

АДМИНИСТРАЦИЯ ЛОКТЕВСКОГО РАЙОНА
АЛТАЙСКОГО КРАЯ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

18.06.2025

№ 193

г.Горняк

Об утверждении актуализированной
схемы теплоснабжения муниципального
образования Гилевский сельсовет
Локтевского района Алтайского края

В соответствии с Федеральными законами от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», руководствуясь Уставом муниципального образования муниципальный район Локтевский район Алтайского края,

ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Утвердить актуализированную, по состоянию на 2026 год, схему теплоснабжения муниципального образования Гилевский сельсовет Локтевского района Алтайского края (приложение).

2. Постановление Администрации Локтевского района от 20.06.2024 № 256 «Об утверждении актуализированной схемы теплоснабжения муниципального образования Гилевский сельсовет Локтевского района Алтайского края» признать утратившим силу.

3. Разместить настоящее постановление на официальном сайте муниципального образования Локтевского района Алтайского края.

4. Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.

Глава района

Г.П.Глазунова

Приложение
к Постановлению Администрации района
от 18.06.2025 № 193

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГИЛЕВСКИЙ
СЕЛЬСОВЕТ ЛОКТЕВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ НА ПЕРИОД С 2016 ГОДА
ДО 2031 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2026 ГОД)**

Содержание

№	Наименование раздела	Стр.
1.	Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории сельского поселения.	3
1.1	Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальное жилье и общественные здания.	3
1.2	Объемы потребления тепловой энергии (мощности) теплоносителя и приросты потребления тепловой энергии теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления.	8
1.3	Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с распределением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя(горячая вода и пар) на каждом этапе.	15
2.	Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.	16
2.1	Описание существующих и перспективных зон действия источников тепловой энергии.	16
2.2	Значения перспективной установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии	19
2.3	Существующие и перспективные ограничения на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии	19
3.	Перспективные балансы теплоносителя	22
4.	Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	23
5.	Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	24
6.	Перспективные топливные балансы	26
7.	Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение объектов теплоснабжения	27
7.1	Решения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей	27
7.2	Расчет экономического эффекта	30

7.3	Предложение по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.	31
8.	Решение по определению единой теплоснабжающей организации.	31
9.	Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии	33
10.	Решения по бесхозным тепловым сетям.	34
11.	Сценарий развития аварий в системах теплоснабжения	34

1. Показатели перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории сельского поселения.

1.1 Площадь строительных фондов и приросты площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальное жилье и общественные здания

Краткая характеристика района и населенного пункта:

Локтевский район образован в феврале 1927 года.

Локтевский район расположен на юго-западной периферии Алтайского края в верхней части р. Алей. Площадь территории района составляет 2340 кв.км.

Район граничит на севере и востоке с Рубцовским, Змеиногорским, Третьяковским районами края и на западе и юге с Республикой Казахстан. Протяженность административной границы с Республикой Казахстан составляет 75 км.

Климат

Климат района определяется своеобразием географического положения на юге Западной Сибири и является резко-континентальным.

Чередование воздушных масс различного происхождения: жарких и сухих из Казахстана и Средней Азии, сухих и холодных из нагорий Восточной Сибири и Монголии, холодных и влажных Сибирской тайги - обуславливают неустойчивость погоды в районе. Средняя температура составляет +2,3⁰ С. По количеству выпадающих осадков территория относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Среднее количество выпадающих осадков составляет 381 мм.

Под влиянием Алтайской горной системы формируется преобладающее южное направление ветров.

По почвенно-географическому районированию Алтайского края территория входит в почвенный район предгорных и горных областей.

Земли Локтевского района относятся к трем подзонам: сухостепной, засушливостепной и умеренно засушливостепной. Преобладают черноземы обыкновенные и солонцы степной зоны.

Природные условия Локтевского района (рельеф, климат, почвы) накладывают определенное своеобразие на развитие сельскохозяйственного производства, которое, в основном, охарактеризовано как зона рискованного земледелия.

Растительный мир довольно скуден с преобладанием степной растительности. Хорошие сенокосные луга, расположенные в долинах рек и по днищам балок и логов, в районе очень редки. Природная древесная растительность практически отсутствует. Лишь в долинах рек и искусственных насаждениях растут тополь, береза, осина, клен, кустарниковые. Юго-западная граница с Казахстаном проходит по кромке соснового ленточного бора.

гидрографическая сеть района относится к бассейну р. Обь и представлена р. Алей с Гилёвским водохранилищем и притоками. Из озер, группа которых расположена вдоль западной границы района, наиболее крупными являются оз. Новенское, оз. Соленое, оз. Калантырь.

Экологическая ситуация

Территория Локтевского района издавна заселена и освоена. В настоящее время природные ландшафты существенно изменены и трансформированы, и потому не могут в достаточной степени выполнять экологические функции жизнеобеспечения человека. Основными видами антропогенного воздействия на ландшафты выступают сельское хозяйство, добывающая и перерабатывающая отрасли промышленности.

Район расположен на землях с изначально высоким уровнем грунтовых вод, из-за чего происходит частичное заболачивание территории. При эксплуатации месторождения глинистый горизонт, разделяющий трещинные и грунтовые воды, был нарушен (бурились поисковоразведочные скважины, породы над выработанным пространством обрушались). После прекращения деятельности крупнейшего предприятия - Алтайского горно-обогатительного комбината - для остановки пылеобразования с поверхности хвостохранилищ, в рамках КЦП «Охрана окружающей среды на территории Алтайского края на 2007-2009 годы» были произведены работы по консервации хвостохранилища №1 Золотушинского рудника. Остается нерешенной проблема рекультивации нарушенных земель хвостохранилища №2. Ветра выдувают мелкодисперсный порошок с открытых поверхностей хвостохранилища и разносят по окрестностям такие токсичные элементы, как медь, кобальт, мышьяк, селен. Мониторинг атмосферы показывает существенные превышения ПДК многих вредных веществ.

Дополнительные проблемы местным жителям приносит горнообогатительный комбинат в казахстанском городе Жезкент. Находится он всего лишь в шести километрах от Горняка. В выбросах ГОКа содержатся аэрозольно-газовые вещества. Подземный же сток с его хвостохранилища попадает в озеро Новенькое, расположенное на территории Локтевского района.

Территориально-экономическое положение

По территории Локтевского района вблизи от основных промышленных предприятий и источников сырья проходит Алма-Атинская железная дорога Казахстана с тремя железнодорожными станциями: Масальская, Неверовская, Ремовская. Железнодорожная станция Неверовская расположена в 2 км от административного центра - г. Горняка.

Пограничное с Республикой Казахстан географическое положение служит для установления взаимовыгодного экономического сотрудничества.

Природные ресурсы.

Локтевский район очень богат рудными и нерудными полезными ископаемыми. Ресурсы представлены энергетическим сырьем, цветными и благородными металлами, строительными материалами и сырьем для других отраслей промышленности, подземными водами.

Уголь.

В пределах Локтевского района выявлено два перспективных углепроявления: Успено-Раздольненское и Луговская мульда. Прогнозные запасы угля Успено-Раздольненской площади оцениваются в 300 млн. тонн и отнесены к промышленным. По существующей классификации угли отнесены к антрацитам с очень высокой теплотой сгорания.

Угли месторождения Луговская мульда относятся к бурым, переходным к каменным с теплотой сгорания свыше 7000 ккал/кг. Прогнозные ресурсы - 20 млн. тонн.

Цветные и благородные металлы.

Практический интерес для экономики района, в разной степени, представляют Ново-Золотушинское и Юбилейное месторождения полиметаллических руд. Запасы только Юбилейного месторождения утверждены в количестве 5,6 млн. тонн, из которых можно получить медь+свинец+цинк - 559 тыс. т, золота - 702 кг, серебра - 302 т, кадмия - 1601,8 т, барита - 213,2 тыс. т и ряд других металлов.

Заслуживают внимания и дополнительного изучения металлургические шлаки

Локтевского сереброплавильного завода и шламы, находящиеся в отходах производства Алтайского ГОКа. В 17 млн. тонн шламов содержится: золота - 7248 кг, серебра - 83 т, меди - 28797 т, свинца - 45916 т, цинка - 186416 т и др. металлы.

Строительные камни.

Локтевский район располагает запасами сырья для производства кирпича и керамзита, тугоплавких глин (каолин), песчано-гравийной смеси, песка строительного, песка формовочного, карбонатных пород для производства извести, цемента и карбида кальция, камня строительного, мрамора для производства мраморной крошки, камня облицовочного и поделочного, сырья для производства минерального волокна из камня.

Имеющиеся месторождения известняка и глины по своим качественным характеристикам пригодны для производства не менее 1 млн. т высококачественного портланд-цемента марок 400-500. Запасы утверждены в количестве 41,5 млн.т.

На территории района разведано 10 месторождений строительного камня. Только часть из них эксплуатируется. Общие запасы названных месторождений практически неисчерпаемы.

Промышленность Локтевского района представлена, в основном, добывающими и обрабатывающими предприятиями, специализирующимися на добыче и переработке строительного сырья, наиболее крупными из которых являются: ЗАО «КПФ Неверовская дробильно-сортировочная фабрика», ЗАО «Известковый завод», ОАО «Масальская дробильно-сортировочная фабрика», ООО «Масальский завод ЖБИ».

Сельскохозяйственные земли.

Выращивание зерновых производится в зоне рискованного земледелия, урожайность невысокая, большинство хозяйств находятся в сложном финансовом состоянии. В 2010 году общая площадь посевов всех сельскохозяйственных культур составила 109,4 тыс. га.

В настоящее время в аренде находится 52,245 тыс. га. земель сельскохозяйственного назначения, в течение ближайшего времени предполагается увеличить арендуемые площади до 55 тыс. га.

Имеющиеся многолетние сельскохозяйственные традиции и профессиональные навыки, наличие значительных земельных ресурсов, реализация приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса», создают условия для развития сельского хозяйства.

Промышленность.

Промышленное производство района представлено 29 предприятиями, 4 из которых - крупные и средние, 25 - малые предприятия. Традиционно развита стройиндустрия, основными предприятиями которой, специализирующимися на добыче и переработке строительного сырья, являются ЗАО «КПФ Неверовская ДСФ», ОАО «Масальская ДСФ», ООО «Масальский завод ЖБИ»; обрабатывающую отрасль представляют ЗАО «Горняцкий хлебозавод», ЗАО «Горняцкая швейная фабрика», индивидуальные предприниматели, предприниматели, производством и распределением теплоэнергии и воды заняты ООО «Теплосервис», ЗАО «Горняцкий водоканал», ОАО «Горняцкий водоканал» и предприятия ЖКХ сельских поселений.

Социальная сфера:

На территории Локтевского района действуют свыше 140 учреждений социальной сферы: это учреждения культуры и спорта, системы образования (общеобразовательные школы, детские дошкольные учреждения, учреждения дополнительного образования детей) и здравоохранения.

По состоянию на 1 января 2011 года население Локтевского района составило 29484 человека, или около 1,22% населения Алтайского края.

Численность сельского населения - 15612 человек или 52,9 % от общей численности населения района.

Удаленность районного центра от краевого центра г. Барнаула составляет 360 км. Район многонационален, наибольшее число проживающих составляют русские. Жилищно-коммунальное хозяйство.

Общая площадь жилого фонда составляет 668,1 тыс.м., в т.ч. жилых помещений 514,5 тыс.м².

Более 97 % всего жилищного фонда находится в частной собственности. Площадь муниципального жилого фонда составляет 2,1 % от всего жилого фонда.

Жилищный фонд пополняется, в основном, за счет ввода индивидуального жилья. За три года введено 6619 м² жилья, в том числе в 2010 г. введено 2845 м². В 2010 году введены в эксплуатацию 7 одноэтажных многоквартирных домов, строительство которых осуществлялось в рамках программы переселения граждан из аварийного жилищного фонда. В рамках программы из аварийного жилья переселено 38 человек, финансирование мероприятия составило 15,8 млн.руб. Средняя обеспеченность населения жильем составляет 21,5 м²/чел., в том числе в городе - 19,5 м²/чел., в селе - 21,2 м²/чел.

Уровень благоустройства жилого фонда в целом по району выглядит следующим образом:

- оборудовано водопроводом	- 83,0 %
в т.ч. централизованным	- 75,0 %
- оборудовано водоотведением	- 30,5 %
в т.ч. централизованным	- 30,5 %
- отоплением	- 100,0 %
в т.ч. централизованным	- 57,0 %
- горячим водоснабжением	-
в т.ч. централизованным	-
- ваннами (душем)	- 52,8 %
- газом	- 38,0 %
- напольными электрическими плитами	- 62,0 %

Сведения о жилищном фонде, тыс.кв.м.

Показатели	2022	2023	2024	2025	2026
Площадь жилых помещений, всего, тыс. м ² .	663,8	665,5	663,3	665,3	668,1
В том числе: - в частной собственности граждан	638,7	640,7	644,7	648,7	650,9
- в муниципальной собственности	21,9	21,9	15,7	13,7	14,3
- в государственной собственности	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9
Общая площадь жилых помещений, находящихся в аварийном жилом фонде	1,8	1,8	16,4	16,4	12,9
Введено в строй жилья - всего, м	1807	1733	1818	1956	2845
в том числе индивидуальных жилых домов,	1807	1733	1818	1956	2127

Жилищно-коммунальное хозяйство Локтевского района является одним из самых крупных среди сельских районов края. Общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном измерении составляет 114,8 км, уличных водопроводных сетей 567,7 км.

На территории района в настоящее время жилищно-коммунальные услуги предоставляют 9 организаций различных форм собственности (8 предприятий ЖКХ сельских поселений объединены в одно муниципальное сельское предприятие).

Теплоснабжение населения и организаций осуществляется 39 котельными, работающими на твердом топливе, в том числе в городе Горняк 19 котельных. Количество установленных котлов - 130 шт., мощность установленных котлов - 78,9 Гкал, Присоединенная мощность - 69,3 Гкал. Отпуск тепловой энергии составляет около 140 тыс. Гкал в год, в том числе для населения более 85 тыс. Гкал.

Ежегодно за отопительный период в районе сжигается более 48,0 тыс. тонн угля.

Совокупная балансовая стоимость имущества коммунального назначения составляет 93,3 млн.руб., при этом износ основных фондов составляет около 80,8%.

Основной проблемой ЖКХ является высокая степень износа оборудования и сетей (более 80%), что приводит к аварийным ситуациям. Ежегодно на ремонт коммунальными организациями расходуется более 20 млн. руб.

Установленные тарифы на услуги ЖКХ не покрывают увеличивающиеся из года в год затраты коммунальных предприятий. Как результат, рост кредиторской задолженности и убытков.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий ЖКХ за 2008-2010 гг. показывает стабильно убыточную работу предприятий ЖКХ Локтевского района. Вместе с тем, за 2010 год размер убытка сократился на 0,9 млн. руб.

На территории района в настоящее время жилищно-коммунальные услуги предоставляют 9 организаций различных форм собственности (8 предприятий ЖКХ сельских поселений объединены в одно муниципальное сельское предприятие).

Теплоснабжение населения и организаций осуществляется 39 котельными, работающими на твердом топливе, в том числе в городе Горняк 19 котельных. Количество установленных котлов - 130 шт., мощность установленных котлов - 78,9 Гкал, Присоединенная мощность - 69,3 Гкал. Отпуск тепловой энергии составляет около 140 тыс. Гкал в год, в том числе для населения более 85 тыс. Гкал.

Ежегодно за отопительный период в районе сжигается более 48,0 тыс. тонн угля.

Совокупная балансовая стоимость имущества коммунального назначения составляет 93,3 млн.руб., при этом износ основных фондов составляет около 80,8%.

Основной проблемой ЖКХ является высокая степень износа оборудования и сетей (более 80%), что приводит к аварийным ситуациям. Ежегодно на ремонт коммунальными организациями расходуется более 20 млн. руб.

Установленные тарифы на услуги ЖКХ не покрывают увеличивающиеся из года в год затраты коммунальных предприятий. Как результат, рост кредиторской задолженности и убытков.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий ЖКХ за 2008-2010 гг. показывает стабильно убыточную работу предприятий ЖКХ Локтевского района. Вместе с тем, за 2010 год размер убытка сократился на 0,9 млн. руб. Доля убыточных предприятий ЖКХ на 01.01.2011 г. составляет

66,7%, что меньше соответствующего показателя 2009 г. на 1,7 пункта. Наличие задолженности за потребленные энергоресурсы остается одной из наиболее значимых проблем.

В целях экономии энергоресурсов в 2009 г. на городских котельных установлено 12 котлов нового поколения, работающих без тягодутьевого оборудования, что позволило сэкономить за предыдущий отопительный сезон почти 1 млн.кВт/час. электроэнергии, в текущем году установлено 17 котлов, что позволит сократить более чем на 600 тыс.кВт./час. расход электроэнергии, и на 4000 тонн расход угля.

Ввиду сокращения отапливаемых объемов и протяженности тепловой сети в течение 2010 года на котельных произведена замена насосно-силового оборудования на менее энергоемкое. В результате выполненного объема работ за 2010 год бюджетными организациями потребление тепловой энергии в натуральном выражении составило 72,1 % к объему 2009 года, потребление холодной воды снизилось на 24,3%, потребление электроэнергии составило 99,4% от уровня 2009 года. В целом экономия расходов бюджетных учреждений на коммунальные ресурсы за 2010 год составила 1876,7 тыс.руб.

В целях энергосбережения топливо-энергетических ресурсов и финансовых средств в

рамках Федерального закона № 261-ФЗ проведены работы по установке приборов учета тепла, воды, электроэнергии во всех бюджетных учреждениях с рассрочкой по расчетам на 2 года начиная с 2011 года.

На территории района находятся 1722 МКД, в 216 домах выбран способ управления (176 МКД находится в управлении управляющей организации, 39 - в управлении 14 ТСЖ, 1 - в непосредственном управлении собственниками помещений). В отношении 1506 домов способ управления не выбран, т.к. основная масса домов находится в сельской местности и являются двухквартирными.

Существует целый ряд особенностей жилищно-коммунального хозяйства, характерных для района:

- низкий КПД используемых самоварных котлов, не превышающий 0,5;
- бессистемность прокладки теплотрасс, несоответствие нагрузкам диаметров трубопроводов, несоответствие установленного оборудования расчетным нагрузкам;
- высокий уровень и агрессивность грунтовых вод, что обуславливает ускоренную коррозию металла и дополнительные потери.

Без решения этих и многих других проблем, выход на рентабельный уровень работы предприятий ЖКХ не представляется возможным.

Село Гилёво

с.Гилёво основано в 1748 году. Оно является административным центром муниципального образования Гилёвский сельсовет. По данным 2013 года численность населения села составляет 1068 человек.

Жилищный фонд с.Гилёво представлен в следующей таблице

показатель	Одно этажные	Двух этажные	Одно квартирные	Много квартирные	Всего
Количество домов, шт.	280	15	206	89	295

Общая площадь жилого фонда составляет 31162 м .

Новое жилищное строительство на расчетный период до 2029 года не планируется. Планируемая численность населения на расчетный срок существенно не изменится.

Промышленное производство

На территории с. Гилёво функционирует коммунальное предприятие «Гилёвский гидроузел».

1.2. Объемы потребления тепловой энергии (мощности) и приросты потребления тепловой энергии, мощности и теплоносителя по видам теплоснабжения (отопление, вентиляция) в каждом расчетном элементе территориального деления.

Существующая на территории села Гилёво система теплоснабжения образована на базе одной котельной.

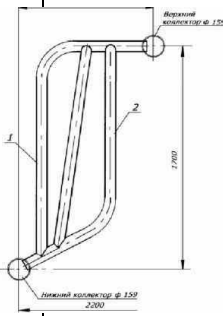
Местоположение котельной:

Котельная №1 (школьная) располагается по адресу Алтайский край, Локтевский район, с. Гилёво, ул. Школьная,1а. Котельная села Гилёво обеспечивают тепловую нагрузку:

Котельная №1 - объектов соцкультбыта и жилых зданий

Наименование организации, юридический адрес	Площадь, м ²	№, дата договора и приложений к нему	Объем тепловой энергии (мощности) в соответствии с приложением к договору
--	----------------------------	--	---

			Объем теплоэнергии Гкал	Мощность, Гкал/час
Котельная №1				
МКОУ «Гилёвская СОШ»			508,3	0,2024
МБДОУ детский сад «Колосок»			54,6	0,02517
Итого по бюджетным организациям с установленными приборами учета:			562,6	0,22757
ФАП			29,5	0,0117
Администрация Гилёвского сельсовета			100,1	0,0398
Администрация Гилёвского сельсовета (СДК)			133,3	0,0531
Итого по бюджетным организациям без приборов учета тепла:			262,9	0,1046
Почта			6,95	0,0028
Сбербанк			19,6	0,0078
Итого по прочим организациям:			26,55	0,0106
Ул. Мира, 39а/1	43,9		17,12	0,0068
Ул. Мира, 39а/2	37,9		14,78	0,0059
Ул. Мира, 39а/3	40,2		15,68	0,0062
Ул. Мира, 39а/4	59		23,01	0,0092
Ул. Мира, 39а/5	40,2		15,68	0,0062
Ул. Мира, 39а/6	43,2		16,85	0,0067
Ул. Мира, 39а/7	38,8		15,13	0,006
Ул. Мира, 39а/8	41,7		16,26	0,0065
Ул. Школьная, 5/1	78,3		30,54	0,0122
Ул. Школьная, 5/2	76,2		29,72	0,0118
Ул. Школьная, 7/1	32,2		12,56	0,002
Ул. Школьная, 9/2	71,8		28	0,0111
Ул. Школьная, 10/1	68,8		26,83	0,0107
Ул. Школьная, 12/1	68		26,52	0,0106

Ул. 50 Лет Октября, 2/1	40		15,6	0,0062
Ул. 50 Лет Октября, 2/2	38,6		15,05	0,006
Ул. 50 Лет Октября, 2/3	39,6		15,44	0,0061
Ул. 50 Лет Октября, 2/4	40,5		15,8	0,0063
По котельной №1 (по населению)	898,9		350,57	0,1395
Итого по котельной №1			1202,92	0,48227

Остальные потребители теплотенергии обеспечивают свои нагрузки от автономной котельно малой мощности.

Объем всех помещений, подключенных к централизованной системе теплоснабжения составляет 8317,5 м³:

- Для котельной №1 -8317,5 м

Всего котельной села отпускается на нужды потребителей 1202,92 Г кал в год, из них:

- Котельной №1 - 1202,92 Гкал,

На расчетный период до 2029 года не планируется прирост объемов теплотенергии.

Характеристика системы теплоснабжения:

Существующая система теплоснабжения села имеет закрытый тип,

- система исполнения двухтрубная,
- теплоносителем является вода,
- ГВС не осуществляется, температурный график 95-70°C.

Расчетная температура наружного воздуха для котельных села Гилёво принята по максимальному зимнему режиму (наиболее холодной пятидневки) равной -38°C.

Общая протяженность тепловых сетей с. Гилёво составляет 1365м.

Основным топливом, применяемым в котельных, является уголь.

Оборудование котельной с. Гилёво:

Котлы котельной №1 подключены к стальной дымогарной трубе диаметром 500 мм и высотой 11 м.

Описание котельного оборудования, задействованного в системе теплоснабжения с. Гилёво:

Стальной секционный трубчатый котёл НР-18 (НР-17, НР-55)

Эти котлы были разработаны инженером Николаем Ревокатовым, которые и получили своё название по первым буквам имени и фамилии конструктора. Котлы предназначены для работы на жидком, твёрдом и газообразном топливе с применением искусственного дутья.

Стальные водотрубные котлы НР-18 и НР-17 предназначены для теплоснабжения промышленных и гражданских зданий. Водогрейные котлы НР-18 и НР-17 изготавливаются на давление 5 кг/см для температуры воды 4- 100°C. Котлы могут быть использованы также в качестве паровых низкого давления до 0,7 кг/см .

Рис. 1. Поперечный разрез котла, собранного пакетом из прямых труб.

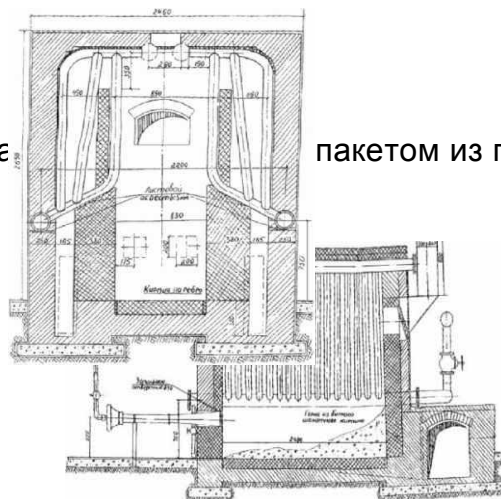
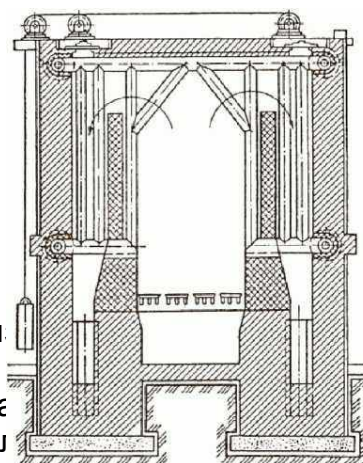


Рис. 2. Продольный разрез котла НР-18

Такие котлы конструируются без барабанов и выполняются из предварительно изогнутых или прямых сваренных труб. Состоят из двух пакетов - правого и левого. Пакеты могут быть разной длины в зависимости от теплопроизводительности котла. Пакеты котла свариваются из отдельных секций, каждая из которых состоит из трёх вертикальных стальных бесшовных труб диаметром 89 мм.

Рис.3. Секция котла НР-18 и
- 89 мм

Вертикальные трубы ввариваются
трубы которых выполняются из стали



вертикальные стальные трубы ф

горизонтальные коллекторы,
диаметром 108 мм

Рис. 4. Поперечный разрез котла НР-18 с пакетом из гнутых труб

Техническая характеристика водогрейного стального секционного трубчатого котла НР-18

Характеристика	Ед. изм.	Параметр
Производительность	Гкал/час	0,65
Поверхность нагрева котла - 16 секций	2 м	27,0
- 24 секции	2	40,0
- 32 секции	2	53,0
Объем котла (32 секции): - полный	3 м	1,27
- секций	3	0,07
Коллектор входной из труб - диаметр	мм	159
- толщина стенки	мм	4,0
Коллектор котла из труб - диаметр	мм	108
- толщина стенки	мм	4,0
Секции котла из труб - диаметр	мм	89
- толщина стенки	мм	3,5
Рабочее давление	кг/см ²	7,0
Пробное давление	кг/см ²	9,0
Расчётная температура воды	°С	70/115
КПД котла, не менее	%	70
Масса	кг	2100
Габариты:		
- длина 32/24/16 секций	мм	2600/1950/1300
- ширина	мм	2400
- высота	мм	1800
вид топлива		Уголь, газ, мазут

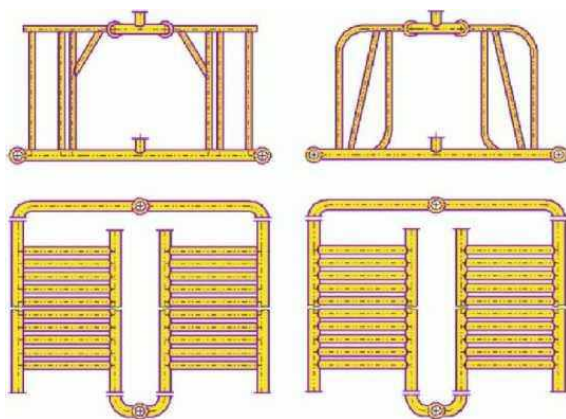


Рис.5. Пакеты водогрейного котла марки НР-18.А - из прямых труб; Б - из гнутых труб

В котельной №1 установлен насос К160/30, имеющий подачу - 160м³/ч, напор - 30 м. Также в котельной №1 установлен электродвигатель АИР мощностью 18,5 кВт и скоростью вращения 1500 об/мин.

АИР изготавливаются по умолчанию:

- на двойное напряжение 380/660В (шесть клемм в коробке выводов). Изготовление электродвигателей на другое напряжение производится по заказу.
 - климатического исполнения У, категории размещения - 2 (эксплуатация под навесом, отсутствие прямого воздействия осадков и солнечного излучения), или 3 (эксплуатация в закрытых помещениях без регулирования климатических условий).
 - режим работы - продолжительный, S1 (работа машины при неизменной нагрузке и потерях достаточное время для достижения установившейся (постоянной) температуры всех её частей).
 - степень защиты - IP54, 55 (содержание нетокопроводящей пыли в воздухе до 100 мг/м³, двигатель защищен от брызг воды с любого направления).
 - двигатели имеют изоляционную систему класса нагревостойкости F.
- Изготовление электродвигателей с повышенным скольжением, двумя концами вала, встроенной температурной защитой и другие специальные исполнения, производится по заказу.

Монтажное исполнение двигателей:

- на лапах (IM 1081, 1001, 1011)
- фланцевые (IM 3081, 3001, 3011)
- комбинированные, лапы+фланец (IM 2081, 2001, 2011).

Исполнение IM1081 подразумевает возможность монтажа электродвигателя горизонтально или вертикально в зависимости от высоты оси вращения.

Двигатель аналогичен по размерам и параметрам двигателям 5АИ 160М2 (М4,М6,М8), АД160М2 (М4,М6,М8), 5АМ160М4 (М2,М6,М8).

Насосы имеют достаточно высокий КПД и хорошую всасывающую способность. Насос типа Д, 1Д и 2Д - одноступенчатый, с двусторонним полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу и спиральным отводом. Корпус насоса имеет разъем в горизонтальной плоскости. В нижней части корпуса расположены всасывающий и напорный патрубки, что дает возможность разбирать насос для замены деталей ротора без отсоединения от трубопровода и демонтажа двигателя. Для предотвращения протечек по валу использованы двойные сальниковые уплотнения. Насосы Д предназначены для перекачки воды и других жидкостей, аналогичных по химической активности, температурой до 85°С, вязкостью до 36сСт. Возможно содержание твердых включений до 0,05% по массе и размером до 0,2мм.

Параметр	Обозначение	Значение	Ед. измерения
Подача	Q	200	м ³ /час
Напор	H	36.00	м
Частота вращения	n	1450 (24.2)	об/мин (сек ⁻¹)

Максимальная потребляемая мощность	N	37.00	кВт
Допускаемый кавитационный запас	<i>A^доп</i>	4.30	м, не менее
Масса насоса	m	240	кг

Так же в котельной №1 установлен электродвигатель ЧАМ мощностью 45 кВт и скоростью вращения - 1500 об/мин.

Для подачи воздуха в котельной №1 используется вентилятор АИР мощностью 11 кВт и скоростью вращения - 1500 об/мин.

В качестве оборудования КИП (контрольно-измерительные приборы) в котельных с. Гилёво установлены манометры со шкалой 0-6 МПа (в котельной № 1 - в количестве 4 шт, в котельной №2 - 5шт) и ртутные термометры (в котельной №1 - в количестве 4шт, в котельной №2 - 5 шт).

В котельной с. Гилёво установлено по одному предохранительному клапану

Предохранительные клапаны

По своему назначению клапаны можно разделить на:

- запорные - предназначены для полного перекрытия трубопровода;
- предохранительные - предназначены для автоматической защиты трубопроводов и его элементов (аппаратов, сосудов, установок) от увеличения давления рабочей среды сверх заданных параметров
- обратные - предназначены для перекрытия трубопровода и защиты его элементов в случае изменения направления потока рабочей среды
- регулирующие - применяются для управления потоком среды путем изменения проходного сечения дроссельного узла клапана;
- распределительные - предназначены для распределения потоков рабочей среды в один из нескольких обслуживаемых трубопроводов
- смесительные клапаны - применяются для смешивания сред в заданных пропорциях.

В зависимости от условий эксплуатации и необходимых рабочих параметров (рабочая среда, температура, давление, тип присоединения к трубопроводу) клапаны могут быть стальные (применяются различные марки сталей), чугунные, из цветных сплавов, титана, неметаллов. Условный проход клапанов варьируется от 3 до 1400 мм, а давление до 200 МПа. По типу присоединения клапаны могут быть фланцевые, приварные, муфтовые, штуцерные.

Запорные и регулирующие клапаны могут управляться вручную (маховик, рычаг и т.д.), с помощью электроприводов, электромагнитных приводов, мембранных механизмов или поршневых пневмоприводов.

Обратные и предохранительные клапаны управляются путем воздействия на них рабочей среды.

Предохранительный клапан - это специальное устройство предназначено защитить какое-либо оборудования от разрушения большим давлением. То есть это устройство в своей конструкции имеет открывающийся клапан, который сбрасывает среду (жидкость или газ) при определенном давлении.

Предохранительный клапан нужен для того, чтобы обеспечить безопасность оборудования, работающего при высоком давлении жидкости, газа или пара, в тех случаях, когда превышение давления сверх установленного рабочего может вызвать повреждение этого оборудования. При выборе обратного клапана обращают внимание на два параметра:

1. давление, при котором клапан начинает открываться. Обычно указывается в Bar.
 2. Возможный расход сброса среды (жидкости или газа).
- Существуют большие клапаны с большим расходом, которые

устанавливаются на магистральные сети или большие котельные, где возможно резкое возрастание давления и, чтобы убрать избыточное давление, необходимо выкачивать среду не то, что каплями, а несколькими литрами.

Предохранительный клапан для водонагревателя:

Такой клапан имеет в себе и обратный клапан. Закручивается на вход по течению в водонагреватель.

Этот клапан устанавливается в замкнутый контур трубопровода, где необходимо создать защиту от избыточного давления. То есть, когда давление достигнет заданное значение в замкнутом контуре, то клапан начнет избавляться от избыточного давления, выпуская среду. Обычно у этих клапанов имеется выходное соединение, куда можно соединить шланг, для выпуска среды в канализацию.

Предохранительные клапаны по давлению находятся в пределах от 1,5 Bar до 7 Bar. Существуют и другие пороги в эксклюзивных случаях.

В каких случаях происходит непредвиденное избыточное давление (выше нормы):

- При нагревании жидкости (воды) в замкнутом пространстве, так как она увеличивается по объему и создает в замкнутом пространстве повышенное давление.
- При гидравлических ударах.
- При окислении трубопроводных и иных конструкций, при котором возникает газообразование и вследствие, повышение давления.

Основные данные по котельной с. Гилёво:

- Источники теплоснабжения - 1 котельная.
- Установленная мощность - 1 Гкал/ч:
- Присоединенная нагрузка - 0,6 Гкал/ч:
- Температурный график работы котельной 95/70 °С.
- Теплоносителем является вода.

Подпитка тепловой сети осуществляется недеаэрированной водой.

- Горячее водоснабжение при помощи централизованной системы отопления не осуществляется.

- Основным видом топлива является уголь, аварийный запас топлива на территории котельной имеется:

- 1) в котельной №1 - 30 т,
- Альтернативное топливо не предусмотрено.
- Протяженность тепловых сетей 1365 м:
- 1) От котельной №1 - 1365,

Тепловые сети села двухтрубные, тупиковые, проложены бесканальным способом в подземном исполнении. В качестве изоляции тепловых сетей применены маты из минеральной ваты, рубероид, металл.

Актуальные (существующие) границы зон действия систем теплоснабжения определены точками присоединения самых удаленных потребителей к тепловым сетям.

Централизованное теплоснабжение малоэтажной индивидуальной застройки нецелесообразно по причине малых нагрузок и малой плотности застройки, ввиду чего рекомендуется строительство тепловых сетей малых диаметров, но большой протяженности.

Тепловые сети находятся на балансе администрации Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края.

Тепловая энергия поставляется внешним потребителям, которыми являются: жилые здания и объекты соцкультбыта села.

1.3 Потребление тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приросты потребления

тепловой энергии (мощности), теплоносителя производственными объектами с распределением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) на каждом этапе.

Основные промышленные производства образуют производственные зоны, включающие промышленность, коммунально-складское хозяйство и инженерную инфраструктуру.

В целях интенсификации использования территории производственных зон, необходимо проведение работ по их инвентаризации и упорядочению.

Снабжение промпредприятий теплоэнергией не осуществляется. Вводимые в эксплуатацию промышленные предприятия рекомендуется оборудовать индивидуальными источниками теплоэнергии.

Средние показания вырабатываемой энергии котельных с. Гилёво:

	День, Гкал	Месяц, Гкал	Год, Гкал
Котельная №1	11,04	336,72	2351,52

Приросты потребления тепловой энергии не планируются.

Снабжение населения горячей водой от котельной с. Гилёво не производится. Население использует индивидуальные системы горячего водоснабжения. При индивидуальной системе горячего водоснабжения водонагреватели (бойлеры и котлы) устанавливаются непосредственно в местах потребления воды (в квартирах, жилых домах и локальных котельных). Сложившаяся система теплоснабжения потребителей сохранится, но потребуются ее частичная реконструкция и развитие.

Основными задачами ее развития будут:

- создание надежной и экономичной системы теплоснабжения потребителей;
- вывод из эксплуатации морально устаревшего и физически изношенного оборудования теплоисточников.

2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

2.1. Описание существующих и перспективных зон действия источников тепловой энергии

Источником централизованного теплоснабжения в селе Гилёво являются 1 котельная, расположенная по адресу: Алтайский край, Локтевский район, с. Гилёво, ул. Школьная.

Котельная обеспечивает теплоснабжение систем отопления жилых, административных и общественных зданий села. Расчетная температура наружного воздуха для котельных села Гилёво принята по максимальному зимнему режиму (наиболее холодной 5-ти дневки) равной -38°C . Расчетной температурой наружного воздуха принята температура $-7,4^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода составляет 213 дней (5112 часов).

Отпуск тепла от котельной производится централизованно магистральными и распределительными трубопроводами. Общая протяженность тепловых сетей с. Гилёво - 1365м.

Котельная села работает по температурному графику $95/70^{\circ}\text{C}$. В качестве теплоносителя используется вода питьевого качества.

Основным топливом, применяемым в котельной, является уголь, запас аварийного топлива на территории котельных имеется в необходимом количестве.

Вводимые в эксплуатацию объекты в с. Гилёво не подключаются к централизованным тепловым сетям. Теплоснабжение ведется от индивидуальных источников тепловой энергии.

Среди основных мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения

можно выделить оптимизацию систем теплоснабжения в районе с учетом эффективного радиуса теплоснабжения.

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

Радиус эффективного теплоснабжения - максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Радиус эффективного теплоснабжения для котельных:

Этот параметр характеризует среднюю удаленность потребителей от источника тепла. Однако в нормативной и методической литературе под радиусом теплоснабжения принято понимать длину главной магистрали от источника до наиболее удаленного потребителя.

Радиус эффективного теплоснабжения для котельных села Гилёво составляет:

1) для котельной №1 - 300 м,

Расчет тепловых потерь

Определение часовых тепловых потерь при среднегодовых условиях работы тепловой сети по нормам тепловых потерь $\Lambda_{\text{норм}}^{\text{срг}}$ [Вт (ккал/ч)] осуществляется для подземной прокладки по формулам:

[Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии. РД 153-34.0-20.523-98, Часть II]

для подземной прокладки суммарно по подающему и обратному трубопроводам:

$$b_{\text{норм}}^{\text{срг}} = \%nJP;$$

где q_n - удельные (на 1 м длины) часовые тепловые потери, определенные по нормам тепловых потерь для каждого диаметра трубопровода при среднегодовых условиях работы тепловой сети, для подземной прокладки суммарно по подающему и обратному трубопроводам и отдельно для надземной прокладки, Вт/м [ккал / (м • ч)];

L - длина трубопроводов на участке тепловой сети с диаметром d_n в двухтрубном исчислении при подземной прокладке и по подающей (обратной) линии при надземной прокладке, м;

v - коэффициент местных тепловых потерь, учитывающий тепловые потери арматурой, компенсаторами, опорами; принимается для подземной канальной и надземной прокладок равным 1,2 при диаметрах трубопроводов до 150 мм и 1,15 при диаметрах 150 мм и более, а также при всех диаметрах бесканальной прокладки.

Значения удельных часовых тепловых потерь принимаются по нормам тепловых потерь для тепловых сетей.

Нормы тепловых потерь приведены в виде удельных (на 1 м длины трубопроводов) часовых тепловых потерь: ккал / (м • ч) или Вт/м.

Значения удельных часовых тепловых потерь при среднегодовой разности температур сетевой воды и окружающей среды (грунта или воздуха), отличающейся от значений, приведенных в нормах, определяются путем линейной интерполяции.

Для котельных с. Гилёво температурный режим для отопления:

$$t_{\text{срг}} = 95^\circ\text{C}, \Lambda_{\text{срг}} = 70^\circ\text{C}, t_{\text{г}} = 5^\circ\text{C}$$

$$L^{\Lambda_{\text{срг}}} = (95 + 70) / 2 - 5 = 77,5$$

Величина t_{B1} зависит от расчетной температуры сетевой воды в подающем

трубопроводе

Значения температур t_{B1}

t	95°C
t_{B1}	70°C

При $t_1 = 95^\circ\text{C}$ температура $t_{e1} = 70^\circ\text{C}$. Определение плотности теплового потока производится по СНиП 41-03-2003.

Указанным СНиП нормируется суммарная линейная плотность теплового потока подающего и обратного трубопроводов q , Вт/м. Это значение распределяем по подающему и обратному трубопроводам следующим образом:

$t_1 - t$

$q_x = \frac{t_1 - t}{t_1 + t_2 - 2t_c} q$

q_1 , Вт/м - для подающего трубопровода,

$t_2 - t$

$q_2 = \frac{t_2 - t}{t_1 + t_2 - 2t_c} q$

q_2 , Вт/м - для обратного трубопровода,

где $t_c = 5^\circ\text{C}$ - средняя температура окружающей среды, по СНиП 41-03-2003 она принимается равной температуре грунта, которая принята равной 5°C .

Плотности теплового потока откорректированы с учетом района строительства тепловых сетей:

$q_1 = K q_r$

$q_2 = K q_z$

Здесь q_1 и q_2 - откорректированные значения нормированной линейной плотности теплового потока, Вт/м;

$K = 0,98$ - поправочный коэффициент, принимаемый по СНиП 41-03-2003 в зависимости от расчетного района строительства и способа прокладки трубопровода (в непроходных каналах).

Теплоизоляционное покрытие принимается однослойным, термическое сопротивление покровного слоя не учитывается.

Результаты определения плотностей теплового потока приведены в таблице.

Плотности теплового потока для различных условных диаметров

Условный проход трубопроводов	d_n , мм	q , Вт/м	q_b Вт/м	q_2 , Вт/м	q'_1 , Вт/м	q'_2 , Вт/м
40	45	30	19,62	10,38	19,23	10,17
50	57	33	21,58	11,42	21,15	11,19
70	76	35	22,89	12,11	22,43	11,87
80	89	37	24,20	12,80	23,71	12,55
100	108	40	26,16	13,84	25,64	13,56
125	133	44	28,78	15,22	28,20	14,92
150	159	47	30,74	16,26	30,12	15,94
175	194	53	34,66	18,34	33,97	17,97
200	219	61	39,89	21,11	39,10	20,68
250	273	68	44,47	23,53	43,58	23,06

300	325	75	49,05	25,95	48,07	25,43
350	377	83	54,28	28,72	53,20	28,14
400	426	88	57,55	30,45	56,40	29,84

Температура воздуха в канале:

T_f

где λ - коэффициент дополнительных потерь, принимается по СП 41-103-2000:

$\lambda = 1,2$ при $DN < 150$; $\lambda = 1,15$ при $DN > 150$.

-термическое сопротивление теплоотдаче от воздуха к поверхности канала, м °С/Вт;

$\alpha^* = 11$ Вт/(м²К) - коэффициент теплоотдачи от воздуха к стенке канала;

b, h - ширина и высота канала, м. Для их определения толщина изоляции в первом приближении $\delta_{из1}$ принимается равной максимально допустимому значению по СНиП 41-03-2003, после чего определяется наружный диаметр трубопроводов с изоляцией $d_{гo}$. Минимальные размеры канала в свету определяются с учетом требований СНиП 41-02-2003 к расстояниям между трубопроводами и до конструкций канала. Окончательно размеры выбираются из числа типовых по альбому серии 3.006.1-2.87

2.2 Значения перспективной установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.

Марка котла	Мощность Гкал/ч.	Применение	Суммарная мощность Гкал/ч
НР-18	0,5	В работе	0,1
НР-18	0,5	В работе	

Баланс тепловой мощности котельной с. Гилёво.

Проведя анализ баланса тепловой мощности котельных с. Гилёво получаем следующие выводы:

$$R_{кан} = \frac{2bh}{\pi \alpha_k (b+h)}$$

Для котельной №1:

В котельной №1 (школьной) в работе находятся оба котла. Их общая производительность - 1,0 Гкал/ч. Подключенная нагрузка - 0,46 Гкал/ч. Количество теплоты, затраченное на собственные и хозяйственные нужды котельной, а так же потери в сети, составляют в общем 54% от установленной мощности, что так же превышает стандартные показатели и не оставляет возможности подключения к системе теплоснабжения новых абонентов.

В перспективе развития с. Гилёво не ожидается увеличение потребляемой энергии на период до 2029 года.

2.3. Существующие и перспективные ограничения на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.

В котельной села Гилёво принят расчетный способ учета тепла.

При временном отсутствии у потребителя тепловой энергии (абонента) приборов учета, или в период до их установки, для определения потребленной тепловой энергии и теплоносителя применяется расчетный метод учета.

Количество тепловой энергии и теплоносителя, использованных отдельным абонентом без приборов учета, рассматривается как соответствующая часть общего количества тепловой энергии и теплоносителя, потребленного всеми абонентами без приборов учета в системе теплоснабжения.

Общее количество тепловой энергии и теплоносителя, потребленное за расчетный период всеми абонентами без приборов учета, определяется из теплового и водного балансов системы теплоснабжения, а отдельным потребителем - пропорционально его расчетным часовым тепловой и массовой (объемной) нагрузкам, указанным в договоре теплоснабжения, с учетом различия в характере теплового потребления: отопительно-вентиляционная тепловая нагрузка переменна и зависит от метеоусловий, тепловая нагрузка горячего водоснабжения в течение отопительного периода постоянна.

Тепловые потери через изоляцию трубопроводов на участках тепловой сети, находящихся на балансе соответствующего абонента, включаются в количество тепловой энергии, потребленной этим абонентом, так же как и потери тепловой энергии со всеми видами утечки и сливом теплоносителя из систем теплопотребления и трубопроводов его участка тепловой сети.

Суммарное теплопотребление всех абонентов без приборов учета Q_p во всех системах теплопотребления, включая все виды тепловых потерь на участках тепловой сети, находящихся на балансе этих абонентов, определяется из уравнения теплового баланса системы теплоснабжения.

Потери тепловой энергии $Q^{\wedge}$ складываются из тепловых потерь, обусловленных нормативной и технологической утечкой теплоносителя, а также тепловых потерь вследствие сверхнормативной установленной (зафиксированной соответствующими актами) и неустановленной утечки теплоносителя из трубопроводов тепловой сети теплоснабжающей организации за расчетный период.

Общее количество тепловой энергии, приходящейся в тепловом балансе системы теплоснабжения на теплопотребление абонентов без приборов учета, складывается из тепловой энергии, использованной этими абонентами на отопление и приточную вентиляцию, горячее водоснабжение, а также тепловой энергии, потерянной на участках тепловой сети, находящейся на их балансе, т.е. тепловых потерь через изоляцию трубопроводов и с утраченным теплоносителем, что связано со всеми видами его утечки и слива.

Для определения количества тепловой энергии, использованной каждым из рассматриваемых абонентов на отопление и приточную вентиляцию, необходимо предварительно выделить расчетным путем из общего количества, тепловой энергии, приходящейся в тепловом балансе системы теплоснабжения на эти абоненты, часть тепловой энергии, использованной ими на горячее водоснабжение, а также часть тепловой энергии, потерянной на участках тепловой сети, находящихся на их балансе,

Проектные данные при расчетном способе учета тепла завышаются, вследствие чего тарифы на теплоэнергию увеличиваются. При отсутствии у источника теплоснабжения учета тепла, у потребителей отсутствует стимул

к установке местных приборов контроля и, следовательно, к экономии поставляемой теплоэнергии.

Дистанционный учет контроля показаний отсутствует.

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии ведется - диспетчерский журнал.

Диспетчерские службы в организации, осуществляющей услуги теплоснабжения, имеются.

Годовая длительность функционирования соответствует длительности отопительного периода и составляет 213 дней (5112 часов).

Протяженность тепловых сетей - 1365 м

Диаметры и протяженность используемых труб с разбивкой по участкам: диаметром 32 мм - 250 м, диаметром 40 мм - 105 м, диаметром 50 мм - 320 м, диаметром 80 мм - 150 м, диаметром 100 мм - 460 м, диаметром 150 мм - 200 м.

Тип прокладки тепловых сетей - бесканальная, подземная.

Секционирующая и регулирующая арматура на тепловых сетях:
задвижки, вентиля.

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплопотребления различают три характерные группы потребителей:

- жилые здания (характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный — на горячее водоснабжение);
- общественные здания (сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха);
- промышленные здания и сооружения, в том числе сельскохозяйственные комплексы (все виды теплопотребления, количественное отношение между которыми определяется видом производства).

Надежность теплоснабжения

Показатели надежности поставок тепла определяются в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии.

Показатели надежности теплоснабжения за текущий отчетный период. представлены в таблице.

Аварийность систем коммунальной инфраструктуры (ед./км), справочно	Котельная №1
Количество аварий на системах коммунальной инфраструктуры	н.д
Протяженность сетей, всех видов в двухтрубном исполнении (км)	1,365
Перебои в снабжении потребителей (часов на потребителя)	н.д
Продолжительность отключений потребителей от предоставления товаров/услуг (часов)	н.д
Количество потребителей, страдающих от отключений (человек)	н.д
Численность населения, муниципального образования (чел.)	1068
Продолжительность (бесперебойность) поставки товаров и услуг (час./день)	24
Количество часов предоставления услуг теплоснабжения в отчетном периоде (часов)	5112
Уровень теплопотерь (%):	Более 10%
Объем теплопотерь (Гкал/год):	н.д.
Объем отпуска в сеть (Гкал/год):	-
Количество произведенного тепла (Гкал/год)	1202,92
Количество тепла на собственные нужды (Гкал/год)	н.д.
Количество тепла, отпущенной всем потребителям (Гкал/г)	1202,92
справочно: в т.ч. - населению	350,57

- прочим потребителям	852,35
Коэффициент потерь (Гкал/км)	н.д
Коэффициент соотношения фактических потерь с нормативными, ед.	н.д
Индекс замены оборудования (%)	-
-оборудование производства (котлы)	100
-сети (км)	-
Износ систем коммунальной инфраструктуры, в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	2
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	1,365
Нормативный срок службы оборудования (лет), в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	20
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	25
Возможный остаточный срок службы оборудования (лет), в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	19
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	-
Удельный вес сетей, нуждающихся в замене (%)	
Протяжен. сетей, нуждающихся в замене (км):	0,11

Главным интегральным критерием эффективности систем теплоснабжения выступает надежность функционирования сетей. Основные ее показатели это аварийность на трубопроводах и индекс реконструируемых сетей.

Надежность системы теплоснабжения соответствует заявленным потребителям категориям.

3.Перспективные балансы теплоносителя

В соответствии с п 6.17, СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически обработанной и деаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2% объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах ГВС для открытых систем теплоснабжения. Мощности ВПУ и баков аккумуляторов обеспечивают аварийную подпитку.

Цели реализации мероприятий по повышению объемов аварийной подпитки:

- Обеспечение установленной мощности котельной с гарантированной выработкой тепловой энергии,
- снижение эксплуатационных затрат,
- повышение эксплуатационной надежности оборудования,
- снижение удельных норм расхода топлива.

Предложения по техническому перевооружению источников тепловой энергии с целью повышения эффективности работы систем теплоснабжения:

- Обеспечение надежности электроснабжения при производстве услуги теплоснабжения потребителей.

- Обеспечение аварийной подпитки систем теплоснабжения.

Климат с. Гилёво резко континентальный. Средняя температура января -17,5 С, июля +20,2 С. Годовое количество атмосферных осадков 365 мм.

Температурный режим села характеризуется следующими среднемесячными величинами:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17,5	-16,4	-8,9	3,6	12,6	18,7	20,2	17,7	11,8	3,7	-7,1	-14,9	2,0

- Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции соответственно равны -34°С; и -22 °С;

- средняя температура наиболее холодного месяца - минус 17,5°С;

- продолжительность отопительного периода 5112 часов (213суток);

- средняя температура отопительного периода - минус 8,2 °С.

Продолжительность непрерывной работы оборудования в режиме отопления должна составлять не менее 213 суток.

Котельные должны эксплуатироваться при наружной температуре воздуха от минус 41 °С до плюс 37 °С.

Источником теплоснабжения котельных являются сами котельные. В котельном зале отопление и нагрев приточного воздуха, идущего на организацию трехкратного воздухообмена плюс расход на горение, осуществляется за счет теплоизбытков с котлов, дымовых труб, трубопроводов, а так же местными нагревательными приборами.

Оборудование водоподготовки

Водоподготовка в котельной села Гилёво не производится.

4.Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Котельная с. Гилёво была введена в эксплуатацию - в 1988 году.

В процессе эксплуатации были проведены следующие работы по ремонту и модернизации котельных:

- Демонтаж котлов, выработавших свой нормативный ресурс.

- Установка трех новых котлов НР-18 в котельной №1 в 2010, 2011 и в 2013 гг. и установка двух новых котлов НР-18 в котельной №2 в 2013 г.

- Замена электрооборудования в котельных, электронасосов, электродвигателей.

В котельной №1 не предусмотрен аварийный котел. Отсутствие резервного котла негативно сказывается на надежности всей системы теплоснабжения, так как в период возникновения аварийных ситуаций, влекущих за собой перебои в работе котла, неотвратимо происходит прекращение поставки теплоты потребителям, которыми являются жилые здания села Гилёво.

Для обеспечения надежного качественного теплоснабжения села настоящим проектом предлагается:

- Произвести в котельной №1 установку резервного котла для обеспечения бесперебойного теплоснабжения населения в случае возникновения аварийных ситуаций.

- Предусмотреть в котельной возможность применения альтернативного топлива с размещением аварийного запаса на территории котельной.

- Обеспечить достаточную подпитку теплоносителю систем отопления, что позволит снизить эксплуатационные затраты, повысить надежность оборудования, снизить расход топлива и обеспечить установленную мощность котельной.

- Использовать оборудование водоподготовки для продления срока эксплуатации котельного и теплосетевого оборудования и уменьшения экономических затрат по ремонту и техническому обслуживанию.

- Установить все необходимые контрольно-измерительные приборы.

- А так же при реконструкции котельной (перевод на природный газ) необходимо уделить особое внимание автоматизации управления технологическими процессами, что в дальнейшем приведет к уменьшению аварий с участием человеческого фактора.

5. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

Тепловая энергия в виде горячей воды или пара транспортируется от источника теплоты (ТЭЦ или крупной котельной) к тепловым потребителям по специальным трубопроводам, называемым тепловыми сетями.

Тепловая сеть — один из наиболее дорогостоящих и трудоемких элементов систем централизованного теплоснабжения. Она представляет собой теплопроводы — сложные сооружения, состоящие из соединенных между собой сваркой стальных труб, тепловой изоляции, компенсаторов тепловых удлинений, запорной и регулирующей арматуры, строительных конструкций, подвижных и неподвижных опор, камер, дренажных и воздухопускных устройств. Проектирование тепловых сетей производят с учетом положений и требований СНиП 2.04.07—86 «Тепловые сети».

По количеству параллельно проложенных теплопроводов тепловые сети могут быть однотрубными, двухтрубными и многотрубными. Однотрубные сети наиболее экономичны и просты. В них сетевая вода после систем отопления и вентиляции должна полностью использоваться для горячего водоснабжения. Однотрубные тепловые сети являются прогрессивными, с точки зрения значительного ускорения темпов строительства тепловых сетей. В трехтрубных сетях две трубы используют в качестве подающих для подачи теплоносителя с разными тепловыми потенциалами, а третью трубу — в качестве общей обратной. В четырехтрубных сетях одна пара теплопроводов обслуживает системы отопления и вентиляции, а другая — систему горячего водоснабжения и технологические нужды.

В настоящее время наибольшее распространение получили двухтрубные тепловые сети, состоящие из подающего и обратного теплопроводов для водяных сетей и паропровода с конденсатопроводом для паровых сетей. Благодаря высокой аккумулялирующей способности воды, позволяющей осуществлять дальнейшее теплоснабжение, а также большей экономичности и возможности центрального регулирования отпуска теплоты потребителям, водяные сети имеют более широкое применение, чем паровые.

Водяные тепловые сети по способу приготовления воды для горячего водоснабжения разделяются на закрытые и открытые. В закрытых сетях для горячего водоснабжения используется водопроводная вода, нагреваемая сетевой водой в водоподогревателях. При этом сетевая вода возвращается на ТЭЦ или в котельную. В открытых сетях вода для горячего водоснабжения разбирается потребителями непосредственно из тепловой сети и после использования ее в сеть уже не возвращается. Качество воды в открытой тепловой сети должно отвечать требованиям ГОСТ 2874—82*.

Тепловые сети разделяют на магистральные, прокладываемые на главных направлениях населенных пунктов, распределительные — внутри квартала, микрорайона и ответвления к отдельным зданиям.

Направление трассы тепловых сетей в населенных пунктах должно предусматриваться по районам наиболее плотной тепловой нагрузки с учетом существующих подземных и надземных сооружений, данных о составе грунтов и уровне стояния грунтовых вод, в отведенных для инженерных сетей технических полосах параллельно красным линиям улиц, дорог, вне проезжей части и полосы зеленых насаждений. Следует стремиться к наименьшей протяженности трассы, а

следовательно, к меньшим объемам работ по прокладке.

По способу прокладки тепловые сети делят на подземные и надземные (воздушные). Надземная прокладка труб (на отдельно стоящих мачтах или эстакадах, на кронштейнах, заделываемых в стены здания) применяется на территориях промышленных предприятий, при сооружении тепловых сетей вне черты населенного пункта, при пересечении оврагов и т. д. Надземная прокладка тепловых сетей рекомендуется преимущественно при высоком стоянии грунтовых вод.

По трассе подземного теплопровода устраивают специальные камеры и колодцы для установки арматуры, измерительных приборов, сальниковых компенсаторов и др., а также ниши для П-образных компенсаторов. Подземный теплопровод прокладывают на скользящих опорах. Расстояние между опорами принимают в зависимости от диаметра труб, причем опоры подающего и обратного трубопроводов устанавливают вразбежку.

Тепловые сети в целом, особенно магистральные, являются серьезным и ответственным сооружением. Их стоимость, по сравнению с затратами на строительство котельной, составляет значительную часть.

Распределение стоимости прокладки тепловых сетей между строительными, монтажными и изоляционными работами может быть представлено в следующем виде:

- 1) стоимость строительных работ тепловых сетей в сухих грунтах составляет 80 % и в мокрых — 90 % общей стоимости трассы, остальные 1020 % соответственно составляют стоимость монтажных и изоляционных работ;
- 2) стоимость строительных работ для магистральных тепловых сетей в сухих грунтах составляет в среднем 55 %, в мокрых—75 %.

Бесканальный способ прокладки теплопровода — самый дешевый. Применение его позволяет снизить на 30—40 % строительную стоимость тепловых сетей, значительно уменьшить трудовые затраты и расход строительных материалов. Блоки теплопроводов изготовляют на заводе. Монтаж теплопроводов на трассе сводится лишь к укладке автокраном блоков в траншею и сварке стыков.

Заглубление тепловых сетей от поверхности земли или дорожного покрытия до верха перекрытия канала или коллектора принимается, м: при наличии дорожного покрытия — 0,5, без дорожного покрытия — 0,7, до верха оболочки бесканальной прокладки — 0,7, до верха перекрытия камер — 0,3.

Бесканальной прокладкой называется прокладка трубопроводов непосредственно в грунте. На сегодняшний день это самый экономически выгодный способ прокладки тепловых сетей. Для бесканальной прокладки используют трубы и фасонные изделия в особой изоляции - пенополиуретановой (ППУ) теплоизоляции в полиэтиленовой оболочке, пенополиминеральной (ППМ) изоляции (безоболочной).

Технология изоляции трубопроводов в пенополиуретановой изоляции основана на уникальных физико-механических свойствах этого материала: у него самая низкая из современных теплоизоляторов теплопроводность и обусловленная этим минимальная толщина изоляции. Срок эксплуатации ППУ по заявлениям производителей составляет свыше 30 лет с полным сохранением свойств. ППУ изоляция выдерживает температуру до 130 °С, а при кратковременных воздействиях - до 150 °С (при использовании двухслойной изоляции и более высокие температуры). Такая трубная изоляция устойчива к воздействию влаги, у нее высокая и долговечная сцепляемость с поверхностью трубы и гидрозащитной оболочкой. Материал имеет высокую механическую прочность. Пенополиуретан инертен к щелочным и кислотным средам, защищает трубу от наружной коррозии и химически агрессивных сред, существенно продлевая срок службы труб, а также нетоксичен и безопасен для человека.

Пенополиминеральная (ППМ) тепловая изоляция представляет собой ППУ теплоизоляцию с введенным минеральным наполнителем (например, кварцевым

песком).

По сравнению с ППУ, теплопроводы в ППМ изоляции отличаются:

- повышенной термостойкостью - до плюс 150 °С;
- отсутствием необходимости специальной антикоррозионной защиты труб.

Основные преимущества вышеупомянутых систем трубопроводов:

- Повышение долговечности конструкций до 25-30 лет и более, т.е. в 2-3 раза.
- Снижение тепловых потерь до 2-3% по сравнению с существующими 20%.
- Уменьшение эксплуатационных расходов в 9-10 раз.
- Снижение расходов на ремонт теплотрасс не менее чем в 3 раза.
- Снижение капитальных затрат при строительстве новых теплотрасс в 1,2-1,3 раза и значительное (в 2-3 раза) снижение сроков строительства.

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии:

- повышение эффективности теплоэнергетики при минимизации затрат на ее развитие и функционирование;
- строительство тепловых сетей с применением новых изоляционных материалов (пенополиуретана - ППУ по технологии «труба в трубе»);
- внедрение энергосберегающих технологий (приборы коммерческого учета тепловой энергии и др.);
- осуществление грамотной тарифной политики с установлением единых тарифов на тепловую энергию для всех потребителей;
- своевременная реконструкция изношенных тепловых сетей, что позволит уменьшить потери тепла и сократить издержки;

Анализ существующей системы теплоснабжения показывает, что действующие сети имеют значительный износ. Необходима существенная модернизация системы теплоснабжения, включающая в себя реконструкцию сетей с перекладкой их подземным бесканальным способом с применением изоляции ППУ «Скорлупа» и замену устаревшего оборудования на современное, отвечающее требованиям по энерго- и ресурсосбережению.

В проект реконструкции существующих тепловых сетей необходимо заложить замену запорной и регулирующей арматуры на участках магистральных трубопроводов тепловых сетей для обеспечения достаточной надежности и бесперебойной работы системы теплоснабжения с. Гилево.

Для уменьшения потерь тепла по пути следования сетевой воды необходимо своевременно проводить реконструкцию тепловых сетей с заменой корродировавших участков трубопровода, а также с заменой изоляции, не соответствующей теплотехническим расчетам минимальной толщины тепловой изоляции. В селе Гилево в 2014 году планируется произвести замену магистрального трубопровода с уменьшением диаметра используемых труб со 150 мм до 100 мм.

6. Перспективные топливные балансы

Основным видом топлива котельной с. Гилёво является уголь, аварийное топливо - не предусмотрено.

Расход угля за отопительный период длительностью 213 дней составляет:

- для котельной №1 – 859,6 т.

Данные о среднем расходе топлива котельной с. Гилёво:

Источник тепловой энергии	Установленная Мощность Г кал/ч	Расход топлива в день ,сред ,т.	Расход топлива в месяц, средн,т.	Расход топлива в год ,средн, т.
Котельная №1	1	3,96	122,8	859,6

7. Инвестиции в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение объектов теплоснабжения

Устаревшее основное оборудование должно быть модернизировано до 2029 года, что обеспечит тепловой энергией существующие объекты промышленности, существующие здания и сооружения, а также планируемые объекты теплоснабжения, предусмотренные генеральным планом. Коэффициент надежности теплоснабжения, при условии разработки и реализации инвестиционных программ по модернизации оборудования источника, на рассматриваемую перспективу, увеличится.

7.1. Решения по величине необходимых инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии, тепловых сетей

Капитальными затратами являются средства, необходимые для осуществления проекта.

Оценка капитальных вложений происходит по специальному документу - смете. Смета включает в себя затраты на строительные работы, оборудование, монтажные работы и пр. Исходными данными для составления сметы служат:

- Данные проекта по составу оборудования, объему строительных и монтажных работ;
- Прейскуранты на оборудование и материалы;
- Нормы и расценки на строительные и монтажные работы;

Калькуляция капитальных затрат (Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

№ п.п.	Наименование источников	Стоимость, тыс. руб.	План реализации инвестиционной программы по годам, тыс. руб.		
			2015 2019	2020 2024	2025 2029
	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации.				
1	ПСД на замену (реконструкция) теплосетей - с заключением гос. экспертизы по реконструкции теплотрассы	180,6	180,6	-	-
2	СМР на замену (реконструкция) теплосетей	9030	9030	-	-

3	Замена запорной арматуры на тепловых камерах	1350	1350	-	-
4	Проведение энергоаудита объектов теплоснабжения	600	200	200	200
5	Установка приборов учета на объектах теплоснабжения	320	320	-	-
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования	11480,6	11080,6	200	200
	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации оборудования котельной				
7	Разработка ПСД на переоснащение котельных оборудованием КИПиА	114	114	-	-
8	Установка резервного оборудования в котельных	2200	2200	-	-
9	Установка оборудования водоподготовки	430	430	-	-
10	Продувка дымоходов	360	120	120	120
11	Установка запорной и регулирующей арматуры	1650	1000	650	-
12	Проведение гидравлических испытаний нового оборудования	160	80	80	
13	Настройка гидравлических режимов нового оборудования	360	180	180	
14	Переоснащение котельной оборудованием КИПиА	600	600	-	-
	Всего объем финансовых затрат	5874	4724	1030	120
	Инвестиционные затраты по прочим расходам				
16	Установка дизель-генераторной установки для обеспечения второй категории надежности электроснабжения объекта.	400	400	-	-
17	Установка наружного освещения	150	150	-	-

	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования:	550	550	-	-
	ИТОГО: суммарные инвестиционные затраты	17904,6	16354,6	1230	320

Примечания:

Общие затраты включают затраты на оборудование, проектные, СМР работы, экспертизу проекта. Структура решаемых задач при проведении работ по наладке тепловых сетей выглядит следующим образом:

- Разработка теплового и гидравлического режима работы тепловой сети, определение мест установки и параметров настройки регулирующих устройств.
- Установка сужающих устройств, балансировочных клапанов в период летней ремонтной компании.
- Наладка гидравлического и теплового режима тепловой сети с корректировкой параметров настройки регулирующих устройств в начале отопительного сезона.

Все мероприятия разрабатываются с учетом имеющегося оборудования на источнике тепла. Основным критерием при принятии каких-либо решений является максимальное повышение эффективности работы системы теплоснабжения при минимальных затратах и незначительной реконструкции на тепловых сетях и источнике тепла. Все мероприятия согласовываются с энергоснабжающей и эксплуатирующей организациями.

Обеспечение расчетного расхода теплоносителя у потребителей позволяет снизить общее количество циркулирующей в системе теплоснабжения воды, что благоприятно сказывается на работе всей системы. Появляется возможность повысить температуру воды на выходе из котлов в соответствии с расчетным температурным графиком. Снижается гидравлическое сопротивление тепловой сети, при этом увеличивается располагаемый напор на выходе из источника тепла, что позволяет при необходимости без увеличения мощности теплоисточника присоединить к нему дополнительных потребителей. Эксплуатируется минимально необходимое количество насосов, уменьшаются утечки из теплосетей.

- Потребление энергоресурсов и эксплуатационные затраты на выработку тепловой энергии в целом снижаются.

- Многолетний опыт показывает, что проведение наладочных мероприятий на тепловых сетях позволяет экономить до 30 % тепловой энергии при соответствующем сокращении эксплуатационных затрат на источнике тепла. При этом, затраты на наладочные мероприятия весьма незначительны по сравнению с затратами на увеличение мощности источника тепла и тепловых сетей или же устранение аварий.

- Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период.

Расчет экономической эффективности регулировки тепловой сети:

Для расчета экономического эффекта рассмотрим систему теплоснабжения, включающую в себя:

- источник тепловой энергии (водогрейная котельная);
- система транспорта тепловой энергии (двухтрубная тепловая сеть);
- потребители тепловой энергии (жилые дома с тепловой нагрузкой только на отопление).

Температурный график тепловой сети 95/70 °С.

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии является поддержание внутренней температуры воздуха у потребителей, в течение всего отопительного сезона, согласно установленным санитарным нормам. В настоящее время температура воздуха в жилых помещениях, расположенных в середине здания, должна составлять не менее 20 °С, в угловых помещениях не менее 22 °С.

Моделирование режима работы системы теплоснабжения проводилось для двух вариантов работы:

- Режим работы системы при отсутствии у абонентов дроссельных устройств с поддержанием оптимальной температуры воздуха внутри помещений у конечного потребителя (21°С);

- Режим работы системы с регулировкой температуры прямой сетевой воды на источнике, согласно температурному графику, с установкой на потребителях дроссельных устройств.

Для обеспечения удовлетворительного теплоснабжения конечных потребителей при отсутствии регулировки тепловой сети, необходимо увеличивать расход теплоносителя. Для этих целей как правило, на котельных устанавливают сетевые насосы с большей производительностью, что в свою очередь увеличивает затраты на электроэнергию.

7.2 Расчет экономического эффекта

Существуют следующие статьи экономии:

Экономия затрат за счет снижения тепловых потерь при перекладке тепловых сетей.

Срок окупаемости с учетом роста тарифов определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \log_t \left(1 - \frac{C_{\text{вд}}}{C_{\text{внд}} \cdot k} \right), \text{год}$$

AS

где $C_{\text{внд}}$ - стоимость внедрения мероприятия, тыс. руб., AS - экономия в год от внедрения мероприятия, тыс. руб., k - коэффициент, учитывающий ежегодный рост тарифов.

В таблице приведены экономические показатели:

Наименование мероприятия	Стоимость внедрения, тыс. руб.	Экономия в год, тыс.руб	Срок окупаемости с учетом роста тарифов	Срок службы, лет	ЧДД за срок службы, руб.	Индекс доходности
Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации сетей теплоснабжения, снижение тепловых потерь при перекладке тепловых сетей	11480,6	734,65	17,19	40,00	16757,3	12628,6

Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации оборудования котельной	5874	657,3	9,83	20,00	6684,7	6461,4
Инвестиционные затраты по прочим расходам	550,00	15,83	34,74	15,00	-312,55	550,00

Из анализа экономических показателей проектов видно, что срок окупаемости проектов меньше срока службы устанавливаемого оборудования, а индекс доходности равен единице, поэтому реализация данных проектов весьма желательна.

7.3. Предложение по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.

Планируемые к строительству потребители могут быть подключены к централизованному теплоснабжению за счет платы за подключение. По взаимной договоренности между теплоснабжающей организацией и застройщиком, застройщик может самостоятельно понести расходы на строительство тепловых сетей от магистрали до своего объекта. В таком случае перспективный потребитель может получать тепловую энергию по долгосрочному договору поставки по нерегулируемым ценам. Механизм подключения новых потребителей должен соответствовать ФЗ № 190 «О теплоснабжении». При существующих тарифах на тепловую энергию, предприятие не в состоянии выполнить замену изношенных сетей за свой счет.

8. Решение по определению единой теплоснабжающей организации.

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утвержденных Правительством Российской Федерации Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808 "Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации». В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации». Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством

Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1ФЗ-190 «О теплоснабжении». Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее - уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации - при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации

(организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус. В случае если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону ее деятельности.

Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или

общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

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

В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

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

В настоящее время администрация Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании, тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

2) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения. Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у администрации Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией с.Гилёво МБУ «ЖКХ».

9. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

10. Решения по бесхозным тепловым сетям

Статья 15, пункт б. Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ: «В случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или городского округа до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования». На момент разработки настоящей схемы теплоснабжения не выявлено участков бесхозных тепловых сетей.

1. СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. Порыв магистрального трубопровода теплосети.

В случае увеличения расхода подпиточной воды в котельной, кочегар должен сообщить об этом руководителю по сотовому телефону.

Кочегару принять все меры по обеспечению подпитки теплосети и поддержания устойчивого гидравлического режима.

При обнаружении порыва или утечки воды руководитель отправляет аварийную бригаду по указанному адресу для устранения порыва.

2. Прекращение подачи электрической энергии в котельную.

Аварийно остановить работающее оборудование согласно инструкции по эксплуатации. Кочегар сообщает об этом руководителю по сотовому телефону.

Руководитель связывается с электросетевой организацией по поводу выяснения причины и продолжительности отсутствия напряжения.

После подачи электроэнергии, восстановить рабочие параметры тепловой сети и включить остановленное оборудование в работу.

3. Прекращение подачи воды.

По котельной максимально снизить нагрузку на работающие котлы. Остановить работающие котлы согласно инструкции по эксплуатации. Кочегар сообщает об этом руководителю по сотовому телефону. После подачи воды запустить остановленные котлы согласно инструкции по эксплуатации.

4. Выход из строя котлоагрегата.

Отключить котел от действующей системы теплоснабжения и перейти на резервный.

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Содержание:

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.		
1.	Существующие положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.	34
1.1	Функциональная структура теплоснабжения с. Гилево	34
1.2	Источники тепловой энергии.	34
1.3	Тепловые сети, сооружения на них.	36
1.4	Зоны действия источников тепловой энергии.	51
1.5	Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения.	52
1.6	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников.	52
1.7	Безопасность и надежность теплоснабжения	53
1.8	Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	54
1.9	Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	55
1.10	Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа	56
2.	Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	57
2.1	Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	57
2.2	Прогноз численности и состава населения (демографический прогноз)	57
2.3	Прогнозы приростов жилого фонда	58
2.4	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение.	58
2.5	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов	58
2.6	Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей	58
3.	Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	58
3.1	Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии (мощности) с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии	58
3.2	Значение перспективной установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии.	59
4.	Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	59
5.	Решения по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	60
6.	Перспективные топливные балансы	62
7	Оценка надежности и безопасности теплоснабжения.	63
8.	Обоснование инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение объектов теплоснабжения	64
8.1	Экономическое обоснование работы существующих тепловых сетей	64
9.	Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации.	71

Общие положения

Основание для разработки схемы теплоснабжения с. Гилёво муниципального района Локтевский район Алтайского края:

1. Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190 -ФЗ «О теплоснабжении»;
2. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений и дополнений в отдельные акты Российской Федерации»;
3. Федеральный закон от 30.12.2004г. № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса (с изменениями);
4. Постановление Правительства РФ от 22 Февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения"
5. План развития с. Гилёво.

Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии

Функциональная структура теплоснабжения с. Гилёво.

Схема теплоснабжения разрабатывается с целью надежного и качественного теплоснабжения потребителей при минимальном воздействии на окружающую среду с учетом прогноза градостроительного развития до 2029 года.

Теплоснабжение села Гилёво осуществляется централизованно от котельной и децентрализованно от индивидуальных источников тепла.

Котельная располагается по адресу: Алтайский край, Локтевский район, с. Гилёво, ул. Школьная (котельная №1).

Котельная обеспечивает теплоснабжение систем отопления объектов соцкультбыта и жилых зданий села.

Регулирование отпуска теплоты в системы отопления потребителей осуществляется по центральному качественному методу регулирования в зависимости от температуры наружного воздуха. Разность температур теплоносителя при расчетной для проектирования систем отопления температуре наружного воздуха (принята по средней температуре самой холодной пятидневки за многолетний период наблюдений и равной минус 38 °С) равна 22 град (график изменения температур в подающем и обратном теплопроводе «95-70 °С»).

Число зон индивидуального теплоснабжения, расположенных на территории села, равно количеству зданий с индивидуальным теплоснабжением.

Зоны индивидуального теплоснабжения в большинстве случаев локализованы внутри зон действия централизованного теплоснабжения.

Отсутствие структурированности систем теплоснабжения объясняется низкой плотностью тепловых нагрузок на территории поселения.

Источники тепловой энергии

Источником тепловой энергии села Гилёво являются котельная

Основные характеристики системы теплоснабжения:

- 1)Существующая система теплоснабжения имеет закрытый тип
- 2) Система исполнения двухтрубная.
- 3) ГВС не предусмотрено.
- 4) Теплоносителем является вода.
- 5) Температурный график 95/70°С.
- 6) Расчетная температура наружного воздуха по максимальному зимнему режиму принята равной -38°С.
- 7) Основным топливом, применяемым в котельной, является уголь, резервное топливо - отсутствует.
- 8) Общая протяженность тепловых сетей составляет 1365 м.
- 9) Установленная мощность котельных - 3,19 Гкал/час, подключенная нагрузка -

0,94 Гкал/час. Оборудование котельных с. Гилёво:

Тип котла	Количество секций	Производительность, гкал/ч	Тип топлива	КПД	Год изготовления
Котельная №1					
НР-18	6	0,5	уголь	60/60	2013
НР-18	6	0,5	уголь	60/60	2013

В качестве теплоносителя используется вода из системы централизованного водоснабжения села. Оборудование водоподготовки отсутствует.

Существующие системы водоподготовки можно разделить на две основные категории:

- Химическая (реагентная) водоподготовка
- Физическая (безреагентная) водоподготовка

Химическая (реагентная) водоподготовка

Подразумевает прямое добавление внутрь системы химических веществ, которые умягчают воду или подавляют коррозию.

Фосфатирование

Это система, где кристаллы полифосфатов медленно растворяются в потоке воды, покрывая любые металлические части, которые контактируют с водой, тонкой пленкой. Эта пленка эффективно предотвращает образование отложений и коррозии на металлических трубах. Процесс дозирования автоматизирован, полифосфаты добавляются в воду пропорционально расходу воды. Воду после обработки нельзя использовать для питья и приготовления пищи.

Умягчитель воды (ионообменный фильтр)

Это устройство, где вода пропускается через мембрану, которая эффективно замещает кальций из воды на натрий из мембраны. Со временем все ионы натрия в мембране будут замещены. Чтобы вернуть способность мембраны к замещению ионов кальция натрием, ее необходимо регенерировать. Мембрану помещают в крепкий соляной раствор, при этом ионы натрия переходят из раствора в мембрану, а ионы кальция - в раствор. Во время регенерации устройством нельзя пользоваться.

После регенерации отработанный раствор сливают. Отработанный раствор относится к категории агрессивных жидкостей, его сброс нужно согласовывать в соответствующих организациях.

При нарушении сроков регенерации срок службы дорогостоящей мембраны значительно сократится.

К тому же умягченная вода не может растворить карбонатные отложения, их приходится регулярно очищать кислотой.

Также не приветствуется использование умягченной воды в системах центрального отопления, т. к. умягченная вода коррозионно активна.

Фильтры натрий-катионитные параллельно-точные 1-ой ступени ФИПа I

Фильтры натрий-катионитные параллельно-точные первой ступени

ФИПа I, предназначены для обработки воды с целью удаления из нее ионов- 2+ 2+ накипеобразователей (Са и М) в процессе катионирования. Фильтры используются на водоподготовительных установках промышленных и отопительных котельных.

Пример условного обозначения фильтра производительностью 20 м /ч для умеренного климата (У) и категории размещения при эксплуатации (4) по ГОСТ 15150-

69: ФИПа I - 1,0-0,6 На У4. Диаметр - 1000 мм., рабочее давление — 0,6 МПа.

Устройство

Натрий-катионитные параллельно-точные фильтры первой ступени представляют собой вертикальный однокамерный цилиндрический аппарат и состоят из следующих основных элементов: корпуса, верхнего и нижнего распределительных устройств, трубопроводов и запорной арматуры, пробоотборного устройства и фильтрующей загрузки.

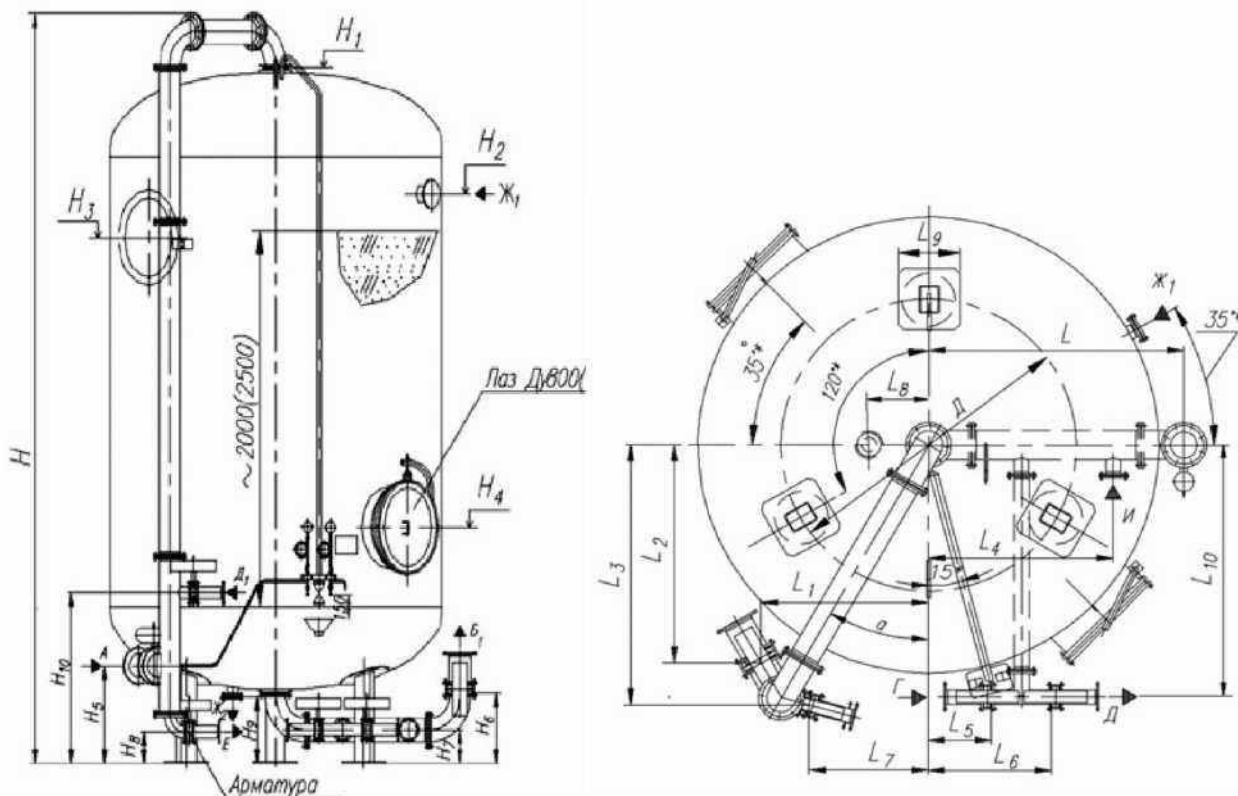


Рис.№1 Фильтры натрий-катионитные параллельно-точные 1-ой ступени ФИПа I (схема)

Стальной цилиндрический корпус с эллиптическим верхним и нижним днищами, днища приварены к цилиндрической обечайке фильтра. Корпус фильтра снабжен верхним люком, предназначенным для загрузки фильтрующего материала и периодического осмотра его поверхности и лазом Ду 400 мм для проведения внутренних монтажных работ.

В нижней части обечайки фильтра имеется отверстие для выгрузки фильтрующего материала закрытое заглушкой. В центре верхнего днища фильтра приварен фланец, к которому снаружи присоединен трубопровод, подающий воду на обработку. В центре нижнего днища снаружи приварен патрубок, отводящий отработанную воду.

Верхнее распределительное устройство предназначено для отвода обрабатываемой воды и регенерационного раствора и отвода взрыхляющей воды.

Нижнее распределительное устройство предназначено для обеспечения равномерного сбора обработанной воды, равномерного распределения взрыхляющей воды. Нижнее распределительное устройство представляет собой горизонтальную трубчатую систему с равномерно расположенными по всей поверхности щелевыми колпачками.

Верхнее и нижнее распределительные устройства устанавливаются строго горизонтально. Фронтальные трубопроводы с запорной арматурой позволяют осуществлять подвод к фильтру и отвод из него всех потоков воды и регенерационного раствора в процессе эксплуатации фильтра.

Пробоотборное устройство размещено по фронту фильтра и состоит из трубок, соединенных с трубопроводами подаваемой на обработку и обработанной воды, вентилей и манометров, показывающих давление до и после фильтра.



Рис.№2 внешний вид фильтра натрий- катионитного.

Устройство для отвода воздуха служит для периодического отвода воздуха, скапливающегося в верхней части фильтра и представляет собой трубку с вентилем.

Принцип работы

Исходная вода поступает в фильтр под напором и проходит через слой катионита в направлении сверху вниз. При этом происходит умягчение воды путем обмена ионов кальция и магния на эквивалентное количество ионов натрия-катионитовой загрузки.

Цикл работы фильтра состоит из следующих операций: умягчение, взрыхление, регенерация, отмывка.

Рабочий цикл фильтра заканчивается, когда жесткость фильтра начнет превышать 0,1 мг-экв/л. Продолжительность взрыхления 15-30 минут при интенсивности 3-4 л/м .Взрыхление предназначено для устранения уплотнения катионита. Регенерация катионита проводится с целью обогащения его ионами натрия и производится 5-8%-ным раствором NaCl. После регенерации в направлении сверху вниз ионообменный материал отмывается от регенерационного раствора и продуктов регенерации.

Номенклатура и общая характеристика фильтров ФИПа I

Обозначение типоразмера	Рабочее давление, МПа	Условный диаметр фильтра, мм	Высота фильтрующего слоя, мм, не более	Производительность, м ³ /ч	Масса комплекта, кг
ФИПа I-0,5-0,6 Na	0,4	500	1000	10	307
ФИПа I-0,7-0,6 Na	0,6	700	2000	10	620
ФИПа I-1,0-0,6 Na	0,6	1000	2000	20	1090

ФИПа I-1,4- 0,6	0,6	1400	2000	46	1240
ФИПа I-1,5- 0,6	0,6	1500	2000	50	1570
ФИПа I-2,0- 0,6 Na	0,6	2000	2500	80	3100
ФИПа I-2,6- 0,6 Na	0,6	2600	2500	130	4600
ФИПа I-3,0- 0,6 Na	0,6	3000	2500	180	5270
ФИПа I-3,4- 0,6 Na	0,6	3400	2500	220	6480

В системах, содержащих воду, существуют два основных пути подавления коррозии:

- удаление кислорода из воды, механическая или химическая деаэрация;
- добавление ингибиторов коррозии.

Ингибиторы коррозии

Ингибитор коррозии - это вещество, которое эффективно уменьшает степень коррозии в системе. Основные виды ингибиторов коррозии:

- Пассивирующие (анодные) ингибиторы - образуют пленку оксидов на поверхности металла. Это лучшие ингибиторы, потому что расходуются в небольших количествах, их защитные пленки прочные и быстро восстанавливаются при повреждении.
- Осадительные (катодные) ингибиторы - реагенты, которые образуют нерастворимые вещества, которые могут покрыть и защитить поверхность.



- Адсорбирующие ингибиторы - поляризованные вещества, их заряды притягивают их к поверхности металла. Обычно это органические вещества.

Пассивирующие ингибиторы

Примерами пассивирующих (анодных) ингибиторов могут быть вещества, содержащие хроматы, нитриты, молибдаты (соли молибденовой кислоты) и ортофосфаты. Все они являются окислителями и способствуют пассивированию, увеличивая электрический потенциал железа.

Хроматы и нитриты не нуждаются в кислороде, и это делает их наиболее эффективными. Однако, из соображений безопасности здоровья и окружающей среды, использование хроматов и нитритов существенно сокращено.

Молибдаты и ортофосфаты тоже являются отличными пассиваторами. Хотя молибдаты - это дорогой материал, они могут быть очень эффективным ингибитором, особенно в сочетании с другими химикатами.

Осадительные ингибиторы

Ортофосфаты - это хороший пример осадительного ингибитора, который демонстрирует двойное действие, действуя как анодный пассиватор и катодный осадитель.

Адсорбирующие ингибиторы

Адсорбирующие ингибиторы должны быть полярными, чтобы быть адсорбированными, например как амины. Часто эти молекулы обладают двойной функциональностью. В них содержится гидрофильная группа, которая адсорбируется в поверхность металла, а противоположная гидрофобная группа предотвращает последующий контакт металла с водой.

Силикаты

Многие годы силикаты использовались для подавления коррозии в водных растворах, особенно в системах с питьевой водой. Их механизм ингибирования еще не полностью изучен. Вероятнее всего они подавляют коррозию при помощи механизма адсорбции. Силикаты являются медленнодействующими ингибиторами, в некоторых случаях может потребоваться 2-3 недели для полной защиты системы.

Ингибиторы медной коррозии

Наиболее эффективными ингибиторами коррозии для меди и ее сплавов являются ароматические triazoles, такие как benzotriazole (BZT) и tolyltriazole (TTA). Эти компаунды (сложные структуры) образуют связи непосредственно с оксидом меди на поверхности металла, образуя хемсорбционную пленку.

Факторы, о которых не надо забывать. Чтобы действие ингибиторов коррозии было эффективным, им необходим контакт с поверхностью металла. Тогда защитная пленка на его поверхности будет стабильной. Поэтому перед обработкой системы надо предварительно ее очистить от отложений.

Эффективность подавления коррозии также зависит от концентрации ингибитора в воде.

Если в системе присутствуют трубы, оборудование из разных металлов, следует использовать продукты, содержащие комплекс ингибиторов, для того чтобы достаточно защитить каждый металл системы.

В дополнение к таким часто используемым металлам и сплавам, как железо, медь, сталь и латунь, следует подумать и об алюминии.

Обычно этот металл защищен пленкой оксида алюминия, которая предотвращает возникновение коррозии в воде (или на воздухе), но под воздействием кислоты или сильных щелочей пленка оксида алюминия разлагается, обнажая металл. Некоторые виды воды создают щелочную среду в системе центрального отопления, что приводит к коррозии алюминия и образованию сопутствующих газов. С ростом числа систем центрального отопления, содержащих алюминий, все разумнее становится применение нейтральных (не кислых и не щелочных) ингибиторов коррозии.

Физическая (безреагентная) водоподготовка

Как видно из названия, эта группа устройств функционирует без расходных материалов. Часть из них использует для работы электропитание, другие обходятся и без него. В эту категорию входит много устройств, которые можно разделить на группы:

- постоянные магниты;
- электромагниты;
- электронные;
- электролитические;
- электростатические.

Все эти устройства эффективно меняют поведение воды.

При использовании этих устройств уменьшается уровень отложений или увеличивается интервал между очистками системы. Некоторые из устройств способны

даже удалять из системы существующие отложения.

По существу, физические ингибиторы отложений, магнитные, электролитические или электронные работают схожим образом, меняя поведение природных солей в воде так, что они остаются в растворе, а не на стенках труб.



Рис.4. Постоянные магниты

Это наиболее простое из устройств этого класса. Представляет из себя группу постоянных магнитов, соединенных между собой. Проходящая через устройство вода обрабатывается магнитным полем. Магнитное поле заставляет воду накапливать электростатические заряды, что приводит к временным изменениям в форме кристаллов солей. Оно изменяет их форму с обычного прямоугольного параллелепипеда на иглоподобную структуру, которая более подвержена вымыванию из системы, чем прилипанию к поверхностям.

Для работы не требуется питания и расходных материалов. Устройство врезается в систему. Существуют разработки, устанавливаемые на трубу без врезок в систему.

Модели подбираются по диаметру и потоку воды. Есть ограничения по температуре воды.

Электромагнитные системы

Подобны системам с постоянными магнитами, но обладают более мощным магнитным полем и служат дольше. Обычно должны быть установлены очень близко к котлу, т. к. они обрабатывают только воду, протекающую через них. Если поток остановится, накопление воды зарядами прекратится до тех пор, пока движение воды не начнется снова.

В отличие от магнитных могут работать на больших потоках воды и при более высоких температурах, но дороже магнитных и требуют тщательной очистки внешней поверхности трубы в месте установки



Рис.5.Пример электронной системы

Электронные системы водоподготовки отличаются тем, что их работа не зависит от скорости потока воды. Высокочастотный сигнал оказывает воздействие на воду на молекулярном уровне при помощи установленного поверх трубы устройства. Воздействие на воду оказывается 24 часа в сутки в обоих направлениях, по и против потока воды, обрабатывая одновременно всю воду в системе.

Высокочастотный радиосигнал изменяет характеристики кристаллизации солей в воде, предотвращая образование новых отложений.

Некоторые устройства этой группы способны удалять старые отложения и вызывать эффект пассивирования в металлах труб, предотвращая коррозию.

Небольшой электрический ток, проходя через воду, эффективно меняет молекулярную структуру образующихся кристаллов отложений, предотвращая образования жестких отложений на котлах, трубах. Эта система модифицирует физические свойства ионов, но химической реакции не происходит. В водном растворе соли кальция, магния и некоторые другие соли частично ионизированы, и поэтому на них влияет электромагнитное или электростатическое поле. Увеличение степени ионизации ионов в растворе снижает образование отложений.

Электростатические системы

Кинетическая энергия движущегося потока воды создает заряд, который передается в воду. Это нарушает стабильность частиц в воде, которые находятся в состоянии равновесия, обладая равными зарядами. Нейтрализуя заряды и нарушая равновесное состояние смеси, устройство заставляет частицы выпадать в осадок, увлекая за собой вещества, которые могут образовать накипь. Устройство вызывает раннее, неконтролируемое осаждение небольших, не полностью сформировавшихся кристаллов. Таким образом предотвращается образование жестких отложений, а мягкий шлам вымывается из системы.

Перспективные методы предотвращения накипеобразования

В мировой практике для предотвращения образования отложений разработано более 40 методов, воздействующих на рабочие жидкости или теплообменные поверхности.

Эти методы можно условно разделить на три основные группы:

- реагентные (физические, химические и физико-химические);
- безреагентные (механические, физические и физико-механические);
- комплексные.

Наиболее перспективными методами предотвращения накипеобразования в системах теплоснабжения являются физикохимические. В первую очередь это обработка воды фосфонатами — соединениями на основе фосфоновых кислот.

Свойства фосфонатов-ингибиторов накипеобразования

Эти соединения благодаря специфике строения молекул обладают рядом свойств, с одной стороны, определяющих высокую экономическую эффективность этих реагентов, с другой — в значительной мере ограничивающих область их эффективного применения. Фосфонаты при незначительном расходе (1-20 мг/л) резко изменяют условия образования зародышей кристаллов солей накипеобразователей, полностью прекращают или существенно замедляют рост кристаллов, изменяют кристаллическую структуру растущих кристаллов.

Спровоцированные фосфонатами изменения затрудняют закрепление и рост зародышей кристаллов солей на поверхности нагрева. Затраты на обработку воды фосфонатами в 10-30 раз ниже, чем при традиционном умягчении воды.

В практике теплоснабжения для ингибирования накипеобразования (InS) широкое применение нашли 1-гидроксиэтилиден-1,1-дифосфоновая кислота (в русскоязычных источниках сокращенно она обозначается как ОЭДФ), нитрилотриметилфосфоновая

кислота (НТФ), ингибитор отложения минеральных солей (ИОМС-1), их цинковые комплексы и другие реагенты. При этом цинковые комплексы фосфонатов, например, №27пОЭДФ, при определенных условиях проявляют свойства ингибиторов коррозии (InC).

Применяя эти реагенты, необходимо понимать, что фосфонаты ингибируют только кальциевокарбонатное накипеобразование, но не ингибируют отложения соединений железа [Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексонаты металлов. — М.: Химия, 1988]. Более того, при содержании в воде железа более 0,5 мг/кг эффективность фосфонатов существенно снижается [Терехин С.Н., Маклакова В.П., Бихман Б.И. и др. Комплексонная стабилизация водоохлаждающих систем // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 5/1990, Дятлова Н.М., Терехин С.Н., Маклакова В.П. и др. Применение комплексонов для отмывки и ингибирования солеотложения в различных энерго- и теплосистемах. — М.: НИИТЭХИМ, 1986]. Область эффективного применения фосфонатов в значительной мере ограничена накипеобразующими свойствами воды вследствие возможности образования малорастворимых соединений, имеющих полимерное строение [Матковская Т.А., Попов К.П., Юрьева Э.А.

Бисфосфонаты. Свойства, строение и применение в медицине. — М.: Химия, 2001].

С учетом этих ограничений не рекомендуется применение фосфонатов в системах с жаротрубными котлами и переведенными на водогрейный режим паровыми котлами [Рудакова Г.Я., Ларченко В.Е., Цирульников Н.В. Тезисы конф. «Современные технологии водоподготовки и защиты оборудования от коррозии и накипеобразования». — М.: ИРЕА, июнь 2003]. Во всех случаях применения фосфонатов необходимо соблюдение мер защиты от коррозии. Критерий выбора ингибиторов коррозии Выбор ингибиторов коррозии (InC) для систем теплоснабжения и особенно горячего водоснабжения ограничен.

Необходимо исходить как минимум из трех показателей:

стоимость, эффективность и токсичность. По показателям токсичности наиболее предпочтителен (как самый малотоксичный) цинковый комплекс ОЭДФ (7пОЭДФ), предельно допустимая концентрация которого для систем горячего водоснабжения (ГВС) составляет 5 мг/кг.

Фундаментальные исследования цинкового комплекса ОЭДФ как ингибитора коррозии выполнены в Институте физической химии РАН Ю.И. Кузнецовым с сотрудниками [Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Исаев В.А. Защита низкоуглеродистой стали цинкфосфонатами // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 23, № 1/1987, Кузнецов Ю.И., Исаев В.А., Старобинская И.В., Бардашева Т.И. ИФХАН-36 — эффективный ингибитор коррозии металлов в водных средах // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 6/1990, Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Старобинская И.В. Влияние солей жесткости на защиту стали оксиэтилидендифосфонатом цинка // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 24, № 3/1988]. В промышленных масштабах 7пОЭДФ применялся в качестве ингибитора накипеобразования и коррозии (InSC) в водооборотных системах охлаждения [Терехин С.Н., Маклакова В.П., Бихман Б.И. и др. Комплексонная стабилизация водоохлаждающих систем // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 5/1990, Дятлова Н.М., Терехин С.Н., Маклакова В.П. и

др. Применение комплексонов для отмывки и ингибирования солеотложения в различных энерго- и теплосистемах. — М.: НИИТЭХИМ, 1986, Кузнецов Ю.И., Исаев В.А., Старобинская И.В., Бардашева Т.И. ИФХАН-36 — эффективный ингибитор коррозии металлов в водных средах // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 6/1990, Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Старобинская И.В. Влияние солей жесткости на защиту стали оксиэтилидендифосфонатом цинка // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 24, № 3/1988] и, по данным [Рейзин Б.Л., Стрижевский И.В., Сазонов Р.П. Защита систем

горячего водоснабжения от коррозии. — М.: Стройиздат, 1986], в системах ГВС. Исследованиями установлено следующее:

При увеличении кальциевой жесткости воды значения ее pH, температуры нагрева и скорости потока воды [Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Исаев В.А. Защита низкоуглеродистой стали цинкфосфонатами // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 23, № 1/1987, Кузнецов Ю.И., Исаев В.А., Старобинская И.В., Бардашева Т.И. ИФХАН-36 — эффективный ингибитор коррозии металлов в водных средах // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 6/1990] эффективность ингибитора падает (рис. 8).

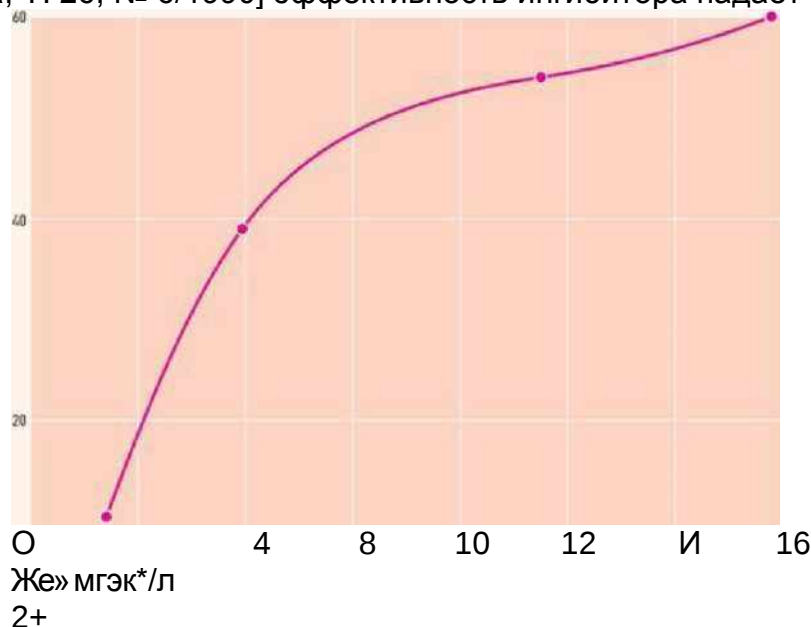


Рис.8.Зависимость потерь ОЭДФ из композиции ОЭДФ+Zn от кальциевой жесткости воды (концентрация ингибитора - 25 мг/л, pH=7,8-8,3, t=20°C

Защитный эффект 7пОЭДФ при наличии в воде железа и продуктов коррозии на поверхности металла снижается [Терехин С.Н., Маклакова

В.П., Бихман Б.И. и др. Комплексонная стабилизация водоохлаждающих систем // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 5/1990, Дятлова Н.М., Терехин С.Н., Маклакова В.П. и др. Применение комплексонов для отмывки и ингибирования солеотложения в различных энерго- и теплосистемах. —

М.: НИИТЭХИМ, 1986.].

Скорость коррозии с увеличением содержания в воде сульфатов и хлоридов даже при умеренной температуре резко возрастает [Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Исаев В.А. Защита низкоуглеродистой стали цинкфосфонатами // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 23, № 1/1987, Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Старобинская И.В. Влияние солей жесткости на защиту стали оксиэтилидендифосфонатом цинка // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 24, № 3/1988, Тесля Б.М., Бурлов В.В., Ермолина Е.Ю. Оксиэтилидендифосфоновая кислота как ингибитор коррозии в охлаждающих оборотных водах // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 23, № 4/1987].

Полная защита металла обеспечивается при содержании цинкового комплекса в воде более 30 мг/кг, что в шесть раз превышает ПДК [Кузнецов Ю.И., Трунов Е.А., Исаев В.А. Защита низкоуглеродистой стали цинкфосфонатами // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 23, № 1/1987].

При содержании в пределах ПДК (5 мг/кг) цинковый комплекс ОЭДФ в жесткой воде может не ингибировать, а стимулировать коррозию, в мягкой же воде развивается наиболее опасный вид локальной коррозии [Кузнецов Ю.И., Исаев В.А., Старобинская И.В., Бардашева Т.И. ИФХАН-36 — эффективный ингибитор коррозии металлов в водных средах // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 26, № 6/1990] (рис.9).

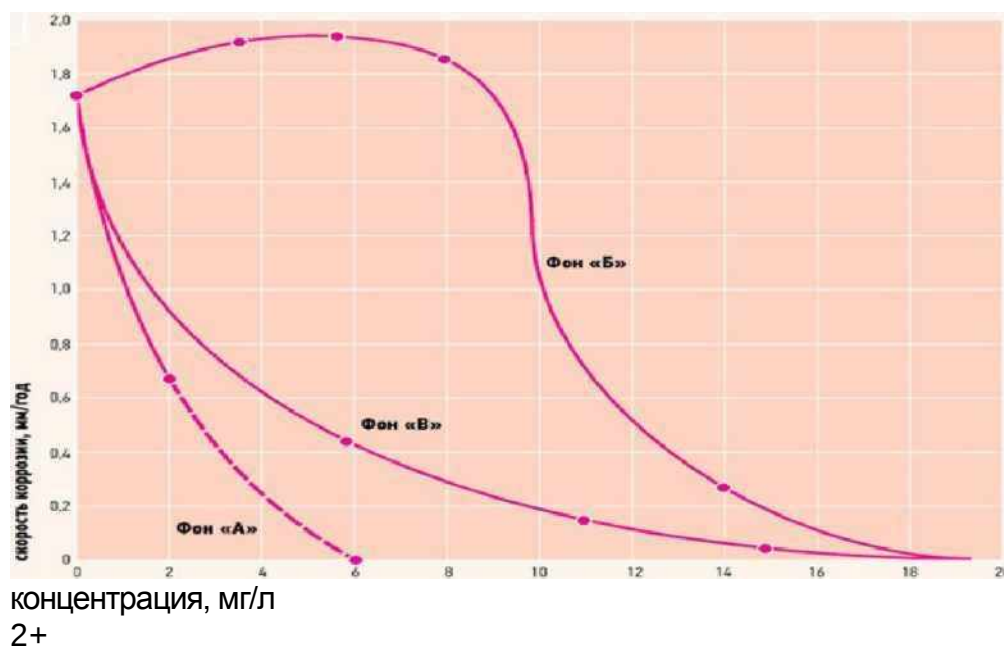


Рис.9.Изменение скорости коррозии Ст3 от концентрации ОЭДФ+Zn в модельных средах «А», «Б» и «В».

Эффективность ингибитора сильно зависит от состава воды. При температуре 20 °С в мягкой воде (фон «А»), содержащей умеренное количество агрессивных ионов ($\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$), цинковый комплекс подавляет коррозию при концентрации 6 мг/л, но при увеличении содержания в воде хлоридов и сульфатов (фон «Б») та же концентрация ингибитора уже стимулирует коррозию. В области концентраций ингибитора, обозначенных пунктиром на кривой А, коррозия имеет наиболее опасный вид локальной коррозии. Оценка ее скорости по потере массы образца условна. Для полной защиты стали в фоне «Б» и в жесткой воде (фон «В») необходимо увеличение концентрации ингибитора до 20 мг/л. При увеличении температуры до 60 °С ОЭДФ + Zn^{2+} обеспечивает полную защиту стали в фоне «А» при увеличении концентрации до 25 мг/л, что в пять раз превышает ПДК для систем горячего водоснабжения.

В фоне «Б» и особенно в фоне «В» полной защиты не удастся достигнуть вплоть до концентрации 100 мг/л, а степень защиты металла составляет 90 и 55-58 %.

В соответствии с [Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. — М.: Энергия, 1972] характер коррозионного процесса стальных трубопроводов тепловых сетей оценивается в зависимости от линейной скорости коррозии. Эффективным ингибитором коррозии может считаться тот, который при концентрации в пределах ПДК обеспечивает снижение скорости коррозии в системах теплоснабжения до 0,02, но не более 0,04 мм/год. Промышленные испытания 7пОЭДФ в системах теплоснабжения были впервые проведены институтом ВТИ совместно с ООО «Экоэнерго» на системе теплоснабжения ТЭЦ-2 в г. Ростова-на-Дону. Система подпитывалась умягченной деаэрированной водой с высоким содержанием агрессивных ионов: сульфатов — до 360 мг/кг и хлоридов — до 230 мг/кг [Балабан-Ирменин Ю.В., Липовских В.М., Рубашов А.М. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей. — М.: Энергоатомиздат, 1999]. По данным ООО «Экоэнерго» [Кухно А.В. Ресурсо- и энергосберегающие методы водоподготовки и очистки систем теплоснабжения // Научно-практический семинар. — Казань: КГУ им. В.И. Ленина, 2004], при содержании цинкового комплекса в пределах 5 мг/л скорость коррозии составляла 0,068 мм/год, что соответствует сильному коррозионному процессу, т.е. необходимая степень защиты от коррозии не обеспечивается.

Таким образом, область эффективного применения фосфонатов в виде

индивидуальных продуктов в значительной степени ограничена действием разнонаправленных факторов: физико-химические свойства обрабатываемой воды, температурный и гидродинамический режим работы системы теплоснабжения и пр.

Совершенствование ингибиторов В последнее десятилетие усилия специалистов не случайно направлены на поиск и разработку новых, экологически чистых и более эффективных ингибиторов [Кузнецов Ю.И., Казанская Г.Ю., Цирульников Н.В. Аминофосфонатные ингибиторы коррозии стали // Защита металлов. — М.: Наука, Т. 39, № 2/2003, Потапов С.А. Предотвращение накипеобразования и коррозии в системах теплоснабжения при работе на жесткой недеаэрированной воде, стабилизированной Композицией ККФ // Новости теплоснабжения, № 3(19)/2002, Дрикер Б.Н., Михалев А.С., Пинигин В.К., Ваньков А.Л. Ресурсосберегающие технологии в водоподготовке промышленных предприятий и теплоэнергетике // Энергосбережение и водоподготовка, № 4/2001]. При этом принято выделять три основных направления:

- целенаправленное изменение химической структуры фосфоновой кислоты для придания ей или ее комплексам с нетоксичными металлами высокой защитной способности;

- создание реагентов и композиций многоцелевого назначения для одновременного подавления отложений соли, кислородной и электрохимической коррозии и биологических обрастаний в системах охлаждения и теплоснабжения;

- создание термостабильных реагентов и композиций для паровых котлов с целью полной или частичной замены Na-катионирования.

Для устранения недостатков, присущих перечисленным реагентам, специалистами ИТЦ «ОРГХИМ» в 1994 г. на основе цинкового комплекса ОЭДФ и синергетических добавок неорганических и органических веществ создан ингибитор накипеобразования и коррозии — Композиция ККФ. Она предназначена для стабилизации жесткой (очень жесткой) недеаэрированной подпиточной воды систем паро-, теплоснабжения и ГВС (санитарноэпидемиологическое заключение №16.03.243П.000696.07.03 от 08.07.03). Под термином «стабилизация» в данном случае понимается одновременное ингибирование накипеобразования и коррозии.

Механизм действия Композиции ККФ Ингибирование железоокисного накипеобразования происходит за счет способности

Композиции ККФ стабилизировать железосодержащие соединения в молекулярном или коллоидно-дисперсном состоянии.

Железосодержащие соединения в подпиточной воде находятся в ионном или молекулярном состоянии: Fe^{2+} , $Fe(OH)^+$, $Fe(OH)_2$, Fe^{3+} , $Fe(OH)_2^+$, $Fe(OH)_3$ и др. При повышении температуры среды эти соединения быстро проходят коллоидно-дисперсную стадию своего состояния, дегидрируются и превращаются в грубодисперсные оксиды железа FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Поэтому в начальный период содержание растворимых форм железа в сетевой воде ниже, чем в подпиточной. В присутствии Композиции ККФ содержание растворимых форм железа в сетевой воде начинает превышать их концентрацию в подпиточной воде: в раствор переходят и удерживаются в стабильном состоянии соединения железа из отложений.

Исследования эффективности ингибирования коррозии Композицией ККФ в действующих системах теплоснабжения проводятся с 1999 г.

[Потапов С.А. Предотвращение накипеобразования и коррозии в системах теплоснабжения при работе на жесткой недеаэрированной воде, стабилизированной Композицией ККФ // Новости теплоснабжения, № 3(19)/2002]. Установлено, что Композиция ККФ является ингибитором коррозии МС смешанного действия — она одновременно тормозит анодную и катодную реакции за счет формирования на поверхности металла защитной пленки сложного химического состава полимолекулярной толщины. При этом по интенсивности коррозионного процесса в системах теплоснабжения, подпитываемых недеаэрированной водой, выделяются три

характерных участка: до котла, после котла и конечный участок тепловых сетей.

Минимальная скорость коррозии соответствует максимальному нагреву сетевой воды после котла. Более высокое значение скорости коррозии получено для конечного участка тепловой сети (до точки врезки подпиточного трубопровода). Этот результат объясняется расходом Композиции ККФ на отмывку систем от имеющихся отложений. По мере

отмывки систем скорость коррозии снижается, а содержание реагента в сетевой воде возрастает.

В последующие годы аналогичные результаты были получены на всех исследованных системах теплоснабжения и ГВС [Потапов С.А., Егоров Г.М., Лесной С.М., Меламед А.М. Опыт ингибирования коррозии в недеаэрированной воде систем теплоснабжения // Новости теплоснабжения, № 10 (38)/2003]. Все системы подпитывались жесткой недеаэрированной водой, характеризующейся следующими показателями: значение pH = 6,7-7,8; жесткость — 2,0- 13,0 мг^{экв}/кг; щелочность — 2,0-6,0 мг^{экв}/кг; железо — 0,2-1,8 мг/кг; хлориды — 10- 60 мг/кг; сульфаты — 60-400 мг/кг.

Многочисленные результаты измерения скорости коррозии в восьми различных системах теплоснабжения и ГВС показывают, что коррозионные процессы при стабилизации воды Композицией ККФ имеют общий характер, а скорость коррозии, несмотря на различия рассматриваемых систем, устанавливается на уровне, соответствующем случаю ее отсутствия. Формирование защитной пленки завершается в основном через 1000-1500 часов с начала испытания, дальнейшее снижение скорости коррозии и ее стабилизация происходят за счет уплотнения и упрочнения защитной пленки. Цвет защитной пленки в зависимости от конкретных условий работы системы теплоснабжения меняется от светло-кирпичного до черного матового или со стальным отливом.

Характерным для всех систем является снижение скорости коррозии на выходе из котла — в области максимального нагрева. Объяснить это только снижением растворимости агрессивных газов O₂ и CO₂ с увеличением температуры сетевой воды не представляется возможным, поскольку пузырьки газа выделяются в первую очередь на поверхности трубопроводов, и при их отрыве от поверхности за счет гидродинамических эффектов должна разрушаться защитная пленка.

Можно предположить, что под воздействием высоких температур происходит ускоренное формирование защитной пленки, но это требует дополнительных исследований.

Технический и экономический эффект применения Композиции ККФ. Очень важно, что низкое значение pH обрабатываемой воды и присутствие в ней агрессивных депассиваторов (сульфатов от 60 до 400 мг/кг и хлоридов от 7 до 60 мг/кг) не оказывают заметного влияния на эффективность ингибирования коррозии.

В процессе промышленного применения Композиции ККФ выявлена ее способность постепенно разрушать имеющиеся в системах солевые отложения. Так, при содержании Композиции ККФ в сетевой воде в количествах, необходимых только для предотвращения накипобразования и коррозии, отложения толщиной 3-4 мм отмываются в течение отопительного сезона. Вырезка образцов из подающего и обратного трубопроводов системы ГВС МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1» показала, что поверхность трубопроводов за два сезона на 95% очистилась от бугристых отложений. Удаление продуктов коррозии, покрывающих полость язвенных углублений, приводит к пассивации язв, а по мере формирования защитной пленки — к прекращению дальнейшего их развития. Кроме того, удаление бугристых отложений с внутренней поверхности трубопроводов приводит к снижению гидравлического сопротивления и, как следствие, к экономии затрат электроэнергии на транспорт теплоносителя.

Способность Композиции ККФ разрушать все виды отложений была

использована для разработки технологии ускоренной промывки систем теплоснабжения. Впервые эта технология была применена перед отопительным сезоном 2002-2003 гг. для промывки системы теплоснабжения комплекса зданий КГТУ им. А.Н. Туполева. В результате восстановилась пропускная способность трубопроводов. Удельная загрязненность внутренних поверхностей трубопроводов сократилась с 2600 до 130 г/м².

Эффективность промывки составила 95% [Потапов С.А., Антипин М.К., Костылев Б.Б., Кривошеков С.Н. Опыт отмывки системы теплоснабжения от отложений композицией ККФС // Новости теплоснабжения, № 6 (22)/2002].

В последующие годы по этой технологии промывались системы теплоснабжения МУП «Семеновское ПТС». После доработки новая технология успешно применена для промывки систем отопления жилых домов КУП «Махалы» в г. Набережные Челны [Поленов А.Л. Ресурсо- и энергосберегающие методы водоподготовки и очистки систем теплоснабжения // Научно-практический семинар. — Казань: КГУ им. В.И. Ленина, 2004].

Расчеты показывают, что только экономия электроэнергии за счет промывки систем достигает 90-150 руб/мес. на 1 м трубопровода, находящегося в эксплуатации 15 лет. Восстановление гидравлического режима работы системы теплоснабжения дает не только реальную экономию электроэнергии, но и позволяет перейти от количественного к качественному регулированию отпуска тепла.

Использование не подготовленного теплоносителя по содержанию в нем растворенных газов, хлоридов и сульфатов не позволяет обеспечить продолжительную эксплуатацию котлоагрегатов и тепловых сетей.

Деаэрация теплоносителя не применяется.

Деаэрация

В жидкости газ может присутствовать в виде:

- собственно растворённых молекул;
- микропузырьков (порядка 10-7м), образующихся вокруг частиц гидрофобных примесей;
- в составе соединений, разрушающихся на последующих стадиях технологического цикла с выделением газа (например, NaHCO₃).

В деаэраторе происходит процесс массообмена между двумя фазами: жидкостью и парогазовой смесью. Кинетическое уравнение для

концентрации C_{Γ} растворённого в жидкости газа при его равновесной (с учётом содержания во второй фазе) концентрации C_{Γ}^P , исходя из закона Генри, выглядит как

$\{dC_{\Gamma} \over d\tau\} = kf(C_{\Gamma}^P - C_{\Gamma})$, где τ — время; f — удельная поверхность раздела фаз; k — скоростной коэффициент, зависящий, в частности, от характерного диффузионного пути, который газ должен преодолеть для выхода из жидкости. Очевидно, для полного удаления газов из жидкости требуется $C_{\Gamma}^P = 0$ (парциальное давление газа над жидкостью должно стремиться к нулю, то есть выделившиеся газы должны эффективно удаляться и замещаться паром) и бесконечное время протекания процесса. На практике задаются технологически допустимой и экономически целесообразной глубиной дегазации.

В термических деаэраторах, основанных на принципе диффузионной десорбции, жидкость нагревается до кипения; при этом растворимость газов близка к нулю, образующийся пар (выпар) уносит газы (C_{Γ}^P снижается), а коэффициент диффузии высок (растёт k).

В вихревых деаэраторах собственно обогрева жидкости не происходит (это делается в теплообменниках перед ними), а используются гидродинамические эффекты, вызывающие принудительную десорбцию: жидкость разрывается в самых слабых местах — по микропузырькам газа, а затем в вихре фазы разделяются силами инерции под действием разности плотности.

Кроме того, известны небольшие установки, где некоторая степень деаэрации достигается облучением жидкости ультразвуком. При облучении воды ультразвуком интенсивностью порядка 1 Вт/см происходит снижение C_{γ} на 30—50 %, к возрастает примерно в 1000 раз, что приводит к коагуляции пузырьков с последующим выходом из воды под действием Архимедовой силы.

Выпар — это смесь выделившихся из воды газов и небольшого количества пара, подлежащая эвакуации из деаэратора. Для нормальной работы деаэраторов распространённых конструкций его расход (по пару по отношению к производительности) должен составлять не менее 1—2 кг/т, а при наличии в исходной воде значительного количества свободной или связанной углекислоты — 2—3 кг/т. Чтобы избежать потерь рабочего тела из цикла, выпар на крупных установках конденсируют. Если охладитель выпара, применяемый для этой цели, устанавливается на исходной воде деаэратора, она должна быть достаточно сильно недогрета до температуры насыщения в деаэраторе. При использовании выпара на эжекторах он конденсируется на их холодильниках, и специальный теплообменник не нужен.

Термические деаэраторы классифицируются по давлению.

Обозначение	Тип	Давление, МПа	Температура, °С	Применение
ДВ	Вакуумные	0,0075-0,05	40—80	Подпиточная вода тепловых сетей, вода в тракте химической водоподготовки
ДА	Атмосферные	0,01—0,03	102-107	Добавочная вода ТЭС, питательная вода испарителей, подпиточная вода тепловых сетей
ДП	Повышенного давления	0,6—0,7, реже 0,8—1,2	158-167 170-188	Питательная вода энергетических котлов с начальным давлением пара от 9,8 МПа и выше

Атмосферные деаэраторы требуют наименьшей толщины стенок; выпар удаляется из них самотёком под действием небольшого избытка давления над атмосферным. Вакуумные деаэраторы могут работать в условиях, когда на котельной нет пара; однако им требуется специальное устройство для отсоса выпара (вакуумный эжектор) и большая толщина стенок, к тому же бикарбонаты при низких температурах разлагаются не полностью и есть опасность повторного подсоса воздуха по тракту до насосов. Деаэраторы ДП имеют большую толщину стенок, зато их применение в схеме ТЭС позволяет сократить количество металлоёмких ПВД и использовать выпар как дешёвую рабочую среду для пароструйных эжекторов конденсатора; деаэрационная приставка конденсатора, в свою очередь, является вакуумным деаэратором.

Как теплообменные аппараты термические деаэраторы могут быть смесительными (обычно, греющие пар и/или вода подаются в объём деаэратора) или поверхностными (греющая среда отделена от нагреваемой поверхностью теплообмена); последнее часто встречается у вакуумных подпиточных деаэраторов теплосетей.

По способу создания поверхности контакта фаз смесительные деаэраторы подразделяются на струйные, плёночные и барботажные (встречаются смешанные конструкции).

В струйных и плёночных деаэраторах основным элементом является колонка

деаэратора — устройство, в котором вода стекает сверху вниз в бак, а греющий пар поднимается снизу вверх на выпар, попутно конденсируясь на воде. В небольших деаэраторах колонка может быть интегрирована в один корпус с баком; обычно же она выглядит как вертикальный цилиндр, пристыкованный сверху к горизонтальному баку (цилиндрической ёмкости с эллиптическими либо коническими днищами). Сверху находится водораспределитель, снизу — парораспределитель (например, кольцевая перфорированная труба), между ними — активная зона. Толщина колонки

данной производительности определяется допустимой плотностью орошения активной зоны (расходом воды через единицу площади).

В деаэраторах струйного типа вода проходит активную зону в виде струй, на которые она может быть разбита 5—10 дырчатыми тарелками (кольцевые с центральным проходом пара чередуются с круговыми меньшего диаметра, обтекаемыми по краю). Струйные деаэрационные устройства имеют простую конструкцию и малое паровое сопротивление, но интенсивность деаэрации воды сравнительно низка. Колонки струйного типа имеют большую высоту (3,5—4 м и более), что требует высокого расхода металла и неудобно при ремонтных работах. Такие колонки применяются как первая ступень обработки воды в двухступенчатых деаэраторах струйно-барботажного типа.

Также существуют форсуночные (капельные) деаэраторы, где вода разбрызгивается из форсунок в капельном виде; эффективность за счёт измельчения фазы велика, однако работа форсунок ухудшается при засорении и при сниженных расходах, а на преодоление сопротивления сопел уходит очень много электроэнергии.

В деаэраторах с колонками плёночного типа поток воды расщепляется на пленки, обволакивающие насадку-заполнитель, по поверхности которой вода стекает вниз. Применяется насадка двух типов: упорядоченная и неупорядоченная. Упорядоченную насадку выполняют из вертикальных, наклонных или зигзагообразных листов, а также из укладываемых правильными рядами колец, концентрических цилиндров или других элементов. Преимущества упорядоченной насадки — возможность работы с высокими плотностями орошения при значительном подогреве воды (20—30 °C) и возможность деаэрации неумягчённой воды. Недостаток — неравномерность распределения потока воды по насадке. Неупорядоченная насадка выполняется из небольших элементов определенной формы, засыпаемых произвольно в выделенную часть колонки (кольца, шары, седла, омегаобразные элементы). Она обеспечивает более высокий коэффициент массоотдачи, чем упорядоченная насадка. Пленочные деаэраторы малочувствительны к загрязнению накипью, шламом и окислами железа, но более чувствительны к перегрузке.

В деаэраторах барботажного типа поток пара, который вводится в слой воды, дробится на пузыри. Преимуществом этих деаэраторов является их компактность при высоком качестве деаэрации. В них происходит некоторый перегрев воды относительно температуры насыщения, соответствующей давлению в паровом пространстве над поверхностью. Величина перегрева определяется высотой столба жидкости над барботажным устройством. При движении увлекаемой пузырьками пара воды вверх происходит её вскипание, способствующее лучшему выделению из раствора не только кислорода, но и уголекислоты, которая в деаэраторах других типов удаляется из воды не полностью; в том числе разлагаются и бикарбонаты NaHCO_3 , NH_4HCO_3 . В барботажном устройстве наряду со значительным развитием суммарной поверхности контакта фаз обеспечивается интенсивная турбулизация жидкости. Эффективность барботажных устройств снижается при значительном уменьшении удельного расхода пара. Для обеспечения глубокой деаэрации вода в деаэраторе должна подогреваться не менее чем на 10 °C, если нет возможности для увеличения расхода выпара. Барботажные устройства могут быть затопленными в баке в виде перфорированных листов (при этом трудно обеспечить беспровальный режим) или устанавливаться в

колонке в виде тарелок.

Производительность деаэратора — расход деаэрированной воды на выходе из деаэратора. В деаэраторах типа ДВ при использовании в качестве греющей среды (теплоносителя) перегретой деаэрированной воды расход последней в производительность не входит.

Полезная вместимость деаэраторного бака — расчетный полезный объем бака, определяемый в размере 85 % его полного объема.

ГОСТ устанавливает ряды для подбора ёмкости баков (для ДА 1—75 м³, ДП 65—185 м³) и производительности (1—2800 т/ч). Деаэратор обозначается по принципу ДА (ДП, ДВ) - (производительность, т/ч)/(полезная вместимость бака, м³); колонки отдельно КДА (КДП) - (производительность), баки БДА (БДП) - (вместимость).

Технические характеристики котельных с. Гилёво:

Наименование показателя	Единица измерения	Котельная №1	всего
Установленная мощность котельных	Гкал/ч	1,0	1,0
Годовой отпуск тепла потребителям	Гкал	1149,2	1149,2
Годовой расход топлива	т.	859,6	859,6

Котельная и тепловые сети села Гилёво находится на балансе администрации Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края.

Выбор графика изменения температур теплоносителя

Температурный график подающего трубопровода тепловой сети отопления - это зависимость температуры теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть производителем тепла, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его в трубопроводе подачи тепловой сети должен производитель тепла. Температурный график теплоносителя в обратном трубопроводе - это зависимость температуры возвращаемой в тепловую сеть потребителем тепловой энергии, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его должен потребитель. Т.е. температура теплоносителя - это функция аргументом, т.е. независимой переменной которой является температура наружного воздуха. (СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» приняты и введены в действие с 01.01.2004 г. Постановлением Г осстроя России от 26 июня 2003 г. № 115).

Котельная с. Гилёво работает по температурному графику 95/70⁰С.

Тепловые сети, сооружения на них

Основными элементами структуры теплоснабжения являются: источники тепловой энергии в виде центральных отопительных котельных, совокупность участков прямых трубопроводов от источников теплоснабжения до потребителей, множество потребителей тепловой энергии, совокупность участков обратных трубопроводов от потребителей, тепловые узлы теплоисточников и тепловые пункты потребления тепла.

Протяженность тепловых сетей с. Гилёво составляет 1365 м.

Схема тепловых сетей села двухтрубная тупиковая. Прокладка трубопроводов тепловых сетей выполнена бесканальным способом в подземном исполнении. В качестве изоляции тепловых сетей применены маты из минеральной ваты.

В настоящее время повсеместно в качестве изоляции тепловых трасс применяется утеплитель «скорлупа» ППУ в виду наличия ряда преимуществ относительно других видов утеплителей.

Пенополиуретановые теплоизоляторы (ППУ)



Рис.10. Теплоизоляция ППУ «скорлупа»

Скорлупа ППУ представляет собой жесткие цилиндры, полуцилиндры или сегменты длиной 1000 мм, толщиной от 30 мм, с продольными и поперечными замками. Скорлупы из жесткого ППУ толщиной 40 мм соответствуют своим теплоизолирующим показателям скорлупам из минеральной ваты толщиной 100 мм, и в отличие от них не изменяют своих теплофизических показателей в течение длительного промежутка времени. Быстрый монтаж путем крепления ППУ скорлупы на трубе стяжками, специальными полимерными клеевыми составами, скобами (двое рабочих за смену могут заизолировать не менее 300 метров трубопровода, не имея специальных навыков, материал абсолютно безвреден) и т.д.;

Преимущества ППУ скорлупы:

2. Возможность круглогодичного монтажа;
3. Возможность многократного использования ППУ скорлуп;
4. Быстрый доступ к поврежденным трубам - свищам и трещинам;
5. Отсутствие эффекта зимнего парения (снег на трубопроводе изолированном ППУ изоляцией не тает, в отличие от мин.ваты);

По мере замены аварийных и карродировавших участков тепловых сетей в п.г.т. Пластун предлагается выполнять прокладку сетей подземным способом с применением изоляции ППУ «Скорлупа».

График регулирования отпуска теплоты в тепловые сети - центральный, качественный по отопительной нагрузке с температурами теплоносителя при расчетной тепловой нагрузке - 95/70°C.

Показатели качества поставляемой тепловой энергии.

Качество поставляемой тепловой энергии соответствует СНиП,

ПТЭТЭ (правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок) и другим нормативно техническим документам.

СНиП 41-02-2003* «Строительные нормы и правила. Тепловые сети».

СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация» утвержденными Минтопэнерго РФ от 12.09.1995г. № 4936

Зоны действия источников тепловой энергии

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплопотребления различают три характерные группы потребителей:

- жилые здания (характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный — на горячее водоснабжение); общественные здания (сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха);

промышленные здания и сооружения (все виды теплоснабжения, количественное отношение между которыми определяется видом производства).

Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

Таблица – Годовой баланс производства и реализации тепловой энергии

Показатель	Единица измерения	Объем тепловой энергии
1 Выработка тепловой энергии	Гкал	1676,99
2 Собственные нужды источника тепла	Гкал	60,32
3 Отпуск тепловой энергии с коллекторов, всего:	Гкал	-
3.1 на технологические нужды предприятия	Гкал	-
3.2 бюджетным потребителям	Гкал	-
3.3 населению	Гкал	-
3.4 прочим потребителям	Гкал	-
3.5 организация - перепродавцам	Гкал	-
3.6 в собственную тепловую сеть	Гкал	-
4 Покупная тепловая энергия, всего:	Гкал	-
4.1 с коллекторов блок-станций	Гкал	-
4.2 из тепловой сети	Гкал	-
5 Отпуск тепловой энергии в сеть, всего:	Гкал	1616,67
5.1 потери тепловой энергии в сетях, всего:	Гкал	371,15
5.2 Полезный отпуск тепловой энергии, всего:	Гкал	1245,52
5.2.1 полезный отпуск на нужды предприятия	Гкал	-
5.2.2 полезный отпуск организациям перепродавцам, всего:	Гкал	-
5.2.3 Полезный отпуск по группам потребителей, всего:	Гкал	1245,52
5.2.3.1 бюджетным потребителям	Гкал	1001,37
5.2.3.2 населению	Гкал	211,00
5.2.3.3 прочим потребителям	Гкал	33,15

На расчетный период до 2029 года не планируется прирост объемов теплоэнергии.

- Для котельной №1:

В котельной №1 (школьной) в работе находятся оба котла. Их общая производительность - 1,0 Гкал/ч. Подключенная нагрузка - 0,46 Гкал/ч. Количество теплоты, затраченное на собственные и хозяйственные нужды котельной, а так же потери в сети, составляют в общем 54% от установленной мощности, что так же превышает стандартные показатели и не оставляет возможности подключения к системе теплоснабжения новых абонентов.

В перспективе развития с. Гилёво не ожидается увеличение потребляемой энергии на период до 2029 года.

Топливные балансы источников тепловой энергии

Основным видом топлива котельных с. Гилёво является уголь, аварийное топливо - не предусмотрено.

Расход угля за отопительный период длительностью 213 дней составляет:

- для котельной №1 -859,6

Данные о среднем расходе топлива котельной с. Гилёво:

Источник тепловой энергии	Установленная мощность, Г кал/ч	Расход топлива в день ,сред ,т.	Расход топлива в месяц, средн,т.	Расход топлива в год ,средн, т.
Котельная №1	1	3,96	122,8	859,6

Безопасность и надежность теплоснабжения

Надежность теплоснабжения

Показатели надежности поставок тепла определяются в соответствии с методическими указаниями по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии

Показатели надежности теплоснабжения за текущий отчетный период. представлены в таблице:

Аварийность систем коммунальной инфраструктуры (ед./км), справочно	Котельная №1
Количество аварий на системах коммунальной инфраструктуры	н.д
Протяженность сетей, всех видов в двухтрубном исполнении (км)	1,365
Перебои в снабжении потребителей (часов на потребителя)	н.д
Продолжительность отключений потребителей от предоставления товаров/услуг (часов)	н.д
Количество потребителей, страдающих от отключений (человек)	н.д
Численность населения, муниципального образования (чел.)	1068
Продолжительность (бесперебойность) поставки товаров и услуг (час /день)	24

Количество часов предоставления услуг теплоснабжения в отчетном периоде (часов)	5112
Уровень теплопотерь (%):	Более 100%
Объем теплопотерь (Гкал/год):	н.д.
Объем отпуска в сеть (Гкал/год):	-
Количество произведенного тепла (Гкал/год)	1202,92
Количество тепла на собственные нужды (Гкал/год)	н.д.
Количество тепла, отпущенной всем потребителям (Гкал/г)	1202,92
справочно: в т.ч. - населению	350,57
- прочим потребителям	852,35
Коэффициент потерь (Гкал/км)	н.д
Коэффициент соотношения фактических потерь с нормативными, ед.	н.д
Индекс замены оборудования (%)	-
-оборудование производства (котлы)	100
-сети (км)	-
Износ систем коммунальной инфраструктуры, в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	2
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	1,365
Нормативный срок службы оборудования (лет), в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	20
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	25
Возможный остаточный срок службы оборудования (лет), в том числе:	
-оборудование производства (котлы)	19
-оборудование передачи тепловой энергии (сети)	-
Удельный вес сетей, нуждающихся в замене (%)	
Протяжен. сетей, нуждающихся в замене (км):	0,11

Главным интегральным критерием эффективности систем теплоснабжения выступает надежность функционирования сетей. Основные ее показатели это аварийность на трубопроводах и индекс реконструируемых сетей.

Надежность системы теплоснабжения соответствует заявленным потребителям категориям.

Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Результаты хозяйственной деятельности теплоснабжающих организаций (одновременно и теплосетевых компаний) должны быть определены в соответствии с

требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями.

В с. Гилёво роль теплоснабжающей организации выполняет администрация Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края, обеспечивающая потребность населенного пункта в теплоснабжении. Администрация Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края осуществляет отпуск тепловой энергии в сети теплоснабжения. На балансе администрации Гилёвского сельсовета Локтевского района находятся котельные и тепловые сети с. Гилёво.

На данный момент присутствуют существенные недостатки системы теплоснабжения:

- 1) низкая экономическая эффективность работы котельной
- 2) гидравлическая разрегулировка теплосети

Данные недостатки планируется устранить путем обновления и модернизации системы подачи тепловой энергии и источника тепловой энергии.

1.9 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

В ходе анализа использованы данные о фактических затратах котельных с. Гилёво, а также плановый расчет затрат на услуги в сфере теплоснабжения.

Для анализа структуры издержек и основных статей себестоимости использовалась группировка затрат по статьям калькуляции, на основании постановления Правительства РФ от 26.02.2004 № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации» включают следующие группы расходов:

- 1) топливо;
- 2) покупаемая электрическая и тепловая энергия;
- 3) оплата услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемую деятельность;
- 4) сырье и материалы;
- 5) ремонт основных средств;
- 6) оплата труда и отчисления на социальные нужды;
- 7) амортизация основных средств и нематериальных активов;
- 8) прочие расходы.

При анализе существующих цен и тарифов, утвержденных Управлением Алтайского края по государственному регулированию цен и тарифов и местными теплоснабжающими организациями, а также при сравнении их со средней ставкой на потребляемую энергию по стране, приходим к выводу, что установленные тарифы являются экономически доступными для населения села.

Себестоимость теплоэнергии рассчитана с использованием тарифов на энергоносители (газ, вода, электроэнергия), утвержденных у заказчика. Учитывая планируемое повышение цен на энергоносители, необходимо оценить изменение планируемых экономических показателей проекта. т.к. в структуре себестоимости теплоэнергии доля энергетических составляющих - порядка 70%, прогнозируемое увеличение цен на энергоносители (газ, эл/энергию) приведет к увеличению планируемой себестоимости и, соответственно, снижению ежегодного экономического эффекта (объем сбыта) примерно на 13%.

Описание платы за подключение к системе теплоснабжения и поступлений денежных средств от существования указанной деятельности.

Плата за подключения к системе теплоснабжения - плата, которую вносят лица, осуществляющие строительство зданий, строений, сооружений, подключаемых к системе теплоснабжения, а так же плата, которую вносят лица, осуществляющие реконструкцию зданий, строений, сооружений, в случае, если данная реконструкция влечет за собой увеличение тепловой нагрузки реконструируемых зданий, строений,

сооружений (далее также - плата за подключение);

Органы местного самоуправления поселений, городских округов могут наделяться законом субъекта Российской Федерации полномочиями на государственное регулирование цен (тарифов) на тепловую энергию, в частности платы за подключение к системе теплоснабжения.

Подключение - совокупность организационных и технических действий, дающих возможность подключаемому объекту потреблять тепловую энергию из системы теплоснабжения, обеспечивать передачу тепловой энергии по смежным тепловым сетям или выдавать тепловую энергию, производимую на источнике тепловой энергии, в систему теплоснабжения.

Подключение к системам теплоснабжения осуществляется на основании договора о подключении к системам теплоснабжения.

По договору о подключении исполнитель обязуется осуществить подключение, а заявитель обязуется выполнить действие по подготовке объекта к подключению и оплатить услуги по подключению.

Основанием для заключения договора о подключении является подача заявителем заявки на подключение к системе теплоснабжения.

Решением существующей проблемы с определением платы за подключение к тепловым сетям на период до принятия соответствующих нормативных правовых актов к ФЗ №190 возможно путем обращения в органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов), которые наделены полномочиями по установлению платы за подключение к системе теплоснабжения (Ст. 7 ч. 3 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении»). Отсутствие основ ценообразования в сфере теплоснабжения и правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, а так же методических указаний по расчету соответствующих тарифов не сможет служить основанием для отказа в установлении платы за подключение к системе теплоснабжения.

Плата за подключение может быть осуществлена как на основе фиксированного размера платежа на определенный срок, так и с подготовкой по каждому отдельному объекту капитального строительства индивидуальной программы, составлением сметы затрат на создание тепловых сетей, мероприятий по увеличению мощности и пропускной способности сети для дальнейшего согласования и утверждения тарифа на подключение к системе теплоснабжения в индивидуальном порядке с заявителем в органе регулирования субъекта РФ.

1.10. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа

Для обоснования технических мероприятий комплексного развития систем теплоснабжения произведена группировка проблем эксплуатации по следующим системным критериям:

- 1) надежность;
- 2) качество, экологическая безопасность;
- 3) стоимость (доступность для потребителя).

Данная группировка позволяет обосновать эффективность заложенных в настоящей программе технических мероприятий с точки зрения результативности и подверженности мониторингу.

4) Надежность

Для целей комплексного развития систем теплоснабжения главным интегральным критерием эффективности выступает надежность функционирования сетей.

5) Качество

Качество услуг теплоснабжения должно определяться условиями договора и

гарантировать бесперебойность их предоставления, а также соответствие доставляемого ресурса (воды) соответствующим стандартам и нормативам.

Качество услуг по теплоснабжению определено постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 года № 307 "О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам", разработаны требования к качеству коммунальных услуг.

6) Экологичность

Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ проектируемыми и действующими промышленными

предприятиями в атмосферу должно производиться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02-78.

ПДВ устанавливают для каждого источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников городского округа с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере не создадут приземную концентрацию, превышающую их предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

Тепловые сети с. Гилёво характеризуются следующими показателями:

7) Магистральные и распределительные тепловые сети с общей материальной характеристикой - 1365 м;

8) Система теплоснабжения двухтрубная тупиковая;

9) Прокладка сетей - бесканальная в подземном исполнении;

10) В качестве изоляции применены маты из минеральной ваты, рубероид, металл.

Инженерно-технический анализ выявил следующие основные технические проблемы эксплуатации сетей и сооружений теплоснабжения:

11) В котельных отсутствует резервное оборудование на случай возникновения аварийных ситуаций.

12) Исходная вода поступает в системы теплоснабжения без химической водоподготовки.

13) Значительное количество теплоэнергии теряется в сети.

Для малоэтажных многоквартирных домов предлагается устройство теплоснабжения от индивидуальных автономных источников.

Горячее водоснабжение предлагается выполнить от газовых проточных водонагревателей.

Для уменьшения потерь тепла по пути следования сетевой воды и в дальнейшем рекомендуется проводить плановую реконструкцию тепловых сетей с заменой изоляции, не соответствующей теплотехническим расчетам минимальной толщины тепловой изоляции. Эти мероприятия позволят значительно продлить срок службы теплосетевого оборудования и сократить расходы, связанные с его эксплуатацией.

Согласно ГОСТ 17.2.3.02-78* «Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями», для предотвращения и снижения выбросов должны быть использованы наиболее современные технологии, методы очистки и другие технические средства в соответствии с требованиями норм проектирования промышленных предприятий.

1.4. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

На территории с. Гилёво функционируют один источник централизованного теплоснабжения: котельная №1, расположенная по адресу ул. Школьная.

Технические характеристики котельных с. Гилёво:

Наименование показателя	Единица измерения	Котельная №1	всего
Установленная мощность котельных	Гкал/ч	1,0	1,0
Годовой отпуск тепла потребителям	Гкал	1202,92	1202,92
Годовой расход топлива	т.	859,6	859,6

2.2 Прогноз численности и состава населения (демографический прогноз)

Количество населения, проживающего в селе - 1068 человек.

Планируемая численность населения останется на сегодняшнем уровне.

Процессы естественного воспроизводства населения непосредственно связаны и с состоянием семейных отношений, в частности, на уровень рождаемости влияет как число заключенных браков, так и число разводов (показатель стабильности семейных отношений).

Наряду с процессами естественного воспроизводства населения большую роль в формировании демографического потенциала села играют миграционные процессы.

2.3 . Прогнозы приростов жилого фонда

Жилой фонд с. Гилёво представлен 295 домами:

Характеристика жилого фонда	По этажности		По количеству квартир		всего
показатель	Одно этажные	Двух этажные	Одно квартирные	Много квартирные	
Количество домов, шт.	280	15	206	89	295

Общая площадь жилого фонда составляет 31162 м .

Новое жилищное строительство на расчетный период до 2029 года не планируется. Планируемая численность населения на расчетный срок существенно не изменится.

Для удержания населения в селе необходимо повышение уровня жизни населения. Одним из составляющих уровня жизни является обеспеченность жильем, поэтому необходимо предусмотреть увеличение жилищного фонда.

- Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение

Согласно требованиям к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, в населенных пунктах должны быть проведены мероприятия по снижению удельных затрат на производство тепловой энергии. В связи с износом тепловых сетей в будущем, предусматривается замена сетей, что отразится на экономической эффективности работы системы теплоснабжения в целом.

- Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

Планом развития с. Гилёво не предусмотрено строительство новых технологических предприятий, в соответствии с чем перспективные расходы тепловой энергии для обеспечения технологических процессов не предусмотрены.

Для укрепления статуса села размещение здесь больших общественно-деловых центров является необходимой задачей развития села.

2.6. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей

В зависимости от соотношения и режимов отдельных видов теплопотребления различают три характерные группы потребителей:

- жилые здания (характерны сезонные расходы тепла на отопление и вентиляцию и круглогодичный — на горячее водоснабжение);
- общественные здания (сезонные расходы тепла на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха);
- промышленные здания и сооружения, в том числе сельскохозяйственные комплексы (все виды теплопотребления, количественное отношение между которыми определяется видом производства).

Анализ перспективы развития с. Гилёво показывает отсутствие планируемого увеличения выработки теплоэнергии на период до 2029 года.

1.4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

1.4 Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии (мощности) с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии

Источником теплоснабжения котельной являются сама котельная. В котельном зале отопление и нагрев приточного воздуха идущего на организацию трехкратного воздухообмена плюс расход на горение, осуществляется за счет

В перспективе развития с. Гилёво не ожидается увеличение потребляемой энергии на период до 2029 года.

Всего по котельной с. Гилёво отпущено на нужды потребителей 1202,92 Гкал тепловой энергии за год. Полезный отпуск населению формируется по утвержденным нормативам потребления тепловой энергии. Существенные отклонения объема реализации по годам связаны с изменением фактической температуры наружного воздуха в отопительный период.

3.2. Существующие и перспективные ограничения на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии

Инженерно-технический анализ выявил следующие основные технические моменты эксплуатации сетей и сооружений теплоснабжения:

2. Общее состояние котельных - удовлетворительное. В целях обеспечения установленной мощности котельной с гарантированной выработкой тепловой энергии, снижения эксплуатационных затрат и повышения эксплуатационной надежности оборудования рекомендуется проводить мероприятия по дополнительной подпитке теплоносителем системы теплоснабжения.

3. Мероприятия по реконструкции тепловых сетей следует проводить своевременно и в необходимых объемах.

Ограничений на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии на данном этапе не выявлено.

1.5 Решения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Котельная с. Гилёво была введена в эксплуатацию:

2) Котельная №1 - в 1988 году,

В процессе эксплуатации были проведены следующие работы по ремонту и модернизации котельных:

- Демонтаж котлов, выработавших свой нормативный ресурс.
- Установка одного нового котла НР-18 в котельной №1 в 2018г.
- Замена электрооборудования в котельных, электронасосов, электродвигателей.

В котельной №1 не предусмотрен аварийный котел. Отсутствие резервного котла негативно сказывается на надежности всей системы теплоснабжения, так как в период возникновения аварийных ситуаций, влекущих за собой перебои в работе котла, неотвратимо происходит прекращение поставки теплоэнергии потребителям, которыми являются жилые здания села Гилёво.

Для обеспечения надежного качественного теплоснабжения села настоящим проектом предлагается:

3) Произвести в котельной №1 установку резервного котла для обеспечения бесперебойного теплоснабжения населения в случае возникновения аварийных ситуаций.

4) Предусмотреть в котельных возможность применения альтернативного топлива с размещением аварийного запаса на территории котельных.

5) Обеспечить достаточную подпитку теплоносителем систем отопления, что позволит снизить эксплуатационные затраты, повысить надежность оборудования, снизить расход топлива и обеспечить установленную мощность котельной.

6) Использовать оборудование водоподготовки для продления срока эксплуатации котельного и теплосетевого оборудования и уменьшения экономических затрат по ремонту и техническому обслуживанию.

7) Установить все необходимые контрольно-измерительные приборы.

А так же при реконструкции котельных (перевод на природный газ) необходимо уделить особое внимание автоматизации управления технологическими процессами, что в дальнейшем приведет к уменьшению аварий с участием человеческого фактора.

1.6 Решения по строительству, реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Тепловая энергия в виде горячей воды или пара транспортируется от источника теплоты (ТЭЦ или крупной котельной) к тепловым потребителям по специальным трубопроводам, называемым тепловыми сетями.

Тепловая сеть — один из наиболее дорогостоящих и трудоемких элементов систем централизованного теплоснабжения. Она представляет собой теплопроводы—сложные сооружения, состоящие из соединенных между собой сваркой стальных труб, тепловой изоляции, компенсаторов тепловых удлинений, запорной и регулирующей арматуры, строительных конструкций, подвижных и неподвижных опор, камер, дренажных и воздухопускных устройств. Проектирование тепловых сетей производят с учетом положений и требований СНиП 2.04.07—86 «Тепловые сети».

Тепловая сеть — один из наиболее дорогостоящих и трудоемких элементов систем централизованного теплоснабжения. Она представляет собой теплопроводы—сложные сооружения, состоящие из соединенных между собой сваркой стальных труб, тепловой изоляции, компенсаторов

тепловых удлинений, запорной и регулирующей арматуры, строительных конструкций, подвижных и неподвижных опор, камер, дренажных и воздухопускных устройств. Проектирование тепловых сетей производят с учетом положений и требований СНиП 2.04.07—86 «Тепловые сети».

По количеству параллельно проложенных теплопроводов тепловые сети могут быть однотрубными, двухтрубными и многотрубными. Однотрубные сети наиболее экономичны и просты. В них сетевая вода после систем отопления и вентиляции должна полностью использоваться для горячего водоснабжения. Однотрубные тепловые сети являются прогрессивными, с точки зрения значительного ускорения темпов строительства тепловых сетей. В трехтрубных сетях две трубы используют в качестве подающих для подачи теплоносителя с разными тепловыми потенциалами, а

третью трубу — в качестве общей обратной. В четырехтрубных сетях одна пара теплопроводов обслуживает системы отопления и вентиляции, а другая — систему горячего водоснабжения и технологические нужды.

В настоящее время наибольшее распространение получили двухтрубные тепловые сети, состоящие из подающего и обратного теплопроводов для водяных сетей и паропровода с конденсатопроводом для паровых сетей. Благодаря высокой аккумулялирующей способности воды, позволяющей осуществлять дальнейшее теплоснабжение, а также большей экономичности и возможности центрального регулирования отпуска теплоты потребителям, водяные сети имеют более широкое применение, чем паровые.

Водяные тепловые сети по способу приготовления воды для горячего водоснабжения разделяются на закрытые и открытые. В закрытых сетях для горячего водоснабжения используется водопроводная вода, нагреваемая сетевой водой в водоподогревателях. При этом сетевая вода возвращается на ТЭЦ или в котельную. В открытых сетях вода для горячего водоснабжения разбирается потребителями непосредственно из тепловой сети и после использования ее в сеть уже не возвращается. Качество воды в открытой тепловой сети должно отвечать требованиям ГОСТ 2874—82*.

Тепловые сети разделяют на магистральные, прокладываемые на главных направлениях населенных пунктов, распределительные — внутри квартала, микрорайона и ответвления к отдельным зданиям.

Направление трассы тепловых сетей в населенных пунктах должно предусматриваться по районам наиболее плотной тепловой нагрузки с учетом существующих подземных и надземных сооружений, данных о составе грунтов и уровне стояния грунтовых вод, в отведенных для инженерных сетей технических полосах параллельно красным линиям улиц, дорог, вне проезжей части и полосы зеленых насаждений. Следует стремиться к наименьшей протяженности трассы, а следовательно, к меньшим объемам работ по прокладке.

По способу прокладки тепловые сети делят на подземные и надземные (воздушные). Надземная прокладка труб (на отдельно стоящих мачтах или эстакадах, на кронштейнах, заделываемых в стены здания) применяется на территориях промышленных предприятий, при сооружении тепловых сетей вне черты населенного пункта, при пересечении оврагов и т. д. Надземная прокладка тепловых сетей рекомендуется преимущественно при высоком стоянии грунтовых вод.

По трассе подземного теплопровода устраивают специальные камеры и колодцы для установки арматуры, измерительных приборов, сальниковых компенсаторов и др., а также ниши для П-образных компенсаторов. Подземный теплопровод прокладывают на скользящих опорах. Расстояние между опорами принимают в зависимости от диаметра труб, причем опоры подающего и обратного трубопроводов устанавливают вразбежку.

Тепловые сети в целом, особенно магистральные, являются серьезным и ответственным сооружением. Их стоимость, по сравнению с затратами на строительство котельной, составляет значительную часть.

Распределение стоимости прокладки тепловых сетей между строительными, монтажными и изоляционными работами может быть представлено в следующем виде:

2) стоимость строительных работ тепловых сетей в сухих грунтах составляет 80 % и в мокрых — 90 % общей стоимости трассы, остальные

10—20 % соответственно составляют стоимость монтажных и изоляционных работ;

3) стоимость строительных работ для магистральных тепловых сетей в сухих грунтах составляет в среднем 55 %, в мокрых—75 %.

Бесканальный способ прокладки теплопровода — самый дешевый. Применение его позволяет снизить на 30—40 % строительную стоимость тепловых сетей,

значительно уменьшить трудовые затраты и расход строительных материалов. Блоки теплопроводов изготавливают на заводе. Монтаж теплопроводов на трассе сводится лишь к укладке автокраном блоков в траншею и сварке стыков.

Заглубление тепловых сетей от поверхности земли или дорожного покрытия до верха перекрытия канала или коллектора принимается, м: при наличии дорожного покрытия — 0,5, без дорожного покрытия — 0,7, до верха оболочки бесканальной прокладки — 0,7, до верха перекрытия камер — 0,3.

Бесканальной прокладкой называется прокладка трубопроводов непосредственно в грунте. На сегодняшний день это самый экономически выгодный способ прокладки тепловых сетей. Для бесканальной прокладки используют трубы и фасонные изделия в особой изоляции - пенополиуретановой (ППУ) теплоизоляции в полиэтиленовой оболочке, пенополиминеральной (ППМ) изоляции (безоболочной).

Технология изоляции трубопроводов в пенополиуретановой изоляции основана на уникальных физико-механических свойствах этого материала: у него самая низкая из современных теплоизоляторов теплопроводность и

обусловленная этим минимальная толщина изоляции. Срок эксплуатации ППУ по заявлениям производителей составляет свыше 30 лет с полным сохранением свойств. ППУ изоляция выдерживает температуру до 130 °C, а при кратковременных воздействиях - до 150 °C (при использовании двухслойной изоляции и более высокие температуры). Такая трубная изоляция устойчива к воздействию влаги, у нее высокая и долговечная сцепляемость с поверхностью трубы и гидрозащитной оболочкой. Материал имеет высокую механическую прочность. Пенополиуретан инертен к щелочным и кислотным средам, защищает трубу от наружной коррозии и химически агрессивных сред, существенно продлевая срок службы труб, а также нетоксичен и безопасен для человека.

Пенополиминеральная (ППМ) тепловая изоляция представляет собой ППУ теплоизоляцию с введенным минеральным наполнителем (например, кварцевым песком).

По сравнению с ППУ, теплопроводы в ППМ изоляции отличаются:

- 1) повышенной термостойкостью - до плюс 150 °C;
- 2) отсутствием необходимости специальной антикоррозионной защиты труб.
- 3) Основные преимущества вышеупомянутых систем трубопроводов:
- 4) Повышение долговечности конструкций до 25-30 лет и более, т.е. в 2-3 раза.
- 5) Снижение тепловых потерь до 2-3% по сравнению с существующими 20%.
- 6) Уменьшение эксплуатационных расходов в 9-10 раз.
- 7) Снижение расходов на ремонт теплотрасс не менее чем в 3 раза.
- 8) Снижение капитальных затрат при строительстве новых теплотрасс в 1,3 раза и значительное (в 2-3 раза) снижение сроков строительства.

Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии:

повышение эффективности теплоэнергетики при минимизации затрат на ее развитие и функционирование;

- 1) строительство тепловых сетей с применением новых изоляционных материалов (пенополиуретана - ППУ по технологии «труба в трубе»);
- 2) внедрение энергосберегающих технологий (приборы коммерческого учета тепловой энергии и др.);
- 3) осуществление грамотной тарифной политики с установлением единых тарифов на тепловую энергию для всех потребителей;
- 4) своевременная реконструкция изношенных тепловых сетей, что позволит

уменьшить потери тепла и сократить издержки;

Анализ существующей системы теплоснабжения показывает, что действующие сети имеют значительный износ. Необходима существенная модернизация системы теплоснабжения, включающая в себя реконструкцию сетей с перекладкой их подземным бесканальным способом с применением изоляции ППУ «Скорлупа» и замену устаревшего оборудования на современное, отвечающее требованиям по энерго- и ресурсосбережению.

В проект реконструкции существующих тепловых сетей необходимо заложить замену запорной и регуливающей арматуры на участках магистральных трубопроводов тепловых сетей для обеспечения достаточной надежности и бесперебойной работы системы теплоснабжения с. Гилёво.

Для уменьшения потерь тепла по пути следования сетевой воды необходимо своевременно проводить реконструкцию тепловых сетей с заменой корродировавших участков трубопровода, а также с заменой изоляции, не соответствующей теплотехническим расчетам минимальной

толщины тепловой изоляции. В селе Гилёво в 2019 году планируется произвести замену магистрального трубопровода с уменьшением диаметра используемых труб со 150 мм до 100 мм.

1.7. Перспективные топливные балансы

Основным видом топлива котельных с. Гилёво является уголь, аварийное топливо - не предусмотрено.

Расход угля за отопительный период длительностью 213 дней составляет для котельной №1 – 859,6

Данные о среднем расходе топлива котельной с. Гилёво:

Источник тепловой энергии	Установленная мощность, Г кал/ч	Расход топлива в день ,сред ,т.	Расход топлива в месяц, средн,т.	Расход топлива в год ,средн, т.
Котельная №1	1	3,96	122,8	859,6

1.8. Оценка надежности и безопасности теплоснабжения

Теплоснабжающей организацией не были предоставлены данные по инцидентам в тепловых сетях. Поэтому настоящий подраздел отражает постановку задачи об анализе такого важного фактора, как надёжность систем теплоснабжения.

Под надёжностью тепловых сетей понимается их способность обеспечивать потребителей требуемым количеством теплоносителя при заданном его качестве, оставаясь в течение заданного срока (25 - 30 лет) в полностью работоспособном состоянии при сохранении заданных на стадии проектирования технико - экономических показателей (значений абсолютных и удельных потерь теплоты, удельной пропускной способности, расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя и др.).

Для повышения надежности системы теплоснабжения по программе предусматривается замена всех аварийных участков тепловых сетей и просто сетей с большим износом в с. Гилёво.

Повреждения в тепловых сетях могут относиться к инцидентам или отказам. Повреждения оборудования и трубопроводов, которые не приводили к перерыву теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок 36 часов и более, относятся к инцидентам. Как правило, анализ данных по частоте инцидентов проводится отдельно для инцидентов, произошедших во время эксплуатации и во время работ по испытанию трубопроводов, включающих в себя опрессовку и

температурные испытания.

В процессе анализа устанавливаются наиболее распространённые типы и причины повреждений, например, распределение инцидентов по элементам тепловых сетей и зависимость удельного количества повреждений от срока эксплуатации тепловых сетей. В качестве величины, характеризующей удельное количество повреждений, принимается отношение суммарного количества инцидентов к материальной характеристике трубопроводов.

Затем рассматриваются основные причины инцидентов в эксплуатационный период.

Это могут быть свищи и разрывы от внутренней и внешней коррозии, разрывы от дефекта сварки. В число прочих типов повреждений входят разрывы от превышения допустимого давления, гидроударов, теплового удлинения и механической деформации, свищи от дефектов металла труб, разрывы резьбовых соединений, протечки в сальниках и нарушения без утечки теплоносителя.

Основными причинами повреждений являются ненадлежащее качество сетевой воды периодическое и постоянное замачивание отдельных участков трубопроводов, наличие блуждающих токов.

По статистике наибольшее количество повреждений фиксируется на линейных участках тепловых сетей. На дефекты арматуры приходится около 20% повреждений и на дефекты компенсаторов - 1%.

Количество повреждений в тепловых сетях, имеющих определенный срок службы, зависит от протяжённости трубопроводов с данным сроком эксплуатации. Для исключения влияния протяжённости тепловых сетей на расчет количества повреждений при анализе влияния срока службы, как правило, определяется удельное количество повреждений тепловых сетей, которое вычисляется как отношение абсолютного количества повреждений оборудования и трубопроводов тепловых сетей с фиксированным сроком службы к материальной характеристике тепловых сетей, имеющих данный срок службы.

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СНиП 41-02-2003.

В качестве методических материалов использованы:

2. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.
3. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
4. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. ред. Е.В. Сеннова. - Новосибирск : Наука, 2000. - 350 с. ГПНТБ России Рубрика: Теплоснабжение / Надежность / Справочники
5. А.А.Ионин. Надежность систем тепловых сетей.

Под надежностью работы тепловых сетей понимают её способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов λ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время t , откажет в последующий момент dt в отказном состоянии.

При

$\lambda = \text{const}$

вероятность безотказной работы элемента системы за время t определяется как:

$$m = dw \\ p(t),$$

где:

m - вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время t равна:

$$P(t) = e^{-\lambda t}$$

где:

$P(t)$ - вероятность безотказной работы элемента за время t ;

λ - интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время t будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

А плотность вероятности отказов

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системами теплоснабжения имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время t необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

$$P(t) = P_1(t) \times P_2(t) \times \dots \times P_n(t),$$

где:

$P_1(t) \dots P_n(t)$ - вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

п

$$P(t) = e^{-\lambda t}$$

где:

λ - поток отказов для каждого элемента за период времени t .

Отказы на системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости

температур наружного воздуха. При отключении здания от системы

централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоты в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях.

Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до плюс 12°C меняется от 6,3 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

- 2) вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
- 3) вероятность попадания этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное

время допустимого перерыва в теплоснабжении $T_{\text{доп}}$, при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СНиП 41-02-2003 температуры плюс 12°C. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 °C без учета внутренних тепловыделений рассчитывается по формуле

10 - F

$$T_{\text{«опм}} = \frac{40}{18 - t_L} \ln \frac{18 - t_L}{10 - t_L}$$

18 - tL

где

$P = 40$ час -коэффициент тепловой аккумуляции здания;

18°C - начальная внутренняя температура воздуха в отапливаемых помещениях;

10°C - конечная внутренняя температура воздуха в отключаемых помещениях;

t_L

$t_{\text{но}}$ -расчетная наружная температура для расчета отопления, равна - 22°C

$n_{\text{орм}} = 8,9$ часа.

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12°C необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления, которое определяется диаметром аварийного участка сети и составом аварийно-восстановительной бригады

Для расчета максимального диаметра трубопровода, время восстановления которого не превышало бы допустимое время остывания помещений до температуры 12°C, использована методика, предложенная профессором Е.Я. Соколовым для расчета времени восстановления поврежденного участка трубопровода

$$T_{\text{нормв}} = 1,82 + 24,3 \times d \text{ [часов]}$$

где d - внутренний диаметр участка, м;

Расчет допустимого времени полного отключения потребителей от источника тепла выполнялся без учета внутренних тепловыделений зданий, которые всегда имеют место

Далее для определения вероятности отказа находится такой интервал повторяемости наружных температур, при которых время восстановления

элемента сети с показателем безотказной работы ниже нормативного будет больше, чем время остывания внутреннего воздуха до температуры +12°C. При этом следует иметь ввиду, что согласно СНиП 41-02-2003 участки тепловых сетей надземной

прокладки протяженность до 5,0 км считаются надежными..

Параметры потока отказов λ

Величина потока отказов принята по справочным статистическим данным для трубопроводов со сроком эксплуатации 25[^]30 лет.

В расчетах принято, что поток отказов λ не зависит от диаметра трубопровода, так как частота появления инцидента на участке зависит лишь от его длины, а не его площади, поскольку появление нескольких повреждений на участке по длине окружности трубы, представляет собой произведение вероятностей нескольких событий, что в итоге дает бесконечно малую величину.

Расчет вероятности безотказной работы тепловых сетей выполнен для тепловых сетей системы теплоснабжения котельных. Эта системы имеют участки тепловых сетей подземной прокладки с различными диаметрами трубопроводов.

В соответствии с параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным $X=0,05$ 1/год.км для одной трубы.. Для с. Гилёво продолжительность отопительного сезона составляет 5112 часов или 0,718 часть года. т.е за отопительный период расчетная величина потока отказов составит $X=0,051 \times 0.718=0,037$ 1/отоп.сезон. км для одной трубы.

Для каждого участка поток отказов за отопительный период составит величину, равную произведению расчетного потока отказов за отопительный период, протяженности участка трубопровода (км в однострубно исчислении) и доли отопительного периода в течение которого инциденты в тепловых сетях могут привести систему в отказное состояние.

Вероятность безотказной работы ниже нормативной (0,9), а вероятность попадания тепловых сетей в отказное состояние повышенное и составляет 13 раз за сто лет при нормативной 10 раз за сто лет.

Для повышения безотказности системы транспорта тепловой энергии возможны следующие пути:

- 1) реконструкция участков с большим сроком службы для снижения величины параметра потока отказов λ ;
- 2) строительство резервных связей (перемычек) с соседними системами теплоснабжения;
- 3) уменьшение диаметров магистралей, что позволит сократить время восстановления элемента при возникновении инцидента;
- 4) повышение коэффициента аккумуляции зданий (утепление, программы энергосбережения).

Решения по способам повышения надежности тепловых сетей могут быть приняты после выполнения гидравлических и технико-экономических расчетов с учетом перспективного развития населенного пункта.

6. Обоснование инвестиций в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение объектов теплоснабжения.

Устаревшее основное оборудование должно быть модернизировано до 2029 года, что обеспечит тепловой энергией существующие объекты промышленности, существующие здания и сооружения, а также планируемые объекты теплопотребления, предусмотренные генеральным планом. Коэффициент надежности теплоснабжения, при условии разработки и реализации инвестиционных программ по модернизации оборудования источника, на рассматриваемую перспективу, увеличится.

Капитальными затратами являются средства, необходимые для осуществления проекта.

Оценка капитальных вложений происходит по специальному документу - смете. Смета включает в себя затраты на строительные работы, оборудование, монтажные работы и пр. Исходными данными для составления сметы служат:

7. Данные проекта по составу оборудования, объему строительных и монтажных

работ;

8. Прейскуранты на оборудование и материалы;

9. Нормы и расценки на строительные и монтажные работы;

Калькуляция капитальных затрат (Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период):

№ п/п	Наименование источников	Стоимость, тыс. руб.	План реализации инвестиционной программы по годам, тыс. руб.		
			2015	2020	2025
			2019	2024	2029
	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации.				
1	ПСД на замену (реконструкция) теплосетей - с заключением гос. экспертизы по реконструкции теплотрассы	180,6	180,6	-	-
2	СМР на замену (реконструкция) теплосетей	9030	9030	-	-
3	Замена запорной арматуры на тепловых камерах	1350	1350	-	-
4	Проведение энергоаудита объектов теплоснабжения	600	200	200	200
5	Установка приборов учета на	320	320	-	-
	объектах теплоснабжения				
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования	11480,6	11080,6	200	200
	Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации оборудования котельной				
7	Разработка ПСД на переоснащение котельных оборудованием КИПиА	114	114	-	-
8	Установка резервного оборудования в котельных	2200	2200	-	-
9	Установка оборудования водоподготовки	430	430	-	-
10	Продувка дымоходов	360	120	120	120
11	Установка запорной и регулирующей арматуры	1650	1000	650	-

12	Проведение гидравлических испытаний нового оборудования	160	80	80	
13	Настройка гидравлических режимов нового оборудования	360	180	180	
14	Переоснащение котельной оборудованием КИПиА	600	600	-	-
	Всего объем финансовых затрат	5874	4724	1030	120
	Инвестиционные затраты по прочим расходам				
16	Установка дизель-генераторной установки для обеспечения второй категории надежности электроснабжения объекта.	400	400	-	-
17	Установка наружного освещения	150	150	-	-
	Всего объем финансовых затрат, в том числе по источникам их финансирования:	550	550	-	-
	ИТОГО: суммарные инвестиционные затраты	17904,6	16354,6	1230	320

Примечания:

Общие затраты включают затраты на оборудование, проектные, СМР работы, экспертизу проекта. Структура решаемых задач при проведении работ по наладке тепловых сетей выглядит следующим образом:

- 1) Разработка теплового и гидравлического режима работы тепловой сети, определение мест установки и параметров настройки регулирующих устройств.
- 2) Установка сужающих устройств, балансировочных клапанов в период летней ремонтной компании.
- 3) Наладка гидравлического и теплового режима тепловой сети с корректировкой параметров настройки регулирующих устройств в начале отопительного сезона.

Все мероприятия разрабатываются с учетом имеющегося оборудования на источнике тепла. Основным критерием при принятии каких-либо решений является максимальное повышение эффективности работы системы теплоснабжения при минимальных затратах и незначительной реконструкции на тепловых сетях и источнике тепла. Все мероприятия согласовываются с энергоснабжающей и эксплуатирующей организациями.

Обеспечение расчетного расхода теплоносителя у потребителей позволяет снизить общее количество циркулирующей в системе теплоснабжения воды, что благоприятно сказывается на работе всей системы. Появляется возможность повысить температуру воды на выходе из котлов в соответствии с расчетным температурным графиком. Снижается гидравлическое сопротивление тепловой сети, при этом увеличивается располагаемый напор на выходе из источника тепла, что позволяет при необходимости без увеличения мощности теплоисточника присоединить к нему дополнительных потребителей. Эксплуатируется минимально необходимое количество насосов, уменьшаются утечки из теплосетей.

Примечания:

Общие затраты включают затраты на оборудование, проектные, СМР работы,

экспертизу проекта. Структура решаемых задач при проведении работ по наладке тепловых сетей выглядит следующим образом:

- 5) Разработка теплового и гидравлического режима работы тепловой сети, определение мест установки и параметров настройки регулирующих устройств.
- 6) Установка сужающих устройств, балансировочных клапанов в период летней ремонтной компании.
- 7) Наладка гидравлического и теплового режима тепловой сети с корректировкой параметров настройки регулирующих устройств в начале отопительного сезона.

Все мероприятия разрабатываются с учетом имеющегося оборудования на источнике тепла. Основным критерием при принятии каких-либо решений является максимальное повышение эффективности работы системы теплоснабжения при минимальных затратах и незначительной реконструкции на тепловых сетях и источнике тепла. Все мероприятия согласовываются с энергоснабжающей и эксплуатирующей организациями.

Обеспечение расчетного расхода теплоносителя у потребителей позволяет снизить общее количество циркулирующей в системе теплоснабжения воды, что благоприятно сказывается на работе всей системы. Появляется возможность повысить температуру воды на выходе из котлов в соответствии с расчетным температурным графиком. Снижается гидравлическое сопротивление тепловой сети, при этом увеличивается располагаемый напор на выходе из источника тепла, что позволяет при необходимости без увеличения мощности теплоисточника присоединить к нему дополнительных потребителей. Эксплуатируется минимально необходимое количество насосов, уменьшаются утечки из теплосетей.

Потребление энергоресурсов и эксплуатационные затраты на выработку тепловой энергии в целом снижаются.

Многолетний опыт показывает, что проведение наладочных мероприятий на тепловых сетях позволяет экономить до 30 % тепловой энергии при соответствующем сокращении эксплуатационных затрат на источнике тепла. При этом, затраты на наладочные мероприятия весьма незначительны по сравнению с затратами на увеличение мощности источника тепла и тепловых сетей или же устранение аварий.

Объем средств будет уточняться после доведения лимитов бюджетных обязательств из бюджетов всех уровней на очередной финансовый год и плановый период

- 1) Экономическое обоснование работы существующих тепловых сетей

Расчет экономической эффективности регулировки тепловой сети:

Для расчета экономического эффекта рассмотрим систему теплоснабжения, включающую в себя:

- 8) источник тепловой энергии (водогрейная котельная);
- 9) система транспорта тепловой энергии (двухтрубная тепловая сеть);
- 10) потребители тепловой энергии (жилые дома с тепловой нагрузкой только на отопление).

Температурный график тепловой сети 95/70 °С.

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии является поддержание внутренней температуры воздуха у потребителей, в течение всего отопительного сезона, согласно установленным санитарным нормам. В настоящее время температура воздуха в жилых помещениях, расположенных в середине здания, должна составлять не менее 20 °С, в угловых помещениях не менее 22 °С.

Моделирование режима работы системы теплоснабжения проводилось для двух вариантов работы:

Режим работы системы при отсутствии у абонентов дроссельных устройств с поддержанием оптимальной температуры воздуха внутри помещений у конечного потребителя (21°C);

Режим работы системы с регулировкой температуры прямой сетевой воды на источнике, согласно температурному графику, с установкой на потребителях дроссельных устройств.

Для обеспечения удовлетворительного теплоснабжения конечных потребителей при отсутствии регулировки тепловой сети, необходимо увеличивать расход теплоносителя. Для этих целей как правило, на котельных устанавливают сетевые насосы с большей производительностью, что в свою очередь увеличивает затраты на электроэнергию.

Существуют следующие статьи экономии:

Экономия затрат за счет снижения тепловых потерь при перекладке тепловых сетей.

Срок окупаемости с учетом роста тарифов определяется по формуле:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{1}{\log(1 + \frac{C_{\text{внд}} - C_{\text{внд}}^k}{C_{\text{внд}}})} \cdot \frac{1}{k}, \text{ год}$$

где $C_{\text{внд}}$ - стоимость внедрения мероприятия, тыс. руб., AS - экономия в год от внедрения мероприятия, тыс. руб., k - коэффициент, учитывающий ежегодный рост тарифов.

В таблице приведены экономические показатели:

Наименование мероприятия	Стоимость внедрения, тыс. руб.	Экономия в год, тыс.руб	Срок окупаемости с учетом роста тарифов	Срок службы, лет	ЧДД за срок службы, руб.	Индекс доходности
Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации сетей теплоснабжения, снижение тепловых потерь при перекладке тепловых сетей	11480,6	734,65	17,19	40,00	16757,3	12628,6
Инвестиционные затраты по реконструкции, модернизации оборудования котельной	5874	657,3	9,83	20,00	6684,7	6461,4

Инвестиционные затраты по прочим расходам	550,00	15,83	34,74	15,00	-312,55	550,00
---	--------	-------	-------	-------	---------	--------

Из анализа экономических показателей проектов видно, что срок окупаемости проектов меньше срока службы устанавливаемого оборудования, а индекс доходности равен единице, поэтому реализация данных проектов весьма желательна.

10. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утвержденных Правительством Российской Федерации Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. N 808 "Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". В соответствии со статьей 2 пунктом 28 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации». В соответствии со статьей 6 пунктом 6 Федерального закона 190 «О теплоснабжении»: «К полномочиям органов местного самоуправления поселений по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации». Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации. Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1Ф3-190 «О теплоснабжении». Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее - уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации - при актуализации схемы теплоснабжения.

2) В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус. В случае если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

- определить единую теплоснабжающую организацию (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

- определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию, если такая организация владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в каждой из систем теплоснабжения, входящей в зону ее деятельности.

3) Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

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

В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или)

тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

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

В настоящее время администрация Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

1) Владение на праве собственности или ином законном основании, тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

2) Статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения. Способность обеспечить надежность теплоснабжения определяется наличием у администрации Гилёвского сельсовета Локтевского района Алтайского края технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами.

Таким образом, на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в проекте правил организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации, предлагается определить единой теплоснабжающей организацией с.Гилёво МБУ «ЖКХ».

схема теплотрассы котельная №1 (школьная)

