

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

18.09.2015

№ 300

г. Горняк

О внесении изменений в постановление
Администрации Локтевского района
Алтайского края от 27.04.2015г. № 259
«Об утверждении схемы теплоснабжения»

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», соглашением о передаче полномочий по организации теплоснабжения в границах муниципального образования Город Горняк Локтевского района Алтайского края, в связи с приведением схемы теплоснабжения в соответствие с действующим законодательством, руководствуясь Уставом муниципального образования Локтевский район, **постановляю:**

1. Внести в постановление Администрации Локтевского района Алтайского края от 27.04.2015 № 259 «Об утверждении схемы теплоснабжения» следующие изменения:

1.1. Дополнить приложение следующим разделом «Книга №2 Утверждаемая часть».

2. Остальные разделы схемы теплоснабжения муниципального образования городское поселение город Горняк Локтевского района Алтайского края оставить без изменения.

3. Контроль за исполнением данного распоряжения оставляю за собой.

Глава Администрации района



Г.П.Глазунова

Подготовил:

М.П.Знаменская

Согласовано:

юр. отдел

**Схема теплоснабжения
города Горняка
Локтевского района
Алтайского края
на 2012 – 2015 гг. и на период до 2027 г.**

Книга №2 Утверждаемая часть

Исполнитель: ООО «Алтайский центр экспертизы и энергосбережения»

Директор



Г.Б. Нигматулин

2015

Горняк 2015г.

3. Глава 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	4
3.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	4
3.2. Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2027г с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания	5
4. Глава 3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	6
5. Глава 4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	7
6. Глава 5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	8
6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	8
6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	12
6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	13
6.4 Обоснование модернизации объектов теплоснабжения г.Горняк	13
6.5 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями	25
6.6 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа	25
6.7 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплоснабжающих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.	25

7. Глава 6 Модернизация объектов теплоснабжения г. Горняк	33
7.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)	38
7.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	38
7.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения	38
7.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	38
7.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения	39
7.6. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	40
8. Глава 7 Оценка надежности теплоснабжения	41
9. Глава 8 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	52

3. Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

3.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения за 2014 год.

Таблица 3.1.1 Тепловые нагрузки потребителей городского округа за 2014 год.

Источник тепловой энергии	Расчетная тепловая нагрузка Гкал/ч		
	Жилого фонда	Нежилого фонда	Итого
Котельная №4 «Микрорайон»	3,223	0,4413	3,6643
Котельная №16 "Северная"	1,594	0,8045	2,3985
Котельная №7 "БАМ"	2,492	0,3248	2,8168
Котельная №11 "Интернат"	0,398	0,7033	1,1013
Котельная №13 "Родина"	0,270	0,4519	0,7219
Котельная №9 "Новая баня"	0,8090	0,1855	0,9945
Котельная №10 "ЦРБ"	1,026	1,3841	2,4101
Котельная №6 "Роддом"	0,852	0,3746	1,2266
Котельная №1 «Поселковая»	2,49	1,4336	3,9236
Котельная №14 "Новый стройгаз"	1,778	0,1256	1,9036
Котельная №12 "МСО"	1,195	0,1955	1,3905
Котельная №22 "Известковый"	1,3298	0,000	1,3298
Котельная №5 "Элеватор"	1,09	0,0142	1,1042
Котельная №8 "НДСФ"	0,809	0,166	0,975
Котельная №3 "Старая баня"	1,227	0,3849	1,6119
Котельная №17 "ГРП"	0,299	0,0188	0,3178
Котельная №15 "Сельхозэнерго»	0,000	0,2332	0,2332
Котельная №18 "Рынок"	0,173	0,000	0,173
	21,0548	7,2418	28,2966

3.2. Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2027 г с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания

Таблица 3.2.1. Прогнозное изменение численности населения и динамика изменения жилищного фонда г.Горняк.

№	Показатель	Ед. изм.	Значения		
			2014 г	2018 г	2027 г
1	Численность населения г.Горняк	тыс. чел	13649	н/д	н/д
2	Жилищный фонд на начало года	тыс. м ²	260930,63	н/д	н/д

Для определения объемов жилищного строительства на 1 очередь и расчетный срок, учтена проектная численность населения. В настоящее время на территории административного образования по данным администрации проживает человек (при средней жилищной обеспеченности м² на человека). В соответствии с расчетами, численность населения на 1 очередь составит человек, на расчетный срок человек.

Жилищная обеспеченность принята (в соответствии с заданием на проектирование) 18,4 м² на одного человека.

На 1 очередь строительства общий объем жилищного строительства составит м² в том числе:

- многоэтажная застройка — м²;
- усадебная застройка — м².

На расчетный срок общий объем жилищного строительства составит м², в том числе:

- многоэтажная застройка — м².
- усадебная застройка — м².

Таблица 3.2.2 - Сводные показатели динамики жилой застройки в г. Горняк

		2014 г	2018 г	2027 г
Сохраняемые жилые строения	площадь, м ²	-	-	-
	нагрузка, Гкал/ч	-	-	-
Сносимые жилые строения	площадь, м ²	-	-	-
	нагрузка, Гкал/ч	-	-	-
Проектируемые жилые строения	площадь, м ²	-	-	-
	нагрузка, Гкал/ч	-	-	-
В.т.ч. многоэтажное	площадь, м ²	-	-	-
	нагрузка, Гкал/ч	-	-	-
В. т.ч. малоэтажный (индивидуальный)	площадь, м ²	-	-	-
	нагрузка, Гкал/ч	-	-	-

4. Глава 3. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Глава 3 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» обосновывающих материалов разработана в соответствии с пунктом 39 «Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» с целью установления дефицитов тепловой мощности и пропускной способности существующих тепловых сетей при существующих (в базом периоде разработки схемы теплоснабжения) установленных и располагаемых значениях тепловых мощностей источников тепловой энергии.

		2014 г	2018 г	2027 г
Всего отопляемого жилищного фонда	площадь, тыс. м ²	191804,84	-	-
	Гкал/ч	21,0548	-	-
Всего отопляемого нежилого фонда	площадь, тыс. м ²	69125,79	-	-
	Гкал/ч	7,2418	-	-
Итого:	Гкал/ч	28,2966	-	-
Располагаемая мощность оборудования	Гкал/ч	28,2966	-	-

Существующие котельные располагают достаточной мощностью для покрытия перспективной нагрузки.

5. Глава 4. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Таблица 2.7.1 Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети

Зона действия источника тепловой энергии	Размерность	2014	2018	2027
Производительность ВПУ (водоподготовительной установки)	тонн/ч	-	18,93 3	18,93 3
Средневзвешенный срок службы	лет	-	-	-
Располагаемая производительность ВПУ	тонн/ч	-	18,93 3	18,93 3
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тонн/ч	7,573	7,573	7,573
Резерв (+) / дефицит (-) ВПУ	тонн/ч	-	11,36	11,36
Доля резерва	%	-	60	60

6. Глава 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Согласно статье 14, ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ

№190 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе

теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключении договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые

установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке,

которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подключение возможно в перспективе.

С потребителями находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

Кроме того, согласно СП 42.133330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", в районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, а также одно-двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований Групповые котельные допускается размещать на селитебной территории с целью сокращения потерь при транспорте теплоносителя и снижения тарифа на тепловую энергию.

Согласно СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт с параметрами теплоносителя не более 95^oC и 0,6 МПа. Теплогенераторы следует размещать в отдельном помещении на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

Условия организации поквартирного теплоснабжения определены в СП 54.13330.2011 "Здания жилые многоквартирные" и СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Согласно п.15, с. 14, ФЗ №190 от 27.07.2010 г., запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Строительство источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не предусматривается ввиду низкой и непостоянной возможной электрической и тепловой нагрузки, которую можно подключить к источнику комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, что приводит к значительным затратам на строительство и дальнейшую эксплуатацию подобной установки, т.е. экономически не обоснована.

6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Согласно «Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения», утвержденным Министерством регионального развития Российской Федерации №565/667 от 29.12.2012, предложения по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, работающие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии рекомендуется разрабатывать при условии, что проектируемая установленная электрическая мощность турбоагрегатов составляет 25 МВт и более. При проектируемой установленной электрической мощности турбоагрегатов менее 25 МВт предложения по реконструкции разрабатываются в случае отказа подключения потребителей к электрическим сетям.

Таким образом, реконструкция котельных для выработки электроэнергии в г.Горняке не предусматривается.

6.4 Обоснование модернизации объектов теплоснабжения Котельная №4 «Микрорайон»

- 1) В котельной установлен сетевой насос марки Д 320/50/55/1500 при мощности электродвигателя 55 кВт дает производительность 320 м³/ч. При расчетах установлено что сетевой насос имеет сверхнормативный запас. Для улучшения экономических показателей необходимо установить современный насос Wilo BI 100/165-30/2, который создает технологические условия для экономии электроэнергии, сокращает энергопотребление до 50%. Насос Wilo отличается высокая производительность и долговечность, постоянство рабочих характеристик в течение всего срока эксплуатации, экономичность, длительный межремонтный интервал.

Расчет данного мероприятия при замене сетевого насоса.

- 1) насос 55 кВт – насос 30 кВт = 25 кВт экономия.
- 2) Стоимость 1кВт составляет 5рублей 30 копеек.
- 3) Экономия 25кВт x 5,30=132,5 руб./час.
- 4) 132,5 x 4944 = 655080 рублей за отопительный сезон – экономия.

2) На котельной №4 «Микрорайон» необходима установка циклона марки ЦН 15-400*4УП, для снижения негативного воздействия вредных выбросов в окружающую среду. Функционирование котельной на твердом топливе в соответствии с нормативными документами невозможно без установки циклона. В качестве оборудования, используемого для очистки газов от содержащихся в них механических примесей. По расчетам ПДВ ООО «Алтайпроект» величина выбросов вредных веществ составила:

Углерод (сажа) – 0,8462127 г/сек, - 14,8314492 т/год.

При установки циклона величина выбросов вредных веществ составит:

Углерод (сажа) – 0,16924254 г/сек, - 2,96628984 т/год.

Кроме того каждый квартал применяются штрафные санкции на отсутствие циклонов на котельной.

При установки циклона снизится выброс вредных веществ и затраты на штрафные санкции.

3) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установки частотного преобразователя марки ATV212HD30N4 на насос марки Wilo Bl 100/165-30/2 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установки частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса Wilo составляет 30 кВт.

$30 \text{ кВт} \times 20\% = 6 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$6 \text{ кВт/час} \times 5,30 \text{ (стоимость 1кВт)} = 31,8 \text{ руб./час.}$

$31,8 \text{ руб./час} \times 4944 = 157219,2 \text{ руб./отоп.сезон.}$

4) На котельной №4 «Микрорайон» необходимо заменить участки тепловых сетей, на трубопроводы в ППМ изоляции. Высокая механическая прочность наружного коркового слоя изоляции обуславливает необходимую долговечность и надежность в работе, при этом не требуется дополнительной защиты теплопровода от механических повреждений. Сохраняются первоначальные свойства ППМ — изоляции при длительной эксплуатации в различных гидрогеологических условиях. Независимо от фунтовых условий и режимов работы теплопроводов не происходит разрушения конструкции или образования трещин вследствие контакта с грунтом.

Данное мероприятие приведет к высокой степени стойкости износа изоляции и самих трубопроводов и к уменьшению тепловых потерь на 50%.

Расчет данного мероприятия по замене трубопроводов:

Труба Дн=159мм – 160 метров – тепловые потери составляют – 43,58 Гкал/год.

$43,58 \times 50\% = 21,79$ Гкал/год. – экономия.

Труба Дн=108мм – 150 метров – тепловые потери составляют – 34,30 Гкал/год.

$34,30 \times 50\% = 17,15$ Гкал/год. – экономия.

$17,15 + 21,79 = 38,94$ Гкал/год $\times 1737,61$ (стоимость 1 Гкал) = 67662,53 руб. – экономия /год.

5) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV 212ND15N4 на дымосос Дн9/1500 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление дымососа Дн9/1500 составляет 15 кВт.

$15 \text{ кВт} \times 20\% = 3 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$3\text{кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)= $15,9$ руб./час.

$15,9\text{руб./час} \times 4944=78609,6$ руб./отоп.сезон.- экономия.

б) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV 212HD30N4 на дымосос Дн10/1500 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление дымососа Дн10/1500 составляет 30 кВт.

$30\text{кВт} \times 20\% = 6$ кВт/час – экономия.

$6\text{кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)= $31,8$ руб./час.

$31,8$ руб./час $\times 4944=157219,2$ руб./отоп.сезон.- экономия.

Котельная №7 «БАМ»

Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD45N4 на насос марки K200-150-315 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса К200-150-315 составляет 45 кВт.

$45 \text{ кВт} \times 20\% = 9 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$9 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=47,7 руб./час.

$47,7 \text{ руб./час} \times 4944 = 235828,8 \text{ руб./отоп.сезон.}$ – экономия.

Котельная №16 «Северная»

Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD40N4 на насос марки К200-150-315 произойдут следующие мероприятия:

- 1) Экономия электроэнергии до 20%.
- 2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.
- 3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса К200-150-315 составляет 40 кВт.

$40 \text{ кВт} \times 20\% = 8 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$8 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=42,4 руб./час.

$42,4 \text{ руб./час} \times 4944 = 209625,6 \text{ руб./отоп.сезон.}$ – экономия.

Котельная №10 «ЦРБ»

- 1) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока

в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD30N4 на насос марки Wilo BI 100\160-30\2 произойдут следующие мероприятия:

- 1) Экономия электроэнергии до 20%.
- 2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.
- 3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса Willo составляет 30 кВт.

$30 \text{ кВт} \times 20\% = 6 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$6 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=31,8 руб./час.

$31,9 \text{ руб./час} \times 4944 = 157219,2 \text{ руб./отоп.сезон.}$

Котельная №1 «Поселковая»

Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD75N4 на насос марки Д400-50-75/1500 произойдут следующие мероприятия:

- 1) Экономия электроэнергии до 20%.
- 2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.
- 3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса Д400-50-75/1500 составляет 75 кВт.

$75 \text{ кВт} \times 20\% = 15 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$15 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=79,5 руб./час.

$79,5 \text{ руб./час} \times 4944 = 393048 \text{ руб./отоп.сезон.}$ – экономия.

Котельная №22 «Известковый»

1) В котельной установлен сетевой насос марки K160/30/37/1500 при мощности электродвигателя 55 кВт дает производительность 320 м³/ч. При расчетах установлено что сетевой насос имеет сверхнормативный запас. Для улучшения экономических показателей необходимо установить современный насос Wilo il 100/170-22/2, который создает технологические условия для экономии электроэнергии, сокращает энергопотребление до 50%. Насос Wilo отличается высокая производительность и долговечность, постоянство рабочих характеристик в течение всего срока эксплуатации, экономичность, длительный межремонтный интервал.

Расчет данного мероприятия при замене сетевого насоса.

- 1) насос 37 кВт – насос 22 кВт = 15 кВт экономия.
- 2) Стоимость 1кВт составляет 5рублей 30 копеек.
- 3) Экономия 15кВт x 5,30=79,5 руб./час.
- 4) 79,5 x 4944 = 393048 рублей за отопительный сезон – экономия.

2) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV 212HD5,5N4 на дымосос Дн6,3/1500 произойдут следующие мероприятия:

- 1) Экономия электроэнергии до 20%.
- 2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.
- 3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление дымососа Дн9/1500 составляет 5,5 кВт.

5,5 кВт x 20% = 1,1 кВт/час – экономия.

1,1кВт/час x 5,30 (стоимость 1кВт)=5,83 руб./час.

5,83руб./час x 4944=28823,52 руб./отоп.сезон.- экономия.

3) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD22N4 на насос марки Wilo Bl 100/170-22/2 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса Wilo составляет 22 кВт.

22 кВт x 20% = 4,4 кВт/час – экономия.

4,4 кВт/час x 5,30 (стоимость 1кВт)=23,32 руб./час.

23,32 руб./час x 4944=115294,08 руб./отоп.сезон.

4) На котельной №22 «Известковый» необходима установка циклона марки ЦН 15-400*2УП, для снижения негативного воздействия вредных выбросов в окружающую среду. Функционирование котельной на твердом топливе в соответствии с нормативными документами невозможно без установки циклона. В качестве оборудования, используемого для очистки газов от содержащихся в них механических примесей. По расчетам ПДВ ООО «Алтайпроект» величина выбросов вредных веществ составила:

Углерод (сажа) – 0,3878413 г/сек, - 6,7976383 т/год.

При установке циклона величина выбросов вредных веществ составит:

Углерод (сажа) – 0,07756826 г/сек, - 1,35952766 т/год.

Кроме того каждый квартал применяются штрафные санкции на отсутствие циклонов на котельной.

При установки циклона снизится выброс вредных веществ и затраты на штрафные санкции.

5) В связи с установкой циклона необходимо установить дымосос марки Дн-6,3/1500, т.к. циклону марки ЦН 15-400*2УП необходима подача дымовых газов являющихся продуктами сгорания топливных масс.

Котельная №6 «Роддом»

1) В связи с установкой циклона необходимо установить дымосос марки Дн-10/1500, т.к. циклону марки ЦН 15-700*2СП необходима подача дымовых газов являющихся продуктами сгорания топливных масс.

2) На котельной №6 «Роддом» необходима установка циклона марки ЦН 15-700*2СП, для снижения негативного воздействия вредных выбросов в окружающую среду. Функционирование котельной на твердом топливе в соответствии с нормативными документами невозможно без установки циклона. В качестве оборудования, используемого для очистки газов от содержащихся в них механических примесей. По расчетам ПДВ ООО «Алтайпроект» величина выбросов вредных веществ составило:

Углерод (сажа) – 0,515177 г/сек, - 9,0294345 т/год.

При установки циклона величина выбросов вредных веществ составит:

Углерод (сажа) – 0,1030354 г/сек, - 1,8058869т/год.

Кроме того каждый квартал применяются штрафные санкции на отсутствие циклонов на котельной.

При установки циклона снизится выброс вредных веществ и затраты на штрафные санкции.

3) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установки частотного преобразователя марки ATV 212HD30N4 на дымосос Дн10/1500 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление насоса Дн10/1500 составляет 30 кВт.

$30 \text{ кВт} \times 20\% = 6 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$6 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=31,8 руб./час.

$31,8 \text{ руб./час} \times 4944 = 157219,2 \text{ руб./отоп.сезон.}$ – экономия.

4) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установке частотного преобразователя марки ATV212HD37N4 на насос марки Wilo Bl 100/170-37/2 произойдут следующие мероприятия:

1) Экономия электроэнергии до 20%.

2) Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3) Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установке частотного преобразователя:

Потребление сетевого насоса Wilo составляет 37 кВт.

$37 \text{ кВт} \times 20\% = 7,4 \text{ кВт/час}$ – экономия.

$7,4 \text{ кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=39,22 руб./час.

$39,22 \text{ руб./час} \times 4944 = 193903,68 \text{ руб./отоп.сезон.}$

В котельной установлен сетевой насос марки **К 290/18/30/1500** при мощности электродвигателя 30 кВт дает производительность 290 м³/ч. Для объединения котельных №6 «Роддом» и №12 «МСО» необходимо установить современный насос Wilo Bl 100/170-37/2. Насос Wilo отличается высокой производительностью и долговечностью, постоянство рабочих

характеристик в течение всего срока эксплуатации, экономичность, длительный межремонтный интервал.

Данное мероприятие по замене сетевого насоса планируется при объединении котельных №12 «МСО» (ликвидация) и котельной №6 «Роддом»

При объединении котельных №12 «МСО» и №6 «Роддом» необходимо проложить участок тепловой сети $D_n=159$ мм протяженностью 500 метров трубопроводами в ППМ изоляции. Высокая механическая прочность наружного коркового слоя изоляции обуславливает необходимую долговечность и надежность в работе, при этом не требуется дополнительной защиты теплопровода от механических повреждений. Сохраняются первоначальные свойства ППМ — изоляции при длительной эксплуатации в различных гидрогеологических условиях. Независимо от фунтовых условий и режимов работы теплопроводов не происходит разрушения конструкции или образования трещин вследствие контакта с грунтом.

Данное мероприятие приведет к высокой степени стойкости износа изоляции и самих трубопроводов и к уменьшению тепловых потерь на 50%.

Расчет данного мероприятия по замене трубопроводов:

Труба $D_n=159$ мм – 500 метров – тепловые потери составляют –136,1 Гкал/год.

$136,1 \times 50\% = 27,22$ Гкал/год. – экономия.

$27,22$ Гкал/год $\times 1737,61$ (стоимость 1 Гкал) = 47297,74 руб. – экономия /год.

При объединении котельных №6 «Роддом» и №12 «МСО» (ликвидация) произойдет уменьшения трудозатрат (смена машинистов-кочегаров на котельной №12 «МСО» - 1 человек \times 8000 руб. = 8000 руб. \times 3 чел. = 24 000 руб \times 7 месяцев. = 168 000 руб.). Каждый год в среднем на котельную №12 «МСО» затраты на ремонт -120 000 руб. На котельной №12 «МСО» находится в аварийном состоянии дымовая труба диаметром 830 мм протяженностью 20 метров , для замены дымовой трубы необходимо произвести денежные затраты: ориентировочно 1 000000 рублей.

Котельная №3 «Старая баня»

1) В связи с установкой циклона необходимо установить дымосос марки Дн-10/1500, т.к. циклону марки ЦН 15-700*2СП необходима подача дымовых газов являющихся продуктами сгорания топливных масс.

2) На котельной №3 «Старая баня » необходима установка циклона марки ЦН 15-700*2СП, для снижения негативного воздействия вредных выбросов в окружающую среду. Функционирование котельной на твердом топливе в соответствии с нормативными документами невозможно без установки циклона. В качестве оборудования, используемого для очистки газов от содержащихся в них механических примесей. По расчетам ПДВ ООО «Алтайпроект» величина выбросов вредных веществ составило:

Углерод (сажа) – 0,660725 г/сек, - 11,5804333 т/год.

При установки циклона величина выбросов вредных веществ составит:

Углерод (сажа) – 0,132145 г/сек, - 2,31608666т/год.

Кроме того каждый квартал применяются штрафные санкции на отсутствие циклонов на котельной.

При установки циклона снизится выброс вредных веществ и затраты на штрафные санкции.

3) Наиболее рациональным способом регулирования является снижение частоты вращения приводного двигателя при сохранении неизменной характеристики нагрузки. Динамическое изменение оборотов двигателя становится возможным при использовании частотного преобразователя (ЧП). Снизив рабочую частоту даже на 3-5 Гц, получим снижение тока в квадратичной зависимости, а значит уменьшим энергопотребление и получим экономию. При установки частотного преобразователя марки ATV 212HD30N4 на дымосос Дн10/1500 произойдут следующие мероприятия:

1)Экономия электроэнергии до 20%.

2)Уменьшение износа и увеличение срока службы технологического оборудования.

3)Снижение затрат на ремонт.

Расчет данного мероприятия по установки частотного преобразователя:

Потребление дымососа Дн10/1500 составляет 30 кВт.

$30\text{кВт} \times 20\% = 6\text{ кВт/час}$ – экономия.

$6\text{кВт/час} \times 5,30$ (стоимость 1кВт)=31,8 руб./час.

$31,8\text{ руб./час} \times 4944=157219,2\text{руб./отоп.сезон.}$ - экономия.

6.5 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными Министерством регионального развития Российской Федерации №565/667 от 29.12.2012, предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

При подключении индивидуальной жилой застройки к сетям централизованного теплоснабжения низкая плотность тепловой нагрузки и высокая протяженность тепловых сетей малого диаметра влечет за собой увеличение тепловых потерь через изоляцию трубопроводов и с утечками теплоносителя и высокие финансовые затраты на строительство таких сетей.

6.6 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа

Производственные зоны на территории г. Горняк подключены к существующим котельным ООО «ТЕПЛОСНАБ 1» и ООО «ТЕПЛОСНАБ 2».

6.7 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.

Согласно п. 30, г. 2, ФЗ №190 от 27.07.2010 г.: «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».

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена.

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих магистральных тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при ее передаче;
- надежность системы теплоснабжения.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину оптимального радиуса теплоснабжения.

Расчет эффективного радиуса теплоснабжения определяем по допустимому расстоянию от источника тепла до потребителя с заданным уровнем потерь для двухтрубной теплотрассы.

1. Расчет годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя.

Расчет годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя произведен в программном комплексе РаТеН-325 в соответствии с методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии по показателям: тепловые потери и потери сетевой воды СО 153-34.20.523 2003 г.

В качестве теплоизоляционного слоя выбран - пенополимерминерал (ППМ). Время работы тепловой сети в год – не более 4944 ч. Предполагая, что ведется новое строительство теплотрассы, коэффициент старения принят равным 1,0. Длина участка – 100 метров. Расчет годовых тепловых потерь произведен для трех типов прокладки тепловых сетей: канальная, бесканальная и надземная по диаметрам трубопроводов от 57 мм до 1020 мм отдельно по подающему и обратному трубопроводу. Температурный график

работы тепловых сетей принят 150-70. Среднемесячные температуры наружного воздуха и грунта по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Результаты представлены в таблице 2.4.1.1

Таблица 2.4.1.1 – Годовые тепловые потери трубопроводов с ППМ изоляцией, Гкал.

Ду, мм	Тип прокладки	Тепловые потери на 100 м тепловой сети, Гкал/год			Суммарные тепловые потери на 100 м тепловой сети ($\sum_{100} Q_{\text{пгТ}}^{Di}$)
		подающий трубопровод	обратный трубопровод	с утечкой	
57	К	15,47	9,27	0,29	25,31
	Б	20,37	12,21	0,29	33,16
	Н	19,64	12,8	0,29	33,02
76	К	18,04	10,81	0,52	29,9
	Б	24,21	14,51	0,52	39,76
	Н	22,43	14,91	0,52	38,39
89	К	19,43	11,58	0,74	32,39
	Б	25,81	15,47	0,74	42,76
	Н	24,19	15,98	0,74	41,65
108	К	20,62	12,36	1,12	35,22
	Б	28,9	17,32	1,12	48,46
	Н	25,95	17,05	1,12	45,25
133	К	24,23	14,52	1,72	42,18
	Б	32,97	19,76	1,72	56,17
	Н	29,46	19,2	1,72	52,1
159	К	24,82	14,88	2,51	44,71
	Б	36,67	21,98	2,51	63,67
	Н	30,91	20,42	2,51	56,35

219	К	30,38	18,2	4,71	58,01
	Б	45,94	27,53	4,71	82,9
	Н	36,96	24,5	4,71	70,88
273	К	35,44	21,24	7,5	71,67
	Б	53,22	31,89	7,5	100,1
	Н	42,31	28,54	7,5	85,84
325	К	39,52	23,68	10,64	84,48
	Б	60,75	36,41	10,64	118,44
	Н	50,33	34,61	10,64	106,22
373	К	43,96	26,35	14,34	98,99
	Б	67,91	40,7	14,34	137,29
	Н	57,36	39,67	14,34	125,71
426	К	48,04	28,79	18,86	114,54
	Б	74,7	44,77	18,86	157,18
	Н	62,42	42,76	18,86	142,9
478	К	51,9	31,15	23,89	130,92
	Б	81,62	48,91	23,89	178,31
	Н	67,77	46,8	23,89	162,36
530	К	56,43	33,82	29,41	149,07
	Б	89,02	53,35	29,41	201,18
	Н	73,12	50,85	29,41	182,78
630	К	64,58	38,7	41,75	186,79
	Б	103,22	61,86	41,75	248,59
	Н	83,82	58,93	41,75	226,25

Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что при реконструкции тепловых сетей с заменой трубопроводов с традиционной изоляцией на трубопроводы с ППМ изоляцией необходимо, по возможности,

укладывать новые трубопроводы на скользящие опоры в существующие каналы из железобетонных лотков без последующей засыпки песком последних.

2. Определение пропускной способности трубопроводов водяных тепловых сетей.

Пропускная способность Q^{Di} определена по таблице 2.4.1.2 в Гкал/час при температурном графике 95/70 °С при следующих условиях: $k\epsilon=0,5$ мм, $\gamma=958,4$ кгс/м² и удельных потерях давления на трение $\Delta h=10$ кгс.м/м².

Таблица 2.4.1.2 – Пропускная способность трубопроводов водяных тепловых сетей.

Условный проход труб Dy в мм	Пропускная способность в т/ч при удельной потере давления на трение Δh в кгс/м ² м				Пропускная способность в Гкал/ч при температурных графиках в °С											
					150–70				130–70				95–70			
	Удельная потеря давления на трение Δh в кгс/м ² м															
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
25	0,45	0,68	0,82	0,95	0,04	0,05	0,07	0,08	0,03	0,04	0,05	0,06	0,011	0,017	0,02	0,024
32	0,82	1,16	1,42	1,54	0,07	0,09	0,11	0,12	0,05	0,07	0,08	0,09	0,02	0,029	0,025	0,028
40	1,38	1,94	2,4	2,75	0,11	0,15	0,19	0,22	0,08	0,12	0,14	0,16	0,035	0,05	0,06	0,07
50	2,45	3,5	4,3	4,95	0,2	0,28	0,34	0,4	0,15	0,21	0,26	0,3	0,06	0,09	0,11	0,12
70	5,8	8,4	10,2	11,7	0,47	0,67	0,82	0,94	0,35	0,51	0,61	0,7	0,15	0,21	0,25	0,29
80	9,4	13,2	16,2	18,6	0,75	1,05	1,3	1,5	0,56	0,79	0,97	1,1	0,23	0,33	0,4	0,47
100	15,6	22	27,5	31,5	1,25	1,75	2,2	2,5	0,93	1,32	1,65	1,9	0,39	0,55	0,68	0,79
125	28	40	49	56	2,2	3,2	3,9	4,5	1,7	2,4	2,9	3,4	0,7	1	1,23	1,4
150	46	64	79	93	3,7	5,1	6,3	7,5	2,8	3,8	4,7	5,6	1,15	1,6	1,9	2,3
175	79	112	138	157	6,3	9	11	12,5	4,7	6,7	8,3	9,4	1,9	2,8	3,4	3,9
200	107	152	186	215	8,6	12	15	17	6,4	9,1	11	13	2,7	3,8	4,7	5,4
250	180	275	330	380	14	22	26	30	11	16	20	23				
300	310	430	530	600	25	34	42	48	19	26	32	36				
350	455	640	790	910	36	51	63	73	27	38	47	55				
400	660	930	1 150	1 320	53	75	92	106	40	56	69	79				
450	900	1 280	1 560	1 830	72	103	125	147	54	77	93	110				
500	1 200	1 690	2 050	2 400	96	135	164	192	72	102	123	144				
600	1 880	2 650	3 250	3 800	150	212	260	304	113	159	195	228				
700	2 700	3 800	4 600	5 400	216	304	368	432	162	228	276	324				
800	3 800	5 400	6 500	7 700	304	443	520	615	228	324	390	460				
900	5 150	7 300	8 800	10 300	415	585	705	825	310	437	527	617				
1000	6 750	9 500	11 600	13 500	540	760	930	1080	405	570	690	810				
1200	10 700	15 000	18 600	21 500	855	1200	1490	1750	640	900	1100	1290				
1400	16 000	23 000	28 000	32 000	1280	1840	2240	2560	960	1380	1680	1920				

3. Годовой отпуск тепловой энергии через трубопровод.

Годовой отпуск определяется по формуле:

где Q^{Di} - перспективная нагрузка, Гкал/ч;

n - продолжительность отопительного периода (206).

Таблица 2.4.1.3 - Расчет годового отпуска для котельных.

№	Название котельной	Нагрузка Q^{Di} , Гкал/ч	Годовой отпуск $Q_{год}$, Гкал/год	Расход сетей воды, т/ч
---	--------------------	-------------------------------	--	---------------------------

№	Название котельной	Нагрузка Q^{Df} , Гкал/ч	Годовой отпуск $Q_{год.}$, Гкал/год	Расход сетей воды, т/ч
1	Котельная № 4 "Микрорайон"	3,6643	18204	366,4
2	Котельная № 16 "Северная"	2,3985	11916	239,9
3	Котельная № 7 "БАМ"	2,8168	13994	281,7
4	Котельная № 11 "Интернат"	1,1013	5471	110,1
5	Котельная № 13 "Родина"	0,7219	3586	72,2
6	Котельная № 9 "Новая баня"	0,9945	4941	99,5
7	Котельная № 10 "ЦРБ"	2,4101	11973	241
8	Котельная № 6 "Роддом"	1,2266	6094	122,7
9	Котельная № 1 "Поселковая"	3,9236	19492	392,4
10	Котельная № 14 "Новыйстройгаз"	1,9036	9457	190,4
11	Котельная № 12 "МСО"	1,3905	6908	139,1
12	Котельная № 22 "Известковый"	1,3298	6606	133
13	Котельная № 5 "Элеватор"	1,1042	5486	110,4
14	Котельная № 8 "НДСФ"	0,975	4844	97,5
15	Котельная № 3 "Старая баня"	1,6119	8008	161,2
16	Котельная № 17 "ГРП"	0,3178	1579	31,8
17	Котельная № 15 "Сельхозэнерго»"	0,2332	1159	23,3
18	Котельная № 18 "Рынок"	0,173	859	17,3

4. Определение годовых тепловых потерь в соответствии с заданным уровнем.

Примем заданный уровень тепловых потерь равным 3 % годового отпуска тепловой энергии.

Таблица 2.4.1.4 - К расчету годовых тепловых потерь для котельных.

№	Название котельной	Годовой отпуск $Q_{год.}$, Гкал	Годовые потери, Гкал
1	Котельная № 4 "Микрорайон"	18204	546
2	Котельная № 16 "Северная"	11916	357
3	Котельная № 7 "БАМ"	13994	420
4	Котельная № 11 "Интернат"	5471	164
5	Котельная № 13	3586	108

№	Название котельной	Годовой отпуск Q _{год} , Гкал	Годовые потери, Гкал
	"Родина"		
6	Котельная № 9 "Новая баня"	4941	148
7	Котельная № 10 "ЦРБ"	11973	359
8	Котельная № 6 "Роддом"	6094	183
9	Котельная № 1 "Поселковая"	19492	585
10	Котельная № 14 "Новыйстройгаз"	9457	284
11	Котельная № 12 "МСО"	6908	207
12	Котельная № 22 "Известковый"	6606	198
13	Котельная № 5 "Элеватор"	5486	165
14	Котельная № 8 "НДСФ"	4844	145
15	Котельная № 3 "Старая баня"	8008	240
16	Котельная № 17 "ГРП"	1579	47
17	Котельная № 15 "Сельхозэнерго»"	1159	35
18	Котельная № 18 "Рынок"	859	26

5. Определение допустимого расстояния двухтрубной теплотрассы постоянного сечения с заданным уровнем потерь.

Учитывая, что годовые потери тепловой энергии зависят от длины трубопровода линейно, определяем допустимую длину теплотрассы постоянного сечения по следующей формуле:

где - суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы (таблица 4.2.1.1)

Таблица 2.4.1.5 – Определение радиуса эффективного теплоснабжения.

Название котельной	Суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы	Годовые потери,	Фактические тепловые потери, Гкал	Фактический радиус, L _{факт} , м.	Эффективный радиус,
Котельная № 4 "Микрорайон"	88,14	546	2624,9	2978,1	619,5
Котельная № 16 "Северная"	68,04	357	2514,7	3695,9	524,7
Котельная № 7	76,73	420	2035,7	2653,1	547,4

Название котельной	Суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы	Годовые потери,	Фактические тепловые потери, Гкал	Фактический радиус, Lфакт, м.	Эффективный радиус,
"БАМ"					
Котельная № 11 "Интернат"	68,04	164	717,3	1054,2	241
Котельная № 13 "Родина"	68,04	108	824,5	1211,8	158,7
Котельная № 9 "Новая баня"	76,73	148	2458,2	3203,7	192,9
Котельная № 10 "ЦРБ"	68,04	359	2661,5	3911,7	527,6
Котельная № 6 "Роддом"	68,04	183	830,8	1221	269
Котельная № 1 "Поселковая"	63,47	585	742,1	1169,2	921,7
Котельная № 14 "Новыйстройгаз"	68,04	284	476,7	700,6	417,4
Котельная № 12 "МСО"	63,47	207	79,5	125,3	326,1
Котельная № 22 "Известковый"	68,04	198	2378,9	3496,3	291
Котельная № 5 "Элеватор"	68,04	165	2345,7	3447,5	242,5
Котельная № 8 "НДСФ"	68,04	145	968,7	1423,7	213,1
Котельная № 3 "Старая баня"	76,73	240	2642,7	3444,2	312,8
Котельная № 17 "ГРП"	76,73	47	2368,1	3086,3	61,3
Котельная № 15 "Сельхозэнерго»"	63,47	35	613,6	966,8	55,1
Котельная № 18 "Рынок"	63,47	26	475,2	748,7	41

Глава 6. Модернизация объектов теплоснабжения г. Горняк 2016-2020гг.

№ п/п	№ котельной, наименование	Насосное оборудование		Установка циклонов и дымососов, шт	Замена тепловых сетей на трубопроводы в ППМ - изоляции.				Установка частотных преобразователей на циркуляционные насосы и дымососы.
		Установленные циркуляционные насосы	Планируемые циркуляционные насосы		Адрес	Диам.	Протяжность, м		
2	3	4	5	6				7	
1	Котельная №4 "Микрорайон"	Д320/50/-55/1500	Wilо BL100/165-30/2	Циклон ЦН 15-400*4УП-2шт.					Частотный преобразователь 30КВт ATV212HD30N4 для циркуляционного насоса Wilo BL100/165-30/2
					Магазин "Светлана" -Миронова 128	Дн=159м м	160		
					Миронова 128-Миронова 130	Дн=108м м	150		
2	Котельная №1 "Поселковая"	Д400/50/75/1500							Частотный преобразователь 75КВт ATV212HD75N4 для циркуляционного насоса Д400/50/75/1500

<p>Котельная №4 "Микрорайон"</p>					<p>Частотный преобразователь 15 кВт ATV212HD15N4 для установленного дымососа Дн9/1500 Частотный преобразователь 30 кВт ATV212HD30N4 для установленного дымососа Дн10/1500</p>
<p>Котельная №22 "Известковый"</p>	<p>K160/30/- 37/1500</p>	<p>Wilo il 100/170- 22/2</p>	<p>Дымосос ДН-6,3/1500-1шт. Циклон ЦН 15-400*2УП-1шт.</p>		<p>Частотный преобразователь 5,5 кВт ATV212HD5,5N4 для планируемого дымососа Дн6,3/1500 Частотный преобразователь 22 кВт ATV212HD22N4 для планируемого циркуляционного насоса Wilo il 100/170-22/2</p>

<p>Котельная №7 "БАМ"</p>	<p>K200-150-315</p>				<p>Частотный преобразователь 45 кВт ATV212HD45N4 для установленного циркуляционного насоса K200-150-315</p>
<p>Котельная №6 "Роддом"</p>			<p>Дымосос ДН10/1500 - 1шт. Циклон ЦН-15-700*2СП -1шт.</p>		<p>Частотный преобразователь 30 кВт ATV212HD30N4 для планируемого дымососа Дн10/1500</p>

	Котельная №16 "Северная"	K200/150/315								Частотный преобразователь 40 кВт ATV212HD40N4 для установленного циркуляционного насоса K200/150/315
	Котельная №6 "Роддом"	K290/18-30/1500	Wilo BL100/170-37/2		ул. Пушкина 20а-пер. Орловский 4а.	Дн=159м м	500			Частотный преобразователь 37 кВт ATV212HD22N4 для планируемого циркуляционного насоса Wilo BL100/170-37/2
	Котельная №12 "МСО" (закрытие котельной)									

	Котельная №10 "ЦРБ"					Частотный преобразователь 30 кВт ATV212HD30N4 для установленного циркуляционного насоса Wilo BL 100/160-30/2
	Котельная №3 "Старая баня"			Дымосос ДН -10/1500- 1шт. Циклон ЦН 15-700*2СП - 1шт.		Частотный преобразователь 30 кВт ATV212HD30N4 для планируемого дымососа Дн10/1500

7.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

В связи с тем, что дефицитом тепловой мощности на территории г. Горняк не выявлено, реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не предусматривается.

7.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

Для жилищной, комплексной или производственной застройки во вновь осваиваемых районах поселения предусматривается индивидуальное теплоснабжение.

7.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставки тепловой энергии от различных источников тепловой энергии, не предполагается, потому что источники тепловой энергии работают не независимо друг от друга (гидравлически развязаны).

7.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

Строительство или реконструкция тепловых сетей за счет перевода котельных в пиковый режим не предусматривается, так как отсутствуют пиковые водогрейные котельные. Повышение эффективности функционирования системы теплоснабжения обеспечивают мероприятия по реконструкции тепловых сетей в связи с окончанием срока службы, а также восстановление изоляции (снижение фактических и нормативных потерь

тепловой энергии через изоляцию трубопроводов при передаче тепловой энергии).

Планируется объединении котельных №6 «Роддом» и №12 «МСО» . Котельная №12 «МСО» подлежит ликвидации. Для необходимо проложить участок тепловой сети диаметром $D_n=159$ мм протяженностью 500 метров трубопроводами в ППМ изоляции. Высокая механическая прочность наружного коркового слоя изоляции обуславливает необходимую долговечность и надежность в работе, при этом не требуется дополнительной защиты теплопровода от механических повреждений. Сохраняются первоначальные свойства ППМ — изоляции при длительной эксплуатации в различных гидрогеологических условиях. Независимо от фунтовых условий и режимов работы теплопроводов не происходит разрушения конструкции или образования трещин вследствие контакта с грунтом.

Данное мероприятие приведет к высокой степени стойкости износа изоляции и самих трубопроводов и к уменьшению тепловых потерь на 50%.

Расчет данного мероприятия по замене трубопроводов:

Труба $D_n=159$ мм – 500 метров – тепловые потери составляют –136,1 Гкал/год.

$136,1 \times 50\%=27,22$ Гкал/год. – экономия.

$27,22$ Гкал/год $\times 1737,61$ (стоимость 1 Гкал)=47297,74 руб. – экономия /год.

7.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения.

Необходимые показатели надежности достигаются за счет реконструкции трубопроводов в связи с окончанием срока службы.

На котельной №4 «Микрорайон» необходимо заменить участки тепловых сетей из стальных трубопроводов (трубопроводы находятся в аварийном состоянии) на трубопроводы в ППМ изоляции (диаметр трубопровода $D_n=159$ мм протяженностью 160 метров от магазина «Светлана до жилого дома 128 по ул. Миронова и диаметр трубопровода $D_n=108$ мм протяженностью 150 метров от жилого дома 128 по ул. Миронова до жилого дома 130 по ул. Миронова). Высокая механическая прочность наружного коркового слоя изоляции обуславливает необходимую долговечность и надежность в работе, при этом не требуется дополнительной защиты теплопровода от механических повреждений. Сохраняются первоначальные свойства ППМ — изоляции при длительной эксплуатации в различных гидрогеологических условиях. Независимо от фунтовых условий и режимов

работы теплопроводов не происходит разрушения конструкции или образования трещин вследствие контакта с грунтом.

Данное мероприятие приведет к высокой степени стойкости износа изоляции и самих трубопроводов и к уменьшению тепловых потерь на 50%.

Расчет данного мероприятия по замене стальных трубопроводов на трубопроводы в ППМ-изоляции:

От магазина «Светлана» до жилого дома №128 по ул. Миронова:

Труба Дн=159мм – 160 метров – тепловые потери составляют – 43,58 Гкал/год.

$43,58 \times 50\% = 21,79$ Гкал/год. – экономия.

От жилого дома №128 по ул. Миронова до жилого дома №130 по ул. Миронова

Труба Дн=108мм – 150 метров – тепловые потери составляют – 34,30 Гкал/год.

$34,30 \times 50\% = 17,15$ Гкал/год. – экономия.

$17,15 + 21,79 = 38,94$ Гкал/год $\times 1737,61$ (стоимость 1 Гкал) = 67662,53 руб.
– экономия /год.

7.6. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

На котельной №4 «Микрорайон» необходимо заменить участки тепловых сетей из стальных трубопроводов (трубопроводы находятся в аварийном состоянии) на трубопроводы в ППМ изоляции (диаметр трубопровода Дн=159мм протяженностью 160 метров от магазина «Светлана до жилого дома 128 по ул. Миронова и диаметр трубопровода Дн=108 мм протяженностью 150 метров от жилого дома 128 по ул. Миронова до жилого дома 130 по ул. Миронова).

8. Глава 7. Оценка надежности теплоснабжения

Целью настоящего раздела является:

- описание показателей, определяемых 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;
- анализ аварийных отключений потребителей;
- анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.
- графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон не нормативной надежности и безопасности теплоснабжения).

Оценка надежности теплоснабжения выполняется с целью разработки предложений по реконструкции тепловых сетей не обеспечивающих нормативной надежности теплоснабжения.

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНИП 41.02.2003 «Тепловые сети» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надежность».

В СНИП 41.02.2003 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{ТС} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{ПТ} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{СЦТ} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
 - местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
 - достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
 - необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
 - очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе K_T принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;

- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;

- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;

- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до 12 °С;
- промышленных зданий до 8 °С.

Третья категория - остальные потребители.

Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может

включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или

нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящее к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные

работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствия его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

Расчет надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{ТС} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{ПТ} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{СЦТ} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$.

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

4. На основе обработки данных по отказам и восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ_0 – средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов
- участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);

- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность (1/км/год) или (1/км/час). Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно-соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 i_1} \times e^{-\lambda_2 L_2 i_2} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n i_n} = e^{-i \times \sum_{i=1}^N \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c i}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$ (1/час), где L_i - протяженность каждого участка, (км). И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности

отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1t)^\alpha$$

где t - срок эксплуатации участка, лет.

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$, она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ - возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = \text{const}$. А λ_0 - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot \text{при} \cdot 0 < t \leq 3 \\ 1 \cdot \text{при} \cdot 3 < t \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\frac{t}{20})} \cdot \text{при} \cdot t > 17 \end{cases}$$

На рис. 2.9.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

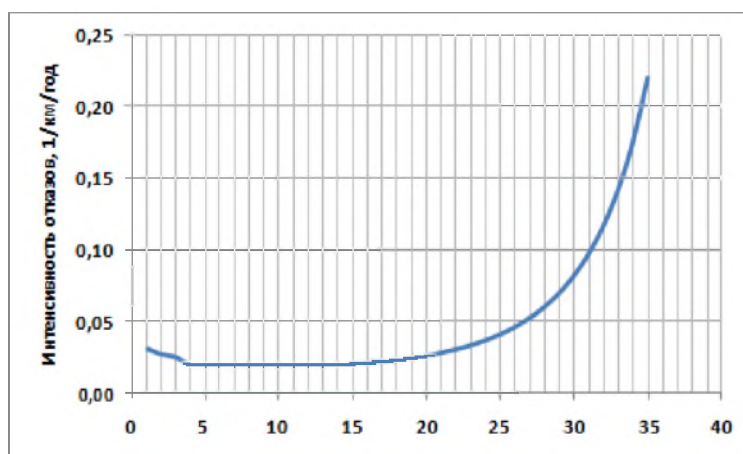


Рисунок 2.9.1 - Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети.

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). *При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».*

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_z = t_n + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_n - t_n - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)}$$

где t_z - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, °C;

z - время отсчитываемое после начала исходного события, ч;

t'_n - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °C;

t_n - температура наружного воздуха, усредненная на период времени z , °C;

Q_0 - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$q_0 V$ - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч× °C);

β - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\left(\frac{Q}{q,V} = 0\right)$ имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_a - t_u)}{(t_{a,a} - t_u)}$$

где t_u – внутренняя температура которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданиях).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, например, для города N (см. табл. 2.9.1) при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

Таблица 2.9.1 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения.

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до + 12 °С
-50,0	0	3,7
-47,5	0	3,8
-42,5	0	4,28
-37,5	0	4,6
-32,5	0	5,1
-27,5	2	5,7
-22,5	19	6,4
-17,5	240	7,4
-12,5	759	8,8
-7,5	1182	10,8
-2,5	1182	13,9
2,5	1405	19,6
7,5	803	33,9

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е. Я. Соколовым:

$$z_p = a[1 + (b + cl_{c.з})D^{1.2}]$$

где a , b , c - постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземные, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

$l_{c.з}$ – расстояние между секционирующими задвижками, м;

D – условный диаметр трубопровода, м.

Расчет выполняется для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента.

9. Глава 8. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

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, городских округов 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.

Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил организации теплоснабжения», предложенный к утверждению Правительством Российской Федерации в соответствии со статьей 4 пунктом 1 ФЗ-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 систем теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.