820	269 849	350 016	220 017
Вес, кг	22	156	562,3	89
Габариты (ДхШхВ), мм	длина – 3295 диаметр - 108	высота – 1880 диаметр - 340	675х460х1772	84х474х1180
Обслуживаемость	разборный	разборный	разборный	неразборный
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6	2,5	2,1	2,2
Потери давления, МПа	0,018	0,02	0,024	0,023
Диапазон рабочих температур, °С	до 250	до 250	расчетная 150	расчетная 150
Толщина стенки кожуха/толщина пластин	1 мм		0,4 мм	0,5 мм
Стоимость прокладок, % от стоимости ТА	0,015%	1%	30%	-

Таблица 2.1.8-2. Результаты расчетов габаритных объемов теплообменных аппаратов разных типов, м^3

№ п/п	Параметр	Пластинчатый (моноблок)	ВВПИ	ТТАИ
1	Габаритный объем 1 ступени, м^3	0,19	0,416	0,03
2	Габаритный объем 2 ступени, м^3		0,124	0,007
ИТОГО, м^3		**0,19**	**0,54**	**0,037**

Авторы настоящего исследования тоже запросили ряд компаний о подборе теплообменников для сравнения. Результаты расчета теплообменников для 2-х

[7] А.В. Васев «Преимущества «планшетной» компоновки индивидуальных тепловых пунктов», журнал «Новости теплоснабжения» № 3, 2017 г.

ступенчатой схемы ГВС (которые нагреют 7,5 м^3/ч воды от 5 до 60 °С теплоносителем 70 °С (при условиях максимального разбора, мощность теплообменника - 0,42 Гкал/ч) приведены в табл. 2.1.8-3.

Таблица 2.1.8-3. Результаты расчетов поставщиков теплообменных аппаратов ГВС разных типов

Тип	**Пластинчатый разборный**		**Пластинчатый разборный**		**Кожухотрубный ТТАИ**		**Кожухотрубный JAD**	
Производитель	ООО «Кельвион Машимпэкс»		ООО «Данфосс»		ООО «Теплообмен»		ООО «Немен»	
	1 ступень	2 ступень	1 ступень	2 ступень	1 ступень	2 ступень	1 ступень	2 ступень
Мощность, Гкал/ч	0,26	0,15	0,26	0,17	0,26	0,15	0,26	0,15
Вес, кг	180	168	285		19	13	50	43
Габариты, мм	430x323x1020	430x323x1020	535x395x960		длина-2695x133 - диаметр	1587x322 108 - диаметр	высота – 1604 диаметр - 159	высота – 1604 диаметр - 140
Стоимость, тыс. руб.	77	62	219		68	62	102	93

Стоимость в таблице 2.1.8-3 указана по состоянию «на складе», т.е. без учета транспортных расходов. Из приведенных данных видно, что при практически схожих данных по стоимости, теплообменные аппараты ТТАИ заметно выигрывают по весу, а от веса зависят и затраты на транспорт, и на погрузку-разгрузку, и удобство монтажа/демонтажа, обслуживания, разборки/сборки, устройство фундамента, опор и т.д.

Независимый мониторинг и анализ сопоставительных характеристик теплообменных аппаратов в июле 2015 г. были проведены Агентством Стратегического Развития Севастополя (АСРС) с целью выбора оборудования для реконструкции систем теплоснабжения и горячего водоснабжения субъекта федерации - г. Севастополя. В своем отчете АСРС приводит следующие графики сопоставимых характеристик теплообменных аппаратов:

– горячее водоснабжение (рис. 2.1.8-2 *а, б, в*);

– отопление (рис. 2.1.8-3. *а, б, в*).

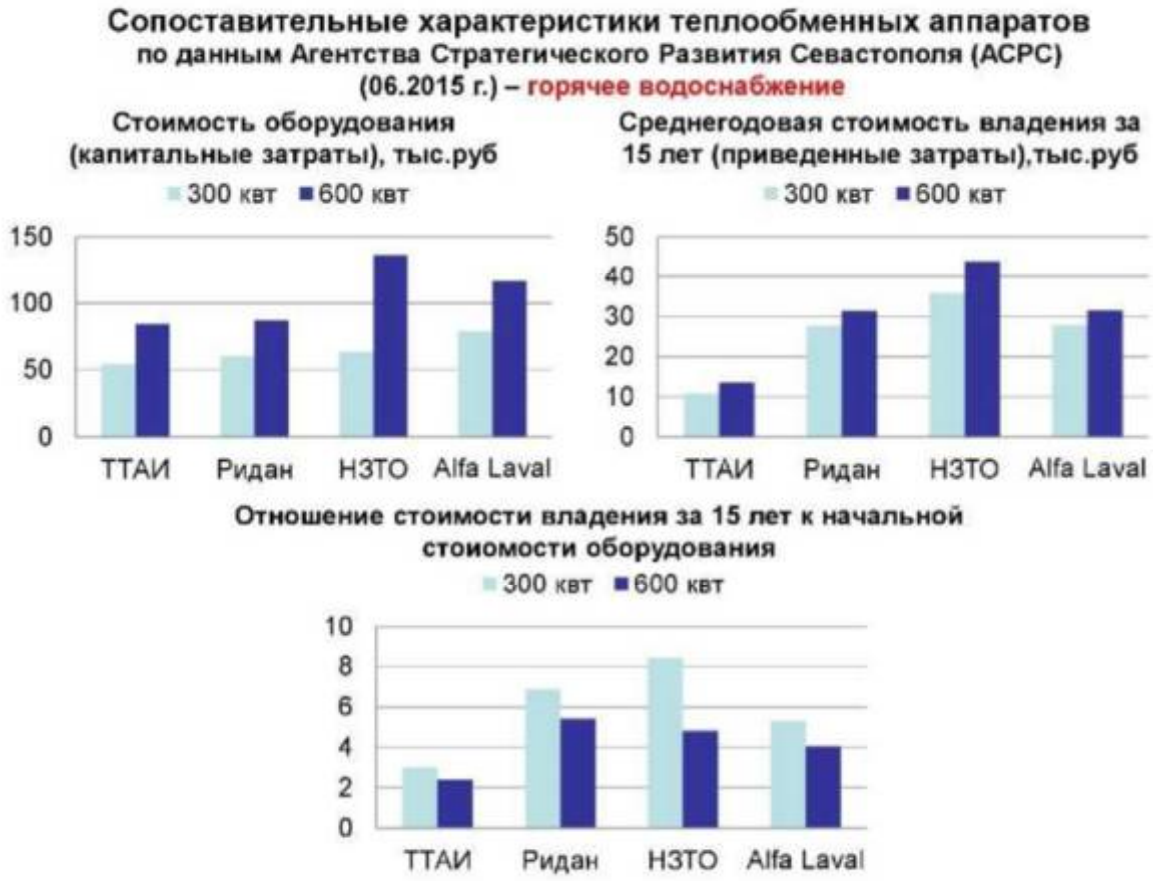

Рисунок 2.1.8-2 Сопоставимые характеристики теплообменных аппаратов по данным АСРС (06.2015 г.) – горячее водоснабжение

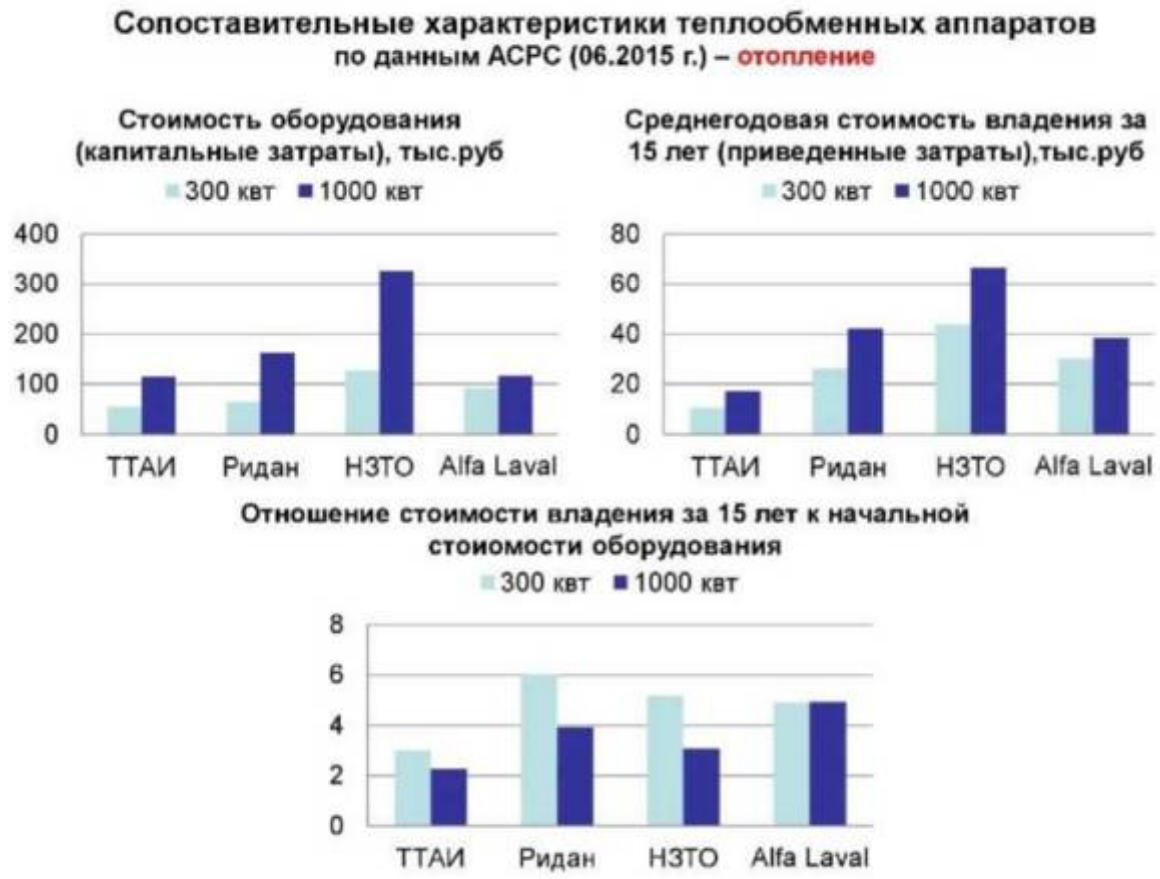

Рисунок 2.1.8-3 Сопоставимые характеристики теплообменных аппаратов по данным АСРС (06.2015 г.) – отопление

При расчете стоимости владения были учтены как расходные материалы, так и затраты в человеко-часах на обслуживание теплообменников (в соответствии с регламентами производителей).

2.1.9. Общие выводы по разделу 1

Согласно анализу публикаций к теплообменникам при переходе на закрытую схему ГВС (или организации независимой схемы отопления) предъявляются следующие требования:

1. Массогабаритные показатели. Например, в стесненных условиях подвальных ИТП могут быть «критичными» как длина теплообменного аппарата (могут отсутствовать монтажные проемы в подвалах), так и вес (необходимость вручную «доставлять» к месту монтажа без грузоподъёмных механизмов);

2. Низкая стоимость теплообменника и низкая стоимость владения (обслуживания);

3. Доступность или даже возможность ремонта;

4. Простота доступа к поверхностям для очистки от отложений;

5. Невысокое гидродинамическое сопротивление;

6. Склонность к самоочищению или минимальному загрязнению (при соблюдении скоростных режимов теплоносителя).

Сравнение по указанным параметрам представлено в таблице 2.1.9-1. К сравнению приняты пластинчатые разборные, паяные и кожухотрубные интенсифицированные теплообменники.

Таблица 2.1.9-1. Сравнение теплообменников по эксплуатационным требованиям

Критерии	Пластинчатый разборный	Пластинчатый паяный	Кожухотрубный интенсифицированный		
			JAD (Польша)	ТТАИ (Севастополь)	винтовой
Компактность	-	+	+	++	+
Низкая масса	-	+	+	++	+
Низкая стоимость теплообменника	-	+	+	+	+
Низкая стоимость владения	- -	-	+	+	+
Возможность ремонта	+	-	+	+	-
Простота доступа к поверхностям для очистки от отложений	-	-	+	+	-
Невысокое гидродинамическое сопротивление	+	+	+	+	+
Склонность к самоочищению или минимальному загрязнению	-	-	++	+	+

Кроме того, нужно учитывать следующие особенности поставщика:

1. Срок изготовления и поставки, особенно при массовой установке теплообменных аппаратов;

2. Обеспечение запасными частями и расходными материалами (для разборных пластинчатых), их стоимость и периодичность замены.

3. Расположение склада запасных частей в непосредственной близости к потенциальному заказчику (для разборных пластинчатых).

Из таблицы 2.1.9-1 следует, что по всему комплексу потребительских свойств

наиболее выделяются уже применяемые в г. Обнинске кожухотрубные теплообменники JAD (Польша) и ТТАИ (Севастополь).

2.2.Обеспечение безнакипной работы теплообменных аппаратов

2.2.1. Об эффективности работы пластинчатых теплообменников, оборудованных акустическими противонакипными устройствами

Обеспечение защиты теплообменных поверхностей от накипи осуществляется различными способами, среди которых выделяется ультразвуковая технология предотвращения образования накипи. Это связано с тем, что данная технология, в отличие от ряда других, позволяет задействовать сразу несколько механизмов, влияющих как на процессы формирования накипи в толще воды и оседания ее на теплообменной поверхности, так и на уже образовавшийся слой отложений. Ультразвуковая технология позволяет существенно снизить скорость образования накипи, а в ряде случаев и обеспечить безнакипный режим работы теплообменного оборудования.

В пластинчатых теплообменниках применяется химическая очистка поверхности со стороны нагреваемой воды. Способ химической очистки является в настоящее время оптимальным для паяных теплообменников, однако в ряде случаев отмечается загрязнение их кремниевыми отложениями, наличие которых многократно усложняет проведение химической очистки. Зарегистрировано и загрязнение теплообменников со стороны греющей воды. Ультразвуковая технология позволяет защитить теплообменную поверхность от отложений различного происхождения, а возбуждение изгибных колебаний во всей конструкции теплообменника препятствует образованию отложений со стороны греющей воды так же, как и со стороны нагреваемой.

Исследование эффективности работы паяных пластинчатых теплообменников системы ГВС при оснащении их акустическими противонакипными устройствами серии «Акустик-Т» производства ООО «Кольцо» проводилось в тепловых пунктах ГУП «Мосгортепло», начиная с апреля 2001 года[8]. Противонакипными устройствами были оснащены три тепловых пункта. В каждом оборудованном противонакипным устройством

[8] А.Г. Андреев, П.А. Панфиль «Об эффективности работы пластинчатых теплообменников, оборудованных акустическими противонакипными устройствами», журнал "Новости теплоснабжения", № 6, (22), 2002, С. 40 - 42

тепловом пункте размещены два пластинчатых теплообменника (двухступенчатая схема системы ГВС), на каждый из которых был установлен излучатель ультразвука двухканального АПУ «Акустик-Т2».

Для оценки результатов работы противонакипных устройств был применен метод сравнения, в котором параметры теплообменников с установленными противонакипными устройствами сравнивались с параметрами не оснащенных АПУ теплообменников. Специалистами ГУП «Мосгортепло» выбраны дополнительно 6 контрольных тепловых пунктов, и образованы три комплекса по три ТП, расположенных на трех различных теплотрассах, в каждом из которых один тепловой пункт оснащен противонакипным устройством.

Способ крепления ультразвуковых излучателей был выбран таким, чтобы часть генерируемой ими УЗ энергии распространялась по теплообменной поверхности, а часть ее направлялась в толщу нагреваемой воды, распространяясь по всему внутреннему объему теплообменника. Возбуждение УЗ колебаний, распространяющихся по теплообменной поверхности, требовалось не только для предотвращения оседания вновь образующейся накипи, но и для разрушения возможно сформировавшегося до установки противонакипных устройств слоя отложений. Результаты предыдущих работ с пластинчатыми теплообменниками показывают увеличение коэффициента теплопередачи теплообменника уже через несколько недель работы противонакипного устройства. Для проверки этого результата одно из установленных противонакипных устройств было отключено после месяца его непрерывной работы. Параметры работы теплообменного оборудования этого комплекса тепловых пунктов продолжались фиксироваться на протяжении всего времени наблюдения.

Все девять тепловых пунктов были оборудованы приборами учета количества тепла и автоматикой по поддержанию температуры нагреваемой воды на заданном уровне. Регистрировались данные по расходу количества тепла, расходу сетевой воды и разница температур сетевой воды на входе/выходе каждого ТП.

Во время отопительного сезона разделение данных по расходам сетевой воды и количества тепла в системах отопления и горячего водоснабжения представляется сложнореализуемым, поэтому проведение сравнительного анализа работы теплообменников ГВС основывалось на параметрах сетевой и нагреваемой воды, регистрируемых

в летний период.

Одной из характеристик эффективности работы теплообменников является разница температур сетевой воды ΔТ на входе/выходе ТП. На рисунке 1.2.1-1 приведены характерные графики изменения разницы температур сетевой воды ΔТ в наблюдаемых тепловых пунктах. Во всех трех комплексах значение ΔТ в ТП, оборудованных противонакипными устройствами, выше ее значений в контрольных ТП. Полученный результат свидетельствует о том, что эффективность работы теплообменников с противонакипными устройствами выше эффективности не оборудованных АПУ теплообменников, однако то, что данное отличие является следствием работы АПУ, неочевидно. Для получения однозначного результата были запрошены данные по работе тепловых пунктов за аналогичный период прошлого года, которые были представлены по одному комплексу ТП. Обработка полученных данных показала, что в апреле-августе 2000 г. колебания разницы температур сетевой воды во всех ТП происходит около единого среднего значения, отклонение от которого может быть объяснено отличиями в ежедневных расходах нагреваемой воды. Изменение ΔТ на тех же ТП в апреле-августе текущего года имеет иной характер - значения ДТ в ТП, оборудованным противонакипным устройством, значительно выше разницы температур сетевой воды на не оснащенных АПУ тепловых пунктах. Причем данное различие достигнуто в основном за счет снижения ΔТ в ТП без противонакипных устройств и небольшого увеличения ΔТ относительно прошлогодних значений в тепловом пункте после установки АПУ. Среднее превышение разницы температур сетевой воды ΔТ в оборудованном АПУ тепловом пункте над ее значением в контрольных ТП в летний период 2001 г. составляет 5 °С.

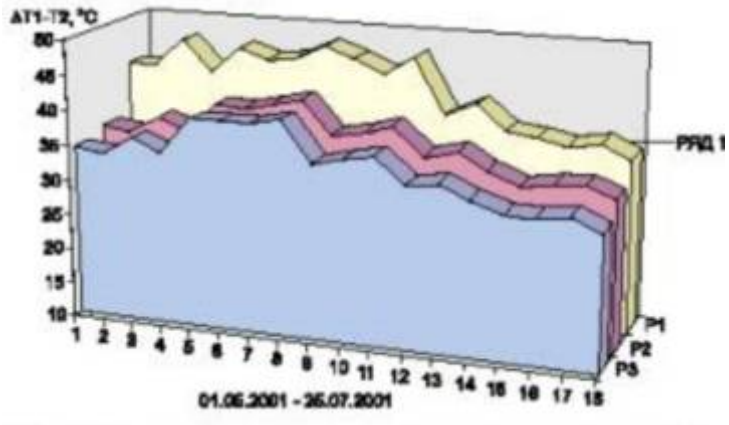

Рисунок 2.2.1-1 Характерные графики изменения разницы температур сетевой воды ΔТ в наблюдаемых тепловых пунктах

Сопоставление полученных данных позволяет утверждать, что увеличение разницы температур сетевой воды ΔТ является следствием работы противонакипных устройств. Значения температуры сетевой воды на входе тепловых пунктов, расположенных на одной «ветви» теплосети, близки. Относительный рост ΔТ в ТП, оборудованных противонакипными устройствами, свидетельствует об увеличении эффективности использования теплоносителя в пластинчатых теплообменниках, оснащенных акустическими противонакипными устройствами.

Другим параметром, характеризующим эффективность работы теплообменников, служит удельный расход сетевой воды. Для оценки работы системы ГВС наблюдения за удельным расходом сетевой воды проводились так же в летний период. На рисунке 2.2.1-2 приведены графики изменения расхода сетевой воды в одном комплексе ТП.

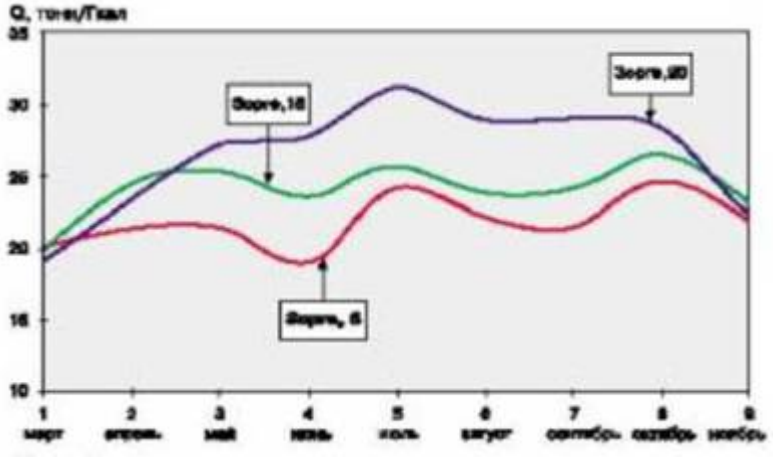

Рисунок 2.2.1-2 Графики изменения расхода сетевой воды в одном комплексе ТП

Во всех тепловых пунктах, оборудованных акустическими противонакипными устройствами, удельный расход сетевой воды в летний период меньше, чем в контрольных. Напомним, что в двух ТП противонакипные устройства работали в течение всего летнего периода, в одном ТП противонакипное устройство было отключено в мае 2001 г., после одного месяца его непрерывной работы. В первых двух ТП среднемесячный удельный расход теплоносителя ниже расхода в контрольных тепловых пунктах на 2-6 тонн/Гкал вплоть до ноября 2001 г. (включение ЦО было проведено в конце сентября), характеристики работы теплообменников в третьем ТП нужно рассмотреть отдельно. На рисунке 2.2.1-3 представлены графики изменения среднемесячного удельного расхода теплоносителя в этом комплексе тепловых пунктов.

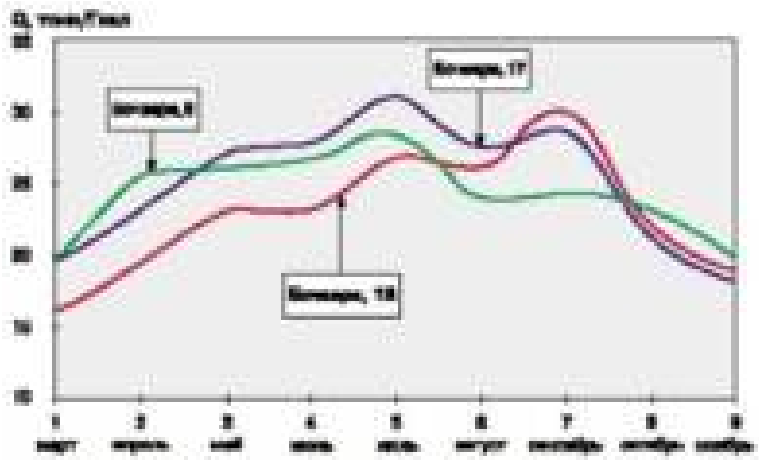

Рисунок 2.2.1-3 Графики изменения расхода сетевой воды в одном комплексе ТП

Приведенный график наглядно показывает, что удельный расход теплоносителя в ТП, оснащенном АПУ, ниже расхода в контрольных ТП па 3-5 тонн/Гкал до августа 2001 г. Другими словами, снижение эффективности работы пластинчатого теплообменника произошло только через два, два с половиной месяца после отключения противонакипного устройства. Рассмотрение среднемесячных значений разницы температур сетевой воды ΔТ подтверждает данный результат - превышение ΔТ в тепловом пункте, оснащенном АПУ, над соответствующими значениями ΔТ в контрольных ТП сохраняется до августа 2001 г.

Полученные данные по уменьшению расхода сетевой воды, при одновременном увеличении разницы температур сетевой воды в тепловых пунктах, оборудованных противонакипными устройствами, относительно расходов и ДТ в контрольных ТП, свидетельствуют об эффективности работы АПУ. Согласованность полученных результатов подтверждает данный вывод.

Перепад давлений нагреваемой воды на входе/выходе теплообменного оборудования так же является характеристикой эффективности его работы. Обработка зарегистрированных значений перепадов давлений была проведена, однако класс точности применяемых средств измерения давления воды не позволил выявить изменения в перепадах давления нагреваемой воды до и после установки АПУ, не обнаружены изменения в перепадах давления нагреваемой воды и в контрольных ТП.

Выводы

Обработка зарегистрированных данных выявила следующие изменения параметров работы оснащенных противонакипными устройствами и контрольных

теплообменников:

- в летний период разница температур сетевой воды ΔТ на входе/выходе каждого теплового пункта, оборудованного АПУ, выше ΔТ в контрольных ТП, расположенных на той же ветке теплосети;
- темпы снижения удельного расхода сетевой воды, после отключения ЦО, в тепловых пунктах, оборудованных АПУ, выше, чем в контрольных;
- относительно аналогичного периода прошлого года произошло уменьшение удельного расхода сетевой воды в оснащенных АПУ ТП и увеличение расхода сетевой воды в контрольных ТП;
- класс точности средств измерения давления воды не позволил обнаружить отличия в перепадах давления нагреваемой воды до и после установки противонакипных устройств;
- теплообменники, установленные в оборудованных АПУ тепловых пунктах, воспринимают большую часть тепла, содержащуюся в каждой тонне теплоносителя, чем контрольные.

Полученные результаты позволяют сформулировать следующие выводы: установка акустических противонакипных устройств (в данном случае серии «Акустик-Т2» производства ООО «Кольцо») и даже непродолжительная, в течение 1-3 месяцев, их непрерывная работа приводит к:

- уменьшению удельного расхода теплоносителя;
- увеличению разницы температур сетевой воды на входе/выходе теплообменника;
- повышению эффективности использования теплоносителя.

Основным критерием эффективности АПУ служит длительность работы теплообменного оборудования между его вынужденными остановками для проведения очистки. Увеличение срока безостановочной работы теплообменного оборудования безусловно облегчает его эксплуатацию, однако экономическая эффективность применения акустических противонакипных устройств в этих случаях не может быть выражена количественно и будет зависеть в каждом конкретном случае от качества (и химсотава) теплоносителя и подогреваемой воды.

Есть опыт, когда АПУ из-за состава отложений оказались неэффективны для

защиты теплообменника, в частности такой опыт изложен в разделе 1.2.2.

2.2.2. О влиянии загрязнений и конструктивных особенностей пластинчатых теплообменников на коэффициент теплопередачи. Опыт эксплуатации и борьбы с загрязнениями теплообменников в ООО «Нижегородтеплогаз»

Влияние загрязнения. Известно, что накипь на поверхности нагрева теплообменника увеличивает термическое сопротивление теплопередающей стенки и, следовательно, снижает коэффициент теплопередачи аппарата. Так как коэффициент теплопроводности накипи имеет весьма низкое значение, то даже незначительный слой отложений создает большое термическое сопротивление (слой котельной накипи толщиной 1 мм по термическому сопротивлению примерно эквивалентен 40 мм стальной стенки).

Однако один и тот же по толщине и химическому составу слой накипи оказывает существенно разное влияние на тепловую эффективность теплообменных аппаратов, различных по конструкции и режимам работы.

Тепловая эффективность загрязненного теплообменника по отношению к такому же теплообменнику с чистой поверхностью характеризуется отношением коэффициентов теплопередачи (K/K_o)

На рис. 2.2.2-1 представлены графики зависимости относительной тепловой эффективности загрязненного теплообменного аппарата от толщины слоя накипи при различных значениях коэффициента теплопередачи чистого теплообменника (коэффициент теплопроводности накипи принят 1,2 Вт/(м^2 °С)).

Необходимо заметить, что реальная картина загрязнения для пластинчатого теплообменника (ПТО) существенно отличается от теоретической. На практике обнаруживается неравномерное загрязнение пластин и отдельных каналов по ширине, длине и высоте подогревателя, что связано, очевидно, с неравномерностью полей температур и скоростей теплоносителя. Значительную сложность представляет также корректное определение коэффициента теплопроводности накипи, который в зависимости плотности и химического состава отложений изменяется в широких пределах 0,13-3,14 Вт/(м^2·°С).

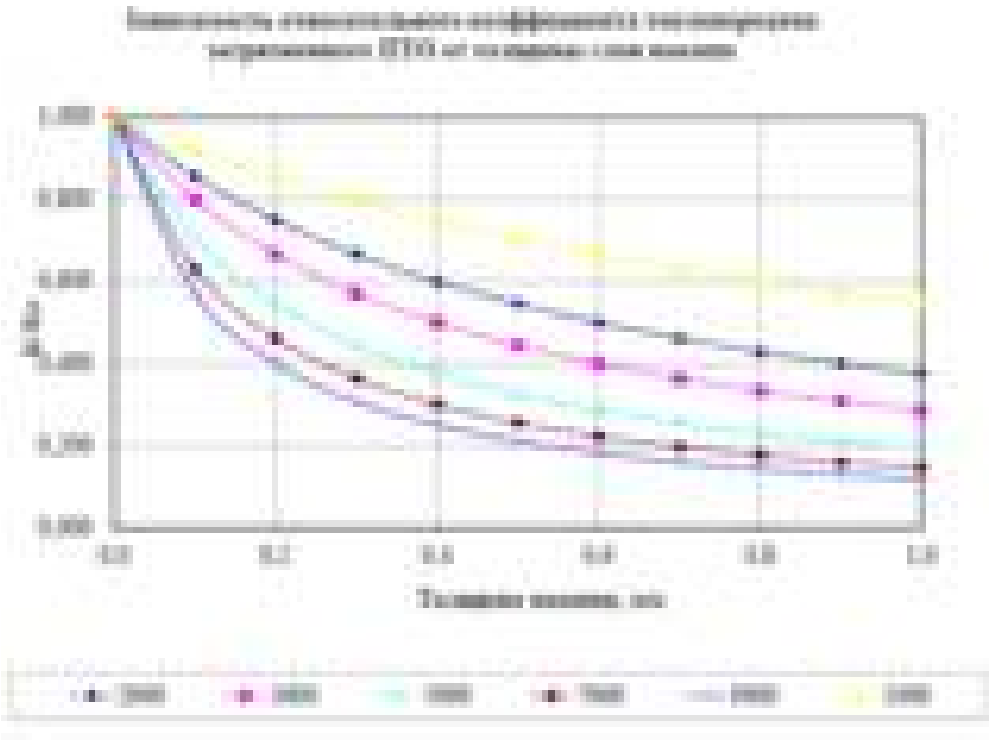

Рисунок 2.2.2-1 Зависимость относительного коэффициента теплопередачи загрязненного ПТО от толщины слоя накипи

Тем не менее, из показанных на рисунке 1.2.2-1. зависимостей можно извлечь важное следствие, а именно: теплообменник с высоким расчетным (конструктивным) значением коэффициента теплопередачи (к) значительно более чувствителен к загрязнению, чем теплообменник с низким расчетным коэффициентом теплопередачи (т.е. его коэффициент теплопередачи при одном и том же загрязнении уменьшается на большую долю).

Действительно, традиционно применявшиеся в отечественной теплоэнергетике кожухотрубные водоподогреватели (с гладкими трубками), как известно, выбирались с невысоким коэффициентом теплопередачи в расчетном режиме - на уровне 800-1200 Вт/(м^2*°С). При толщине слоя накипи 0,3 мм такой теплообменник имеет относительную тепловую эффективность (k/k_0) = 0,8, что вполне приемлемо.

Иначе обстоит дело с пластинчатыми аппаратами, которые, как правило, из соображений экономии выбираются с высоким расчетным коэффициентом теплопередачи - 5000-7000 Вт/(м^2*°С). При той же толщине слоя накипи 0,3 мм этот теплообменник уже будет иметь отношение (k/k_0)=0,4, т.е. коэффициент теплопередачи, заявленный

изготовителем, снизится в 2,5 раза.

Влияние конструкции. Даже для новых ПТО, работающих на достаточно мягкой и чистой воде, относительный коэффициент теплопередачи (k/k_0) обычно не превышает 0,9. При этом была отмечена интересная особенность ПТО - при значительной разнице давлений между полостями греющего и нагреваемого теплоносителей (2-3 кгс/см^2) относительный коэффициент теплопередачи существенно ухудшался и составлял всего лишь 0,7-0,8. Как оказалось, данный эффект объясняется «распуханием» полости с большим давлением, и, соответственно, сжатием полости с меньшим давлением вследствие прогиба пластин. В «распухшей» полости, по-видимому, возникает зазор между ребрами рифления соседних пластин, который приводит к нарушению равномерности распределения теплоносителя по ширине пластин. На одном теплообменнике марки «APV» даже проводился опыт по определению относительного изменения внутреннего объема сжатой полости - оно составило около 10%.

Возможность некоторого прогиба пластин с образованием зазора следует также из того общеизвестного факта, что производители ПТО в технической документации всегда указывают некоторый диапазон размера затяжки пакета пластин, например, 345-350 мм, т.е. новый ПТО обтягивается до 350 мм, с течением времени (из-за старения прокладок) требуемый размер затяжки уменьшается до минимума - 345 мм.

Актуальность проблемы борьбы с загрязнениями. Многие специалисты отмечают потерю тепловой эффективности ПТО в процессе эксплуатации вследствие загрязнения поверхности нагрева. Например, по данным коллег из г. Санкт-Петербурга[9] приводят следующую статистику потери тепловой эффективности теплообменника Альфа-Лаваль, установленного на ЦТП:

- после 1 -ого года эксплуатации - 5%;
- после 2-ого -15%;
- после 3-его - более 25%.

В ООО «Нижегородтеплогаз» в своей деятельности пришлось многократно сталкиваться с сильнейшим загрязнением ПТО, при котором теплообменник терял до 50-70% тепловой эффективности за 3-6 недель.

[9] Слепченок В.С., Быстров В.Д., Зак М.Л., Палей Е.Л. «Отопительные котельные малой мощности» // «Новости теплоснабжения», 2004 г., № 9, с. 24-3

В организации эксплуатируется достаточно большой парк - более 50 единиц - водо-водяных ПТО различных фирм производителей («Альфа-Лаваль Поток», «РИДАН», «Машимпекс», «Funke») единичной тепловой мощностью 0,3-8,0 МВт. Водоподогреватели установлены в отопительных котельных, расположенных в двух городах Нижегородской области: г. Дзержинск и г. Сергач.

В 2001-2002 гг. в указанных городах с привлечением инвестиций ОАО «Газпром» была проведена масштабная реконструкция систем теплоснабжения, в результате которой взамен старых отопительных котельных с чугунно-секционными котлами («Энергия, «Тула» и др.) были построены и реконструированы: в г. Дзержинск - 18 котельных общей установленной мощностью 158,5 МВт, в г. Сергач - 8 котельных общей установленной мощностью 32,5 МВт. В г. Дзержинске, кроме того, произведена замена 100% тепловых сетей от реконструированных котельных суммарной протяженностью 36 км. Все котельные в настоящее время работают в автоматическом режиме (без постоянного присутствия обслуживающего персонала). Котельные выполнены по единой двухконтурной технологической схеме. Пластинчатые теплообменники отопления (2 шт. по 50% производительности каждый) выполняют функцию разделения контуров. Расчетный температурный график: 95/70 °С - по сетевому контуру, 110/80 °С - по котловому контуру.

Рисунок 2.2.2-2 Образец отложений, извлеченный из пластинчатого теплообменника (г. Сергач)

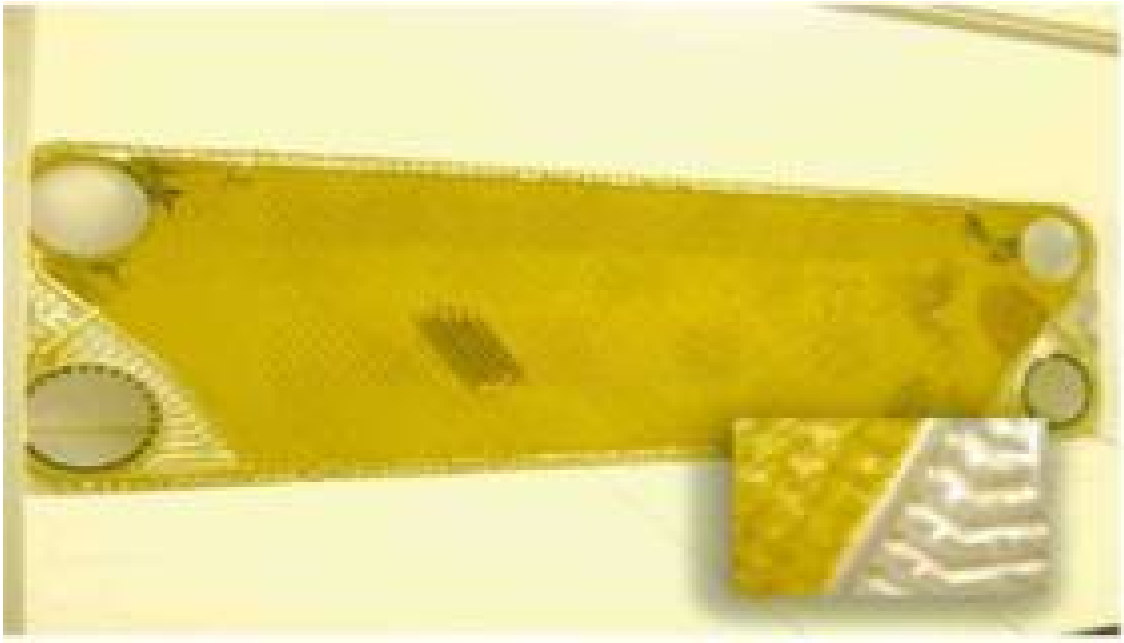

Рисунок 2.2.2-3 Образец слоя жезезноокисных отложений на пластине (г. Дзержинск)

Внутренний (котловой) контур заполнен химически очищенной водой с жесткостью не более 200 мкг-экв/кг. При отсутствии утечек во внутреннем контуре и исправной работе системы компенсации температурных расширений, выполненной на базе мембранных расширительных баков (МРБ), подпитка контура практически не требуется, что обеспечивает отсутствие накипеобразования и коррозии на поверхностях нагрева котлов и теплообменников (со стороны котлового контура).

Внешний (сетевой) контур подпитывается водой, в которую непрерывно дозируется реагент-ингибитор накипиобразования и коррозии (марки «Аква-М» или ОЭДФ-Zn). Дозирование осуществляется установкой СДР-5 (изготовитель - ОАО «Аква-Хим», г. Тверь).

Непосредственно в процессе пуска в эксплуатацию и в последующих отопительных сезонах 2001-2003 гг. ООО «Нижегородтеплогаз» столкнулось с серьезными трудностями, выразившимися в невозможности передачи требуемого количества тепла через ПТО и, следовательно, в невозможности поддержания проектного температурного графика в тепловых сетях ряда котельных при низких температурах наружного воздуха - приблизительно при -15 °С и ниже. Как показало проведенное обследование, причина заключалась в интенсивном загрязнении поверхности нагрева теплообменников по сетевой стороне продуктами коррозии железа (г. Дзержинск) и накипью (г. Сергач). В качестве иллюстрации на рисунок 1.2.2-2 представлена фотография образца отложений,

извлеченного из теплообменника в г. Сергач, на рисунок 1.2.2-3 - фотография пластины, извлеченной из теплообменника в г. Дзержинске.

Загрязнение теплообменников также оказывало негативное влияние на гидравлический режим тепловых сетей. При расчетном гидравлическом сопротивлении теплообменников 0,4 кгс/см^2, фактическое его значение достигало 2,0-2,5 кгс/см^2, после чего теплообменники поочередно подвергались разборке и механической чистке. Механическая очистка пластинчатого теплообменника оказалась сложной и длительной по времени операцией (очистка 1 теплообменника бригадой из 3-х человек занимала 6-8 ч), что в условиях отопительного сезона приводило к ограничению подачи тепла потребителям.

Ситуация усугублялась также тем обстоятельством, что из-за большого расхода подпитки (до 10 раз больше норматива) длительное время не удавалось наладить надежное функционирование систем реагентной водоподготовки. Качество сетевой воды в первый год эксплуатации не отвечало никаким нормам и на ряде котельных было таким, что теплообменники загрязнялись в течение 2-3 недель.

Нескончаемый поток жалоб от потребителей поставил под сомнение саму идею реконструкции котельных, в ходе которой производилась замена устаревшего оборудования - чугунно-секционных котлов на современные автоматизированные жаротрубные котлоагрегаты, пластинчатые теплообменники и пр.

Опыт борьбы с загрязнениями пластинчатых теплообменников. В сложившихся условиях с февраля 2002 г. в ООО «Нижегородтеплогаз» была развернута планомерная работа по анализу причин нарушений в работе теплообменников и разработке мероприятий по стабилизации теплового и гидравлического режимов отпуска тепловой энергии.

На первом этапе был организован непрерывный мониторинг химического состава исходной и сетевой воды по основным показателям (прозрачность по шрифту, содержание железа, pH, жесткость, концентрация реагента и др.), налажен контроль состояния загрязненности теплообменников по простейшему показателю - перепаду давления.

Анализ полученной информации по результатам работы в отопительных сезонах 2001-02 гг. и 2002-03 гг. позволил сделать выводы об истинных причинах, приводящих к быстрому загрязнению пластинчатых теплообменников.

В г. Сергач исходная, а, следовательно, и сетевая вода, имеет высокую жесткость (15-20 мг-экв/кг). Этим определяется ее высокая склонность к накипеобразованию и сравнительно низкая коррозионная агрессивность (индекс стабильности положительный). При этом исходная вода прозрачна, не содержит большого количества механических примесей и железа. Вследствие низкой интенсивности процессов коррозии трубопроводы теплосетей и внутренних систем отопления не загрязнены большим количеством железо-окисных отложений, скопившихся за предыдущий период эксплуатации.

Поэтому, отложения на поверхностях нагрева твердые, от светло-серого до коричневого цвета, состоят на 80% из карбоната кальция с вкраплениями твердых частиц продуктов коррозии железа. Толщина слоя отложений достигала 0,6-0,8 мм. Скорость образования отложений достаточно высока - за 1,5-2 месяца достигался критический перепад давления по сетевой стороне - 2,5 кгс/см^2.

Ситуация в г. Дзержинске кардинальным образом отличалась. Исходная водопроводная вода в г. Дзержинске - относительно мягкая (общая жесткость 4,0-5,0 мг-экв/кг), периодически наблюдается значительное превышение санитарных норм по содержанию железа (до 2-3 мг/кг). При pH = 6,5-7,5 и нагревании до рабочей температуры в теплосети такая вода сохраняет отрицательный индекс стабильности, т.е. является коррозионно-агрессивной (при невысокой склонности к накипеобразованию).

За предшествующий период эксплуатации (более 30 лет) в системах теплопотребления абонентов и теплосетях скопилось огромное количество продуктов коррозии железа и других механических примесей. К этому необходимо добавить то обстоятельство, что жилищно-эксплуатационные организации традиционно (по крайней мере, предшествующие 5-10 лет) практически не готовили жилой фонд к зиме, т.е. такие важные операции, как опрессовка и промывка внутренних систем отопления (ВСО) практически не проводились.

После ввода в эксплуатацию реконструированных котельных, наладки гидравлического режима теплосетей, поток загрязнений из ВСО хлынул в сеть, что привело к быстрому загрязнению пластинчатых теплообменников.

Типичная динамика изменения прозрачности сетевой воды в системах теплоснабжения г. Дзержинска представлена на рисунке 2.2.2-4.

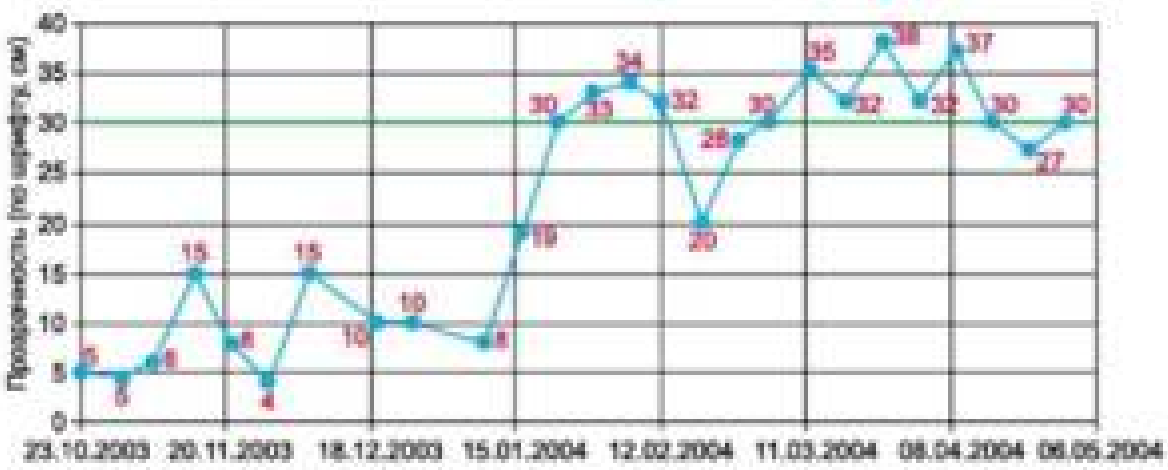

Рисунок 2.2.2-4 Динамика изменения прозрачности (по шрифту, см) сетевой воды в котельной № 23 г. Дзержинска в отопительном сезоне 2003-2004 гг.

Отложения на поверхностях нагрева ПТО в г. Дзержинске имеют ярко выраженный железо-окисный характер: рыжего цвета; слой, прилегающий к поверхности пластин - твердый, прочно сцеплен с металлом пластины; наружный слой - рыхлый, при высыхании образует тонкодисперсную пыль. Средний состав отложений: оксиды железа - 80-90%; карбонат кальция - 5-10%; оксид кремния и др. - 5-10%. Эквивалентная толщина слоя отложений - 0,3-0,7 мм.

На основании анализа всей имеющейся информации были разработаны мероприятия по стабилизации работы систем теплоснабжения и теплообменного оборудования котельных г. Дзержинска и г. Сергач с учетом местной специфики. Мероприятия сведены в таблице 2.2.2-1.

Таблица 2.2.2-1 Комплекс мероприятий по повышению общей надежности и качества теплоснабжения и снижению загрязнения поверхностей нагрева ПТО отопления

№ п/п	Задачи	Мероприятия	Внедрение	
			Дзержинск	Сергач
1	Повышение оперативности и качества очистки ПТО от отложений. Продление ресурса эксплуатации ПТО (пластин и прокладок)	а) Внедрение методов безразборной химической промывки, обработка технологии промывки.	+	+
		б) Приобретение (изготовление) промывочных установок.	+	+
2	Стабилизация гидравлического режима, снижение расхода подпиточной воды теплосети	а) Гидравлический расчет и наладочные работы на теплосетях.	+	-
		б) Ремонт сетей, ежегодные гидравлические испытания, поиск и устранение утечек.	+	+
		в) Штрафные санкции, отключение потребителей, допустивших утечки на теплосетях и ВСО	+	+
3	Снижение коррозии теплосетей и ВСО, накипеобразования на поверхностях нагрева теплообменников	а) Обеспечение бесперебойной работы установок реагентной водопад готовки СДР-5.	+	+
		б) Исключение случаев подпитки сетей сырой водой.	+	+
		в) Коррозионные испытания, корректировка состава и концентрации реагентов в зависимости от полученных результатов.	+	+
		г) Применение акустических противонакипных устройств (АПУ)	-	+
4	Снижение выноса продуктов коррозии и других механических примесей из внутренних систем теплопотребления	а) Обеспечение выполнения потребителями предписаний по подготовке их сетей и ВСО к отопительному сезону (промывка, опрессовка).	+	+
		б) Налаживание оперативного взаимодействия с ЖЭУ по проведению переключений в сетях (исключение гидравлических ударов)	+	+
5	Очистка сетевой воды от тонкодисперсных механических примесей (продукты коррозии железа, глина и пр.)	а) Монтаж осветлительных фильтров марки ФОБ с засыпкой кварцевым песком.	+	+
		б) Монтаж инерционно-гравитационных фязевиков типа ГИГ	+	+
6	Мониторинг состояния загрязненности ПТО с целью прогнозирования ресурса работы до очередной очистки (хим. промывки)	Разработка и внедрение методов компьютерной диагностики состояния загрязненности поверхности пластинчатых теплообменников	+	+

Реализация мероприятий, перечисленных в таблице 1.2.2-1, планомерно проводилась в период с 2002 по 2004 гг. и в настоящее время в основном закончена. Так, в отопительном сезоне 2002-2003 гг. были полностью завершены наладочные работы на тепловых сетях всех 18 котельных г. Дзержинска. Начиная с 2002 г. в летний период стали

проводиться гидравлические испытания теплотрасс на прочность и плотность, что позволило существенно сократить объем подпиточной воды. К окончанию отопительного сезона 2003-2004 гг. удалось снизить расход подпиточной воды по котельным г. Дзержинска в 2,5 раза, по котельным г. Сергач в 3 раза.

Опыт проведения химических промывок ПТО. В 2002-2003 гг. на предприятии ООО «Нижегородтеплогаз» отлаживались процедуры проведения химических промывок ПТО. Были сконструированы и изготовлены 2 установки для химической промывки оборудования (рисунок 2.2.2-4). Весь парк теплообменников оснащен патрубками Dy 40 с запорной арматурой для присоединения промывочной установки. Разработаны и внедрены технологии промывки с использованием различных моющих составов.

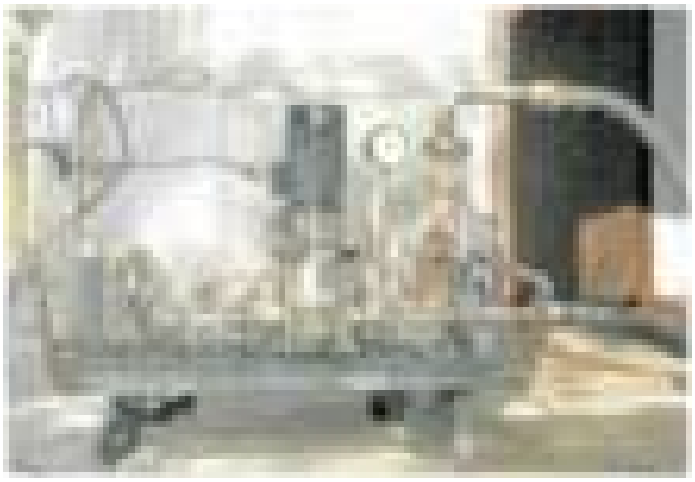

Рисунок 2.2.2-4 Установка для химической промывки теплообменников

Сложность подбора реагентов заключалась в том, что необходимо было подобрать реагент комбинированного действия, одинаково эффективно отмывающий карбонатную накипь и оксиды железа. Промывочный раствор также должен содержать ингибиторы, предохраняющие металлические поверхности нагрева теплообменников (нержавеющая сталь AISI 316) и подводящие патрубки от коррозионного износа при промывках. На основании полученного опыта рекомендуется к применению следующие химреагенты комбинированного действия.

Таблица 2.2.2-2 Химреагенты комбинированного действия

Наименование реагента	Параметры моющего раствора	
	Концентрация реагента, %	Температура, °С
Кислотный реагент ВП-1с с ингибитором коррозии нержавеющей стали И-55 (ООО «Аква-Хим», г. Тверь)	10	50-55
Трилон-Б с подкислителем ВП-1С	10	50-60

Наименование реагента	Параметры моющего раствора	
	Концентрация реагента, %	Температура, °С
Сульфаминовая кислота	5	85-95
Азотная кислота	4	50-55

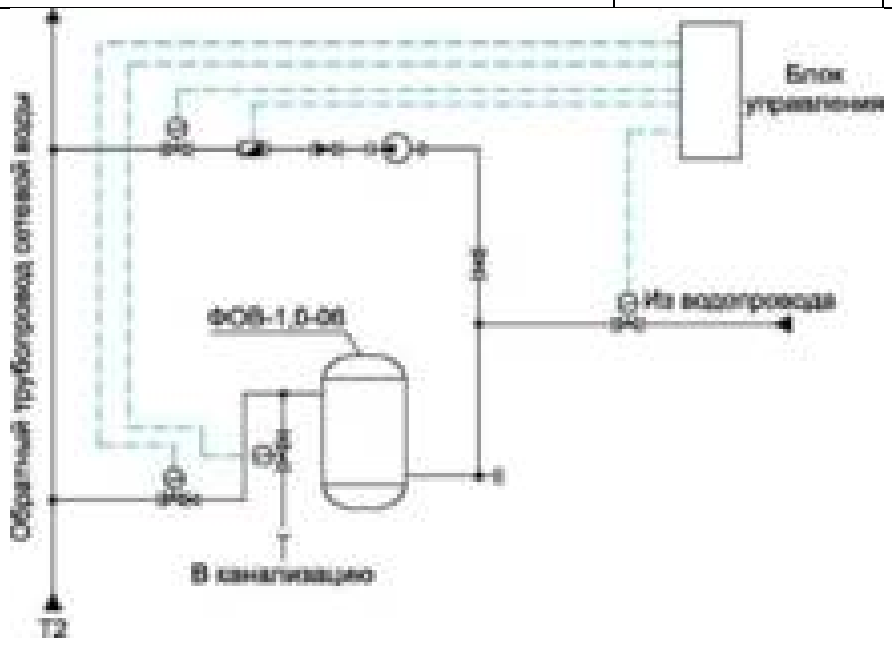

Рисунок 2.2.2-5 Схема установки фильтра

К недостаткам метода безразборной химической промывки ПТО следует отнести:

1. Сравнительно высокую стоимость, выражающуюся в затратах на реагенты и оплату труда квалифицированного персонала.

2. Большие затраты времени и трудозатраты. Химическая промывка одного ПТО со всеми сопутствующими процедурами (транспортировка установки, подключение/отключение, нейтрализация отработанного раствора, отмывка и т.д.) занимает по времени 1 рабочую смену (8 часов) при численности бригады 2-3 человека, т.е. 3х8 = 24 чел./ч.

3. Сложности, возникающие при утилизации отработанного промывочного раствора.

4. Имеется вероятность повреждения пластин, патрубков теплообменников при нарушении технологии промывки.

К безусловным достоинствам метода следует отнести:

1. Высокое качество отмывки (при плотных отложениях механическая очистка эффекта не дает!).

2. Продление ресурса эксплуатации уплотнительных прокладок, которые составляют до 50% от стоимости ПТО в сборе. (По опыту известно, что ресурс прокладок зависит от рабочей температуры и составляет 6-8 разборок при сроке эксплуатации около 5 лет).

3. Возможность проведения работ в стесненных условиях (например, в котельных блочно-модульной конструкции механическая очистка ПТО практически невозможна, требуется демонтаж и вывоз пластин в приспособленное помещение).

Обобщая накопленный опыт химических промывок ПТО можно также дать следующие рекомендации по их проведению:

1. ПТО должны иметь исправную запорную арматуру по всем потокам, максимально приближенную к портам теплообменника. По сетевой стороне между ПТО и запорной арматурой целесообразно иметь фланцевое соединение под установку заглушки на период промывки.

2. ПТО должны быть оснащены дренажами, воздушниками и КИП (манометры, термометры) на всех патрубках.

3. Вварные штуцера теплообменников, предназначенные для подключения промывочной установки, должны иметь толщину стенки не менее 6 мм, т.к. они подвергаются наибольшему износу в процессе химических промывок (были случаи отрыва штуцеров).

4. Вся арматура, трубопроводы, шланги, бак, насос и другие изделия, входящие в состав промывочной установки, должны изготавливаться из химически стойких материалов (нержавеющая сталь, пластмасса и др.).

5. Промывочный раствор не должен содержать хлор и сульфатсодержащие компоненты и иметь в своем составе ингибитор коррозии нержавеющей стали.

6. При проведении химпромывок ПТО не допускать превышения указанной в инструкции (технологической карте) температуры и концентрации промывочного раствора. После завершения химпромывки немедленно производить нейтрализацию (пассивацию) и отмывку теплообменника.

7. Работы по химической промывке ПТО должны выполняться только подготовленным персоналом по наряду-допуску.

2.3.Целесообразность комплексной реконструкции ИТП с переводом потребителей на независимую схему

Как показал опыт эксплуатации, закрытая независимая схема теплоснабжения как по отоплению, так и по ГВС имеет ряд неоспоримых преимуществ с традиционными зависимыми элеваторными схемами:

1) Возможность автоматического регулирования подачи тепловой энергии у потребителя. В результате повышение качества теплоснабжения, снижение потребления тепловой энергии вследствие исключения «перетопов» и эффективного распределения тепловой энергии;

2) Возможность перехода на количественно-качественное регулирование.

3) Возможность подключения новых потребителей без перекладки сетей с увеличением диаметра, без строительства насосных станций.

4) Уменьшение величины подпиточной воды и расходов на ее приготовление.

5) Снижение эксплуатационных расходов.

Гидравлическая взаимосвязь отдельных элементов системы при зависимом подключении отопительных систем и открытого водоразбора с течением времени неизбежно приводит к разрегулировке гидравлического режима работы системы. В большой степени этому способствуют нарушения (в т.ч. сливы теплоносителя со стороны потребителей тепла). В конечном итоге это оказывает отрицательное влияние на качество и стабильность теплоснабжения и снижает эффективность работы теплоисточников, а для потребителей тепла снижается комфортность жилья при одновременном повышении затрат.

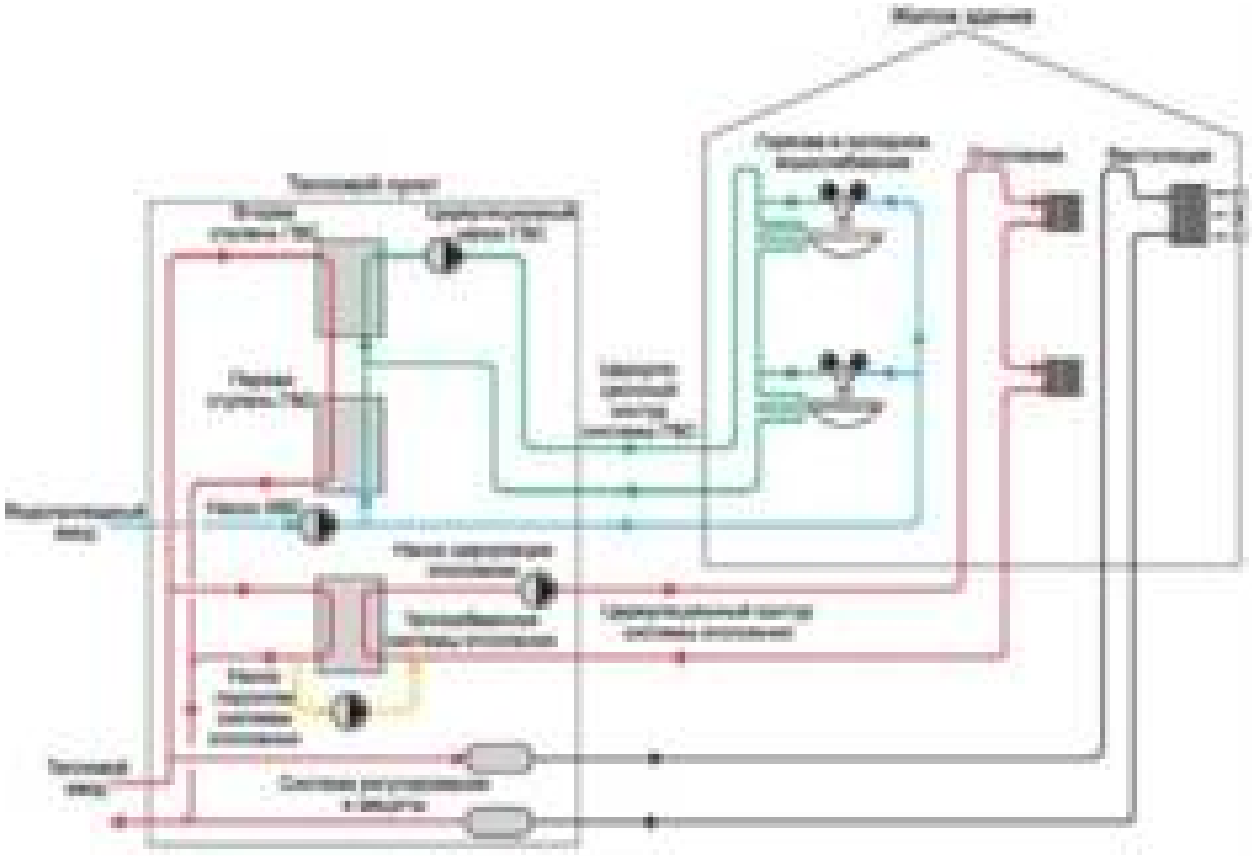

Рисунок 2.3-1 Принципиальная схема ТП с закрытой системой горячего водоснабжения и независимой схемой присоединения системы отопления

Экономически оправданным является комплексное решение, включающее одновременный переход на независимую схему присоединения системы отопления с установкой авторегуляторов и на повышенный скорректированный график отпуска тепловой энергии с «точкой излома» T_1=70-75 °С, т.е. реконструкция аналогичная реконструкции закрытой системы теплоснабжения, сопровождаемая увеличением расхода сетевой воды на отопление и снижением расхода сетевой воды на ГВС. По разным оценкам, такая реконструкция позволит снизить затраты на теплоснабжение на 20-25%. Переход на независимое присоединение системы отопления приведет к улучшению качества горячей воды, поскольку от системы теплоснабжения будут отключаться системы отопления зданий, которые являются наиболее загрязненными контурами.

Чтобы достичь максимальной энергоэффективности здания, необходима установка приборов учета входящих энергоресурсов, автоматического ИТП с погодозависимым управлением, балансировочных клапанов на стояки систем отопления, автоматических термостатов на приборы отопления в здании. Комплекс оборудования обеспечит

диспетчеризацию в режиме онлайн и индивидуальный учет в каждой квартире, как на горизонтальных системах отопления, так и на вертикальных. Диспетчер должен контролировать, а при необходимости управлять ТП любого здания, которое подключено к системе. Система позволяет делать расчет потребления тепла в реальном режиме за день или месяц - она сразу формирует документы для УК, позволяет моментально реагировать, высылать ремонтную бригаду в случае необходимости.

3. Выбор оптимальных (наиболее рациональных) технических решений и подбор оптимального (по соотношению цена жизненного цикла / качество) оборудования

Сравнительная оценка технических решений представлена в разделе «Маркетинговое исследование рынка ИТП, комплектующих для ИТП», по результатам которого сформированы основные выводы, учитываемые для оценки прочих аспектов перехода на закрытую схему ГВС.

3.1. Требования и характеристики аппаратов

На основании проведенного маркетингового исследования типов и состава оборудования ИТП сформированы основные требования к перспективному оборудованию:

- Теплообменники должны быть кожухотрубными разборными.
- Теплопередающие трубки и корпус должны быть из нержавеющей стали.
- Теплообменники должны обладать минимальной металлоемкостью (кг/кВт).
- Теплообменники должны иметь минимальную тепловую инерцию (сек/град).

Современный ИТП должен обеспечивать решение следующих задач:

- регулировать количество тепловой энергии, подаваемой на отопление, не по температуре в подающем трубопроводе, а по температуре в «обратке» с настройкой под конкретное здание (качество отопления);
- регулировать циркуляцию ГВС (снижение теплосодержания до уровня утверждённого норматива);
- минимизировать погрешность коммерческих приборов учёта;
- снять проблему появления накипи в теплообменниках.

При этом тепловой пункт должен быть по стоимости существенно ниже применяемых сегодня, не занимать полезную площадь на уровне пола и быть дешёвым в эксплуатации за счёт дистанционного контроля или даже управления работой.

В наибольшей степени указанным требованиям, с учетом возможности решения отмеченных задач, соответствуют теплообменные аппараты JAD и ТТАИ.

3.1.1. Теплообменники

Как показал опыт эксплуатации закрытых схем ГВС в г. Обнинске улучшенные эксплуатационные характеристики имеют теплообменные аппараты JAD. Необходимость промывки таких аппаратов минимальна, в отличие от аппаратов ТТАИ (промываются ежегодно) и пластинчатых теплообменников. Аппараты JAD занимают небольшую площадь, однако высота помещения должна позволять установку аппаратов. В случае недостаточности высоты помещения предлагается рассматривать более компактные и легкие аппараты ТТАИ, которые можно установить в любом месте. Малый вес ТА ТТАИ (существенно меньше пластинчатых и JAD) и небольшие габариты теплообменников позволили располагать их на стенах, потолке или под лестницей, что, кроме экономии места, позволяет предотвратить проблемы при затоплении подвала.

Например, при обследовании существующих ИТП в городе Обнинске были выявлены существующие тепловые пункты, в которых затруднительно установить типовые пластинчатые или кожухотрубные теплообменники (подборка характерных ИТП, с отсутствием технической возможности закрытия ГВС представлена ниже) в границах существующих помещений, ввиду больших габаритов оборудования.

Рисунок 3.1.1-1 Существующая разводка в ИТП по ул. Звездная, 8 (проблемы – малые габариты помещения, колонна, водосборный колодец)

Рисунок 3.1.1-2 Существующая разводка в ИТП по ул. Звездная, 13 (проблема – ограничение высоты)

Рисунок 3.1.1-3 Внешний вид техподполья по ул. Звездная, 15 (проблема – ограничение высоты, подтопление)

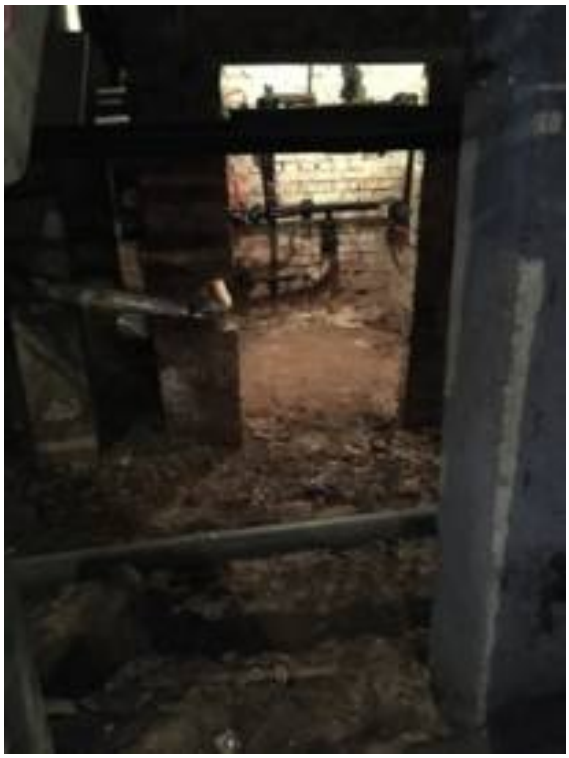

Рисунок 3.1.1-4 Существующая схема и вид помещения по ул. Энгельса, 8, аналогичная ситуация – по ул. Калужская, 2 (проблема – малые габариты помещения)

Рисунок 3.1.1-5 Внешний вид помещения - МБДОУ "Детский сад № 18 "Аленушка", Красных зорь, 7а (проблема – малые габариты помещения)

Решением указанных проблем, в том числе и по наиболее проблематичному последнему случаю (размещение в чрезвычайно стесненных условиях: 1 этаж детского сада, отсутствие техподполья) видятся варианты компоновки теплообменников ТТАИ, представленные на рисунках ниже.

Рисунок 3.1.1-6 ИТП «разместился» в плоскости стены

Рисунок 3.1.1-7 6-этажный 8 подъездный жилой дом в Нижнем Тагиле, теплообменник ГВС размещён под потолком подвала

Рисунок 3.1.1-8 «Планшетный» ИТП полностью размещён в плоскости стены и практически не занимает места в плане. На переднем плане «старый» ИТП с пластинчатыми теплообменниками, который был заменён планшетным ИТП

При обследовании ИТП было выявлено много типовых ИТП, расположенных в помещениях под лестницей (дома серий 1-447с) с ограничением габаритных размеров (средние габариты 1,8х2х2,4). В таких помещениях затруднительна установка типовых пластинчатых или кожухотрубных теплообменников. Перенос ИТП в соседние помещения также затруднителен, ввиду отсутствия проходов в соседние помещения. В данном случае может использоваться вариант размещения потолочных, настенных теплообменных аппаратов. Имеются примеры монтажа теплообменников ТТАИ под углом (под лестницей), как показано на рисунке ниже.

Рисунок 3.1.1-9 Модуль приготовления ГВС размещен под лестницей

ИТП на базе теплообменников ТТАИ имеет следующие отличия и преимущества:

- изготовлен из комплектующих высокого качества российского производства, прошедших проверку в условиях реальной эксплуатации в теплоснабжающих организациях России (подходит под программы импортозамещения);
- стоимость ниже сложившейся на рынке;
- компактность (даже по сравнению с пластинчатыми теплообменниками), при стеснённости или отсутствии места может быть полностью или частично размещен в плоскости стены или даже потолка;
- малый вес теплообменников ТТАИ (приблизительно в 10 раз легче пластинчатых) позволяет монтировать теплообменники без фундаментов;
- разработан типоряд для характерных (типовых) объектов массового строительства по мощности и реализованным схемам подключения, что упрощает и ускоряет проектирование и согласование;
- может быть использован при капитальном ремонте многоквартирных домов, практически не имеет ограничений по необходимости монтажных проемов для перемещения в подвалы и т.д., при отсутствии технического подполья может быть

размещен в подъезде под лестницей первого этажа;

- для реализации проектов перехода на закрытые схемы теплоснабжения и ГВС имеет схемные решения с зависимым и независимым подключением;
- по желанию заказчика может быть укомплектован узлом учета тепловой энергии или может быть установлен после существующего узла учета;
- система автоматики уже содержит решения для диспетчеризации, передаче и анализа данных коммерческого учета тепловой энергии (кроме того, есть готовое решение - для создания системы диспетчеризации достаточно подключить ИТП к отраслевой автоматизированной системе контроля и учёта энергоресурсов (через интернет или мобильные сети);
- почти в десять раз уменьшены масса и габаритный объем аппаратов ТТАИ, отсюда простота транспортировки - не требуется использовать грузоподъемные средства;
- сниженное гидравлическое сопротивление;
- теплообменные трубки и корпус изготавливаются из тонкостенных труб из нержавеющей стали или титана;
- наличие эффекта самоочистки;
- возможность размещения аппаратов в стесненных помещениях;
- монтаж может быть выполнен на легких, не силовых конструкциях;
- простота технического обслуживания, при необходимости легкое извлечение трубного пучка из корпуса;
- низкая стоимость владения.

Аппараты ТТАИ работоспособны при температуре до 300 °С и давлениях до 1,6 МПа. Диапазон расходов от 0,2 до 200 $м^3$/ч. Установленный срок службы - 15 лет. Время до первого заводского ремонта - 8 лет. Срок гарантии - 1,5 года. Сегодня успешно работают аппараты, имеющие уже срок службы более 19 лет без заводского ремонта.

3.1.2. Модификации

ИТП изготавливается из стандартных блоков ГВС и отопления под разную нагрузку. Для зданий с небольшой нагрузкой отопления может поставляться оборудование для насосного смешения или интеллектуального регулирования

пропусками.

3.1.3. Система управления

Обычно в тепловых пунктах устанавливается несколько контроллеров, обеспечивающих раздельное регулирование температуры горячей воды и отопления в подающих трубопроводах. Некоторые продвинутые фирмы вводят корректировку температурного графика под тип здания. Реальное качество регулирования оказывается весьма посредственным из-за влияния не учитываемых факторов:

- установки пластиковых окон и остекления балконов;
- величины циркуляционного расхода на отопление;
- скорости ветра;
- инсоляции (влияния солнечной радиации);
- величины циркуляционного расхода по ГВС.

ИТП, обычно, настраивается на сочетание самых неблагоприятных факторов и в остальное время работает с перетопами. Современные системы управления технологическими процессами основаны не на множестве контроллеров - регуляторов отдельных параметров, а на использовании процессоров (основа любого компьютера), управляющих всем комплексом влияющих друг на друга параметров. Для ИТП переход на такое управление позволяет «видеть» картину в целом и учитывать реакцию здания и жителей на погодные условия и оптимизировать подаваемое в дом количество тепловой энергии.

Существенно то, что переход на интеллектуальное управление приводит к снижению инвестиционных затрат на ИТП, так как один процессор выполняет сразу несколько функций:

- комплексное регулирование параметров работы ИТП с учётом объёмов потребляемой тепловой энергии и аналитическим распределением её на системы ГВС и отопления с корректировкой режимов по температурам воды и теплоносителя, возвращаемых из этих систем здания;
- замещение отдельного тепловычислителя, прибора учёта (нескольких приборов);
- создание и хранение сертифицированного архива всех измеряемых параметров;
- передача данных и дистанционного управления.

Кроме того, предлагаемое аппаратное решение является составной частью распределённой информационной системы, которая может решать огромное количество задач. В том числе, например, накапливаемые с течением времени данные позволяют системе удалённо проводить корректировку регулирования с учётом выявленных индивидуальных особенностей каждого здания.

3.2.Оценка удельных капитальных вложений на оборудование ИТП

Для оценки капитальных вложений в проекты реконструкции существующих ИТП применен метод аналогов, с учетом коммерческих предложений организаций-производителей теплотехнического оборудования.

Ниже представлена сравнительная оценка вариантов закрытия ГВС с применением типовых ИТП по 2 вариантам:

- с применением теплообменных аппаратов JAD;

- с применением теплообменных аппаратов ТТАИ.

Цены на установку оборудования в многоквартирных домах ранжированы по следующим категориям:

- многоквартирные дома с количеством подъездов более 1, с учетом применения 1 узла подготовки ГВС на весь дом;

- многоквартирные одноподъездные дома с 1 ИТП;

- многоквартирные дома, где планируется к установке одноступенчатая схема.

Необходимость установки двух- или одноступенчатой схемы определяется коэффициентом:

$$\rho=\frac{Q_{\text{ГВС}}^{\text{макс}}}{Q_{\text{ОВ}}}$$

где $Q_{ГВС}^{макс}$ – максимальная часовая нагрузка ГВС, Гкал/ч; $Q_{ОВ}$ – расчетная нагрузка отопления и вентиляции, Гкал/ч.

Одноступенчатая схема применяется при очень малых (≤0,2) или очень больших значениях коэффициента (≥1). В остальных случаях рекомендуется использовать двухступечатую схему.

Как показали результата обследования существующих ИТП, их количество в каждом доме (в т. ч. и в домах, построенных по типовым проектам) может отличаться.

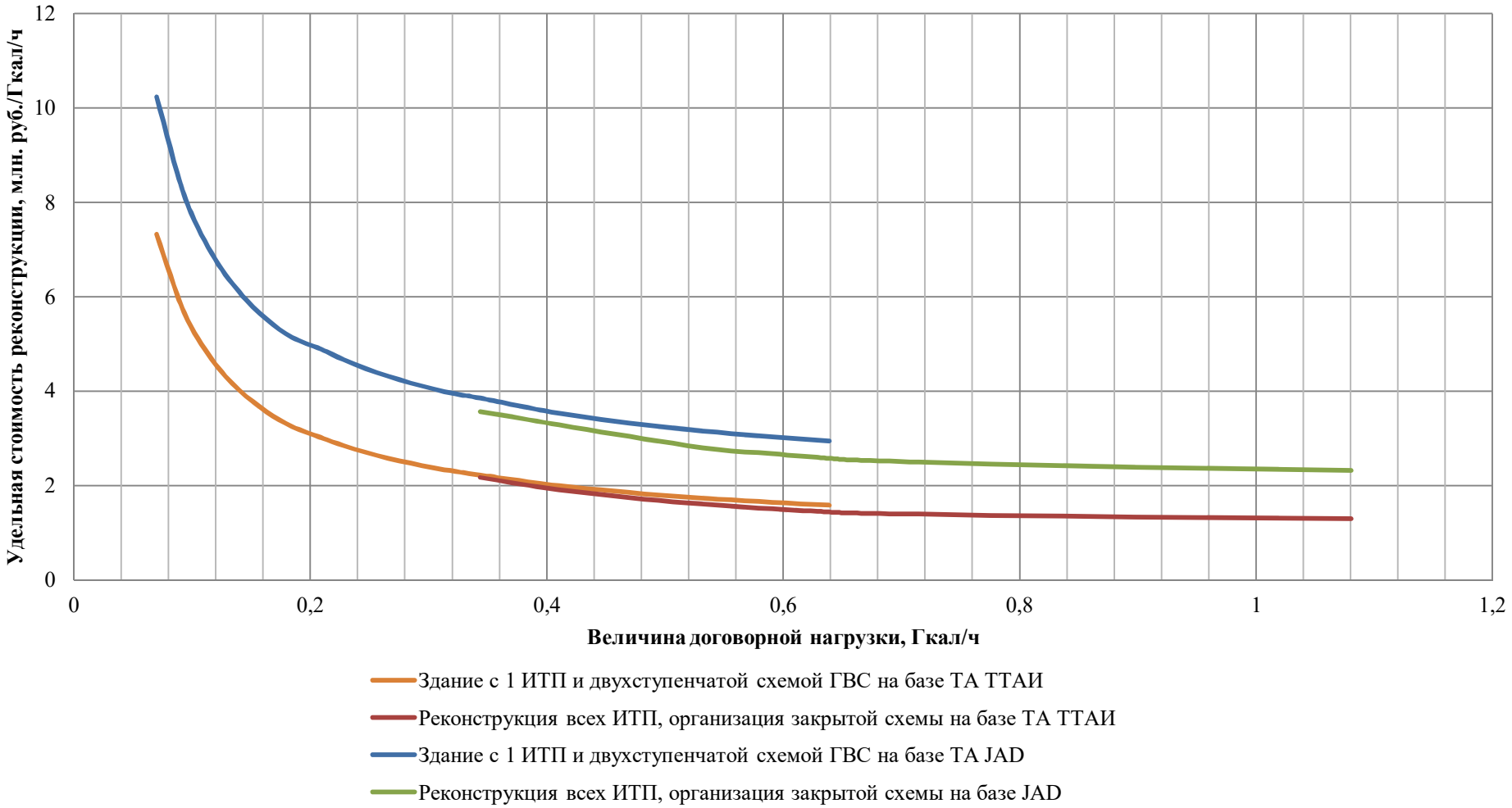

Рисунок 3.2-1 Сравнение удельной стоимости ИТП (закрытие ГВС + организация независимой схемы) для ТА JAD и ТТАИ

Как видно, реконструкция ИТП на с установкой ТА JAD выглядит дороже по капитальным затратам. Причиной тому служит увеличение цены за счет поставки оборудования из Польши – страны-производителя. Дома, где оборудование успешно эксплуатируется, были введены в период до 2014 г., когда аппараты имели гораздо низкую стоимость – в 2-3 раза дешевле существующего положения, в связи с существенным отличием валютной пары евро/рубль. Поставщик оборудования ООО «Немен» (https://www.nemen.ru/index/our-product/catalog/teploobmennik/) осуществляет подбор оборудования и выдает коммерческое предложение в евро. Таким образом, цена оборудования должна быть скорректирована на момент заказа, что должно уточняться при проектировании ИТП.

Начиная с присоединенной нагрузки 0,3 Гкал/ч, целесообразно при проектировании ИТП предусматривать узел приготовления ГВС в одном помещении, что позволяет сократить капитальные затраты.

Удельная стоимость ИТП с одноступенчатой схемой на 6-11% дешевле ИТП с двухступенчатой схемой.

У потребителей с тепловой нагрузкой ГВС 0,01 Гкал/ч и менее, предлагается устанавливать индивидуальные электрические водонагреватели ГВС и сохранять существующую схему подачи отопления и вентиляции по следующим причинам:

1) Существенная доля указанных потребителей находится в ветхом состоянии, высока вероятность сноса зданий и расселения жителей в течение расчетного периода;

2) Низкая плотность тепловой нагрузки и низкий уровень теплопотребления на нужды ГВС (суммарная тепловая нагрузка ГВС таких потребителей не превышает 1,1 Гкал/ч);

3) Высокая удельная величина капитальных вложений на реконструкцию ИТП (тыс. руб./Гкал/ч).

В таблице 3.2-1 и на рисунке 3.2-2 представлены затраты на реализацию мероприятий по реконструкции оборудования в существующих ИТП в текущих ценах.

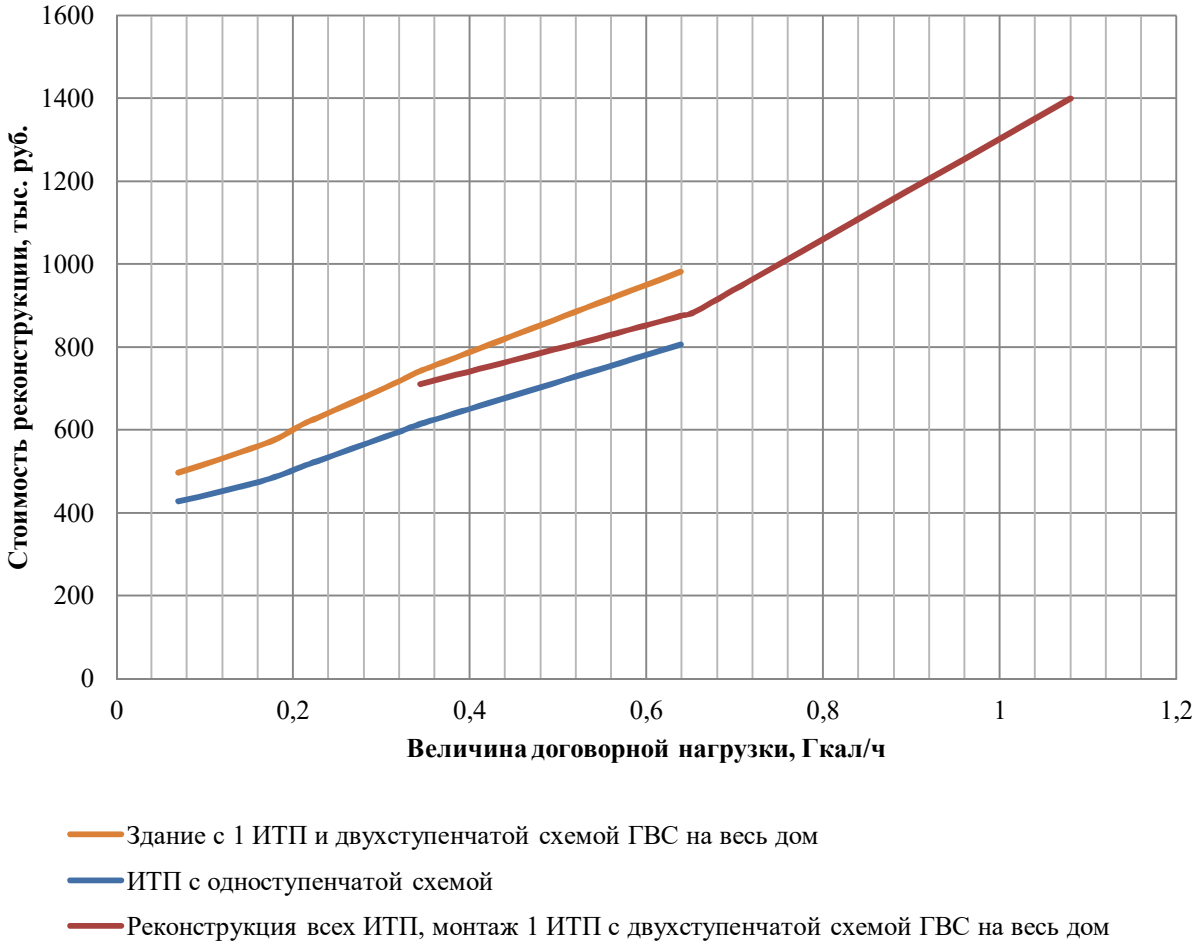

Рисунок 3.2-2 Принятые цены на реконструкцию оборудования ИТП

Оценочная стоимость составляющих ИТП на примере 5 и 9 этажных зданий представлена в таблице 3.2-2.

Таблица 3.2-1 Цены на реконструкцию ИТП, отнесенные к величине суммарной договорной нагрузке

Наименование		**Здание с 1 ИТП и двухступенчатой схемой ГВС на весь дом**		**ИТП с одноступенчатой схемой**		**Реконструкция всех ИТП, монтаж 1 ИТП с двухступенчатой схемой ГВС на весь дом**	
Величина	Договорная нагрузка	Стоимость реконструкции, тыс. руб.	Удельная стоимость реконструкции, млн. руб./Гкал/ч	Стоимость реконструкции, тыс. руб.	Удельная стоимость реконструкции, млн. руб./Гкал/ч	Стоимость реконструкции, тыс. руб.	Удельная стоимость реконструкции, млн. руб./Гкал/ч
Договорная нагрузка потребителя, Гкал/ч	0,07	498	7,132	428	6,139		
	0,09	513	5,515	439	4,723		
	0,12	529	4,550	451	3,878		
	0,14	546	3,911	463	3,320		
	0,16	564	3,460	477	2,927		
	0,18	582	3,158	491	2,663		
	0,21	612	2,933	511	2,450		
	0,23	630	2,768	526	2,309		
	0,25	648	2,627	540	2,190		
	0,27	666	2,507	555	2,088		
	0,28	684	2,403	569	1,999		
	0,30	702	2,312	584	1,922		
	0,32	720	2,232	598	1,854		
	0,34	743	2,161	615	1,790	711	2,069
	0,40	786	1,978	650	1,635	741	1,863
	0,45	826	1,852	681	1,528	767	1,721
	0,49	865	1,750	713	1,443	794	1,607
	0,54	905	1,665	745	1,370	821	1,510
	0,59	943	1,597	776	1,314	848	1,436
	0,64	982	1,538	807	1,264	876	1,371
	0,65					884	1,353
	0,71					958	1,341
	0,78					1032	1,330
	0,84					1105	1,322
	0,90					1179	1,314
	0,96					1253	1,307
	1,02					1326	1,301
	1,08					1400	1,296

Таблица 3.2-2 Затраты на оборудование ИТП в текущих ценах на примере 5 и 9 этажных домов, с теплообменными аппаратами типа JAD

Характеристика	ТО ГВС	ТО ОВ	Насос подпиточный	Насос циркуляционный ГВС	Насос циркуляционный	Фильтр сетчатый	Двухходовой регулирующий клапан	Арматура	Мембранный бак	Стоимость КИПиА (контроль и регулирование)	Стоимость труб, фасонины, антикоррозионной защиты и изоляции	Полная стоимость ИТП
5 этажей, 4 подъезда	268701	225519	40000	88000	120000	4000	66000	24000	14000	170000	102022	1122243
9 этажей, 4 подъезда	407281	451039	128000	38000	180000	4000	83000	24000	20000	179000	151432	1665752
5 этажей, 1 подъезд	160935	225519	40000	88000	80000	4000	66000	24000	3000	170000	86145	947599
9 этажей, 1 подъезд	283386	315727	81000	101000	152000	4000	66000	24000	7000	170000	120411	1324524

4. Определение необходимости реконструкции общедомовых узлов учета тепловой энергии, в связи с переводом здания (объекта) на закрытую схему ГВС

Потребители тепловой энергии характеризуются высокой степенью оснащенности приборами учета тепловой энергии. Проведена капитальная работа по установке, диспетчеризации узлов учета. В настоящее время имеется возможность снимать показания приборов учета тепловой энергии дистанционно, посредством 2 программных комплексов. Наибольшая часть приборов успешно и стабильно функционирует, позволяя производить коммерческие расчеты между теплоснабжающими организациями и потребителями.

Как показали результаты обследования техподполья потребителей, при внедрении приборов учета в тепловые схемы использовались различные варианты. Наибольшая часть приборов установлена в помещениях существующих ИТП. При установке приборов учитывалась техническая возможность внедрения узлов в существующие схемы (наличие свободного места, наличие площадки для обслуживания, максимальная удаленность от зон подтопления и т.п.). При отсутствии технической возможности установка приборов производилась в смежных с ИТП помещениях, имеющих благоприятные условия для монтажа и безопасной эксплуатации. При монтаже приборы выносились за пределы помещения нечасто.

На этапе предпроектных проработок затруднительно определить и систематизировать необходимость реконструкции и переноса существующих приборов учета в каждом конкретном ИТП. Все зависит от индивидуальных технических решений и конкретной обвязки трубопроводов в пределах существующих ИТП потребителей.

Учитывая планы по использованию компактных теплообменных аппаратов ТТАИ, существующие схемы включения приборов учета в тепловую схему ИТП, не претерпят существенных изменений. Однако необходимость реконструкции существующих приборов учета определяется на этапе составления проекта перевода каждого конкретного потребителя на закрытую схему ГВС.

5. Оценка перспективного водно-химического режима

Переход на закрытую схемы ГВС приведет к существенному изменению работы

системы холодного водоснабжения города.

5.1.Параметры холодной воды при коренном преобразовании схемы функционирования системы ГВС

На территории города отсутствуют ЦТП, следовательно, при переводе потребителей на закрытую схему ГВС весь объем подогреваемой холодной воды будет подготавливаться в существующих ИТП потребителей.

В городе используется артезианская вода, жесткая со значительным содержанием железа. В таблицах ниже представлены в фактические показатели холодной воды, подаваемой из системы централизованного питьевого водоснабжения в 2016 г. Холодная вода во 2 контуре, подогреваемая до уровня воды ГВС, только фильтруется и не обрабатывается химически, опыт эксплуатации металлических трубопроводов во 2 контуре ГВС показывает, что срок внутридомовых систем ограничивается 5-6 годами. Поэтому стальные трубы должны меняться на пластиковые, которые не подвергаются коррозии.

Таблица 5.1-1 Результаты лабораторного исследования качества питьевой воды по органолептическим и химическим показателям систем централизованного питьевого водоснабжения в 2016 году

Дата	Место отбора пробы	Цветность, градус	Мутность, мг/л	Железо, мг/л	Сухой остаток, мг/л	Сульфаты, мг/л	АПАВ, мг/л	Общ. Жёсткость, мг- экв./л	Марганец, мг/л	Никель, мг/л	Хлориды, мг/л	pH, ед. pH	Азот аммон. мг/л	Нитраты, мг/л	Нитриты, мг/л	Щелочность, моль/л	Фтор, мг/л	Окисляемость, мг/л	Нефтепродукты, мг/л
22.03.16	Ул. Курчатова, д.51[а]	3,29	0,24	0,2															
	Ул. Ленина, д.172	4,73	0,45	0,24															
	Ул. Ленина, д.21	4,53	0,73	0,31															
28.04.16	Ул. Курчатова, д.51[а]	6,3	0,42	0,24								7,3							
	Ул. Ленина, д.172	5,7	0,39	0,23								7,2							
	Ул. Ленина, д.21	6,4	0,72	0,3								7,35							
28.09.16	Ул. Ленина, д.21	10,2	0,91	0,34								7,22							
	Ул. Ленина, д.172	9,18	0,45	0,22								7,31							
	Ул. Курчатова, д.53	8,46	0,52	0,18								7,36							
20.12.16	Ул. Курчатова, д.51[а]	8,94	0,11	0,16	396,0			7,0				7,0				5,95			0,008
	Ул. Ленина, д.172	8,12	0,32	0,2	418,0			7,0				7,0				5,55			0,007
	Ул. Ленина, д.21	8,49	0,29	0,3	432,0			6,8				6,8				6,45			0,009
	ПДК	**20**	**1,5**	**0,3**	**1000**	**500**	**0,5**	**7,0**	**0,1**	**0,1**	**350**	**6-9**	**2,0**	**45**	**3,0**	**-**	**1,5**	**5,0**	**0,1**

Таблица 5.1-2 Результаты лабораторного исследования питьевой воды по микробиологическим показателям систем централизованного питьевого водоснабжения

Точка отбора, дата отбора	**Микробиологические показатели**			
	Всего проб-1261			
	В т.ч. пробы с отклонениями-0			
Распределительная сеть (пробы с отклонениями)	Колифаги, число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	ОМЧ, число образующих колоний бактерий (КОЕ) в 1 мл	ОКБ, число бактерий в 100 мл	ТКБ, число бактерий в 100 мл
ПДК	Отс.	Не более 50	Отс.	Отс.

Таблица 5.1-3 Результаты лабораторного исследования питьевой воды по микробиологическим показателям систем централизованного питьевого водоснабжения

Наименование показателя	Результаты анализа	Норма
ОКБ	отсутствие	отсутствие
ТКБ	отсутствие	отсутствие
ОМЧ	менее 10 КОЕ	до 50 КОЕ
Запах	0 баллов	не более 2-х баллов
Привкус	0 баллов	не более 2-х баллов
Цветность	менее 1 градуса	20 градусов
Мутность	менее 0,58 мг/л	1,5 мг/л
Водородный показатель	8,28	6-9
Нефтепродукты	0,003 мг/л	0,1 мг/л
Щелочность общая	0,45 мг-экв/л	не нормируется
Жесткость общая	1,2 мг-экв/л	не более 7 мг-экв/л
Железо	0,035 мг/л	не более 0,3 мг/л
Цинк	0,075 мг/л	5 мг/л
Медь	0,02 мг/л	1 мг/л

5.2.Согласование необходимых мероприятий со схемой водоснабжения города

Действующая Схема водоснабжения разработана в 2014 г. на расчетный период по 2024 г. Документ размещен на официальном сайте Администрации г. Обнинск по ссылке: http://www.admobninsk.ru/netcat_files/File/21.pdf.

Основные технические характеристики системы водоснабжения города Обнинск, находящейся на балансе и обслуживаемой МП «Водоканал» следующие:

- ВЗУ – 3 ед., в состав которых входит 37 скважин;
- Насосные станции второго подъема – 3 ед.;
- Резервуары чистой воды – 12 ед.
- Водопроводные насосные станции (ВПС) – 9 ед.;
  - общая протяженность сетей холодного водоснабжения – 230,23 км;
  - сетей водоснабжения, нуждающихся в замене – 70 %.

Заложенные в Схеме водоснабжения города мероприятия направлены на проведение реконструкции водопроводных сетей, комплекса работ по обследованию действующих артезианских скважин, оценке 42 эксплуатационных запасов подземных вод, а также подготовке к подключению новых микрорайонов. В документе не предусматриваются мероприятия по организации закрытой схемы ГВС. Определение капитальных затрат на реконструкцию действующей системы водоснабжения с целью увеличения расходов воды, требуемой для закрытия схемы водоснабжения, не производились.

Предлагается оценить дополнительный расход воды во втором контуре, после полной реконструкции системы ГВС. Расчетный расход воды на горячее водоснабжение, м^3/ч, для отопительного периода определен по формуле:

$$G_3^{ч} = \frac{Q_{hm}^{макс} 10^3}{t_h - t_c} = \frac{3{,}75 \times Q_{hm}^{ср} 10^3}{t_h - t_c}$$

где $Q_{hm}^{ср}$ – присоединенная договорная нагрузка ГВС теплоснабжающей организации, Гкал/ч; t_h и t_c - температура горячей воды, поступающей на горячее водоснабжение, и холодной, °С; значение t_h - принимается равным 55 °С, значение t_c принимается для отопительного периода 5 °С; 3,75 – принятый коэффициент

неравномерности потребления горячей воды.

Расчетный суточный расход воды определен по формуле:

$$G_{з}^{сут} = \frac{G_{з}^{ч}}{3,75} \cdot 24$$

Результаты расчета расходов воды во 2 контуре представлены в таблице 5.2-1.

Таблица 5.2-1 Результаты определения расчетных расходов воды во 2 контуре, подогреваемой на нужды ГВС

Теплоисточник	Источник холодной воды	Договорная средняя нагрузка ГВС, Гкал/ч		Договорная максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Дополнительный расход подогреваемой воды во 2 контуре	
		открытая	закрытая	открытая	тыс. м^3/сут.	м^3/ч
Теплоисточники МП «Теплоснабжение»	артезианская вода	37,879	1,367	142,05	7525	1176
ГТУ-ТЭЦ	МП "Водоканал"	1,192	1,776	2,86	366	57
Котельная ФГБНУ ВНИИРАЭ	МП "Водоканал"	1,363	0	5,11	654	102
Котельная АО «ОНПП «Технология»	скважина	2	0	7,5	960	150
Котельная АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»		0	0	0	0	0
ИТОГО		**42,4**	**3,1**	**101,8**	**9505**	**1485**

Сведения о существующей и перспективной нагрузке на системы ХВС представлены в таблице 5.2-2.

Таблица 5.2-2 Укрупненная оценка увеличения расходов воды в системе ХВС

Показатель	Среднесуточный расход воды, тыс. м^3/сут.	Максимально-суточный расход воды, тыс. м^3/сут.
Фактический	32,82	39,38
Увеличение при закрытии ГВС	9,51	11,41
Сумма	42,33	50,79
Увеличение, %	29,0%	29,0%

Столь значимое увеличение расходов воды не может не сказаться на функционировании системы ХВС.

Из анализа разработанных схем водоснабжения и водоотведения крупных городов с проработкой вопроса перевода потребителей на закрытые схемы следует:

1) Пропускной способности магистральных тепловых сетей и существующих насосных станций может быть достаточно;

2) При переводе, как правило, требуется реконструкция распределительных и внутриквартальных сетей ХВС, с целью увеличения пропускной способности водоводов;

3) При реконструкции сетей водоснабжения необходимо использовать современные трубы из полиэтилена (что также предусмотрено схемой водоснабжения города).

В таблице 5.2-3 и на рисунке 5.2-1 представлен ретроспективный баланс воды по МП «Водоканал».

Таблица 5.2-3 Ретроспективный годовой баланс в системе водоснабжения г. Обнинска (МП «Водоканал»), тыс. м^3

Статья	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
1. Поднято всего	19718	18717	17251	16196	15481	15135	14721
2. Полезный отпуск	17331	16622	15376	13697	11979	11928	11208
население	9774	9518	8852	7496	5902		
бюджетные организации	1192	983	611	621	650		
прочие организации	6365	6121	5913	5580	5428		
3. Утечка и неучтенная вода	2387	2095	1875	2499	3502	3207	3514
Поднято воды, по отношению к 2009 г., %	100,0%	94,9%	87,5%	82,1%	78,5%	76,8%	74,7%
Утечка воды, по отношению к 2009 г., %	100,0%	87,8%	78,6%	104,7%	146,7%	134,3%	147,2%

Рисунок 5.2-1 Баланс в системе холодного водоснабжения МП «Водоканал»

Представленный баланс в системе ХВС демонстрирует ежегодное снижение потребности в холодной воде, что связано с внедрением энергосберегающих мероприятий у потребителей и экономией при её потреблении (преимущественно категорией население, снижение в 2013 г. по сравнению с уровнем 2009 г. составило порядка 40%). В целом по системе за 7 лет годовое потребление уменьшилось на 25%. На данном этапе можно предположить, что снизились также часовая, суточная и месячная потребности в холодной воде.

В то же время за 7 лет на 47% увеличились потери воды, при её передаче. Таким образом:

1) За 7 лет зафиксировано увеличение резерва в существующей системе водоснабжения;

2) Дополнительный потенциал увеличения резерва пропускной способности кроется в реконструкции ветхих сетей;

3) Высвобожденные и базовые проектные резервы пропускной способности распределительных и внутриквартальных систем ХВС позволят осуществлять перевод потребителей в ближайшие годы;

4) Однако на весь период действия разрабатываемой Программы, достаточность существующих резервов пропускной способности системы водоснабжения должна быть оценена при последующих актуализациях Схемы водоснабжения, с обязательным рассмотрением вопроса организации закрытой схемы ГВС.

6. Разработка мероприятий по каждому потребителю (зданию), необходимых для обеспечения перевода потребителей на закрытую схему ГВС

Мероприятия по каждому потребителю (зданию), необходимые для обеспечения перевода на закрытую схему ГВС включают в себя:

1) Составление пообъектных технических решений и формирование проектно-сметной документации (принято в соответствии с усредненными предложениями проектных организаций 10÷15% от суммарной стоимости ИТП + внутренних коммуникаций);

2) Мероприятия по подготовке помещений для проведения строительно-

монтажных работ (ликвидация подтоплений, очистка техподполья от мусора) – определено для большинства потребителей экспертно, для проблемных помещений предусмотрено увеличение финансирования;

3) Закупка оборудования, принятая в соответствии с ценами производителя, которые приведены в разделе 3.2;

4) Доставка оборудования, принятая в соответствии с п. 4.60 МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 6% от стоимости оборудования;

5) Реконструкция внутридомовой разводки коммуникаций. Прогноз по данной статье затруднителен, ввиду отсутствия общедоступных проектов-аналогов, а также сметных нормативов. В настоящем расчете предусматривается усредненная оценка о стоимости систем в размере 15% от стоимости оборудования ИТП. При этом на этапе составления проектной документации в домах с несколькими ИТП необходимо включить в смету дополнительные трубопроводы ГВС от одного ИТП, в котором будет осуществляться подготовка горячей воды на весь дом;

6) Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ (принято в соответствии с усредненными предложениями проектных организаций 30÷60% от суммарной стоимости ИТП + внутренних коммуникаций).

Сводные капитальные затраты по 2 вариантам, с учетом предложенного плана-графика, представлены в таблицах 6-1 и 6-2.

Таблица 6-1 Капитальные затраты по варианту№1 (организация независимой схемы отопления + закрытие ГВС), тыс. руб.

Этап	2018	2019	2020	2021	ИТОГО
ПИР и ПСД	0	50 508	76 725	0	**127 233**
Подготовка помещений	0	3 830	5 040	0	**8 870**
Стоимость оборудования	0	0	323 923	501 237	**825 160**
Доставка	0	0	19 435	30 074	**49 510**
Внутридомовая разводка	0	0	48 588	75 186	**123 774**
СМР и ПНР	0	0	170 124	258 345	**428 469**
ИТОГО	**0**	**54 338**	**643 836**	**864 842**	**1 563 016**

Таблица 6-2 Капитальные затраты по варианту№1 (только закрытие ГВС), тыс. руб.

Этап	2018	2019	2020	2021	ИТОГО
ПИР и ПСД	0	26 715	40 753	0	**67 468**
Подготовка помещений	0	3 890	5 040	0	**8 930**
Стоимость оборудования	0	0	134 751	207 163	**341 914**
Доставка	0	0	8 085	12 430	**20 515**
Внутридомовая разводка	0	0	48 588	75 186	**123 774**
СМР и ПНР	0	0	90 572	138 481	**229 052**
ИТОГО	**0**	**30 605**	**327 789**	**433 259**	**791 653**

Если ограничиваться величиной капитальных затрат для выбора приоритетного варианта, то экономия от организации только закрытой схемы ГВС составит 791,7 млн. руб., т.к. указанная величина затрат составляет 50,6% от величины комплексной реконструкции системы регулирования.

Однако окончательно решение должно быть принято после оценки эффективности инвестиций, формирования предложений по источникам финансирования и прочих факторов.

7. План-график реализации мероприятий

Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» предписан график закрытия системы ГВС до 2022 г.

В 2018 г. невозможно начать необходимые процедуры по следующим причинам:

1) Не актуализирована Схема водоснабжения и водоотведения города, не проведена требуемая оценка потребности в реконструкции системы водоснабжения и не определены капитальные затраты (с указанием источников финансирования);

2) Не определены источники финансирования мероприятий по реконструкции системы централизованного теплоснабжения. Если планируется применение тарифных источников финансирования, то составляющая уже не включена в тариф на тепловую энергию в 2019 г.

Настоящей программой предлагается следующий график реализации мероприятий по организации закрытой схемы:

1) 2018 г. – утверждение актуализированной Схемы теплоснабжения, в том числе и принятие решения о порядке и сроках прекращения горячего водоснабжения с использованием открытых систем теплоснабжения органом местного самоуправления (в соответствии с ч. V Правил горячего водоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 13.02.2016 г. №83);

2) 2018-2019 гг. - актуализация Схемы водоснабжения города;

3) 2019 г. – выполнение проектно-изыскательских работ и разработка проектно-сметной документации;

4) 2020 г. – закупка оборудования и реализация проектных решений по 1 группе

абонентов (в непосредственной близости от теплоисточника);

5) 2021 г. – закупка оборудования и реализация проектных решений по 2 группе абонентов (по прочим потребителям).

С целью поддержания стабильного гидравлического режима рекомендуется модернизацию ИТП потребителей начинать от источника тепловой энергии, т.е. с потребителей, которые имеют минимальную удаленность от теплоисточника. Программой планируется перевод в 2020 г. многоквартирных домов и ОДЗ в границах улиц: Красных Зорь – Жолио-Кюри – пр. Ленина – пр. Карла Маркса. Остальные потребители, в т. ч. и здания промышленных предприятий подлежат переводу на закрытую схему в 2020 г. Перечень потребителей с указанием плана-графика перевода представлен в приложении 2.

8. Определение эффектов от перехода на закрытую схему ГВС для всех участников: компании, обеспечивающие холодное водоснабжение и теплоснабжение, конечные потребители

Реализация проекта перевода на закрытую схему присоединения по ГВС предлагается посредством установки подогревателей горячей воды непосредственно в присоединенных зданиях. Данная схема является наиболее эффективной, если сравнивать с закрытием схемы посредством ЦТП и 4-трубной системы теплоснабжения.

Преимущества перехода на закрытую схему присоединения систем ГВС для теплоснабжающих организаций:

- снижение расхода тепла на отопление и ГВС за счет перевода на качественно-количественное регулирование температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком – только при комплексной реконструкции системы отопления и ГВС;
- снижение затрат на подготовку подпиточной воды и перекачку теплоносителя;
- снижение внутренней коррозии трубопроводов и отложения солей;
- снижение темпов износа оборудования котельных – только при комплексной реконструкции системы отопления и ГВС;
- снижение числа отказов в системе теплоснабжения, в связи с минимизацией влияния внутренней коррозии;
- улучшение точности учета тепловой энергии, в том числе по ГВС и снижение

коммерческих потерь.

Преимущества перехода на закрытую схему присоединения систем ГВС для потребителей:

- кардинальное улучшение качества теплоснабжения потребителей (ликвидация перетопов и недотопов) – только при комплексной реконструкции системы отопления и ГВС;
- снижение оплаты за услуги ГВС и соответствие оплаты фактическому потреблению воды;
- стабильная температура горячей воды;
- соответствие качества горячей воды санитарным нормам.

Приложение 1. Результаты выборочного натурного обследования тепловых пунктов потребителей

Гагарина, 26

Таблица 1 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-08А/О-Т
Год постройки здания	1990
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	26, из которых 6 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2 (4)
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,4х5,2х2,5
Общая площадь дома, кв. м	5111,5
Общая площадь квартир, кв. м	3019,3
Строительный объем, куб. м	11815
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,25
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	35 (0,049)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая, 2 элеватора (пофасадное регулирование)
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	имеется
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, в помещении
Точка ввода холодной воды	лежак за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	40 на 1 секцию

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. В связи с отсутствием свободного места, потребуется коренная реконструкция схемы существующей обвязки трубопроводов.

Фотоматериалы

Рисунок 1 - Существующая обвязка

Рисунок 2 - Ввод теплосети

Рисунок 3 - Наличие возможности присоединения по электрической энергии

Гагарина, 40

Таблица 2 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-08А/О-Т
Год постройки здания	1993
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	26, из которых 6 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	2 + имеется транзитная тепловая сеть на другие дома
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1 (2)
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,4х5,2х2,5
Общая площадь дома, кв. м	5098,8
Общая площадь квартир, кв. м	3003,2
Строительный объем, куб. м	11144
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,125
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	15 (0,021)
Наличие прибора учета тепловой энергии	отсутствует, прибор установлен на группу

Показатель	Значение
	потребителей до рассматриваемого дома
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая, 2 элеватора (пофасадное регулирование)
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, за стеной
Точка ввода холодной воды	лежак за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	40 на 1 секцию

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. В связи с отсутствием свободного места, потребуется коренная реконструкция схемы существующей обвязки трубопроводов.

При разработке проектного решения целесообразно рассмотреть вариант организации закрытой схемы ГВС в одном ИТП, ближайшем к вводу теплосети.

Фотоматериалы

Рисунок 4 - Внешний вид ИТП-1

Рисунок 5 - Внешний вид ИТП-2

Рисунок 6 - Ввод теплосети

Гагарина, 41

Таблица 3 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-08А/О
Год постройки здания	1984
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	26, из которых 6 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1 (2)
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,4х5,2х2,5
Общая площадь дома, кв. м	3461,4
Общая площадь квартир, кв. м	2957,2
Строительный объем, куб. м	11413
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,097

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	17 (0,024)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая, 2 элеватора (пофасадное регулирование)
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	имеется
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, за стеной
Точка ввода холодной воды	лежак за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	40 на 1 секцию

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. Наличие свободного места позволит модернизировать ИТП без существенного демонтажа нынешней обвязки.

При разработке проектного решения целесообразно рассмотреть вариант организации закрытой схемы ГВС в одном ИТП, ближайшем к вводу теплосети.

Фотоматериалы

Рисунок 7 - Узел учета тепловой энергии

Рисунок 8 - Внешний вид ИТП

Маркса, 53

Таблица 4 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-08А/О-Т
Год постройки здания	1991
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	26, единственный 8-подъездный дом данной серии
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	8
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2 (4)
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,4х5,9х2,4
Общая площадь дома, кв. м	10682,3
Общая площадь квартир, кв. м	6249,1
Строительный объем, куб. м	24140
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,245
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	39 (0,053)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными	нет

Показатель	Значение
стоками	
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	имеется, установлено 2 прибора на 2 дома
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, за стеной
Точка ввода холодной воды	лежак за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	40 на 1 секцию

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. Наличие свободного места позволит модернизировать ИТП без существенного демонтажа нынешней обвязки.

При разработке проектного решения целесообразно рассмотреть вариант организации закрытой схемы ГВС в одном ИТП, ближайшем к вводу теплосети.

Фотоматериалы

Рисунок 9 - Узел учета тепловой энергии

Рисунок 10 - Внешний вид ИТП

Звездная, 2

Таблица 5 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	нетиповой
Год постройки здания	2002
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	является нетиповым зданием
Этажность, шт.	6
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	4,1х3,5х2,5
Общая площадь дома, кв. м	1612,2
Общая площадь квартир, кв. м	1413,7
Строительный объем, куб. м	8131
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,1
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	3,29 (0,005)
Затопление грунтовой, дождевой водой,	нет

Показатель	Значение
канализационными стоками	
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	50/50
Наличие прибора учета тепловой энергии	1) на рассматриваемый дом – нет 2) имеется общий прибор учета на 4 дома (+3 смежных) в доме Звездная, 6
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, рядом расположен контроллер
Точка ввода холодной воды	имеется возможность подключения, водопровод рядом
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Существующее помещение имеет неправильную форму. В углу расположен короб. В непосредственной близости от существующей обвязки монтаж невозможен. Есть ниша рядом с коробом, на противоположной стене. Достаточность площади ниши для установки оборудования определяется проектным расчетом. При невозможности установки, ИТП можно установить в соседнем помещении.

Фотоматериалы

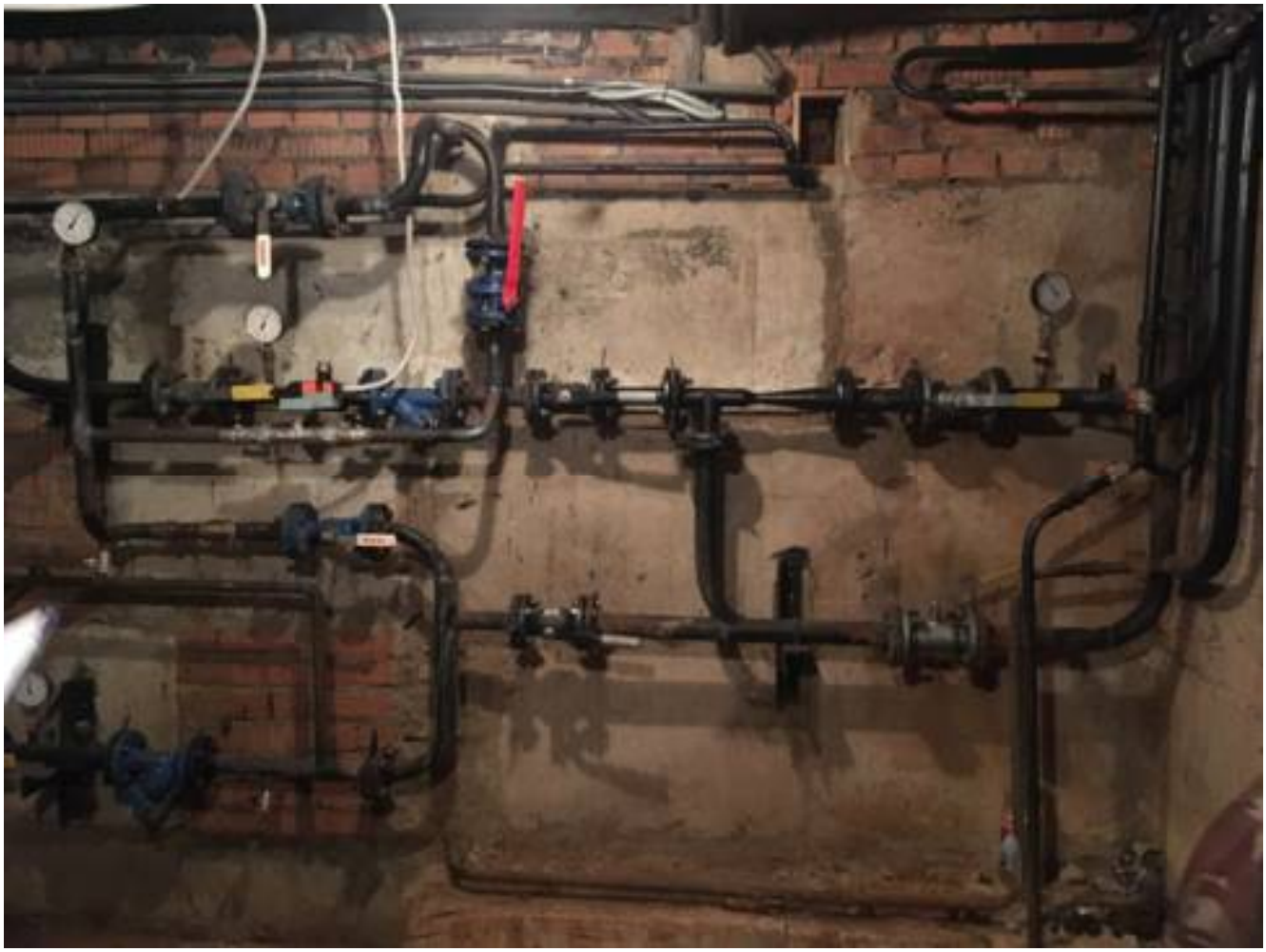

Рисунок 11 - Существующая разводка

Рисунок 12 - Существующая разводка

Маркса, 112а

Таблица 6 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	нетиповой
Год постройки здания	2008
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	является нетиповым зданием
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	3
Количество тепловых пунктов, шт.	2, из них: 1 – с разводкой отопления и ГВС 2 – с разводкой отопления
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1,5
Размер помещения (ШхДхВ), м	4,2х3,4х2,2
Общая площадь дома, кв. м	4439,1
Общая площадь квартир, кв. м	2688,2
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,137

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	18 (0,025)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	1 узел на весь дом
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	отсутствует возможность с минимальной реконструкцией
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Существующее помещение ИТП имеет небольшие габариты, однако при правильном проектном расчете расположение ТО ГВС возможно, без коренной реконструкции существующей обвязки.

Главная проблема закрытия ГВС заключается в подводе воды. Ввод холодной воды находится с противоположной (от рассматриваемого ИТП с ГВС) стороны. Соответственно существуют следующие варианты организации закрытой схемы ГВС:

1) Прокладка трубопровода ХВС в узел ИТП (преимущество - сохранение существующей разводки ГВС после ИТП);
2) Организация схемы ГВС во втором ИТП, который ныне подготавливает воду на нужды отопления (преимущество – минимальная прокладка трубопровода ХВС).

Фотоматериалы

Рисунок 13 - Существующая схема ИТП с ГВС

Рисунок 14 - Существующая схема ИТП без ГВС

Рисунок 15 - Ввод холодной воды

Маркса, 75

Таблица 7 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1208-86-61-ОВ
Год постройки здания	2002
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	является нетиповым зданием
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	7
Количество тепловых пунктов, шт.	7
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,7х6,2х2,2
Общая площадь дома, кв. м	15225,3
Общая площадь квартир, кв. м	13213,4
Строительный объем, куб. м	57433
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,089
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	20,4 (0,0284)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет

Показатель	Значение
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100
Наличие прибора учета тепловой энергии	1 узел на весь дом
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	по центру здания
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

7 типовых ИТП имеют аналогичные габариты помещений, достаточные для размещения оборудования закрытой схемы ГВС. При проектировании рекомендуется рассмотреть техническую возможность установки 1 ИТП, расположенного вблизи точки ввода холодной воды (середина дома), с целью экономии капитальных затрат и затрат на эксплуатацию.

Фотоматериалы

Рисунок 16 - Узел учета тепловой энергии

Рисунок 17 - Существующая схема ИТП

Звездная, 8

Таблица 8 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	нетиповой
Год постройки здания	2004
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	является нетиповым зданием
Этажность, шт.	6
Число подъездов, шт.	2
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	4,6х3,3х2,6
Общая площадь дома, кв. м	1764,6
Общая площадь квартир, кв. м	1610,5
Строительный объем, куб. м	4065
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,1
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	3 (0,004)

Показатель	Значение
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	70/70
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	Имеется, ввод недалеко
Диаметр ввода по холодной воде	57

Заключение

Возможность закрытия схемы определяется проектным расчетом, т.к. габариты небольшие, внутри помещения есть колонна, водосборный колодец. Возможно, потребуется установка теплообменных аппаратов в соседнем помещении.

Фотоматериалы

Рисунок 18 - Существующая разводка

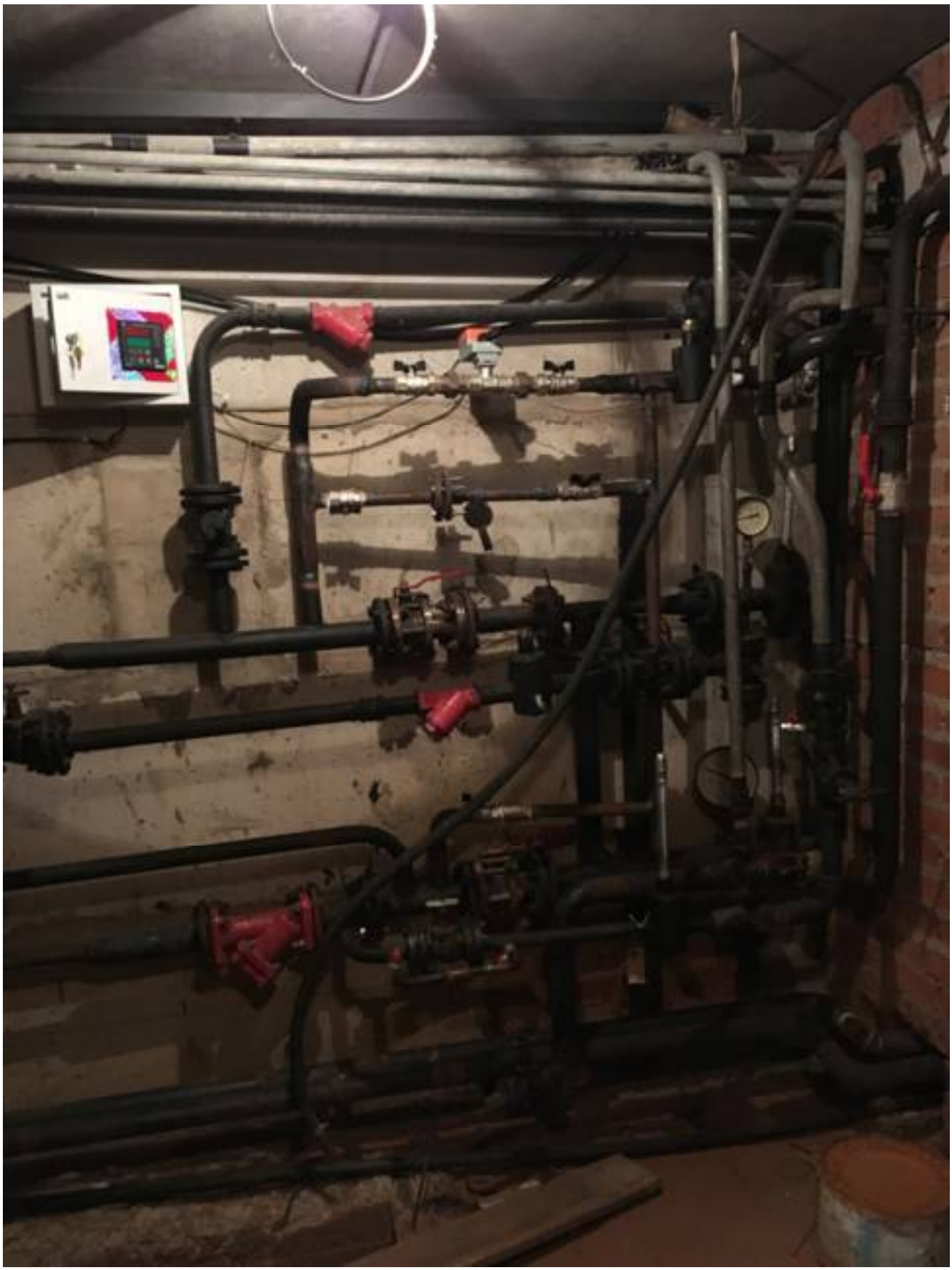

Рисунок 19 - Существующая разводка

Звездная, 13

Таблица 9 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	114-85-1
Год постройки здания	1977
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	9 (отличаются количеством подъездов)
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	12
Количество тепловых пунктов, шт.	6
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,3х3,5х1,7
Общая площадь дома, кв. м	9249,9
Общая площадь квартир, кв. м	8274,9
Строительный объем, куб. м	21468
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,101
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	12,5 (0,0173)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, одна врезка Ду100 на весь дом)
Наличие прибора учета тепловой энергии	1 узел на весь дом
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	имеется, за стеной магистральный водопровод
Диаметр ввода по холодной воде	магистраль – 125 отвод на секцию - 70

Заключение

6 типовых ИТП имеют аналогичные габариты помещений, достаточные для размещения оборудования закрытой схемы ГВС (по периметру). По высоте наблюдаются стесненные условия, которые должны учитываться при проектном расчете. Также при проектировании рекомендуется рассмотреть техническую возможность установки 1 ИТП, расположенного вблизи точки ввода холодной воды (середина дома), с целью экономии капитальных затрат и затрат на эксплуатацию.

Фотоматериалы

Рисунок 20 - Существующая схема

Рисунок 21 - Магистральный и распределительный водоводы

Звездная, 15

Таблица 10 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-46
Год постройки здания	1975
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	45, из которых 3 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	7х5,1х1,6
Общая площадь дома, кв. м	5230,7
Общая площадь квартир, кв. м	4266,6
Строительный объем, куб. м	20823
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,389
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	52 (0,073)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными	есть подтопление, канализация

Показатель	Значение
стоками	
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, одна врезка Ду100 на весь дом)
Наличие прибора учета тепловой энергии	1
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, в помещении
Точка ввода холодной воды	имеется, рядом
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Техподполье находится в плохом техническом состоянии. Есть подтопление, определить точную причину подтопления не удалось. Наиболее вероятная причина – канализационные стоки. В момент обследования проводились ремонтные работы.

Первоочередными мероприятиями должны быть работу по приведению техподполья в удовлетворительное состояние. По периметру помещения отсутствуют технические ограничения для установки оборудования. Имеются стесненные условия по высоте, что должно учитываться при проектном расчете.

Фотоматериалы

Рисунок 22 - Внешний вид техподполья

Рисунок 23 - Существующий узел учета

Маркса, 60

Таблица 11 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-47
Год постройки здания	1974
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	45, из которых 5 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,4х5,3х1,6
Общая площадь дома, кв. м	8302,9
Общая площадь квартир, кв. м	7537,6
Строительный объем, куб. м	30279
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,2815
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	44,5 (0,0618)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	есть подтопление
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	150/150 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	2
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, за стеной
Точка ввода холодной воды	имеется, за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	70

Заключение

Помещение имеет периодические подтапливания грунтовыми водами, необходима очистка техподполья от мусора.

По периметру помещения отсутствуют технические ограничения для установки оборудования. Имеются стесненные условия по высоте, что должно учитываться при проектном расчете.

Фотоматериалы

Рисунок 24 - Внешний вид техподполья

Рисунок 25 - Существующая схема + узел учета

Ленина, 95

Таблица 12 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-48
Год постройки здания	1971
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	45, из которых 5 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	6
Количество тепловых пунктов, шт.	3
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2
Размер помещения (ШхДхВ), м	8,5х5,5х2,3
Общая площадь дома, кв. м	13900,6
Общая площадь квартир, кв. м	11034,3
Строительный объем, куб. м	45251
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,187
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	29,6 (0,041)

Показатель	Значение
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	есть подтопление
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	150/150 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	3
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, за стеной
Точка ввода холодной воды	имеется, за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	70

Заключение

В отличие от других домов обследованных домов серии 1-447с имеются все условия для реконструкции ИТП с переводом на закрытую схему. Затруднит установку только длинный путь от входа, в т.ч. и в местах с ограничением высоты до 1 м.

При проектном расчете следует предусмотреть установку 1 ИТП для снижения капитальных затрат и затрат на эксплуатацию.

Фотоматериалы

Рисунок 26 - Существующая схема

Рисунок 27 - Узел учета тепловой энергии

Курчатова, 30

Таблица 13 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-17
Год постройки здания	1989
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	45, из которых 10 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	3
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	3
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,4 (под лестницей-1,8)х2х2,4 скат лестницы – 2,8 м
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	2926,5
Строительный объем, куб. м	12855
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,333
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	76 (0,105)

Показатель	Значение
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	рядом
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

ИТП расположен под лестницей. Данное расположение является типовым для большого числа домов. Фактическая длина помещения 5,4 м, однако только площадь 2х2,4 является доступной для оборудования ИТП. Помещение с габаритами 3,4х2,4 имеет высоту, недостаточную для монтажа теплообменных аппаратов (1,2 м).

Простой перевод на закрытую схему с установкой пластинчатых теплообменных аппаратов невозможен. Возможны следующие решения:

1) Монтаж навесных теплообменных аппаратов в нише под лестницей;
2) Установка оборудования в смежном помещении (доступ затруднителен, отсутствует сквозной проход через бетонные и кирпичные стены);
3) Установка аппаратов в районе точки ввода холодной воды (но тогда придется либо реконструировать разводку ГВС, либо протягивать водовод до существующего ИТП).

Фотоматериалы

Рисунок 28 - Внешний вид помещения

Рисунок 29 - Учет тепловой энергии и ниша в месте с ограничением высоты

Гурьянова, 1

Таблица 14 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-5Ш4
Год постройки здания	1989
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	45, из которых 4 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	4
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,1 (под лестницей-1,8)х2,2х2,2
Общая площадь дома, кв. м	4741,2
Общая площадь квартир, кв. м	3488,7
Строительный объем, куб. м	13227
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,193

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	34 (0,048)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	периодическое, грунтовой водой
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	125/125 (транзит, одна врезка Ду80 на дом)
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	рядом
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

ИТП расположен под лестницей. Данное расположение является типовым для большого числа домов. Фактическая длина помещения 5,1 м, однако только площадь 2х2,2 является доступной для оборудования ИТП. Помещение с габаритами 3,4х2,2 имеет высоту, недостаточную для монтажа теплообменных аппаратов (1,2 м). При реконструкции следует рассмотреть возможность закрытия схемы в одном из ИТП.

Простой перевод на закрытую схему с установкой пластинчатых теплообменных аппаратов невозможен. Возможны следующие решения:

1) Монтаж навесных теплообменных аппаратов в нише под лестницей;

2) Установка оборудования в смежном помещении (доступ затруднителен, отсутствует сквозной проход через бетонные и кирпичные стены).

Фотоматериалы

Рисунок 30 - Вид со входа

Рисунок 31 - Существующая схема

Рисунок 32 - Узел учета тепловой энергии

Рисунок 33 - Ниша с ограничением высоты

Рисунок 34 - Вид на нишу под лестницей

Ленина, 4/3

Таблица 15 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	нетиповой
Год постройки здания	1950
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	
Этажность, шт.	3
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	4
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,1 (под лестницей-1,8)х2,2х2,2
Общая площадь дома, кв. м	2188,1
Общая площадь квартир, кв. м	1959,6
Строительный объем, куб. м	8973
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,2
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	3 (0,004)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	рядом
Точка ввода холодной воды	в соседнем помещении
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

ИТП расположен под лестницей. Фактическая длина помещения 5,1 м, однако только площадь 1,8х2,2 является доступной для оборудования ИТП. Помещение с габаритами 3,3х2,2 имеет высоту, недостаточную для монтажа теплообменных аппаратов (1,2 м).

Простой перевод на закрытую схему с установкой пластинчатых теплообменных аппаратов затруднителен, но можно использовать соседнее помещение.

Фотоматериалы

Рисунок 35 - Существующий учет тепловой энергии

Рисунок 36 - Ограничение пространства под лестницей (по высоте)

Рисунок 37 - Существующая обвязка

Королева, 1

Таблица 16 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-5М6
Год постройки здания	1969
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	43, из которых 23 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	6
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	6
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,6 (под лестницей-1,8)х2,1х2,3 скат лестницы – 3 м
Общая площадь дома, кв. м	5821,1
Общая площадь квартир, кв. м	5380,7
Строительный объем, куб. м	20564
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,32

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	52 (0,072)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, одна врезка Ду70 на ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	да
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется, распределительный щит на лестнице
Точка ввода холодной воды	ввод холодной воды расположен в районе другого подъезда
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

ИТП расположен под лестницей. Данное расположение является типовым для большого числа домов. Фактическая длина помещения 5,6 м, однако только площадь 1,8х2,1 является доступной для оборудования ИТП. Помещение с габаритами 3,8х2,1 имеет высоту, недостаточную для монтажа теплообменных аппаратов (1,2 м).

Простой перевод на закрытую схему с установкой пластинчатых теплообменных аппаратов невозможен. Возможны следующие решения:

1) Монтаж навесных теплообменных аппаратов в нише под лестницей;
2) Установка оборудования в смежном помещении (доступ затруднителен, отсутствует сквозной проход через бетонные и кирпичные стены);
3) Установка аппаратов в районе точки ввода холодной воды (но тогда придется либо реконструировать разводку ГВС, либо протягивать водовод до существующего ИТП).

Фотоматериалы

Рисунок 38 - Общий вид ИТП

Рисунок 39 - Узел учета тепловой энергии

Королева, 10

Таблица 17 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-5М4
Год постройки здания	1972
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	43, из которых 12 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	4
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,7х3,7х2,2
Общая площадь дома, кв. м	3715,8
Общая площадь квартир, кв. м	3477,8
Строительный объем, куб. м	13084
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,219

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	41 (0,058)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100 (транзит, одна врезка Ду70 на ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	да, в отдельном помещении
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	рядом
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Габариты помещения, наличие свободного места и близость к смежным коммуникациям позволяют осуществить перевод потребителя на закрытую схему. В отличие от домов схожих серий ИТП находится в отдельном помещении, а не под лестницей.

Фотоматериалы

Рисунок 40 - Существующая обвязка

Рисунок 41 - Узел учета тепловой энергии

Рисунок 42 - Свободная стена для установки ИТП

Ленина, 134

Таблица 18 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1208-84-40210б
Год постройки здания	1990
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	8 – 100% соответствие
Этажность, шт.	12
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	6х3,9х2,5
Общая площадь дома, кв. м	4869,5
Общая площадь квартир, кв. м	4002,7
Строительный объем, куб. м	10530
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,396
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	44 (0,061)

Показатель	Значение
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	1, но он расположен в другом конце, на вводе дома
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	отсутствует возможность с минимальной реконструкцией
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Главная проблема закрытия ГВС заключается в подводе воды. Ввод холодной воды находится с противоположной (от рассматриваемого ИТП) стороны. В той же стороне находится и узел учета тепловой энергии. Соответственно существуют следующие варианты организации закрытой схемы ГВС:

1) Прокладка трубопровода ХВС в узел ИТП (преимущество - сохранение существующей разводки ГВС после ИТП);
2) Организация схемы ГВС в другом помещении, вблизи счетчика тепловой энергии и ввода холодной воды (преимущество – минимальная прокладка трубопровода ХВС).

Фотоматериалы

Рисунок 43 - Расположение в помещении

Рисунок 44 - Узел учета и возможность подачи электроэнергии

Ленина, 168

Таблица 19 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-016А/О
Год постройки здания	1984
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	33, из которых 6 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	3
Количество тепловых пунктов, шт.	3
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	8,1х3,7х2,5
Общая площадь дома, кв. м	7181,1
Общая площадь квартир, кв. м	6231,1
Строительный объем, куб. м	24992
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,176
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	22,4 (0,0311)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100
Наличие прибора учета тепловой энергии	1 на весь дом
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	имеется
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Несмотря на отсутствие грунтовых вод, техподполье находится в плохом состоянии. Много мусора. Первоочередным мероприятием является приведение помещений в удовлетворительное состояние.

В помещении ИТП имеются достаточные габариты для закрытия схемы.

Фотоматериалы

Рисунок 45 - Существующий вид

Курчатова, 52, тепловой пункт на 4 подъезда

Таблица 20 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-016У/О;А/О
Год постройки здания	1989
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	27, но с таким же числом подъездов - нет
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	6
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1 на 4 подъезда 2 на 2 подъезда
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,4х5,8х2,4
Общая площадь дома, кв. м	15627,6
Общая площадь квартир, кв. м	11477
Строительный объем, куб. м	53220
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70

Показатель	Значение
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,574
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	88,9 (0,1234)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит по подвалу от Энгельса, 1, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	2, по 1 на каждый ИТП
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	есть
Точка ввода холодной воды	через подъезд
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

В помещении ИТП имеются достаточные габариты для закрытия схемы. При проектировании следует рассмотреть возможность установки 1 ИТП с ГВС на весь дом, с целью экономии капитальных и эксплуатационных затрат.

Фотоматериалы

Рисунок 46 - Существующая схема

Рисунок 47 - Узел учета тепловой энергии

Курчатова, 42

Таблица 21 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-036/О-1
Год постройки здания	1989
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	6 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,5х5,9х2,9
Общая площадь дома, кв. м	8054,8
Общая площадь квартир, кв. м	5519,9
Строительный объем, куб. м	24494
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,333
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	76 (0,105)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными	нет

Показатель	Значение
стоками	
Схема подключения системы отопления	зависимая, 2 элеватора, фасадное регулирование
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	рядом
Точка ввода холодной воды	удалена от существующего ИТП
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Проблема закрытия схемы в данном случае заключается в удаленности ввода холодной воды от существующего ИТП. При проектировании необходимо проложить водовод до теплового узла.

Фотоматериалы

Рисунок 48 - Существующая схема

Рисунок 49 - Узел учета тепловой энергии

Ляшенко, 6б

Таблица 22 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-08А/О-Т
Год постройки здания	1990
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	48, из которых 9 – 100% соответствие
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	6
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	6
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,6х2,2х2,9
Общая площадь дома, кв. м	5755,4
Общая площадь квартир, кв. м	5323,4
Строительный объем, куб. м	20328
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,32
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	56 (0,078)

Показатель	Значение
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	на момент обследования – нет, но бывают периодические подтопления на высоту 0,52 м
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	125/125 (транзит, одна врезка Ду80 на ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	имеется
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. При реконструкции ИТП необходимо решить проблему подтопления.

Фотоматериалы

Рисунок 50 - Существующая схема

Рисунок 51 - Узел учета

Калужская, 2

Таблица 23 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-014/О;015/О;016/О
Год постройки здания	1982
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	33, из которых 3 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	4
Количество тепловых пунктов, шт.	4
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	2,2х1,8х2,4
Общая площадь дома, кв. м	10490,8
Общая площадь квартир, кв. м	7807,6
Строительный объем, куб. м	32513
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»

Показатель	Значение
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,573
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	91 (0,126)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100
Наличие прибора учета тепловой энергии	имеется, в отдельном помещении
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	есть необходимость и возможность
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	рядом
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Габаритные характеристики помещения не позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. Необходима установка теплообменного оборудования в соседнем помещении, либо снос кирпичной стены, которая не является несущей. При проектировании рассмотреть вариант установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 52 - Существующая схема и вид помещения

Рисунок 53 - Существующий узел учета

Мира, 9 (Мира, 7)

Таблица 24 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-447с-4Ш3
Год постройки здания	1965
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	48, из которых 18 – 100% соответствие
Этажность, шт.	4
Число подъездов, шт.	3
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	3
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,6х2,2х2
Общая площадь дома, кв. м	2201,1
Общая площадь квартир, кв. м	2033,4
Строительный объем, куб. м	8023
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,169

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	0
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	оборудование частично затоплено грунтовыми водами
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	Мира, 9 – 70/70, Мира, 7 – 80/80 (транзит, одна врезка Ду50 на ТП каждого из домов)
Наличие прибора учета тепловой энергии	нет
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется закрытие ГВС
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	не требуется закрытие ГВС
Точка ввода холодной воды	не требуется закрытие ГВС
Диаметр ввода по холодной воде	не требуется закрытие ГВС

Заключение

В рассматриваемом помещении нет ГВС, только нагрузка отопления. Здание является типовым. Например, в здании по ул. Мира, 7 есть ГВС. Помещение затоплено грунтовыми водами.

Фотоматериалы

Рисунок 54 - Внешний вид помещения

Рисунок 55 - Оборудование системы отопления

Маркса, 24

Таблица 25 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-05/О, 08/О, 04/О
Год постройки здания	1977
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	нетиповое
Этажность, шт.	5
Число подъездов, шт.	8
Количество тепловых пунктов, шт.	4
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	2
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,5х2,9х2,2
Общая площадь дома, кв. м	9612,9
Общая площадь квартир, кв. м	5638,1
Строительный объем, куб. м	21484
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,479

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	61 (0,084)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	нет
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	нет, узел установлен на магистрали, т.е. на несколько домов
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	нет
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. При проектировании необходимо рассмотреть возможность установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 56 - Существующая схема

Маркса, 65

Таблица 26 Характеристики объекта обследования (ИТП №1 на 3 подъезда)

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-016А/О-Т
Год постройки здания	1992
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	7
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	7
Количество тепловых пунктов, шт.	4: 1 на 3 подъезда 1 на 1 подъезд 1 на 1 подъезд 1 на 2 подъезда
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	4
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,3х5,9х2,4
Общая площадь дома, кв. м	20959,9
Общая площадь квартир, кв. м	14141,6
Строительный объем, куб. м	54668
Источник теплоснабжения	Котельная МП

Показатель	Значение
	«Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,2096
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	33 (0,0459)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100
Наличие прибора учета тепловой энергии	1
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	имеется
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. В связи с отсутствием свободного места, потребуется коренная реконструкция схемы существующей обвязки трубопроводов. При проектировании предусмотреть возможность установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 57 - Существующая схема

Рисунок 58 - Возможность подключения по электроэнергии

Маркса, 78

Таблица 27 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	85-012
Год постройки здания	1980
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	9, из них 5 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	8
Количество тепловых пунктов, шт.	8
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	6x3,5x1,8
Общая площадь дома, кв. м	17821,4
Общая площадь квартир, кв. м	15284,7
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,0611
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	9,6 (0,0134)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	200/200 (транзит, одна врезка Ду150 на весь дом)
Наличие прибора учета тепловой энергии	1
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	имеется
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. В связи с отсутствием свободного места, потребуется коренная реконструкция схемы существующей обвязки трубопроводов. При проектировании предусмотреть возможность установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 59 - Существующая схема

Рисунок 60 - Узел учета

Маркса, 120

Таблица 28 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	Э-93-1
Год постройки здания	1983
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	19, из них 17 – 100% соответствие
Этажность, шт.	12
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,3х5,3х2,2
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	3924,9
Строительный объем, куб. м	17616
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,398

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	40 (0,056)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	1 за стеной
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	имеется, в ИТП
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. При проектировании предусмотреть возможность установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 61 - Существующая схема

Рисунок 62 - Узел учета

Энгельса, 8

Таблица 29 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	83эл-014/О;015/О;016/О
Год постройки здания	1988
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	15, из них 9 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	3
Количество тепловых пунктов, шт.	3
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	2,2х1,8х2,4
Общая площадь дома, кв. м	7724,5
Общая площадь квартир, кв. м	5668
Строительный объем, куб. м	25732
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,142
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	24,1 (0,033)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными	-

Показатель	Значение
стоками	
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	125/125 (транзит, отдельные врезки на каждый ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	нет
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	есть необходимость и возможность
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	рядом
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

Габаритные характеристики помещения не позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС. Необходима установка теплообменного оборудования в соседнем помещении, либо снос кирпичной стены, которая не является несущей. При проектировании рассмотреть вариант установки 1 ИТП на весь дом.

Фотоматериалы

Рисунок 63 - Внешний вид помещения

Рисунок 64 - Существующая схема

Рисунок 65 - Ввод холодной воды

Энгельса, 17

Таблица 30 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	1-528-КП-40
Год постройки здания	1973
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	17 – 100% соответствие
Этажность, шт.	9
Число подъездов, шт.	1
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	1
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,7х2,9х3
Общая площадь дома, кв. м	3500
Общая площадь квартир, кв. м	1862,9
Строительный объем, куб. м	9401
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	0,142
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	24,1 (0,033)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	100/100 (транзит, одна врезка Ду80 на ТП)
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	имеется
Точка ввода холодной воды	за стеной
Диаметр ввода по холодной воде	80

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС.

Фотоматериалы

Рисунок 66 - Существующая схема

Энгельса, 21, 23

Заключение

Дома не обследованы, т.к. находятся в неудовлетворительном состоянии:

- свалка мусора;

- подтопление (грунтовые воды или канализационные стоки – затруднительно определить);

- наличие живности.

Необходимо принимать меры по ликвидации указанных негативных факторов, а затем производить перевод на закрытую схему.

МБДОУ "ДС № 26 "Хрусталик", Энгельса, 25

Таблица 31 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	
Год постройки здания	
Материал стен	панельный
Число типовых зданий, шт.	нетиповой
Этажность, шт.	2
Число подъездов, шт.	
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	
Размер помещения (ШхДхВ), м	7,8х3,3х2,5
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	отопление – 0,209 вентиляция 0,149
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	- (0,019)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	70/70
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	не требуется
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	в помещении
Точка ввода холодной воды	ввод под лестницей
Диаметр ввода по холодной воде	70

Заключение

Габаритные характеристики помещения, близость смежных коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему ГВС.

Фотоматериалы

Рисунок 67 - Внешний вид помещения

Рисунок 68 - Существующая схема

Рисунок 69 - Распределительный щит

МБДОУ "ДС № 32 "Почемучка"

Таблица 32 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	
Год постройки здания	
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	нетиповой
Этажность, шт.	2
Число подъездов, шт.	
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	
Размер помещения (ШхДхВ), м	6,6х2,5х2,2
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	отопление – 0,27 вентиляция - 0,148

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	- (0,053)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	в помещении
Точка ввода холодной воды	рядом
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

В обследованном ИТП есть ограничение по ширине – 2,5 м. Может не хватить пространства для установки аппаратов. Возможен вариант установки ИТП в соседнем помещении, что определяется проектным расчетом.

Фотоматериалы

Рисунок 70 - Существующая схема

МБДОУ "Детский сад № 18 "Аленушка", Красных зорь, 7а

Таблица 33 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	
Год постройки здания	
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	нетиповой
Этажность, шт.	2
Число подъездов, шт.	
Количество тепловых пунктов, шт.	1
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	
Размер помещения (ШхДхВ), м	3,1х1,3х3,1
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	отопление – 0,162 вентиляция - 0

Показатель	Значение
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	- (0,016)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая, 2 элеватора
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	80/80
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	определяется проектным расчетом
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	в помещении
Точка ввода холодной воды	в помещении
Диаметр ввода по холодной воде	50

Заключение

ИТП располагается в крайне стесненных условиях, на 1 этаже. Используется 2 элеватора для пофасадного регулирования. Закрытие ГВС возможно только при полной реконструкции существующей обвязки. Возможны следующие варианты:

1) Использование компактных малогабаритных навесных теплообменников (учитывая малую нагрузку ГВС);

2) Установка теплообменников в соседнем помещении складского назначения размеры по периметру: 1,2х1,1 м.

Фотоматериалы

Рисунок 71 - Внешний вид помещения

Рисунок 72 - Соседнее помещение

МБОУ "Гимназия", Ленина, 36 – основной корпус

Таблица 34 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	
Год постройки здания	
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	нетиповой
Этажность, шт.	4
Число подъездов, шт.	
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	
Размер помещения (ШхДхВ), м	4,4 (с учетом демонтажа перегородки)х1,8х3,1
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	отопление – 0,425 (общая по гимназии) вентиляция - 0
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	- (0,013)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	70/70
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	в помещении
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	в помещении
Точка ввода холодной воды	в помещении
Диаметр ввода по холодной воде	70

Заключение

ИТП располагается в небольшом помещении, отделенным от техподполья деревянной и бетонной перегородкой. Для закрытия схемы необходимо их демонтировать и увеличить таким образом длину помещения до 4,4 м

Фотоматериалы

Рисунок 73 - Внешний вид перегородки

Рисунок 74 - Подвод коммуникаций

Рисунок 75 - Существующая обвязка

МБОУ "Гимназия", Ленина, 36 – столовая

Таблица 35 Характеристики объекта обследования

Показатель	Значение
Серия проекта	
Год постройки здания	
Материал стен	кирпичный
Число типовых зданий, шт.	нетиповой
Этажность, шт.	4
Число подъездов, шт.	
Количество тепловых пунктов, шт.	2
Количество снабжаемых тепловой энергией секций (подъездов)	
Размер помещения (ШхДхВ), м	5,6х2,8х3,1
Общая площадь дома, кв. м	
Общая площадь квартир, кв. м	
Строительный объем, куб. м	
Источник теплоснабжения	Котельная МП «Теплоснабжение»
Температурный график тепловой сети	150/70
Договорная нагрузка отопления, Гкал/ч	отопление – 0,425 (общая по гимназии) вентиляция - 0
Договорная нагрузка ГВС, Гкал/мес. (Гкал/ч)	- (0,013)
Затопление грунтовой, дождевой водой, канализационными стоками	-
Схема подключения системы отопления	зависимая
Схема подключения ГВС	открытая
Диаметр ввода теплосети	70/70
Наличие прибора учета тепловой энергии	есть
Необходимость / возможность выноса теплообменных аппаратов в смежное помещение	в помещении
Возможность подключения к сетям электроснабжения (точка ввода и расстояние до ТП)	в помещении
Точка ввода холодной воды	в помещении
Диаметр ввода по холодной воде	

Заключение

ИТП располагается на 1 этаже. Габариты и наличие коммуникаций позволяют перевести потребителя на закрытую схему.

Фотоматериалы

Рисунок 76 - Внешний вид помещения

Рисунок 77 - Узел учета

Приложение 2. Капитальные затраты, план-график реализации мероприятий по каждому зданию, требуемые для перевода потребителей на закрытую схему ГВС (вариант №1- полная реконструкция ИТП с организацией независимой схемы, вариант №2 – организация только закрытой схемы ГВС, сохранение существующей схемы отопления)

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Маркса 79 (55 мкр ж/д № 2б)	МКД	14	0	з/с	1,138	0,432	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Белкинская 2	МКД	17	0	з/с	0,340	0,328	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Аксенова 10	МКД	9	3	2,95	0,428	0,337	двухступенчатая	2019	2020		2847,5	1457,2
Аксёнова 11	МКД	12	1	2,95	0,398	0,207	двухступенчатая	2020	2021		2798,3	1311,9
Аксенова 12	МКД	9	3	2,95	0,490	0,395	двухступенчатая	2019	2020		3102,4	1607,8
Аксёнова 13	МКД	12	1	2,95	0,398	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2794,6	1308,2
Аксенова 14	МКД	9	3	2,95	0,511	0,389	двухступенчатая	2019	2020		3073,1	1586,6
Аксенова 15	МКД	9	5	2,95	0,820	0,344	двухступенчатая	2019	2020		3713,2	1602,7
Аксенова 18	МКД	12	2	2,95	0,424	0,236	двухступенчатая	2019	2020		2726,0	1341,9
Аксенова 4	МКД	5	10	2,95	0,556	0,481	двухступенчатая	2019	2020		3339,6	1796,3
Аксенова 6	МКД	5	6	2,95	0,332	0,257	двухступенчатая	2019	2020		2558,5	1340,6
Аксенова 7	МКД	5	13	2,95	0,657	0,497	двухступенчатая	2019	2020		3634,3	1882,8
Аксенова 9	МКД	12	1	2,95	0,398	0,212	двухступенчатая	2019	2020		2824,2	1338,7
Белкинская 11	МКД	5	6	2,95	0,364	0,165	двухступенчатая	2020	2021		2447,5	1166,9
Белкинская 11а	МКД	3	2	2,95	0,137	0,027	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Белкинская 15	МКД	4 и 5	2	2,95	0,230	0,093	двухступенчатая	2020	2021		1932,6	886,5
Белкинская 17	МКД	5	3	2,95	0,274	0,185	двухступенчатая	2020	2021		2331,3	1192,8
Белкинская 17а	МКД	5	4	2,95	0,230	0,143	двухступенчатая	2020	2021		2079,3	1037,4
Белкинская 19	МКД	9	6	2,95	0,778	0,531	двухступенчатая	2020	2021		4011,2	2009,7
Белкинская 21	МКД	6	5	2,95	0,245	0,113	двухступенчатая	2020	2021		2107,2	996,0
Белкинская 23а	МКД	9	3	2,95	0,300	0,258	двухступенчатая	2020	2021		2500,8	1336,2
Белкинская 23б	МКД	9	3	2,95	0,440	0,264	двухступенчатая	2020	2021		2776,3	1342,3
Белкинская 25	МКД	5	5	2,95	0,259	0,125	двухступенчатая	2020	2021		2262,7	1091,6
Белкинская 27	МКД	9	6	2,95	0,796	0,801	одноступенчатая	2020	2021		4452,5	3085,4
Белкинская 3	МКД	5	4	2,95	0,249	0,076	двухступенчатая	2020	2021		1977,2	820,4
Белкинская 35	МКД	9	2	2,95	0,262	0,180	двухступенчатая	2020	2021		2274,0	1157,9
Белкинская 37	МКД	5	6	2,95	0,375	0,292	двухступенчатая	2020	2021		2779,7	1443,0
Белкинская 39	МКД	5	8	2,95	0,489	0,195	двухступенчатая	2020	2021		2774,6	1234,2
Белкинская 41	МКД	9	4	2,95	0,521	0,401	двухступенчатая	2020	2021		3181,3	1634,1
Белкинская 43	МКД	9	1	2,95	0,333	0,369	одноступенчатая	2020	2021		2299,3	1455,5
Белкинская 45	МКД	9	1	2,95	0,333	0,388	одноступенчатая	2020	2021		2368,2	1524,8
Белкинская 47	МКД	9	1	2,95	0,333	0,396	одноступенчатая	2020	2021		2394,2	1551,4
Белкинская 5	МКД	5	8	2,95	0,396	0,196	двухступенчатая	2020	2021		2640,2	1221,9
Белкинская 5а	МКД	6	2	2,95	0,297	0,077	двухступенчатая	2020	2021		2026,9	833,8
Белкинская 7	МКД	9	2	2,95	0,320	0,230	двухступенчатая	2020	2021		2482,6	1278,1
Белкинская 9	МКД	3	0	2,95	0,160	0,036	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Белкинская 29	МКД	6	0	2,95	0,642	0,156	двухступенчатая	2020	2021		3301,9	1238,5
Блохинцева 11	МКД	3	4	нет	0,175	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										отопления		
Блохинцева 12 (отапл. только подвал)	МКД	7	0	нет	0,017	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Блохинцева 3	МКД	4	2	нет	0,118	0,378	одноступенчатая	2020	2021		2193,4	1466,4
Блохинцева 4	МКД	4	2	нет	0,118	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Блохинцева 5	МКД	4	4	нет	0,171	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Блохинцева 6/48	МКД	4	4	нет	0,210	0,439	одноступенчатая	2020	2021		2403,9	1682,8
Гагарина 10	МКД	14	1	2,95	0,454	0,191	двухступенчатая	2020	2021		2844,6	1268,1
Гагарина 11	МКД	9	3	2,95	0,317	0,306	двухступенчатая	2020	2021		2647,8	1390,4
Гагарина 13	МКД	7	5	2,95	0,486	0,104	двухступенчатая	2020	2021		2537,8	997,7
Гагарина 15	МКД	9	4	2,95	0,439	0,224	двухступенчатая	2020	2021		2754,6	1290,4
Гагарина 16	МКД	14	1	2,95	0,400	0,112	двухступенчатая	2020	2021		2584,2	1050,4
Гагарина 17	МКД	9	3	2,95	0,440	0,264	двухступенчатая	2020	2021		2806,8	1342,3
Гагарина 18	МКД	5	1	2,95	0,100	0,033	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина 2	МКД	9	7	2,95	0,864	0,788	двухступенчатая	2020	2021		4899,7	2735,2
Гагарина 21	МКД	9	3	2,95	0,428	0,358	двухступенчатая	2020	2021		2951,9	1533,1
Гагарина 23	МКД	9	5	2,95	0,637	0,522	двухступенчатая	2020	2021		3694,2	1932,5
Гагарина 24	МКД	9	9	2,95	1,113	0,983	двухступенчатая	2020	2021		6052,8	3407,0
Гагарина 25	МКД	9	3	2,95	0,526	0,405	двухступенчатая	2020	2021		3159,0	1597,2
Гагарина 26	МКД	5	4	2,95	0,250	0,182	двухступенчатая	2020	2021		2329,6	1175,7
Гагарина 27	МКД	6	2	2,95	0,174	0,042	двухступенчатая	2020	2021		1801,3	719,1
Гагарина 31	МКД	9	4	2,95	0,531	0,447	двухступенчатая	2020	2021		3281,5	1710,8
Гагарина 32	МКД	5	6	2,95	0,364	0,321	двухступенчатая	2020	2021		2755,3	1456,7
Гагарина 34	МКД	9	2	2,95	0,222	0,191	двухступенчатая	2020	2021		2304,3	1190,4
Гагарина 36	МКД	9	10	2,95	1,154	1,111	двухступенчатая	2020	2021		6501,1	3801,4
Гагарина 37	МКД	5	6	2,95	0,288	0,292	одноступенчатая	2020	2021		1986,7	1176,5
Гагарина 39	МКД	5	6	2,95	0,270	0,271	одноступенчатая	2020	2021		1885,2	1096,9
Гагарина 4	МКД	14	1	2,95	0,454	0,115	двухступенчатая	2020	2021		2661,4	1078,1
Гагарина 40	МКД	5	4	2,95	0,250	0,156	двухступенчатая	2020	2021		2247,8	1092,8
Гагарина 41	МКД	5	4	2,95	0,194	0,178	двухступенчатая	2020	2021		2204,1	1142,5
Гагарина 42	МКД	9	3	2,95	0,391	0,184	двухступенчатая	2020	2021		2624,3	1225,0
Гагарина 43	МКД	9	3	2,95	0,527	0,365	двухступенчатая	2020	2021		3148,2	1581,9
Гагарина 44	МКД	9	4	2,95	0,506	0,412	двухступенчатая	2020	2021		3116,5	1612,7
Гагарина 46	МКД	9	3	2,95	0,413	0,174	двухступенчатая	2020	2021		2581,7	1198,4
Гагарина 5	МКД	12, 16, 14	0	2,95	0,716	0,021	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Гагарина 51	МКД	9	3	2,95	0,454	0,380	двухступенчатая	2020	2021		2960,3	1538,7
Гагарина 57	МКД	5	6	2,95	0,288	0,266	двухступенчатая	2020	2021		2532,5	1311,5
Гагарина 59	МКД	5	6	2,95	0,270	0,273	одноступенчатая	2020	2021		1891,8	1103,6
Гагарина 6 (ж.д.)	МКД	6	2	2,95	0,112	0,065	двухступенчатая	2020	2021		1730,2	757,9
Гагарина 61	МКД	5	4	2,95	0,194	0,156	двухступенчатая	2020	2021		2142,8	1079,2
Гагарина 63	МКД	9	3	2,95	0,527	0,354	двухступенчатая	2020	2021		3109,9	1542,4
Гагарина 7	МКД	8	3	2,95	0,257	0,117	двухступенчатая	2020	2021		2225,3	1035,9
Гагарина 9	МКД	5	0	2,95	0,150	0,052	двухступенчатая	2020	2021		1728,2	716,7
Глинки 10	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 11	МКД	2	1	2,95	0,034	0,042	одноступенчатая	2020	2021		1390,8	486,7

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Глинки 12	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 14	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 15	МКД	2	0	2,95	0,034	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Глинки 3	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 4	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 5	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 6	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 7	МКД	2	1	2,95	0,037	0,029	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Глинки 8	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Глинки 9	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гоголя 4	МКД	3	4	нет	0,175	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 50	МКД	2	1	2,95	0,110	0,021	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького 6	МКД	9	1	1,55	0,410	0,255	двухступенчатая	2020	2021		2918,8	1434,2
Горького 60	МКД	9	2	2,95	0,444	0,376	двухступенчатая	2020	2021		3003,7	1533,1
Горького 62	МКД	9	2	2,95	0,444	0,097	двухступенчатая	2020	2021		2475,3	983,6
Горького 7	МКД	4	3	нет	0,163	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 7а (кв. 1, кв.2)	МКД	1	1	2,95	0,004	0,004	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького 80 (кв. 1, кв.2)	МКД	1	1	нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 72	МКД	4	0	2,95	0,053	0,021	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гурьянова 1	МКД	5	4	2,95	0,193	0,179	двухступенчатая	2019	2020		2203,4	1147,3
Гурьянова 19а	МКД	9	2	2,95	0,194	0,124	двухступенчатая	2019	2020		2126,6	1062,2
Гурьянова 23	МКД	5	6	2,95	0,320	0,288	двухступенчатая	2019	2020		2604,6	1403,2
Гурьянова 25	МКД	5	6	2,95	0,320	0,273	двухступенчатая	2019	2020		2542,4	1339,8
Гурьянова 5	МКД	5	4	2,95	0,193	0,218	одноступенчатая	2019	2020		1607,7	896,4
Гурьянова 7	МКД	5	4	2,95	0,193	0,223	одноступенчатая	2019	2020		1624,9	913,8
Жолио-Кюри 1	МКД	4	3	нет	0,164	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Жолио-Кюри 2	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жолио-Кюри 3	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жолио-Кюри 5 (гостиница)	МКД	4	0	гостиница	0,250	0,198	двухступенчатая	2019	2020		2450,1	1243,2
Жолио-Кюри 6	МКД	4	3	нет	0,172	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жолио-Кюри 7	МКД	4	4	нет	0,212	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жолио-Кюри 9	МКД	4	3	нет	0,108	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 12	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 2	МКД	4	3	нет	0,171	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 3	МКД	4	4	нет	0,227	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 4	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 5	МКД	4	4	нет	0,247	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова 7	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Заводская 13	МКД	9	4	2,95	0,563	0,471	двухступенчатая	2020	2021		3391,5	1791,4
Заводская 15	МКД	9	4	2,95	0,563	0,468	двухступенчатая	2020	2021		3383,9	1783,6
Заводская 3	МКД	9	7	2,95	0,776	0,404	двухступенчатая	2020	2021		3733,7	1677,9
Звездная 2	МКД	6	1	2,95	0,100	0,017	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Звездная 11	МКД	9	1	2,95	0,161	0,111	двухступенчатая	2019	2020		1960,8	963,0
Звездная 13	МКД	5	12	2,95	0,606	0,390	двухступенчатая	2019	2020		3313,7	1620,5
Звездная 15	МКД	9	1	2,88	0,389	0,273	двухступенчатая	2019	2020		3054,8	1577,2
Звездная 17	МКД	9	1	2,88	0,389	0,261	двухступенчатая	2019	2020		2939,6	1459,9
Звездная 1а	МКД	5	6	2,95	0,320	0,306	двухступенчатая	2019	2020		2585,4	1384,3
Звездная 1б	МКД	5	6	2,95	0,270	0,269	двухступенчатая	2019	2020		2459,3	1314,5
Звездная 1в	МКД	5	4	2,95	0,224	0,200	двухступенчатая	2019	2020		2363,5	1240,1
Звездная 21	МКД	9	1	2,88	0,389	0,251	двухступенчатая	2019	2020		2973,6	1494,7
Звездная 5	МКД	9	1	2,95	0,161	0,104	двухступенчатая	2019	2020		1913,2	913,8
Звездная 6	МКД	6	1	2,95	0,062	0,198	одноступенчатая	2019	2020		1426,4	807,9
Звездная 7	МКД	9	1	2,95	0,161	0,103	двухступенчатая	2019	2020		1904,2	904,6
Звездная 8	МКД	6	8	2,95	0,100	0,017	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Звездная 9	МКД	9	1	2,95	0,161	0,107	двухступенчатая	2019	2020		1928,9	929,6
Звездная 4	МКД	6	2	2,95	0,080	0,179	одноступенчатая	2019	2020		1349,2	739,0
Калужсая 3	МКД	9	5	2,95	0,677	0,565	двухступенчатая	2019	2020		3891,4	2058,1
Калужсая 9	МКД	9	3	2,95	0,427	0,340	двухступенчатая	2019	2020		2886,3	1467,5
Калужская 1	МКД	9	5	2,95	0,677	0,561	двухступенчатая	2019	2020		3878,9	2046,3
Калужская 10	МКД	9	2	2,95	0,336	0,244	двухступенчатая	2019	2020		2549,3	1286,6
Калужская 12	МКД	4	4	2,95	0,171	0,052	двухступенчатая	2019	2020		1787,9	724,6
Калужская 13	МКД	9	3	2,95	0,428	0,314	двухступенчатая	2019	2020		2870,8	1449,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Калужская 15	МКД	9	3	2,95	0,427	0,311	двухступенчатая	2019	2020		2855,7	1435,3
Калужская 16	МКД	9	4	з/с	0,367	0,229	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 16а (вставки)	МКД	0	0	нет	0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Калужская 18	МКД	9	4	вставка	0,523	0,346	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 2	МКД	9	4	2,95	0,573	0,474	двухступенчатая	2019	2020		3432,6	1805,7
Калужская 20	МКД	9	4	з/с	0,367	0,263	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 20а (вставки)	МКД	0	0	нет	0,065	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Калужская 22	МКД	9	1	вставка	0,522	0,346	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 24	МКД	9	4	з/с	0,367	0,178	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 24а (вставки)	МКД	0	0	нет	0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Калужская 26	МКД	14	4	вставка	0,666	0,661	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Калужская 6	МКД	5	6	2,95	0,319	0,262	двухступенчатая	2019	2020		2571,2	1304,1
Калужская 8	МКД	5	6	2,95	0,305	0,292	двухступенчатая	2019	2020		2631,6	1422,6
Комарова 11	МКД	9	1	2,95	0,161	0,106	двухступенчатая	2019	2020		1926,5	927,2
Комарова 3	МКД	5	4	2,95	0,219	0,183	двухступенчатая	2019	2020		2326,5	1182,1
Комарова 5	МКД	5	6	2,95	0,320	0,319	двухступенчатая	2019	2020		2631,8	1431,7
Комарова 7	МКД	9	1	2,95	0,161	0,120	двухступенчатая	2019	2020		2025,7	1027,9
Комарова 9	МКД	5	6	2,95	0,320	0,283	двухступенчатая	2019	2020		2584,8	1383,0
Коммунальный 20	МКД	4	0	2,95	0,039	0,052	одноступенчатая	2020	2021		1579,4	517,8
Комсомольская 11/1 (откл.)	МКД	2	1	откл.	0,000	0,000	отключен	2020	2021	отключен от СЦТ	0,0	0,0
Комсомольская 13/2 (откл.)	МКД	2	1	откл.	0,000	0,000	отключен	2020	2021	отключен от СЦТ	0,0	0,0
Комсомольская 15 (откл. Июль 2016)	МКД	2	1	нет	0,000	0,000	отключен	2020	2021	отключен от СЦТ	0,0	0,0
Комсомольская 17 (откл. С 01.06.2015)	МКД	2	1	откл.	0,000	0,000	отключен	2020	2021	отключен от СЦТ	0,0	0,0
Комсомольская 19	МКД	2	1	2,95	0,036	0,030	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Комсомольская 19а	МКД	2	1	2,95	0,036	0,041	подлежит сносу	2020	2021		10,0	10,0
Комсомольская 1а	МКД	12	1	з/с	0,235	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Комсомольская 21	МКД	2	1	2,95	0,036	0,047	подлежит сносу	2020	2021		10,0	10,0
Комсомольская 21а	МКД	2	1	2,95	0,036	0,031	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Комсомольская 23	МКД	2	1	нет	0,036	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 25	МКД	2	1	нет	0,036	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 27	МКД	2	1	нет	0,036	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 29	МКД	2	1	2,95	0,036	0,035	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Комсомольская 31	МКД	2	1	нет	0,036	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Комсомольская 37	МКД	4	2	нет	0,118	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 38	МКД	4	4	нет	0,186	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 39	МКД	4	2	нет	0,118	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 39а	МКД	3	2	2,95	0,110	0,057	двухступенчатая	2020	2021		1718,8	764,1
Комсомольская 3а	МКД	12	0	з/с	0,167	0,188	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Комсомольская 43	МКД	4	4	нет	0,197	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 45	МКД	4	4	нет	0,197	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская 5	МКД	12	1	з/с	0,235	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Комсомольская 9 (нет с 13.05.2015)	МКД	2	1	нет	0,036	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Кончаловского 1	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Кончаловского 5	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Кончаловского 7	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Королева 1	МКД	5	6	2,95	0,320	0,271	двухступенчатая	2019	2020		2532,7	1329,9
Королева 10	МКД	5	4	2,95	0,219	0,216	двухступенчатая	2020	2021		2442,1	1299,9
Королева 12	МКД	5	4	2,95	0,219	0,219	одноступенчатая	2020	2021		1671,8	907,8
Королева 13	МКД	7	1	2,95	0,183	0,050	двухступенчатая	2020	2021		1761,2	699,6
Королева 14а	МКД	5	4	2,95	0,219	0,235	одноступенчатая	2020	2021		1728,0	965,2
Королева 16	МКД	9	4	2,95	0,563	0,472	двухступенчатая	2020	2021		3396,7	1796,8
Королева 18	МКД	5	6	2,95	0,353	0,223	двухступенчатая	2020	2021		2522,9	1258,0
Королёва 19	МКД	5	9	2,95	0,518	0,279	двухступенчатая	2020	2021		2970,0	1422,7
Королёва 21	МКД	5	9	2,95	0,518	0,257	двухступенчатая	2020	2021		2938,6	1389,4
Королёва 27	МКД	9	4	2,95	0,677	0,471	двухступенчатая	2020	2021		3677,9	1834,6
Королёва 29	МКД	5	4	2,95	0,245	0,153	двухступенчатая	2020	2021		2237,1	1104,3
Королева 3	МКД	5	6	2,95	0,320	0,296	двухступенчатая	2019	2020		2636,4	1435,6
Королёва 31	МКД	12	1	2,95	0,398	0,215	двухступенчатая	2020	2021		2871,7	1355,4
Королева 5	МКД	5	6	2,95	0,320	0,268	двухступенчатая	2019	2020		2524,0	1321,1
Королева 7	МКД	5	4	2,95	0,219	0,143	двухступенчатая	2019	2020		2252,3	1105,6
Красных зорь 11	МКД	4	3	нет	0,173	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 11а	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 13	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 15	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 17	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 19	МКД	4	4	нет	0,235	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 21	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Красных Зорь 25	МКД	3	2	2,95	0,110	0,029	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь 27	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 29	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 3	МКД	4	4	нет	0,243	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 5	МКД	5	3	нет	0,203	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных зорь 7	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь 9	МКД	4	4	нет	0,227	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 1	МКД	4	4	нет	0,227	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 10	МКД	4	2	нет	0,100	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 11	МКД	9	1	2,95	0,161	0,092	двухступенчатая	2019	2020		1866,2	866,3
Курчатова 12	МКД	4	4	нет	0,212	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 14	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 15	МКД	9	6	2,95	0,848	0,636	двухступенчатая	2019	2020		4447,5	2293,8
Курчатова 17	МКД	9	6	2,95	0,848	0,591	двухступенчатая	2019	2020		4336,7	2175,7
Курчатова 18	МКД	4	4	нет	0,227	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 19	МКД	9	6	2,95	0,848	0,625	двухступенчатая	2019	2020		4433,2	2278,8
Курчатова 2	МКД	4	4	нет	0,187	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 20	МКД	5	0	1,55	0,216	0,443	одноступенчатая	2019	2020		2441,4	1700,8
Курчатова 22	МКД	5	3	1,55	0,200	0,163	двухступенчатая	2019	2020		2215,8	1120,7
Курчатова 22а	МКД	5	3	2,95	0,320	0,307	двухступенчатая	2019	2020		2587,9	1386,9
Курчатова 24	МКД	5	4	2,95	0,219	0,140	двухступенчатая	2019	2020		2214,4	1067,9
Курчатова 26	МКД	5	6	2,95	0,320	0,170	двухступенчатая	2019	2020		2359,0	1150,8
Курчатова 27	МКД	9	1	1,55	0,481	0,333	двухступенчатая	2019	2020		3344,7	1692,5
Курчатова 28	МКД	5	3	1,55	0,200	0,133	двухступенчатая	2019	2020		2112,7	1015,7
Курчатова 28а	МКД	5	0	2,95	0,088	0,031	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова 2а	МКД	4	4	нет	0,186	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 2б	МКД	4	2	нет	0,144	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 3	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 30	МКД	5	3	1,55	0,200	0,148	двухступенчатая	2019	2020		2163,6	1067,2
Курчатова 33	МКД	9	1	1,55	0,560	0,656	одноступенчатая	2019	2020		3539,2	2508,9
Курчатова 35	МКД	9	1	1,55	0,560	0,316	двухступенчатая	2019	2020		3437,1	1646,2
Курчатова 37	МКД	9	1	1,55	0,320	0,226	двухступенчатая	2019	2020		2757,3	1356,2

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Курчатова 38	МКД	9	1	2,95	0,333	0,322	двухступенчатая	2019	2020		2938,2	1595,9
Курчатова 4	МКД	4	2	нет	0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 40	МКД	9	1	2,95	0,333	0,407	одноступенчатая	2019	2020		2430,5	1589,9
Курчатова 41 В	МКД	16	0	2,95	0,400	0,284	двухступенчатая	2019	2020		3093,6	1576,5
Курчатова 42	МКД	9	1	2,95	0,333	0,394	одноступенчатая	2019	2020		2388,2	1545,2
Курчатова 43	МКД	9	1	1,55	0,321	0,248	двухступенчатая	2019	2020		2872,2	1468,6
Курчатова 45	МКД	9	1	1,55	0,321	0,227	двухступенчатая	2019	2020		2765,8	1360,2
Курчатова 47/1	МКД	5	0	2,95	0,238	0,202	двухступенчатая	2019	2020		2380,2	1230,6
Курчатова 47/2	МКД	5	0	2,95	0,238	0,207	двухступенчатая	2019	2020		2404,2	1254,9
Курчатова 52	МКД	9	6	2,95	0,861	0,694	двухступенчатая	2019	2020		4630,4	2455,6
Курчатова 54	МКД	9	4	2,95	0,531	0,397	двухступенчатая	2019	2020		3199,1	1622,8
Курчатова 58	МКД	12	1	2,95	0,396	0,152	двухступенчатая	2019	2020		2672,1	1156,6
Курчатова 60	МКД	12	1	2,95	0,396	0,144	двухступенчатая	2019	2020		2629,2	1113,3
Курчатова 62	МКД	8	3	2,95	0,380	0,208	двухступенчатая	2019	2020		2633,9	1273,6
Курчатова 64	МКД	5	6	2,95	0,393	0,226	двухступенчатая	2019	2020		2696,1	1291,1
Курчатова 66	МКД	5	2	2,95	0,173	0,039	индивидуальный водонагреватель	2019	2020		46,3	46,3
Курчатова 68	МКД	5	3	2,95	0,200	0,077	двухступенчатая	2019	2020		1914,8	814,9
Курчатова 7	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 72	МКД	10	0	з/с	0,769	0,364	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Курчатова 74	МКД	17	1	з/с	0,295	0,260	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Курчатова 76	МКД	13	0	з/с	0,660	0,321	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Курчатова 78	МКД	17	1	з/с	0,295	0,255	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Курчатова 8	МКД	4	4	нет	0,186	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова 80	МКД	14	1	з/с	0,162	0,163	уже закрытая схема	2019	2020	закрытая схема	0,0	0,0
Курчатова 9	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Кутузова 4	МКД	5	6	2,95	0,320	0,286	двухступенчатая	2020	2021		2595,9	1394,3
Кутузова 7	МКД	8	0	2,95	0,094	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1828,6	852,0
Лейпунского 1	МКД	4	3	нет	0,160	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лейпунского 2	МКД	4	3	нет	0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лейпунского 4	МКД	4	3	нет	0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лейпунского 5	МКД	4	3	нет	0,171	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 1/6	МКД	3	5	2,95	0,198	0,035	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина 100	МКД	5	4	2,95	0,220	0,160	двухступенчатая	2019	2020		2265,3	1114,8
Ленина 102	МКД	5	6	2,95	0,320	0,325	одноступенчатая	2019	2020		2203,6	1307,8
Ленина 103	МКД	9	1	1,55	0,525	0,245	двухступенчатая	2020	2021		3249,2	1506,4
Ленина 104В	МКД	14	1	2,95	0,497	0,097	одноступенчатая	2019	2020		1565,6	584,8

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Ленина 108	МКД	9	1	2,95	0,161	0,103	двухступенчатая	2019	2020		1905,3	905,7
Ленина 11/6	МКД	3	4	нет	0,142	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 110	МКД	5	6	2,95	0,292	0,330	одноступенчатая	2019	2020		2130,1	1311,2
Ленина 112	МКД	5	6	2,95	0,320	0,297	двухступенчатая	2019	2020		2640,6	1439,8
Ленина 114	МКД	5	6	2,95	0,292	0,335	одноступенчатая	2019	2020		2149,6	1332,3
Ленина 116	МКД	5	4	2,95	0,219	0,181	двухступенчатая	2019	2020		2315,8	1171,3
Ленина 118	МКД	5	6	2,95	0,287	0,295	одноступенчатая	2019	2020		1994,3	1187,3
Ленина 12/4	МКД	3	4	нет	0,209	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 120	МКД	9	1	2,95	0,218	0,098	двухступенчатая	2019	2020		2079,4	935,9
Ленина 122	МКД	5	6	2,95	0,292	0,308	одноступенчатая	2019	2020		2053,1	1232,9
Ленина 124	МКД	9	1	2,95	0,161	0,103	двухступенчатая	2019	2020		1902,1	902,6
Ленина 13/1	МКД	3	4	нет	0,142	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 130	МКД	12	1	2,95	0,396	0,212	двухступенчатая	2019	2020		2850,1	1341,3
Ленина 132	МКД	12	1	2,95	0,396	0,230	двухступенчатая	2019	2020		2902,2	1393,8
Ленина 134	МКД	12	1	2,95	0,396	0,230	двухступенчатая	2019	2020		2903,9	1395,6
Ленина 14	МКД	3	4	нет	0,157	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 144	МКД	7, 8	4	2,95	0,270	0,060	двухступенчатая	2020	2021		1985,7	829,3
Ленина 146	МКД	6	0	2,95	0,151	0,078	двухступенчатая	2020	2021		1831,9	815,0
Ленина 150	МКД	9	3	2,95	0,256	0,110	двухступенчатая	2020	2021		2165,7	980,8
Ленина 152	МКД	7	2	2,95	0,150	0,094	двухступенчатая	2020	2021		1891,9	882,4
Ленина 152а	МКД	5	1	2,95	0,021	0,018	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина 154	МКД	9	3	2,95	0,317	0,316	двухступенчатая	2020	2021		2683,7	1428,5
Ленина 156	МКД	5	3	2,95	0,288	0,073	двухступенчатая	2020	2021		2104,4	873,2
Ленина 16	МКД	4	3	нет	0,158	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 160	МКД	5,7,9	9	2,95	0,350	0,143	двухступенчатая	2020	2021		2325,7	1064,9
Ленина 162	МКД	5	10	2,95	0,552	0,450	двухступенчатая	2020	2021		3291,9	1720,0
Ленина 164	МКД	9	5	2,95	0,637	0,565	двухступенчатая	2020	2021		3803,7	2046,2
Ленина 166	МКД	9	3	2,95	0,428	0,319	двухступенчатая	2020	2021		2888,2	1466,9
Ленина 168	МКД	9	3	2,95	0,527	0,350	двухступенчатая	2020	2021		3156,5	1588,6
Ленина 17/2	МКД	3	4	нет	0,135	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 174	МКД	9	4	2,95	0,603	0,583	двухступенчатая	2020	2021		3752,8	2087,9
Ленина 176	МКД	9	2	2,95	0,320	0,247	двухступенчатая	2020	2021		2495,2	1290,9
Ленина 178	МКД	9	3	2,95	0,391	0,310	двухступенчатая	2020	2021		2822,1	1429,3
Ленина 18	МКД	3	4	нет	0,182	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 180	МКД	9	3	2,95	0,445	0,290	двухступенчатая	2020	2021		2934,1	1457,1
Ленина 182	МКД	9	2	2,95	0,283	0,231	двухступенчатая	2020	2021		2480,5	1279,8
Ленина 184	МКД	12	1	2,95	0,396	0,199	двухступенчатая	2020	2021		2810,4	1298,9
Ленина 186	МКД	12	1	2,95	0,396	0,210	двухступенчатая	2020	2021		2839,7	1330,6
Ленина 19/9	МКД	3	4	нет	0,175	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 196	МКД	9	4	2,95	0,603	0,496	двухступенчатая	2020	2021		3536,2	1861,3
Ленина 198	МКД	9	2	2,95	0,320	0,245	двухступенчатая	2020	2021		2483,0	1278,5
Ленина 2/4	МКД	3	4	2,95	0,200	0,022	индивидуальный	2020	2021	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
Ленина 20/7	МКД	3	3	нет	0,133	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 200	МКД	9	3	2,95	0,391	0,315	двухступенчатая	2020	2021		2841,9	1449,5
Ленина 201	МКД	17	1	з/с	0,232	0,255	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Ленина 202	МКД	9	3	2,95	0,445	0,303	двухступенчатая	2020	2021		2892,1	1413,2
Ленина 203	МКД	17	1	з/с	0,232	0,254	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Ленина 204	МКД	9	2	2,95	0,283	0,211	двухступенчатая	2020	2021		2461,9	1260,2
Ленина 205	МКД	17	1	з/с	0,286	0,276	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Ленина 206	МКД	12	1	2,95	0,396	0,238	двухступенчатая	2020	2021		2943,8	1436,4
Ленина 209	МКД	12----17	0	з/с	0,910	0,828	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Ленина 210	МКД	12	1	2,95	0,396	0,199	двухступенчатая	2020	2021		2810,0	1298,5
Ленина 218	МКД	5	8	2,95	0,397	0,440	одноступенчатая	2020	2021		2651,9	1724,3
Ленина 22/8	МКД	3	4	нет	0,157	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 222	МКД	9	2	2,95	0,320	0,233	двухступенчатая	2020	2021		2498,9	1294,8
Ленина 224	МКД	9	3	2,95	0,428	0,319	двухступенчатая	2020	2021		2889,8	1468,4
Ленина 226	МКД	9	3	2,95	0,434	0,304	двухступенчатая	2020	2021		2855,6	1412,5
Ленина 228	МКД	9	3	2,95	0,434	0,322	двухступенчатая	2020	2021		2926,2	1484,8
Ленина 230	МКД	9	2	2,95	0,320	0,224	двухступенчатая	2020	2021		2458,8	1253,2
Ленина 24	МКД	3	4	нет	0,160	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 26	МКД	3	4	нет	0,222	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 27/2	МКД	4	4	нет	0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 28	МКД	9	2	2,95	0,448	0,202	двухступенчатая	2020	2021		2757,8	1263,8
Ленина 3/5	МКД	3	4	нет	0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 30	МКД	3	3	нет	0,138	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 32/13	МКД	3	2	нет	0,099	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 34	МКД	4	4	нет	0,163	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 36а	МКД	4	4	нет	0,163	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 38	МКД	4	4	нет	0,163	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 4/3	МКД	3	4	2,95	0,200	0,016	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина 40	МКД	4	4	нет	0,197	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 40а	МКД	4	4	нет	0,197	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Ленина 42	МКД	4	4	нет	0,197	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 44	МКД	4	7	нет	0,239	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 46/1	МКД	4	7	нет	0,372	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 48	МКД	5	4	нет	0,219	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 50	МКД	5	4	нет	0,235	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 52	МКД	5	3	нет	0,203	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 53	МКД	4	3	нет	0,165	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 54	МКД	4	3	2,95	0,169	0,105	двухступенчатая	2020	2021		1970,3	922,0
Ленина 55	МКД	4	2	нет	0,110	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 56	МКД	9	1	2,95	0,161	0,084	двухступенчатая	2020	2021		1858,3	858,4
Ленина 58	МКД	9	1	2,95	0,161	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1855,2	855,2
Ленина 59	МКД	4	5	нет	0,285	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 6/4	МКД	4	3	нет	0,183	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 60	МКД	5	3	2,95	0,168	0,131	двухступенчатая	2020	2021		2035,8	995,1
Ленина 61	МКД	4	2	нет	0,114	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 62	МКД	4	3	2,95	0,169	0,140	двухступенчатая	2020	2021		2097,8	1051,3
Ленина 63	МКД	5	3	2,95	0,112	0,120	одноступенчатая	2020	2021		1240,7	585,5
Ленина 64	МКД	4	2	нет	0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 65	МКД	4	2	нет	0,112	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 66	МКД	4	4	нет	0,198	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 67	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 68	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 69	МКД	9	0	1,55	0,565	0,901	одноступенчатая	2020	2021		4374,2	3366,9
Ленина 7	МКД	2	4	нет	0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 70	МКД	4	2	нет	0,107	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 73	МКД	3	2	1,55	0,115	0,059	двухступенчатая	2020	2021		1781,4	784,2
Ленина 74	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 75	МКД	3	0	1,55	0,118	0,807	одноступенчатая	2020	2021		3690,1	2979,5
Ленина 76	МКД	4	2	нет	0,107	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 77	МКД	5	2	1,55	0,138	0,094	двухступенчатая	2020	2021		1928,9	890,3
Ленина 78	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 79	МКД	5	3	1,55	0,200	0,152	двухступенчатая	2020	2021		2189,9	1094,5

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Ленина 8	МКД	2	2	2,95	0,070	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина 80	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 81	МКД	5	3	1,55	0,200	0,155	двухступенчатая	2020	2021		2175,1	1079,5
Ленина 83	МКД	5	3	1,55	0,200	0,138	двухступенчатая	2020	2021		2145,0	1048,5
Ленина 83а	МКД	9	2	2,95	0,418	0,172	двухступенчатая	2020	2021		2589,4	1190,4
Ленина 87	МКД	5	0	по нагрузке	0,248	0,156	двухступенчатая	2020	2021		2301,3	1100,2
Ленина 88	МКД	5	3	нет	0,160	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 90	МКД	5	3	нет	0,203	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина 91Б	МКД	4	0	2,95	0,117	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1863,6	850,6
Ленина 92	МКД	9	1	2,95	0,161	0,110	двухступенчатая	2019	2020		1954,7	956,8
Ленина 94	МКД	5	6	2,95	0,320	0,309	двухступенчатая	2019	2020		2594,0	1393,1
Ленина 95	МКД	9	6	2,95	0,848	0,623	двухступенчатая	2020	2021		4426,9	2272,1
Ленина 96	МКД	5	6	2,95	0,292	0,317	одноступенчатая	2019	2020		2086,7	1267,0
Ленина 98	МКД	5	6	2,95	0,292	0,289	двухступенчатая	2019	2020		2558,8	1399,0
Ленина 99	МКД	9	6	2,95	0,848	0,203	двухступенчатая	2020	2021		3602,5	1388,8
Ленина 158	МКД	5,7,9	3	2,95	0,466	0,156	двухступенчатая	2020	2021		2619,6	1145,3
Лермонтова 3	МКД	3	4	нет	0,138	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лесной 9 (кв. 1, кв. 2)	МКД	1	0	2,95	0,009	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Любого 1	МКД	9	4	2,95	0,670	0,260	двухступенчатая	2020	2021		3301,6	1454,3
Любого 3	МКД	4	4	2,95	0,202	0,146	двухступенчатая	2020	2021		2168,6	1062,3
Любого 5	МКД	4	4	2,95	0,194	0,155	двухступенчатая	2020	2021		2138,1	1074,5
Любого 6	МКД	5	1	1,55	0,255	0,179	двухступенчатая	2020	2021		2360,2	1168,0
Любого 7	МКД	4	3	2,95	0,132	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2044,3	1051,8
Любого 8	МКД	5	1	1,55	0,200	0,164	двухступенчатая	2020	2021		2222,6	1127,5
Любого 9а, жилой дом (открытая система)	МКД	10	3	2,95	0,386	0,159	двухступенчатая	2020	2021		2529,7	1143,8
Ляшенко 2	МКД	5	6	2,95	0,320	0,287	двухступенчатая	2019	2020		2600,4	1398,9
Ляшенко 4	МКД	5	3	1,55	0,200	0,165	двухступенчатая	2019	2020		2229,6	1134,7
Ляшенко 6	МКД	5	6	2,95	0,320	0,288	двухступенчатая	2019	2020		2604,4	1403,0
Ляшенко 6а	МКД	5	6	2,95	0,320	0,285	двухступенчатая	2019	2020		2593,8	1392,1
Ляшенко 6б	МКД	5	6	2,95	0,320	0,291	двухступенчатая	2019	2020		2619,1	1417,9
Ляшенко 8	МКД	5	6	2,95	0,320	0,306	двухступенчатая	2019	2020		2583,5	1382,5
Маркса 10	МКД	5	6	2,95	0,366	0,249	двухступенчатая	2020	2021		2623,0	1314,0
Маркса 102	МКД	9	8	2,95	1,414	0,219	одноступенчатая	2020	2021		3798,9	1215,3
Маркса 104	МКД	9	3	2,95	0,427	0,929	одноступенчатая	2020	2021		4330,4	3443,9
Маркса 106	МКД	5	6	2,95	0,270	0,174	двухступенчатая	2020	2021		2314,3	1165,2
Маркса 108	МКД	12	1	2,95	0,398	0,331	двухступенчатая	2020	2021		3168,3	1661,9
Маркса 110	МКД	9	3	2,95	0,427	0,213	двухступенчатая	2020	2021		2735,0	1310,6
Маркса 112а	МКД	5	3	2,95	0,274	0,094	двухступенчатая	2020	2021		2082,3	910,5
Маркса 116	МКД	9	3	2,95	0,427	0,309	двухступенчатая	2020	2021		2851,3	1430,8
Маркса 118	МКД	12	1	2,95	0,398	0,349	двухступенчатая	2020	2021		3191,8	1686,8
Маркса 12	МКД	5	8	2,95	0,479	0,331	двухступенчатая	2020	2021		3026,0	1527,1
Маркса 120	МКД	12	1	2,95	0,398	0,210	двухступенчатая	2020	2021		2845,7	1328,8

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Маркса 122	МКД	12	1	2,95	0,398	0,222	двухступенчатая	2020	2021		2872,0	1355,7
Маркса 124	МКД	12	1	2,95	0,398	0,317	двухступенчатая	2020	2021		3110,8	1603,0
Маркса 16	МКД	5	4	2,95	0,254	0,159	двухступенчатая	2020	2021		2286,8	1113,4
Маркса 18	МКД	9	4	2,95	0,677	0,449	двухступенчатая	2020	2021		3608,5	1761,1
Маркса 20	МКД	9	7	2,95	0,987	0,790	двухступенчатая	2020	2021		5195,9	2784,5
Маркса 22	МКД	5	6	2,95	0,366	0,250	двухступенчатая	2020	2021		2630,1	1321,3
Маркса 24	МКД	5	8	2,95	0,479	0,316	двухступенчатая	2020	2021		2970,3	1469,9
Маркса 28	МКД	5	4	2,95	0,254	0,161	двухступенчатая	2020	2021		2300,0	1126,7
Маркса 32	МКД	9	4	2,95	0,677	0,452	двухступенчатая	2020	2021		3619,0	1771,0
Маркса 34	МКД	9	7	2,95	0,987	0,715	двухступенчатая	2020	2021		4988,3	2560,9
Маркса 36	МКД	5	6	2,95	0,353	0,209	двухступенчатая	2020	2021		2530,7	1264,4
Маркса 38	МКД	5	8	2,95	0,501	0,304	двухступенчатая	2020	2021		2922,7	1425,1
Маркса 44	МКД	12	1	2,95	0,398	0,215	двухступенчатая	2020	2021		2871,7	1355,4
Маркса 48	МКД	12	1	2,95	0,398	0,221	двухступенчатая	2019	2020		2869,2	1352,8
Маркса 49	МКД	9	8	2,95	1,034	0,943	двухступенчатая	2020	2021		5738,8	3256,7
Маркса 50	МКД	5	4	2,95	0,180	0,157	двухступенчатая	2019	2020		2120,4	1082,1
Маркса 51	МКД	5	6	2,95	0,375	0,259	двухступенчатая	2020	2021		2702,6	1363,4
Маркса 52	МКД	5	1	1,55	0,255	0,158	двухступенчатая	2019	2020		2306,0	1111,7
Маркса 53	МКД	5	8	2,95	0,489	0,401	двухступенчатая	2020	2021		3154,5	1630,1
Маркса 54	МКД	9	4	2,95	0,563	0,427	двухступенчатая	2019	2020		3282,1	1677,3
Маркса 55	МКД	5	1	2,95	0,110	0,026	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса 57	МКД	9	2	2,95	0,302	0,238	двухступенчатая	2020	2021		2516,1	1315,1
Маркса 6	МКД	9	4	2,95	0,552	0,417	двухступенчатая	2020	2021		3214,2	1638,7
Маркса 60	МКД	9	4	2,95	0,563	0,463	двухступенчатая	2019	2020		3428,1	1827,3
Маркса 63	МКД	9	7	2,95	0,907	0,829	двухступенчатая	2020	2021		5091,1	2869,5
Маркса 65	МКД	9	7	2,95	0,839	0,769	двухступенчатая	2020	2021		4801,3	2672,5
Маркса 67	МКД	5	4	2,95	0,250	0,143	двухступенчатая	2020	2021		2204,9	1048,5
Маркса 69	МКД	5	4	2,95	0,250	0,172	двухступенчатая	2020	2021		2305,5	1151,3
Маркса 72	МКД	5	12	2,95	0,780	0,236	двухступенчатая	2019	2020		3532,6	1450,2
Маркса 73	МКД	9	8	2,95	1,038	0,085	одноступенчатая	2020	2021		2645,7	670,5
Маркса 75	МКД	9	7	2,95	0,624	0,745	одноступенчатая	2020	2021		3968,8	2840,4
Маркса 76	МКД	5	6	2,95	0,353	0,147	двухступенчатая	2019	2020		2359,8	1089,9
Маркса 77	МКД	5	4	2,95	0,249	0,575	одноступенчатая	2020	2021		2941,9	2174,8
Маркса 78	МКД	9	8	2,95	1,414	0,158	одноступенчатая	2019	2020		3602,3	997,1
Маркса 8	МКД	9	7	2,95	0,990	0,780	двухступенчатая	2020	2021		5175,3	2756,0
Маркса 80	МКД	5	6	2,95	0,279	0,800	одноступенчатая	2019	2020		3745,9	2969,2
Маркса 82	МКД	12	1	2,95	0,398	0,238	двухступенчатая	2019	2020		2951,2	1437,7
Маркса 84	МКД	5	4	2,95	0,254	0,169	двухступенчатая	2019	2020		2310,8	1137,7
Маркса 86	МКД	12	1	2,95	0,398	0,182	двухступенчатая	2019	2020		2756,6	1236,6
Маркса 88	МКД	9	8	2,95	1,414	0,179	одноступенчатая	2019	2020		3671,4	1074,7
Маркса 90	МКД	9	3	2,95	0,427	0,855	одноступенчатая	2019	2020		4079,2	3185,0
Маркса 92	МКД	5	6	2,95	0,279	0,281	одноступенчатая	2019	2020		1949,7	1136,3
Маркса 94	МКД	12	1	2,95	0,398	0,256	двухступенчатая	2019	2020		2955,3	1442,0
Маркса 96	МКД	5	4	2,95	0,254	0,194	двухступенчатая	2019	2020		2411,0	1240,1
Маркса 98	МКД	12	1	2,95	0,398	0,229	двухступенчатая	2019	2020		2906,7	1390,4
Менделеева 2/1	МКД	3	2	нет	0,150	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Менделеева 8/4	МКД	2	2	нет	0,052	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Мигунова 11/10	МКД	3	1	1,55	0,118	0,066	двухступенчатая	2020	2021		1799,8	776,3
Мигунова 8	МКД	3	4	нет	0,138	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира 10	МКД	5	4	2,95	0,218	0,197	двухступенчатая	2019	2020		2367,6	1229,8
Мира 11	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира 12	МКД	5	4	2,95	0,267	0,157	двухступенчатая	2019	2020		2236,2	1097,7
Мира 13	МКД	4	3	нет	0,172	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира 15	МКД	5	2	1,55	0,138	0,089	двухступенчатая	2019	2020		1887,5	848,5
Мира 16	МКД	5	4	2,95	0,219	0,180	двухступенчатая	2019	2020		2311,6	1167,0
Мира 17а	МКД	5	3	1,55	0,200	0,144	двухступенчатая	2019	2020		2142,0	1045,4
Мира 17б	МКД	5	3	1,55	0,200	0,147	двухступенчатая	2019	2020		2159,8	1063,4
Мира 18	МКД	5	6	2,95	0,320	0,286	двухступенчатая	2019	2020		2598,3	1396,7
Мира 18а	МКД	5	3	2,95	0,168	0,114	двухступенчатая	2019	2020		2031,6	989,6
Мира 19	МКД	5	2	1,55	0,146	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1847,5	865,0
Мира 20	МКД	9	1	2,95	0,161	0,097	двухступенчатая	2019	2020		1905,2	905,7
Мира 21	МКД	4	3	нет	0,172	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира 4	МКД	5	6	2,95	0,320	0,164	двухступенчатая	2019	2020		2355,0	1146,7
Мира 5	МКД	4	3	2,95	0,172	0,137	двухступенчатая	2019	2020		2098,1	1032,8
Мира 6	МКД	5	6	2,95	0,320	0,302	двухступенчатая	2019	2020		2569,9	1368,6
Мира 7	МКД	4	3	2,95	0,172	0,107	двухступенчатая	2019	2020		2067,7	1001,9
Мира 8	МКД	5	6	2,95	0,320	0,288	двухступенчатая	2019	2020		2606,2	1404,8
Мира 9	МКД	4	3	нет	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	70,0	70,0
Осипенко 4	МКД	4	4	нет	0,163	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Парковая 1/33	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Парковая 11/33	МКД	2	1	2,95	0,034	0,037	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Парковая 12	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Парковая 2	МКД	3	1	2,95	0,086	0,032	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Парковая 3	МКД	2	1	2,95	0,034	0,034	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Парковая 4	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Парковая 5	МКД	2	1	2,95	0,034	0,041	подлежит сносу	2020	2021		10,0	10,0
Парковая 6	МКД	2	1	2,95	0,034	0,024	подлежит сносу	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	10,0	10,0
Парковая 7	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	подлежит сносу	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Парковая 8	МКД	2	1	2,95	0,034	0,040	подлежит сносу	2020	2021		10,0	10,0
Парковая 9	МКД	5	1	2,95	0,069	0,015	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пионерский проезд 24	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд 26	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд 28	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд 30	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд 31	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд 32	МКД	2	1	нет	0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова 2	МКД	2	1	2,95	0,020	0,015	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пирогова 7 (кв.1, кв.2)	МКД	1	1	нет	0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова 9а	МКД	1	2	нет	0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 1	МКД	4	2	нет	0,107	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 11	МКД	4	4	нет	0,217	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 12	МКД	4	3	нет	0,171	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 13	МКД	4	2	нет	0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 14	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 15	МКД	4	0	2,95	0,190	0,196	одноступенчатая	2019	2020		1518,7	816,8
Победы 15а	МКД	4	2	нет	0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 17	МКД	4	2	нет	0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 18	МКД	4	4	нет	0,227	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 19	МКД	4	2	1,55	0,113	0,033	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Победы 20	МКД	4	3	нет	0,152	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 23	МКД	4	2	1,55	0,100	0,022	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Победы 25	МКД	4	3	одна	0,169	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
				квартира						схему отопления		
Победы 26	МКД	5	2	2,95	0,220	0,052	двухступенчатая	2019	2020		1898,6	741,4
Победы 27	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 3	МКД	4	4	нет	0,204	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 31	МКД	4	0	1,55	0,110	0,057	двухступенчатая	2019	2020		1715,2	760,4
Победы 33	МКД	4	3	нет	0,236	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 5	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 5а	МКД	4	2	нет	0,107	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 7	МКД	4	2	нет	0,107	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы 9	МКД	4	4	нет	0,194	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пушкина 1/3	МКД	3	2	нет	0,150	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пушкина 2/5	МКД	4	4	нет	0,216	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский пр. 6	МКД	9	1	1,55	0,246	0,245	двухступенчатая	2020	2021		2601,3	1417,3
Студенческий городок 15/3	МКД	9	0	кск	0,444	0,854	одноступенчатая	2020	2021		4115,6	3187,6
Студенческий городок общ. 15/1	МКД	9	0	кск	0,384	0,854	одноступенчатая	2020	2021		4033,4	3175,1
Треугольная 1	МКД	7 (8и 7)	10	2,95	1,083	0,728	двухступенчатая	2019	2020		5280,9	2640,4
Треугольная 2	МКД	4	4	нет	0,231	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Треугольная 4	МКД	4	2	нет	0,112	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Треугольная 6	МКД	4	3	2,95	0,169	0,100	двухступенчатая	2019	2020		1938,9	890,3
Труда 1	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Труда 11	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Труда 3	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Труда 5	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Труда 7	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Труда 9	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 10	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 12	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 14	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 4	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 6	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Чехова 8	МКД	2	1	нет	0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Шацкого 11	МКД	14	2	з/с	0,198	0,138	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Шацкого 13	МКД	15	1	з/с	0,228	0,220	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Шацкого 15	МКД	15	1	з/с	0,239	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Щацкого 9	МКД	15	2	з/с	0,198	0,174	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Энгельса 1	МКД	9	6	2,95	0,772	0,651	двухступенчатая	2019	2020		4323,2	2313,6
Энгельса 11	МКД	5	16	2,95	0,862	0,542	двухступенчатая	2019	2020		4275,2	2072,9
Энгельса 15	МКД	9	1	2,95	0,161	0,096	двухступенчатая	2019	2020		1962,0	962,5
Энгельса 15а	МКД	5	6	2,95	0,320	0,309	двухступенчатая	2019	2020		2594,1	1393,2
Энгельса 15б	МКД	5	6	2,95	0,320	0,325	одноступенчатая	2019	2020		2201,1	1305,4
Энгельса 16	МКД	12	1	2,95	0,398	0,223	двухступенчатая	2019	2020		2935,0	1418,7
Энгельса 17	МКД	9	1	2,95	0,201	0,110	двухступенчатая	2019	2020		2068,7	966,2
Энгельса 17а	МКД	5	6	2,95	0,320	0,330	одноступенчатая	2019	2020		2221,8	1326,4
Энгельса 17б	МКД	5	6	2,95	0,320	0,276	двухступенчатая	2019	2020		2553,1	1350,7
Энгельса 18	МКД	12	1	2,95	0,398	0,218	двухступенчатая	2019	2020		2887,1	1371,2
Энгельса 19	МКД	9	1	2,95	0,161	0,110	двухступенчатая	2019	2020		1952,8	954,8
Энгельса 19а	МКД	5	8	2,95	0,424	0,394	двухступенчатая	2019	2020		2988,7	1583,9
Энгельса 2	МКД	9	5	2,95	0,744	0,437	двухступенчатая	2019	2020		3767,3	1774,4
Энгельса 20	МКД	12	1	2,95	0,398	0,224	двухступенчатая	2019	2020		2881,1	1365,0
Энгельса 21	МКД	5	1	1,55	0,255	0,188	двухступенчатая	2019	2020		2470,4	1278,3
Энгельса 23	МКД	5	2	1,55	0,255	0,190	двухступенчатая	2019	2020		2454,7	1278,7
Энгельса 24	МКД	9	8	2,95	1,189	0,890	двухступенчатая	2019	2020		5996,0	3162,6
Энгельса 3	МКД	9	3	2,95	0,534	0,378	двухступенчатая	2019	2020		3147,3	1559,9
Энгельса 30	МКД	9	3	2,95	0,398	0,217	двухступенчатая	2019	2020		2674,6	1251,2
Энгельса 34	МКД	9	5	2,95	0,758	0,386	двухступенчатая	2019	2020		3669,9	1658,2
Энгельса 36	МКД	12	1	2,95	0,398	0,441	одноступенчатая	2019	2020		2657,6	1727,7
Энгельса 4	МКД	9	3	2,95	0,427	0,327	двухступенчатая	2019	2020		2918,3	1501,2
Энгельса 6	МКД	9	4	2,95	0,573	0,439	двухступенчатая	2019	2020		3351,0	1720,2
Энгельса 7	МКД	12	2	2,95	0,424	0,335	двухступенчатая	2019	2020		2934,5	1528,3
Энгельса 8	МКД	9	3	2,95	0,427	0,376	двухступенчатая	2019	2020		2941,0	1524,5
Энгельса9/20	МКД	12	2	2,95	0,420	0,275	двухступенчатая	2019	2020		2779,3	1380,6
пр Маркса 81 (1В 55 мкр.)	МКД	18	1	з/с	0,228	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
2В (55 мкр.)	МКД	11-16	9	з/с	1,484	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
1Г (55 мкр.)	МКД	17	1	з/с	0,346	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Ленина 207	МКД	18	1	з/с	0,520	0,000	уже закрытая схема	2020	2021	закрытая схема	0,0	0,0
Мичурина 16	МКД			2,95	0,010	0,001	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького 13/2	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 15	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 23	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Горького 27	МКД			нет	0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 30	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 32	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 34	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 74	МКД			нет	0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 76	МКД			2,95	0,005	0,001	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького 78	МКД			нет	0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
пер. Лесной 11 а	МКД			2,95	0,012	0,005	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Самсоново с/о 1	МКД			2,95	0,015	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького 19	МКД			нет	0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького 25	МКД			нет	0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мигунова 2а	МКД			нет	0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
пер. Лесной 11	МКД			2,95	0,030	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Кутузова 5	МКД			2,95	0,028	0,003	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Песчаная 153а	МКД			2,95	0,010	0,001	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Кутузова 142а	МКД			2,95	0,004	0,001	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пионерский проезд 44	МКД			2,95	0,037	0,002	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Мичурина 156	МКД			2,95	0,013	0,001	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Аксёнова,13					0,425	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2854,9	1314,4
Аксёнова,11					0,425	0,210	двухступенчатая	2020	2021		2873,9	1333,9
Аксёнова,8					0,219	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2393,7	1250,8
Аксёнова,16					0,160	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Аксёнова,17,1					0,959	0,248	двухступенчатая	2020	2021		4717,8	1726,7
Аксёнова,17,Туал.					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Аксёнова,17,Пристр.1					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Аксёнова,17,2					0,722	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Аксёнова,17,Пристр.2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
АО "Голден Спиритс СА",Склад					0,148	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
АО "Голден Спиритс СА",АБК					0,148	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Белкинская,33,1					0,280	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2537,5	1270,4
Белкинская,33,2					0,116	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Белкинская,44					0,125	0,060	двухступенчатая	2020	2021		1733,7	791,3
в/ч 33,Штаб					0,144	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 33,Казарма					0,244	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 33,КПП					0,026	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
в/ч 09,Мед.					0,144	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
в/ч 09,Г					0,210	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 09,нов.стол.					0,531	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2888,8	1167,6
в/ч 09,БВ					1,242	0,041	одноступенчатая	2020	2021		2974,5	645,1
в/ч 09,КПП					0,060	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
в/ч 09,А					0,782	0,248	двухступенчатая	2020	2021		4110,2	1639,5
в/ч 09,А.2					0,380	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1320,3	481,8
в/ч 09,Стол.					0,131	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1834,2	847,1
в/ч 33,13 блок					0,030	0,064	одноступенчатая	2020	2021		1327,7	524,5
в/ч 33,Склад					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
в/ч 33,ПТО					0,131	0,023	индивидуальный	2020	2021	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
в/ч 33,Спортзал					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 33,Картоф					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
в/ч 33,Теплица					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
в/ч 09,Склады					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 33,Каз.суш.					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 09,А.2.2					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
в/ч 09,Сл.тыла					0,030	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
БЦ "Британика",.					0,351	0,299	двухступенчатая	2020	2021		2973,4	1560,7
Гагарина,12,1					0,027	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,22					0,072	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,20,2					0,425	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,28,1					0,280	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2537,5	1270,4
Гагарина,38					0,046	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,30					0,066	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,45,1					0,498	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2828,6	1159,1
Гагарина,55					0,345	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,47					0,120	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,53					0,085	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1561,9	680,0
Гагарина,35,1					0,627	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1682,5	516,6
Гагарина,29а					0,034	0,015	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,35,Строймат					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Гагарина,35,2					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,45,2					0,023	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,20,1					0,818	0,206	двухступенчатая	2020	2021		4071,1	1484,4
Гагарина,28,2					0,116	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,33					0,160	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гагарина,12,2					0,052	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,20а автост.					0,174	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гагарина,20а					0,153	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,3					0,080	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Гурьянова,11,3					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,9,2					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,17,3					0,020	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,19,3					0,020	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,21,1					0,400	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1374,8	486,9
Гурьянова,15а					0,100	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,15					0,358	0,056	одноступенчатая	2019	2020		1369,1	510,4
Гурьянова,13					0,357	0,056	одноступенчатая	2019	2020		1366,1	510,2
Гурьянова,11,1					0,083	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1473,1	840,7
Гурьянова,9,1					0,166	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1548,6	851,3
Гурьянова,19,2					0,083	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,19,1					0,083	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1473,1	840,7
Гурьянова,17,1					0,083	0,124	одноступенчатая	2019	2020		1180,5	588,2
Гурьянова,21,2					0,159	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,11,2					0,083	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гурьянова,17,2					0,083	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жолио-Кюри,4,1					0,245	0,124	двухступенчатая	2019	2020		2269,3	1081,9
Жолио-Кюри,4,2					0,020	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Сингнал,1					0,174	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Тюльпан,1					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
ГСК Сигнал-2,1					0,035	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Невада,.					0,192	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Электрик,1					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ромашка-4,1-оч.					0,046	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ромашка-2,.					0,046	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Виктория,1					0,046	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГПК Форсаж,.					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Пеленг,1					0,325	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ходгес,.					0,109	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Вираж,1					0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Эхо,1					0,056	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Эхо,3					0,072	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Эхо,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ГСК Синеглазка-2,.					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Синеглазка-1,1					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Синеглазка-1,2					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Синеглазка-1,3					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ледничок,1					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ледничок,2					0,150	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК "Слалом",2					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК "Слалом",1					0,039	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Тюльпан,2					0,090	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Иншанс,1					0,782	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,3					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,4					0,057	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,6					0,038	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,5					0,013	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
ГСК Мишково,7					0,043	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Протон,1					0,019	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Протон,2					0,012	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГПК Северный,.					0,178	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Эра,.					0,100	0,026	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ГПК Каскад,.					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Салют,1					0,500	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Импульс,1					0,131	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГПК Гараж-42,.					0,130	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,2					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Мишково,сторож.					0,041	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Роза,МПКХ,гараж 1					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК "Слалом",3					0,144	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК "Слалом",4					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ГСК Мишково,1					0,013	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Ледничок,3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Железнодорожная,6,вокз.туал.					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Железнодорожная,6					0,502	0,175	двухступенчатая	2020	2021		2930,7	1251,3
Жукова,8					0,146	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова,10,прох.					0,005	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Жукова,1а					0,059	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Жукова,6					0,305	0,083	двухступенчатая	2019	2020		2251,6	903,1
Жукова,10					0,166	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Заводская,11					0,461	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2921,9	1323,8
Заводская,9а					0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Заводская,7,1					0,140	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Заводская,9а,Гараж					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Заводская,7,2					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЗАО "Газремэнерго",Цех,2					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЗАО "Обнинские мясопродукты",Гл.корп.					0,162	0,165	одноступенчатая	2020	2021		1384,6	701,6
ЗАО "Феррум",Цех					0,105	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЗАО "Газремэнерго",АБК,1					0,040	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ЗАО "Русское Белое Золото",ФИЛ					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЗАО "Экон",АБК					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЗАО "Русское Белое Золото",прох.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЗАО "Русское Белое Золото",Спирт.хран.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЗАО "Русское Белое Золото",ПВИ					0,956	0,124	одноступенчатая	2020	2021		2568,4	739,5
ЗАО "Русское Белое Золото",ЦАН					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЗАО "Обнинские мясопродукты",Пр.корп.					0,067	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЗАО "Обнинские мясопродукты",АБК					0,021	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Звёздная,21,2					0,035	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Звёздная,19					0,372	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2716,6	1295,2
Звёздная,9					0,196	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1939,7	861,4
Звёздная,7					0,196	0,113	двухступенчатая	2020	2021		2059,5	983,1
Звёздная,3					0,454	0,056	одноступенчатая	2020	2021		1428,0	516,4
Звёздная,6					0,065	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1537,8	677,7
Звёздная,8					0,065	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1537,8	677,7
Звёздная,3(Теплица)					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Звёздная,Радиорет-р					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Сооруж.№2					0,279	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,ЛК					0,195	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ИФЗ,Склад-анг.					0,021	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Юж.пав.					0,021	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Сев.пав.					0,038	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Насос					0,012	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Гараж					0,060	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										отопления		
ИФЗ,Мастер					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Подсоб					0,038	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИФЗ,Проход.					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Смирнов",Цех					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Звёздная,21,1					0,415	0,229	двухступенчатая	2020	2021		2891,7	1387,6
ИФЗ,Автомойка					0,075	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ИП "Жильцов",м.Лотос					0,027	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП Гожин В.В.,.					0,091	0,062	двухступенчатая	2020	2021		1668,2	721,7
ИП "Григорьев",Ангар					0,075	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП"Боришполь",ангар					0,082	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Григорьев",ангар 2					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП"Аратюнян",мойка					0,024	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП"Боришполь",АБК					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Лялька"					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Заренков",склад 1					0,118	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Заренков",склад 2					0,061	0,064	одноступенчатая	2020	2021		1030,6	498,4
ИП Асрибабаян А.Р.,1					0,500	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Клёцкин",Склад 2					0,013	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП "Клёцкин",Склад 1					0,007	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП Цымбал,зд.3					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ИП Асрибабаян А.Р.,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ИП"Колдунов",склад					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ИП"Багдасарян",автосерв					0,036	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Калужская,9,1					0,148	0,109	двухступенчатая	2019	2020		1939,2	943,9
Калужская,3,1					0,148	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1905,7	910,1
Калужская,7					0,060	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Калужская,11(Тир)					0,042	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Калужская,4,2					0,128	0,026	индивидуальный	2019	2020	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
Калужская,9,3					0,148	0,109	двухступенчатая	2019	2020		1939,2	943,9
Калужская,9,2					0,122	0,109	двухступенчатая	2019	2020		1850,4	932,3
Калужская,3,2					0,122	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1817,9	898,5
Калужская,3,3					0,122	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1817,9	898,5
Калужская,3,4					0,122	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1817,9	898,5
Калужская,3,5					0,148	0,098	двухступенчатая	2019	2020		1905,7	910,1
Калужская,11,1					0,359	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1333,6	482,9
Калужская,5,1					0,359	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1333,6	482,9
Калужская,11,2					0,111	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1538,7	849,4
Калужская,5,2					0,111	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1538,7	849,4
Калужская,4,1					0,325	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Калужская,14					0,220	0,675	одноступенчатая	2019	2020		3262,3	2521,3
Киевское шоссе,57,Доза					0,254	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,ЛБК					0,210	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,пристр.ЛБК					0,051	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,34					0,354	0,680	одноступенчатая	2020	2021		3433,7	2562,9
Киевское шоссе,59,СКЛАД					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мод.М-1					0,052	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мод.М-5					0,035	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мод.М-4					0,058	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мод.М-2					0,053	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мод.М-3					0,049	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Туалет					0,006	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,59,Мир красок					0,007	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,57,Произв.зд.					0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,57,АБК					0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе,57,Ангар					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Киевское шоссе, 36а					0,568	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комарова,3а					0,110	0,041	двухступенчатая	2019	2020		1642,8	687,5
Комарова,1,1					0,632	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										отопления		
Комарова,6					0,622	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Комарова,8					0,338	0,053	одноступенчатая	2019	2020		1361,1	558,3
Комарова,10а,1					0,021	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комарова,10,3					0,497	0,206	двухступенчатая	2019	2020		2992,8	1333,9
Комарова,10(хозбл)					0,079	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Комарова,1,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Комарова,10(басейн)					0,114	0,083	двухступенчатая	2019	2020		1835,6	847,1
Комарова,10,1					0,203	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комарова,10,2					0,181	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комарова,10а,2					0,040	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Комсомольская,47					0,215	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская,ж/д №6					0,167	0,812	одноступенчатая	2020	2021		3664,7	2993,0
Коммунальный проезд,12,1					0,518	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Коммунальный проезд,12,2					0,075	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Кончаловского,3					0,351	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1310,3	480,7
Королёва,25,1					0,346	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2692,8	1291,8
Королёва,29,1					0,129	0,075	двухступенчатая	2020	2021		1755,3	782,0
Королёва,29,2					0,129	0,075	двухступенчатая	2020	2021		1755,3	782,0
Королёва,15,1					0,280	0,311	одноступенчатая	2020	2021		2058,9	1244,8
Королёва,19,5					0,128	0,053	двухступенчатая	2020	2021		1680,0	714,2
Королёва,17					0,166	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Королёва,27,4					0,190	0,109	двухступенчатая	2020	2021		1995,7	951,7
Королёва,31					0,425	0,176	двухступенчатая	2020	2021		2781,0	1237,7
Королёва,21,5					0,128	0,049	двухступенчатая	2020	2021		1752,4	787,1
Королёва,23					0,046	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Королёва,14					0,045	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Королёва,27,1					0,190	0,109	двухступенчатая	2020	2021		1995,7	951,7
Королёва,27,2					0,160	0,109	двухступенчатая	2020	2021		1936,6	943,7
Королёва,27,3					0,160	0,109	двухступенчатая	2020	2021		1936,6	943,7
Королёва,19,3					0,104	0,053	двухступенчатая	2020	2021		1608,5	704,7
Королёва,19,1					0,128	0,053	двухступенчатая	2020	2021		1680,0	714,2
Королёва,19,2					0,104	0,053	двухступенчатая	2020	2021		1608,5	704,7
Королёва,19,4					0,068	0,053	двухступенчатая	2020	2021		1607,5	704,3
Королёва,21,1					0,128	0,049	двухступенчатая	2020	2021		1752,4	787,1
Королёва,21,2					0,104	0,049	двухступенчатая	2020	2021		1681,0	777,6
Королёва,21,3					0,104	0,049	двухступенчатая	2020	2021		1681,0	777,6
Королёва,21,4					0,068	0,049	двухступенчатая	2020	2021		1680,1	777,2
Королёва,15,2					0,130	0,311	одноступенчатая	2020	2021		1906,1	1223,0
Королёва,25,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Королёва,12а					0,389	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1344,8	484,1
Красных Зорь,31					0,215	0,165	двухступенчатая	2019	2020		2264,6	1139,6
Красных Зорь,23,1					0,239	0,296	одноступенчатая	2019	2020		1936,4	1182,2
Красных Зорь,23а					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,24					0,258	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,26					0,300	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1246,5	474,6
Красных Зорь,24а					0,066	0,015	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,28					0,045	0,021	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,18а					0,082	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,7а(пл.)					0,015	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,38,1					0,113	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,23,2					0,024	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,22а					0,021	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,22					0,080	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Красных Зорь,7а(басейн)					0,015	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,7а					0,088	0,090	одноступенчатая	2019	2020		1147,9	537,7
Красных Зорь,18,1					0,190	0,011	индивидуальный	2019	2020	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
Красных Зорь,18,2					0,220	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Красных Зорь,38,2					0,099	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,20а					0,143	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,26а,1					0,201	0,041	двухступенчатая	2019	2020		1818,3	711,0
Курчатова,26б					0,051	0,030	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,26в					0,041	0,003	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,13					0,172	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,18а,1					0,435	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,19а					0,357	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,19в,1					0,050	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,16,1					0,351	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,16(тепл.)					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,16(маст.)					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,5					0,162	0,041	двухступенчатая	2019	2020		1704,2	695,9
Курчатова,6,2					0,159	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,6(Гараж)					0,040	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,6,1					0,203	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,24а					0,202	0,105	двухступенчатая	2019	2020		2042,7	934,2
Курчатова,27а,1					0,020	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,27в					0,004	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,8а,1					0,076	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1615,6	858,8
Курчатова,8б					0,100	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя,	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										сохранение схемы отопления		
Курчатова,56					0,044	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,50					0,048	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,46					0,079	0,124	одноступенчатая	2019	2020		1357,6	603,9
Курчатова,49					0,080	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,49б					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,47,3(1)					0,119	0,188	одноступенчатая	2019	2020		1529,3	789,6
Курчатова,39,1					0,304	0,124	двухступенчатая	2019	2020		2445,3	1105,5
Курчатова,31					0,815	0,413	двухступенчатая	2019	2020		4571,3	2027,0
Курчатова,29,1					0,650	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1732,0	521,4
Курчатова,60а					0,025	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,51а,1					0,189	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,44,Тандер					0,011	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,44а					0,027	0,005	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,44б					0,025	0,026	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,31,Хозблок					0,106	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,47,Баня					0,085	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,47,Столов.					0,290	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1214,1	471,7
Курчатова,47,Склад					0,030	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,47,гар.					0,053	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Курчатова,47,насос.					0,015	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,51б,1					0,096	0,041	двухступенчатая	2019	2020		1692,5	693,6
Курчатова,51б,гар.					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,41,1					0,603	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1629,6	511,6
Курчатова,41,2					0,508	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1467,3	496,0
Курчатова,47,Спорт					0,150	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,47,Дом Оф.					0,420	0,563	одноступенчатая	2019	2020		3064,3	2154,4
Курчатова,39,2					0,547	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,29,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,47,3(2)					0,119	0,188	одноступенчатая	2019	2020		1529,3	789,6
Курчатова,21,4					0,230	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1145,3	465,2
Курчатова,21,5					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,21а					0,236	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,23,1					0,332	0,105	двухступенчатая	2019	2020		2326,3	972,8
Курчатова,23,3					0,362	0,244	двухступенчатая	2019	2020		2916,7	1455,6
Курчатова,21,1					0,900	0,041	одноступенчатая	2019	2020		2268,2	573,6
Курчатова,21,2					0,337	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,21,прох.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,1а					0,030	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,19в,2					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,18а,2					0,072	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,16,2					0,155	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,8а,2					0,050	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,8а,3					0,022	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,26а,2					0,020	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,38а					0,016	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,51а,2					0,085	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,51б,2					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,27а,2					0,026	0,005	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										отопления		
Курчатова,21,6					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,23,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,21,3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Курчатова,80					0,162	0,161	двухступенчатая	2019	2020		2101,7	1098,8
Курчатова,38б					0,009	0,001	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,31а					0,570	0,600	одноступенчатая	2019	2020		3368,5	2313,2
Курчатова,44,Виктория+					0,327	0,019	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,18а,Пристр.					0,122	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Курчатова,13,1					0,030	0,010	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Курчатова,27/2					0,600	0,596	двухступенчатая	2019	2020		4506,7	2635,3
Курчатова,27/1					0,600	0,596	двухступенчатая	2019	2020		4506,7	2635,3
Кутузова,3					0,062	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Кутузова,1					0,089	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Кутузова,5а					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лейпунского,3					0,274	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,21а					0,019	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,72,1					0,088	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,75а,Медтехникум					0,287	0,330	одноступенчатая	2020	2021		2115,3	1310,7
Ленина,84					0,101	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,82,маст.ТО					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,аэрозол					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,спецсклад					0,100	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,82,гл.корп.					2,270	0,083	одноступенчатая	2019	2020		4978,2	1025,8
Ленина,82,радиометр					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,4.25					0,524	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Ленина,82,1.25					0,268	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,82,прох.					0,046	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Администт.					0,188	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,85,Дезинф.отд.					0,059	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1836,8	711,4
Ленина,85,Терапия-2					0,154	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1891,5	854,7
Ленина,85,Морг(гараж)					0,150	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Морг					0,022	0,041	одноступенчатая	2020	2021		990,5	450,3
Ленина,85,Техслужба(ЦМСЧ)					0,110	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,85,Инф.отд.					0,158	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1770,1	704,2
Ленина,85,Бак.лаб.					0,180	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1897,8	855,9
Ленина,85,Терапия					0,180	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2098,2	1059,0
Ленина,85,Дет.пол.,сомат.					0,486	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1467,2	495,8
Ленина,85,Родил.отдел.					0,482	0,165	двухступенчатая	2020	2021		2899,4	1226,7
Ленина,85,Пищеблок					0,859	0,413	двухступенчатая	2020	2021		4722,9	2048,6
Ленина,86					0,834	0,041	одноступенчатая	2019	2020		2128,8	559,8
Ленина,89,гараж					0,324	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,101					0,036	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,57					0,564	0,248	двухступенчатая	2020	2021		3340,0	1532,0
Ленина,74б,нач.шк.3					0,076	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,74а					0,076	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,72,2					0,102	0,026	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,91,1					0,308	0,863	одноступенчатая	2020	2021		4017,6	3194,6
Ленина,91,2					0,582	2,063	одноступенчатая	2020	2021		8225,0	7349,2
Ленина,93					0,036	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,97,2					0,018	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,106					0,265	0,015	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Ленина,104,1					0,208	0,124	двухступенчатая	2019	2020		2156,4	1066,9
Ленина,119					0,880	0,375	двухступенчатая	2020	2021		4734,3	1996,4
Ленина,125					0,140	0,019	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,131					0,527	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,129,1					0,219	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,127а,2					0,062	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,127,2					0,463	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,126,1					0,687	0,165	двухступенчатая	2019	2020		3509,8	1311,8
Ленина,128а,1					0,174	0,206	одноступенчатая	2019	2020		1587,6	856,3
Ленина,133,1					0,106	0,064	двухступенчатая	2020	2021		1659,1	739,1
Ленина,123,Гар.1					0,120	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,123,Гар.2					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,97,1					0,018	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Пол-ка,Б,В					0,827	0,206	двухступенчатая	2020	2021		4102,1	1488,9
Ленина,85,Пол-ка,А,Д,Е,Ж					0,643	0,330	двухступенчатая	2020	2021		3785,7	1745,1
Ленина,208					0,418	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,214					0,353	0,036	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,216,1					0,353	0,521	одноступенчатая	2020	2021		2883,1	2003,3
Ленина,188					0,162	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,172,1					0,353	0,105	двухступенчатая	2020	2021		2422,8	985,6
Ленина,170,1					0,359	0,105	двухступенчатая	2020	2021		2451,2	989,3
Ленина,170,2					0,112	0,124	одноступенчатая	2020	2021		1253,9	594,9
Ленина,192					0,021	0,014	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,194,1					0,919	0,041	одноступенчатая	2020	2021		2308,1	577,6
Ленина,194,2					0,406	1,238	одноступенчатая	2020	2021		5383,8	4512,7
Ленина,194,3					0,919	0,041	одноступенчатая	2020	2021		2308,1	577,6
Ленина,184а					0,011	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Ленина,172,2					0,112	0,124	одноступенчатая	2020	2021		1253,9	594,9
Ленина,210,насос					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,144,(маг.)					0,105	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,21					0,308	0,090	двухступенчатая	2020	2021		2268,9	908,4
Ленина,21гар.Инкас.					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,21туал.,парк					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,36					0,270	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,36(стол)					0,267	0,105	двухступенчатая	2020	2021		2208,9	956,5
Ленина,85,Скорая пом.2					0,048	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Переход(Т-Х)					0,052	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Хирургия					0,927	0,124	одноступенчатая	2020	2021		2506,5	730,8
Ленина,123					1,086	0,083	одноступенчатая	2020	2021		2737,7	674,4
Ленина,127,1					0,515	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,127,3					0,653	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,129,4					0,111	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,129,2					0,189	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,129,3					0,106	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,85,Скорая пом.1					0,161	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1697,1	695,0
Ленина,121,ПФР					0,140	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,74а,гар.					0,005	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,128					0,402	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,128а,2					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,127а,1					0,278	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя,	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										сохранение схемы отопления		
Ленина,131а(гараж)					0,149	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,133,2					0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,89,2					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,89,1					0,433	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1396,4	489,0
Ленина,85,СЭС					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Дет.пол-ка,Г					0,211	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,85,Дет.пол.,стар.					0,127	0,083	двухступенчатая	2020	2021		1800,5	842,7
Ленина,71					1,602	0,041	одноступенчатая	2020	2021		3683,4	738,5
Ленина,36(подвал)					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,21гар.ФСБ					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,82,2.25					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,мехмаст					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,3.25					0,000	0,000	от смежных ИТП	2019	2020	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,82,гараж					0,026	0,026	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,126,возд.зав.					0,180	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,74в					0,092	0,019	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,91б,1					0,044	0,162	одноступенчатая	2020	2021		1327,1	686,5
Ленина,91б,2					0,044	0,162	одноступенчатая	2020	2021		1330,5	686,8
Ленина,91б,офис					0,029	0,050	одноступенчатая	2020	2021		1264,5	492,1
Ленина,216,2					0,064	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,194(лыж.баз)					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,194(хозблок)					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Ленина,104,2					0,038	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,121,Анкор					0,312	0,206	двухступенчатая	2020	2021		2655,3	1286,1
Ленина,91,кафе					0,016	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Лесная,13а					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,2а					0,014	0,005	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Любова,6а					0,030	0,023	индивидуальный	2020	2021	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
Любова,3а					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,10,2					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,5а					0,058	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,9					0,049	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,11а(гар)					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,10,ангар					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Любова,10,1					0,180	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Любова,10,дер.цех					0,110	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ляшенко,8а					0,046	0,015	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	106,3
Маркса,4					0,304	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,26					0,413	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2638,0	1132,5
Маркса,46					0,420	0,154	двухступенчатая	2020	2021		2666,7	1137,9
Маркса,58					0,167	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,62,1					0,051	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,64					0,033	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,66					0,065	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,68					0,035	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,71					0,354	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,61					0,279	0,083	двухступенчатая	2020	2021		2162,2	891,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Маркса,112					0,413	0,206	двухступенчатая	2019	2020		2807,4	1307,8
Маркса,100					0,421	0,206	двухступенчатая	2019	2020		2839,6	1312,2
Маркса,114.туал.					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,56,1					0,255	0,206	двухступенчатая	2019	2020		2448,7	1258,6
Маркса,56,2					0,030	0,005	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,114,1					0,091	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,114,3					0,271	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,114,2					0,300	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,92а					0,025	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,62(гар)					0,030	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,70					1,100	0,375	двухступенчатая	2019	2020		5472,7	2104,6
Маркса,30а,1					0,284	0,236	двухступенчатая	2020	2021		2672,3	1389,5
Маркса,30а,2					0,062	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,73а					0,022	0,041	одноступенчатая	2020	2021		990,5	450,3
Маркса,45,Плаза					4,500	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,65в					0,074	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,14,2					0,071	0,056	двухступенчатая	2020	2021		1693,2	750,2
Маркса,56,3					0,062	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,14,Радико					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,14,Серв-Центр					0,030	0,015	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Маркса,14,Зинченко					0,060	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Маркса,14,Земб					0,013	0,090	одноступенчатая	2020	2021		873,2	513,0
Маркса,130					2,054	2,149	одноступенчатая	2019	2020		10705,3	8067,5
Маркса,114,4					0,077	0,124	одноступенчатая	2019	2020		1334,7	601,8
Маркса,79,4					0,116	0,308	одноступенчатая	2020	2021		1934,2	1214,6
Маркса,79,2					1,022	3,308	одноступенчатая	2020	2021		12749,6	11574,7
Маркса,83,3					0,562	1,661	одноступенчатая	2020	2021		6886,7	5986,9

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Маркса,83,2					0,572	1,557	одноступенчатая	2020	2021		6566,3	5636,4
Маркса,83,1					0,421	1,721	одноступенчатая	2020	2021		6960,8	6169,8
Маркса,85					0,346	1,399	одноступенчатая	2020	2021		5847,1	5056,1
Маркса,62,2					0,064	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира,14					0,315	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1295,3	479,1
Мира,17					0,052	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мира,14(прист)					0,232	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Мичурина,5					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",Ангар					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ.зд.4					0,104	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ,склад.ВВМ					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ.зд.4а					0,029	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ.зд.5					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ.зд.7					0,074	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НИЦ "Планета",Хранилище					0,269	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НИЦ "Планета",зд.21					0,035	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
НИЦ "Планета",ВППИ					0,130	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
НПП "Полёт",АБК					0,290	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1214,1	471,7
ООО "ВАН",Склад					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "ВАН",АБК					0,009	0,004	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Оргсинтез,ГЛК.2					0,277	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2350,7	1093,0
МП"Теплоснабжение",стар.ГРП					0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",гар.,мат.скл.					0,039	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",АБК,1					0,120	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
МП"Теплоснабжение",КТП-3					0,009	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
МП"Теплоснабжение",склад.реаг.					0,086	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",мазут.					0,022	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",РММ					0,346	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
МП"Теплоснабжение",прох.1					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",нов.ГРП					0,017	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",КНС					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",нас.лив.					0,006	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",бункер					0,004	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Нафта",Склад					0,180	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Нафта",АБК					0,180	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
МП "ОПАТП",Гар.2/1					0,525	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",блок,гар.1					0,048	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",склад					0,102	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",ТО.1					0,437	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Сервис-Центр",Модуль					0,140	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Техтрон+",Цех					0,045	0,005	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Фотон",Произ.кор.					0,460	0,038	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Фотон",АБК					0,120	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "МПК Обнинский",Цех					0,072	0,103	одноступенчатая	2020	2021		1217,8	553,5
ООО "Сервис-Авто",2					0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Проксима",.					0,012	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ОАО "Приборный завод "Сигнал",зд.1					12,322	1,031	одноступенчатая	2020	2021		27834,8	7288,8
ООО "Сервис-Авто",1					0,027	0,005	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя,	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										сохранение схемы отопления		
ООО "Ангелина",Склад					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Ангелина",АБК					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Оргсинтез,Опторг					0,360	0,083	двухступенчатая	2020	2021		2389,3	921,9
ООО "ВАН",Цех					0,336	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
НПП "Полёт",Произ.кор.					0,590	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Оргсинтез,Пл.1					0,295	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2400,6	1099,6
ООО "Новый дом",Офис					0,216	0,036	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Интертех",Ангар.1					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Альтернатива-Л",1					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "ВВТ",АБК					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Альцифор",(дер.)					0,160	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПО "Тайфун",ИЭМ.зд.3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ООО"РСК-Резерв",.					0,022	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Мэрия,гараж					0,045	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Ева",АБК					0,040	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Ева",Анг.1					0,072	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Ева",Анг.2					0,056	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Слот",сто					0,224	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Оргсинтез,Ангар.2					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Оргсинтез,Скл.1					0,016	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Альцифор",(мех цех)					0,163	0,123	двухступенчатая	2020	2021		2061,8	1051,7
МП "ОПАТП",прох.					0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",ТО.2					0,480	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Сервис-Центр",Гар.1					0,086	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
ООО "Сервис-Центр",Гл.корп.					0,110	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Сервис-Центр",Гар.2					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Оргсинтез,Гараж					0,068	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Новый дом",Склад					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
НПП "Полёт",Прох.					0,005	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",блок,гар.2					0,024	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП "ОПАТП",Гар.2/2					0,075	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Сервис-Центр",АБК					0,071	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Сервис-Центр",Склад,нов.					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",АБК,2					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Нафта",Прох.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
МП"Теплоснабжение",К-2вн.отопл.					0,800	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Альцифор",пристр.					0,089	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "ЯКЪ",Автосерв.					0,092	0,038	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ООО "Фотон",Скл.1					0,035	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО "Фотон",Скл.2					0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Оргсинтез,Ёмкость.1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Оргсинтез,Ёмкость.2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Оргсинтез,Ёмкость.3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Оргсинтез,Ангар.1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ООО "А-3",Цех					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ООО"Гелан",Перспек					0,219	0,143	двухступенчатая	2020	2021		2188,0	1043,9
Обогрев канализации,1					0,002	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Осипенко,10					0,144	0,038	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Осипенко,6					0,065	0,113	одноступенчатая	2020	2021		1158,2	561,1
Осипенко,8					0,102	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1563,8	680,3
Осипенко,8(бассейн)					0,030	0,124	одноступенчатая	2020	2021		1449,4	611,6
Осипенко,8(дорож)					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
										схему отопления		
Песчаная,32					0,069	0,068	двухступенчатая	2020	2021		1689,2	773,0
Песчаная,32,прач.					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Песчаная,153					0,008	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,6,водоканал.1					0,470	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пионерский проезд,6,вод.гар					0,382	0,083	двухступенчатая	2020	2021		2392,1	922,7
Пионерский проезд,30					0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,8,ЖКУ.склад					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Пионерский проезд,32а					0,037	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пионерский проезд,6а,Горэлектросеть					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,10,ЦМСЧ.гар					1,313	0,041	одноступенчатая	2020	2021		3117,3	659,9
Пионерский проезд,12,УЖКХ.гар.1					0,060	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1461,5	670,9
Пионерский проезд,12,УЖКХ.гар.2					0,020	0,041	одноступенчатая	2020	2021		924,0	444,9
Пионерский проезд,10,ЦМСЧ.прох.					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,8,ЖКУ.колер.1					0,022	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,6а,Эл.сеть.прох					0,004	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,46					0,029	0,015	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пионерский проезд,8,ЖКУ.колер.2					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,6,водоканал.2					0,126	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,31а,м.Лилия					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,6а,Эл.сеть.маст.					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пионерский проезд,6а,водоканал.маст.					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Площадь Преображения,1					0,386	0,038	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пирогова,17(нов.сп.зал)					0,218	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1141,7	464,7
Пирогова,19,нарк.					0,238	0,064	двухступенчатая	2020	2021		1934,6	776,0
Пирогова,21а,невр.					0,110	0,064	двухступенчатая	2020	2021		1699,1	744,2
Пирогова,21,1					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,23,кож.					0,074	0,023	индивидуальный	2020	2021	установка	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
							водонагреватель			водонагревателя, сохранение схемы отопления		
Пирогова,21,склад №1					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,18,1					0,020	0,005	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пирогова,17(стар.сп.зал)					0,022	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,17(гараж)					0,022	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,17(теплица)					0,070	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,17(мастер)					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,17					0,262	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пирогова,21,2					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,16,1					0,084	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Победы,29,1					0,141	0,011	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Победы,16,2					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,29,2					0,040	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,12а					0,074	0,015	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Победы,29,гараж					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,21,1					0,236	0,049	двухступенчатая	2019	2020		2013,2	821,8
Победы,21,2					0,050	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,12а Гар.					0,010	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Победы,24					0,346	0,038	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пост ЭЦ					0,158	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Реалит,АБК					0,230	0,083	двухступенчатая	2020	2021		2033,4	874,0
Реалит,Квазар					0,450	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Реалит,произ.,кор.					1,883	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Реалит,нов.,кор.					0,280	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,2,шк.интер.					0,478	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1448,0	494,0
Самсоновский проезд,2,спортзал					0,039	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,2,изолят.					0,025	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Самсоновский проезд,2,изолят.					0,035	0,124	одноступенчатая	2020	2021		1615,5	626,3
Самсоновский проезд,4,2					0,450	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,8,уч.корп.					0,150	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1707,9	696,3
Самсоновский проезд,8,маст.					0,380	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Самсоновский проезд,8,стол.					0,230	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Самсоновский проезд,8а,4					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,12,1					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,8а,2					0,105	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,14, ГПП-3,Эл.сети					0,064	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,10					0,137	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Самсоновский проезд,4,гар.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Самсоновский проезд,10а,1					1,055	0,551	двухступенчатая	2020	2021		5878,0	2684,0
Цветкова,Самсон.,водозабор					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,12,2					0,073	0,064	двухступенчатая	2020	2021		1714,4	745,8
Самсоновский проезд,4,1					0,436	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2732,5	1145,2
Самсоновский проезд,10а,2					0,274	0,686	одноступенчатая	2020	2021		3339,2	2567,3
Самсоновский проезд,8а,1					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,8,ангар 1					0,025	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Самсоновский проезд,8а,3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Треугольная площадь,3,2					0,268	0,041	одноступенчатая	2019	2020		1207,5	470,9
Треугольная площадь,3,1					0,341	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Хлебокомбинат №2,1.1					0,190	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Хлебокомбинат №2,гар.					0,169	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,прох.					0,064	0,038	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.1					0,629	0,045	одноступенчатая	2020	2021		1695,9	524,2
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.5					0,379	0,086	двухступенчатая	2020	2021		2353,6	895,3
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.5а					0,392	0,086	двухступенчатая	2020	2021		2410,2	902,8
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.4,2					0,570	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.3,1					0,072	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.16.арх.					0,512	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,патол-анат					0,379	0,664	одноступенчатая	2020	2021		3371,9	2505,6
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,спецсооруж.					0,130	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,очистные					1,190	0,188	одноступенчатая	2020	2021		3256,0	1036,7
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,прачечная					0,605	0,450	двухступенчатая	2020	2021		3980,6	2069,5
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,стар.гар.					0,166	0,105	двухступенчатая	2020	2021		1951,6	922,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,нов.гар.					0,132	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.11.конд.					1,611	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,пищеблок					0,176	0,113	двухступенчатая	2020	2021		1992,1	974,2
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.12.конд.					1,605	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.3,2					0,484	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,зд.4,1					1,136	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,1					0,291	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,2					0,111	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,3					0,205	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,4					0,144	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,5					0,186	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,кор.2,6					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,склад					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ФБГУ"НМИРЦ"им.А.Ф.Цыба,храм					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Хлебокомбинат №2,2.1					1,092	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Хлебокомбинат №2,2.2					0,012	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Хлебокомбинат №2,1.2					0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Цветкова,4					0,963	0,083	одноступенчатая	2020	2021		2482,5	648,7
Цветкова,10					0,233	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Цветкова,1а					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Цветкова,4а					0,422	0,122	двухступенчатая	2020	2021		2661,4	1123,9
ЦКБ,зд.9а					0,003	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦКБ,зд.8					0,383	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ЦКБ,зд.7					0,110	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦКБ,зд.3А					0,472	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1433,0	492,7
ЦКБ,зд.1Г,Б					2,119	0,083	одноступенчатая	2020	2021		4713,2	980,6
ЦКБ,зд.2В					0,420	0,124	двухступенчатая	2020	2021		2666,2	1136,4
ЦКБ,зд.1А					0,383	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦКБ,зд.3,1					0,793	0,041	одноступенчатая	2020	2021		2041,1	551,3
ЦКБ,зд.3,3					0,292	0,004	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ЦКБ,зд.3,2					0,120	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1586,8	682,5
ЦКБ,зд.2Г,Б					0,851	0,041	одноступенчатая	2020	2021		2164,5	563,4
ЦКБ,зд.2А					0,834	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Эффит-ойл,АБК					0,184	0,010	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ЦКБ,прох.					0,001	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦКБ,зд.7а,1					0,116	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦКБ,7а,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Шацкого,14					0,150	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Шацкого,1(Лыж.база)					0,027	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,3(Гимн.зал)					0,165	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1725,7	698,7
Шацкого,5					0,030	0,008	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Шацкого,7					0,096	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Шацкого,ст.Труд,триб.					0,131	0,064	двухступенчатая	2020	2021		1737,7	749,3

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Шацкого,5а,1					0,186	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1785,7	706,6
Шацкого,1а					0,033	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,1б					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,20					0,432	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Шацкого,1(Мотом)					0,034	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,6					0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,3(Гараж)					0,018	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,5а,2					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,5,2					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Шацкого,9					0,198	0,263	одноступенчатая	2020	2021		1785,0	1056,7
Энгельса,11а					0,343	0,206	двухступенчатая	2019	2020		2680,2	1289,9
Энгельса,13,2					0,191	0,105	двухступенчатая	2019	2020		1975,2	925,3
Энгельса,13(маст)					0,030	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,25,1					0,318	0,146	двухступенчатая	2019	2020		2505,7	1106,3
Энгельса,26					0,120	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,10,4					0,025	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,14					0,377	0,015	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,22					0,252	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,28					0,408	0,124	двухступенчатая	2019	2020		2701,1	1140,7
Энгельса,32,2					0,035	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,2а,1					0,074	0,034	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,5					0,160	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,25,2					0,040	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,13,1					0,121	0,105	двухступенчатая	2019	2020		1815,8	904,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Энгельса,13,3					0,192	0,109	двухступенчатая	2019	2020		2007,2	953,3
Энгельса,10,1					0,238	0,064	двухступенчатая	2019	2020		1934,6	776,0
Энгельса,10,2					0,187	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,5.ОГИЦ					0,157	0,008	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,32,1					0,418	0,165	двухступенчатая	2019	2020		2722,3	1202,4
Энгельса,10,3					0,120	0,023	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Энгельса,2а,2					0,030	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,32,3					0,008	0,000	нет ГВС	2019	2020	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Энгельса,11а					0,010	0,032	индивидуальный водонагреватель	2019	2020	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Хлебозавод №1,Осн.корп.					0,459	0,282	двухступенчатая	2020	2021		3161,2	1578,9
Хлебозавод №1,подсоб.					0,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Вторчемет,1					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
База УРС,склад №1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
База УРС,склад №2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
База УРС,прох.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
МСУ-86,мех.цех					0,078	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
МСУ-86,рем.цех					0,030	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
МСУ-86,гараж					0,015	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
База УРС,Элев.узел					0,123	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,5					0,040	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,1,пр.уч.					1,200	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,3,1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Хлебозавод №1,прох.					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,4					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
МСУ-86,АБК					0,039	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,2					0,072	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Вторчемет,3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
ГСК Автолюбитель,3,3					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,3,6					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ГСК Автолюбитель,3,2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
школа-пансионат "Дубравушка",столов.					0,050	0,083	одноступенчатая	2020	2021		1190,8	522,4
школа-пансионат "Дубравушка",АБК					0,011	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№6					0,024	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№5					0,018	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№4					0,028	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№1					0,024	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№2					0,025	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",корп.№3					0,024	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",худ.маст.ФЭИ					0,020	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",мед.корп.					0,014	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
МП"Комунальное Хозяйство",столяр.					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
КНС,1,ФЭИ					0,007	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
КНС,2,Сигнал					0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
ЦТВС ФЭИ,АБК-1					0,038	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
школа-пансионат "Дубравушка",уч/жил					0,039	0,034	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ЦТВС ФЭИ,АБК-2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЦТВС ФЭИ,Водозабор					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
ЦТВС ФЭИ,гараж					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЦТВС ФЭИ,склад 1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ЦТВС ФЭИ,склад 2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
МП"Комунальное Хозяйство",склад					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,АЛК,аб.56					0,270	0,071	двухступенчатая	2020	2021		2089,3	857,4
Очистные,Воздух.,аб.57					0,094	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Гараж,аб.58					0,149	0,026	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Очистные,Воздух,аб.55					0,016	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Решет.,аб.60					0,067	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Метант.,аб.51					0,056	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Котел,аб.52					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Очистные,Хлорат.,аб.53					0,309	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1275,5	477,3
Очистные,КНС,аб.52"					0,141	0,030	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
ГСК Автолюбитель,6					0,086	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Насосн.,аб.49					0,014	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,Склад бал.,аб.54					0,187	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Очистные,насосн.,аб.61					0,037	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Очистные,1					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
ООО НПФ "Стройполисервис",АБК					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Новые очистные,Нас.					1,620	0,323	одноступенчатая	2020	2021		4521,5	1645,6
Гавань,Рем.цех					0,100	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гавань,1					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Гавань,2					0,050	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького,9					0,639	0,041	одноступенчатая	2020	2021		1707,9	519,1
Горького,7а					0,010	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького,50а					0,080	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького,26					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Горького,2					0,304	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Горького,6,1					0,073	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького,4					0,305	0,026	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Горького,13-19,эл.узел					0,020	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Горького,26-44,эл.узел					0,056	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская,1а					0,235	0,656	одноступенчатая	2020	2021		3210,7	2458,1
Комсомольская,Автостоянка,прох.					0,028	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Комсомольская,3					0,235	0,656	одноступенчатая	2020	2021		3210,7	2458,1
Комсомольская,3а					0,235	0,656	одноступенчатая	2020	2021		3210,7	2458,1
Ленина,2/4					0,200	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,10					0,117	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,15,1					0,183	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,12					0,223	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,20					0,142	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Ленина,22/8					0,170	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Ленина,15,2					0,314	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Менделеева,14,ФЭИ.АБК-2					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Менделеева,14а					0,000	0,000	от смежных ИТП	2020	2021	ГВС от другого ИТП	0,0	0,0
Мигунова,7					0,118	0,023	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Мигунова,9					0,233	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Мигунова,7а					0,116	0,041	двухступенчатая	2020	2021		1702,7	695,1

Потребитель	Категория	Этажность, шт.	Кол-во подъездов, шт.	Норма ГВС	Нагрузка ОВ, Гкал/ч	Максимальная нагрузка ГВС, Гкал/ч	Схема ГВС	Год реализации ПИР и ПСД	Год закупки оборудования и СМР	Примечание	Вариант №1, тыс. руб.	Вариант №2, тыс. руб.
Пионерский проезд,23,1					0,345	0,248	двухступенчатая	2020	2021		2856,6	1464,1
Пионерский проезд,23,2					0,085	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Пирогова,13					0,393	0,083	двухступенчатая	2020	2021		2439,8	929,0
Пирогова,12					0,063	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Пирогова,14					0,084	0,011	индивидуальный водонагреватель	2020	2021	установка водонагревателя, сохранение схемы отопления	46,3	46,3
Площадь Бондаренко,1,ФЭИ.АБК.1					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Площадь Бондаренко,1,ФЭИ.прох.1					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0
Площадь Бондаренко,1,ФЭИ.АТС					0,080	0,000	нет ГВС	2020	2021	нет ГВС, сохраняем схему отопления	0,0	0,0