



г. Тверь
Тверская область

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДА ТВЕРИ
ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА
ПО СОСТОЯНИЮ 2017 ГОД**

Обосновывающие материалы Книга 1

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

Начальник департамента ЖКХ

В.Д. Якубенюк

подпись, печать

Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «Комплексные Энергетические Решения», 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д. 1, стр. 5, под. 53, офис 11

Генеральный директор



М. И. Березник

2016
Москва

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	12
Глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения"	21
1.1 Часть 1 "Функциональная структура теплоснабжения"	21
1.1.1 Зоны действия производственных котельных	27
1.1.2 Зоны действия индивидуального теплоснабжения	27
1.2 Часть 2 "Источники тепловой энергии"	29
1.2.1 Структура основного оборудования	29
1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки	37
1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности	40
1.2.4 Объём потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто	41
1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса	44
1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (если источник тепловой энергии - источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)	47
1.2.7 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя	67
1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования	68
1.2.9 Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети	69
1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	76
1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	92
1.3 Часть 3 "Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты"	93
1.3.1 Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект	93
1.3.2 Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии	101
1.3.3 Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надёжных участков, определением их материальной характеристики и подключённой тепловой нагрузки	101
1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях	101
1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов	102
1.3.6 Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности	103
1.3.7 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети	105

1.3.8	Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики.....	107
1.3.9	Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет	140
1.3.10	Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет	176
1.3.11	Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов	176
1.3.12	Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей	180
1.3.13	Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя.....	182
1.3.14	Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учёта тепловой энергии.....	184
1.3.15	Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения	187
1.3.16	Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям	187
1.3.17	Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя	189
1.3.18	Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи	189
1.3.19	Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций	190
1.3.20	Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления	190
1.3.21	Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию	191
1.4	Часть 4 "Зоны действия источников тепловой энергии"	226
1.5	Часть 5 "Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии"	228
1.5.1	Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления при расчётных температурах наружного воздуха.....	228
1.5.2	Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии.	229
1.5.3	Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.....	230
1.5.4	Значения потребления тепловой энергии при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии.....	231
1.5.5	Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	235
1.6	Часть 6 "Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии"	236

1.6.1	Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в случае нескольких выводов тепловой мощности от одного источника тепловой энергии - по каждому из выводов...	236
1.6.2	Резервы и дефициты тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии и выводам тепловой мощности от источников тепловой энергии	240
1.6.3	Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю	241
1.6.4	Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствия влияния дефицитов на качество теплоснабжения	241
1.6.5	Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности	242
1.7	Часть 7 "Балансы теплоносителя"	243
1.7.1	Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть	243
1.7.2	Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения	271
1.8	Часть 8 "Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом"	273
1.8.1	Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии	273
1.8.2	Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями	274
1.8.3	Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки	277
1.8.4	Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха	279
1.9	Часть 9 "Надежность теплоснабжения"	280
1.9.1	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	280
1.9.2	Анализ аварийных отключений потребителей	299
1.9.3	Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений	300
1.9.4	Живучесть систем теплоснабжения	302
1.10	Часть 10 "Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций"	304

1.11	Часть 11 "Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения"	314
1.11.1	Динамика утверждённых тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учётом последних 3 лет.....	314
1.11.2	Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности.....	317
1.11.3	Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности.....	327
1.11.4	Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.....	327
1.12	Часть 12 "Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа"	328
1.12.1	Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)	328
1.12.2	Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надёжного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)	330
1.12.3	Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения.....	331
1.12.4	Описание существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения	331
1.12.5	Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения	332
	Глава 2 "Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения"	333
2.1	Описание структуры тепловых нагрузок	333
2.2	Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий	334
2.3	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.....	335
2.4	Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов	336
2.5	Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчётном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе	336
2.6	Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе.....	341
2.7	Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учётом возможных изменений	

производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе	341
2.8 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель	342
2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения.....	343
2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене	345

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1 - Расположение источников тепловой энергии.....	30
Рисунок 1.2 – Схема нормального режима тепловых сетей ООО «Тверская генерация»	50
Рисунок 1.3 - Тепловая схема ТЭЦ-1	51
Рисунок 1.4 - Тепловая схема ТЭЦ-3	52
Рисунок 1.5 - Тепловая схема ТЭЦ-4	53
Рисунок 1.6 - Тепловая схема ВК-2.....	54
Рисунок 1.7 - Тепловая схема Котельного цеха	55
Рисунок 1.8 - Тепловая схема ВК-1.....	56
Рисунок 1.9 - Тепловая схема котельной «ДРСУ-2»	57
Рисунок 1.10 - Тепловая схема «Поликлиника №2»	58
Рисунок 1.11 - Тепловая схема «Сахарово»	59
Рисунок 1.12 - Тепловая схема котельной «УПК»	60
Рисунок 1.13 - Тепловая схема котельной «ХБК»	61
Рисунок 1.14 - Тепловая схема котельной «Школа №2»	62
Рисунок 1.15 - Тепловая схема котельной «Школа №24»	63
Рисунок 1.16 - Тепловая схема котельной «Южная»	64
Рисунок 1.17 - Тепловая схема котельной «Сахаровское ш.»	65
Рисунок 1.18 - Тепловая схема котельной «Школа №3»	66
Рисунок 1.19 – Температурный график работы ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ВК-1, ВК-2, Котельного цеха.....	67
Рисунок 1.20 - Пьезометрический график тепловой сети при пропорциональной разрегулировке абонентов	108
Рисунок 1.21 – Путь движения теплоносителя от ВК1 до потребителя г. Тверь, ул. Громова 54	110
Рисунок 1.22 - Пьезометрический график вдоль пути от ВК1 до потребителя г. Тверь, ул. Громова 54.....	110
Рисунок 1.23 – Путь движения теплоносителя от КЦ до потребителя г. Тверь, ул. Петербургское шоссе 113	111
Рисунок 1.24 - Пьезометрический график вдоль пути от КЦ до потребителя г. Тверь, ул. Петербургское шоссе 113	111
Рисунок 1.25 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ1 до потребителя по Полимермаш	112

Рисунок 1.26 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ1 до потребителя по Полимермаш112	
Рисунок 1.27 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26.....	113
Рисунок 1.28 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26.....	113
Рисунок 1.29 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Коминтерна 43.....	114
Рисунок 1.30 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Коминтерна 43.....	115
Рисунок 1.31 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 46.....	115
Рисунок 1.32 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 46.....	116
Рисунок 1.33 – Путь движения теплоносителя от котельной «Южная» до потребителя Школа №51	117
Рисунок 1.34 - Пьезометрический график вдоль пути от котельной «Южная» до потребителя Школа №51	118
Рисунок 1.35 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26.....	119
Рисунок 1.36 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26.....	119
Рисунок 1.37 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54.....	120
Рисунок 1.38 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54.....	120
Рисунок 1.39 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 100.....	121
Рисунок 1.40 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 100.....	121
Рисунок 1.41 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Можайского 70	122
Рисунок 1.42 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Можайского 70	123
Рисунок 1.43 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51	124
Рисунок 1.44 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51	125
Рисунок 1.45 - Зона, переключаемая от ТЭЦ-4 на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3	126
Рисунок 1.46 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51	127
Рисунок 1.47 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-3 до потребителя Школа №51	128
Рисунок 1.48 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47.....	129
Рисунок 1.49 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47.....	130
Рисунок 1.50 – Перекладка магистральной сети от ТЭЦ-4.....	131
Рисунок 1.51 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47.....	133

Рисунок 1.52 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47.....	133
Рисунок 1.53 - Зоны теплоснабжения с учетом перераспределения нагрузки между ТЭЦ-4 и котельной «Южная»	136
Рисунок 1.54 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - ул. А. Завидова, д. 28137	
Рисунок 1.55 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - ул. Орджоникидзе, д. 55 (зона №1).....	138
Рисунок 1.56 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - пр-т Чайковского, д. 94	139
Рисунок 1.57 - Схема подключения абонентов №4 «Местный тепловой пункт с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО».....	187
Рисунок 1.58 - Схема подключения абонентов №28 «Местный тепловой пункт с параллельным подключением подогревателя ГВС и непосредственным присоединением СО».....	188
Рисунок 1.59 - Схема подключения абонентов №2 «Местный тепловой пункт с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО».....	188
Рисунок 1.60 - Схема подключения абонентов №7 «Местный тепловой пункт с последовательным подключением подогревателей ГВС и элеваторным присоединением СО»	189
Рисунок 1.61 - Распределение расчетных тепловых нагрузок по элементам территориального деления г. Твери	229
Рисунок 1.62 - Годовое и за отопительный период теплотребление по административным районам города Твери (без учета кот. АО «ГУ ЖКХ»)	231
Рисунок 1.63 - Распределение располагаемой мощности источников теплоснабжения	239
Рисунок 1.64 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ДРСУ-2».....	254
Рисунок 1.65 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Керамический завод».....	255
Рисунок 1.66 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Мамулино» (стр. 1)	256
Рисунок 1.67 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Мамулино» (стр. 2)	257
Рисунок 1.68 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Сахарово» (стр. 1)	258
Рисунок 1.69 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Сахарово» (стр. 2)	259
Рисунок 1.70 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Сахаровское ш.».....	260
Рисунок 1.71 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «УПК»	261
Рисунок 1.72 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ХБК» (стр. 1).....	262
Рисунок 1.73 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ХБК» (стр. 2).....	263
Рисунок 1.74 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №24»	264

Рисунок 1.75 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ПАТП-1» (стр. 1).....	265
Рисунок 1.76 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ПАТП-1» (стр. 2).....	266
Рисунок 1.77 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №2» (стр. 1).....	267
Рисунок 1.78 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №2» (стр. 2).....	268
Рисунок 1.79 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №3» (стр. 1).....	269
Рисунок 1.80 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №3» (стр. 2).....	270
Рисунок 2.1 – Прогноза приростов объемов потребления тепловой энергии.....	340

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 - Источники тепловой энергии г. Твери	21
Таблица 1.2 - Основные сведения о теплоснабжающих и теплосетевых организациях.....	26
Таблица 1.3 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С.....	29
Таблица 1.4 - Перечень оборудования котельных	31
Таблица 1.5 - Характеристики турбоагрегатов ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4	36
Таблица 1.6 - Параметры работы источников тепловой энергии.....	37
Таблица 1.7 – Договорные нагрузки источников тепловой энергии ООО «Тверская генерация».	39
Таблица 1.8 - Параметры работы источников тепловой энергии, работающих на единую сеть	40
Таблица 1.9 - Расход тепла на собственные нужды источников тепловой энергии г. Твери.....	42
Таблица 1.10 - Срок ввода в эксплуатацию теплосиловых агрегатов, их остаточный парковый ресурс и мероприятия по продлению ресурса.....	44
Таблица 1.11 - Среднегодовая загрузка источников теплоснабжения (водогрейные котельные)..	68
Таблица 1.12 – Приборы коммерческого и технического учета тепловой энергии	70
Таблица 1.13 – Перечень инцидентов (отказов оборудования) на тепловых источниках ООО «Тверская генерация».....	76
Таблица 1.14 – Перечень инцидентов (отказов оборудования) на тепловых источниках МУП «Сахарово».....	81
Таблица 1.15 – Сведения по повысительным насосным станциям.....	94
Таблица 1.16 - Сведения по существующим ЦТП.....	95
Таблица 1.17 - Температурные режимы отпуска тепловой энергии в сеть.....	105
Таблица 1.18 – Сравнение параметров работы источников с электронной моделью.....	109
Таблица 1.19 - Карта переключений аварийного режима.	126
Таблица 1.20 – Карта переключений.....	130
Таблица 1.21 – Перекладка магистральной сети	131
Таблица 1.22 – Параметры работы источников на тепловую сеть.....	134
Таблица 1.23 – Описание перераспределения нагрузки потребителей ВК «Южная» МУП «Сахарово» на ТЭЦ-4	135
Таблица 1.24 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях ООО «Тверская генерация»	140
Таблица 1.25 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях ООО «Тверская генерация»	143
Таблица 1.26 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях МУП «Сахарово»	170
Таблица 1.27 - Потери сетевой воды в СЦТ г. Твери	183

Таблица 1.28 - Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям для МУП «Сахарово»	183
Таблица 1.29 - Данные по потерям тепловой энергии в тепловых сетях ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг., Гкал.....	185
Таблица 1.30 - Данные по потерям теплоносителя в тепловых сетях ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг., т	186
Таблица 1.31 – Перечень участков бесхозяйных тепловых сетей г. Твери.....	191
Таблица 1.32 - Распределение расчетных нагрузок по элементам территориального деления г. Твери (без абонентов АО «ГУ ЖКХ»).....	228
Таблица 1.33 – Потребление тепловой энергии по элементам территориального деления г. Твери	230
Таблица 1.34 - Распределение расчетных нагрузок по источникам теплоснабжения г. Твери	232
Таблица 1.35 - Распределение договорных нагрузок по источникам теплоснабжения ООО «Тверская генерация»	234
Таблица 1.36 - Распределение расчетных нагрузок по теплоснабжающим организациям г. Твери	234
Таблица 1.37 - Нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	235
Таблица 1.38 – Баланс тепловой мощности источников теплоснабжения г. Твери.....	236
Таблица 1.39 – Баланс тепловой мощности источников теплоснабжения ООО «Тверская генерация» по договорным тепловым нагрузкам	239
Таблица 1.40 - Характеристики существующих водоподготовительных установок	243
Таблица 1.41 – Характеристики исходной воды для водоприготовления	245
Таблица 1.42 – Характеристики установки очистки воды.....	245
Таблица 1.43 - Характеристика основного оборудования ВПУ ТЭЦ-1	245
Таблица 1.44 - Коррекционная обработка котловой воды.....	246
Таблица 1.45 - Краткая характеристика подогревателей	247
Таблица 1.46 - Краткая характеристика насосов	247
Таблица 1.47 - Качество исходной воды (среднегодовые показатели)	249
Таблица 1.48 - Тверская ТЭЦ №3 Баланс воды 2015 г.....	253
Таблица 1.49 - Тверская ТЭЦ №4 Баланс питательной воды 2015 г.	253
Таблица 1.50 - Фактическое потребление видов топлива источниками тепловой энергии ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг.	273
Таблица 1.51 - Фактическое потребление видов топлива источниками тепловой энергии МУП «Сахарово» за 2013-2015 гг.....	274
Таблица 1.52 - Виды топлив, используемых на источниках тепловой энергии	274
Таблица 1.53 - Нормативные запасы топлив за 2011-2014 гг., тыс. т н.т.	276
Таблица 1.54 – Нормируемые характеристики природного газа	277
Таблица 1.55 - Компонентный состав природного газа	277
Таблица 1.56 – Характеристика жидкого и твердого топлива ООО «Тверская генерация»	278
Таблица 1.57 – Оценка надежности систем теплоснабжения (Приказ №310 от 26.07.2013 Министерства регионального развития Российской Федерации).....	284
Таблица 1.58 – Вероятность безотказной работы и готовность системы теплоснабжения	290
Таблица 1.59 - Исходные данные по потребителям	301
Таблица 1.60 - Температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа	302
Таблица 1.61 –Информация об основных технико-экономических показателях МУП «Сахарово» за 2015 год (ожидаемый факт)	305
Таблица 1.62 - Информация об основных технико-экономических показателях ООО «Тверская генерация» за 2015 год (факт).....	306
Таблица 1.63 - Информация об основных технико-экономических показателях ООО «Газпром теплоэнерго Тверь» за 2015 год (факт)	308

Таблица 1.64 - Информация об основных технико-экономических показателях ЗАО «ТКСМ-2» за 2015 год (факт)	311
Таблица 1.65 - Тарифы на тепловую энергию для потребителей г. Тверь с 01.07.2014 года.....	315
Таблица 1.66 - Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую ООО «Тверская генерация» на 2016 год	318
Таблица 1.67 Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую МУП «Сахарово».....	320
Таблица 1.68 Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»	322
Таблица 1.69 - Информация о плате за подключение к системе теплоснабжения в 2016 г.	327
Таблица 1.70 - Плотность потока отказов	330
Таблица 2.1 - Зоны перспективной застройки	333
Таблица 2.2 - Площади застраиваемых зон.....	334
Таблица 2.3 - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в расчетном элементе территориального деления.....	336
Таблица 2.4. - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии (Гкал/ч).....	338
Таблица 2.5 – Планируемые подключения потребителей на 2017 год.....	339
Таблица 2.6. - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии, с учетом фактического подключения потребителей (Гкал/ч)	340
Таблица 2.7 - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления.....	341
Таблица 2.8 - Зоны прогнозируемой перспективной застройки с указанием прироста потребления тепловой мощности производственными объектами	342

Введение

Настоящая работа выполнена Обществом с ограниченной ответственностью «Комплексные Энергетические Решения» (далее – ООО «КЭР») по муниципальному контракту № 0136300021716000702-0079111-02 от 13.09.2016, заключенному с Департаментом жилищно-коммунального хозяйства и жилищной политики администрации города Твери, на основании технического задания, являющегося неотъемлемой частью указанного муниципального контракта.

Проектирование систем теплоснабжения муниципальных образований представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на схеме развития городского поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определенной генеральным планом.

Схема теплоснабжения является основным предпроектным документом по развитию теплового хозяйства городского поселения. Она разрабатывается на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учетом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности.

Используемые в настоящем документе понятия означают следующее:

- «зона действия системы теплоснабжения» - территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения;

- «зона действия источника тепловой энергии» - территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения;

- «установленная мощность источника тепловой энергии» - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды;

- «располагаемая мощность источника тепловой энергии» - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);

- «мощность источника тепловой энергии нетто» - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды;

- «теплосетевые объекты» - объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии;

- «элемент территориального деления» - территория поселения, городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц;

- «расчетный элемент территориального деления» - территория поселения, городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.

При выполнении настоящей работы использованы следующие материалы:

- Схема теплоснабжения в административных границах муниципального образования городского округа город Тверь до 2028 год (актуализация на 2016 г.);
- Генеральный план города Твери. Положение о территориальном планировании;
- проектная и исполнительная документация по источникам тепла, тепловым сетям, насосным станциям, тепловым пунктам;
- эксплуатационная документация (расчетные температурные графики, гидравлические режимы, данные по присоединенным тепловым нагрузкам и их видам и т.п.);
- конструктивные данные по видам прокладки и типам применяемых теплоизоляционных конструкций, сроки эксплуатации тепловых сетей;
- материалы по разработке энергетических характеристик систем транспорта тепловой энергии;
- данные технологического и коммерческого учета потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, электроэнергии, измерений по приборам контроля режимов отпуска тепла, топлива;
- документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормы и нормативы, тарифы и их составляющие, лимиты потребления, договоры на поставку топливно-энергетических ресурсов) и на пользование тепловой энергией, водой, данные потребления топливно-энергетических ресурсов на собственные нужды, потери);
- статистическая отчетность о выработке и отпуске тепловой энергии и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении.

При разработке Схемы в качестве базового периода - 2015 г. с выделением этапов 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021-2025, 2026-2030 года.

Схема теплоснабжения разработана в соответствии с требованиями следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» с изменениями и дополнениями от 01.01.2013г.;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.04.2012 г. № 307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения»
- «Методических основ разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации» РД-10-ВЭП, разработанных ОАО «Объединение ВНИПИЭНЕРГОПРОМ» и введенных в действие с 22.05.2006;
- МДК 4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения».

При разработке Схемы теплоснабжения дополнительно использовались нормативные документы:

- СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76;

- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;
- СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
- СП 41-110-2005 «Проектирование тепловых сетей»;
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике»;
- ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой».

Общая часть

Тверь (в 1931-1990 годах - Калинин) - город в России, административный центр Тверской области и Калининского района, расположенный на берегах реки Волга в районе впадения в неё рек Тверцы и Тьмаки, в 177,6 км к северо-западу от Москвы.

Тверь основана в 1135 году на стрелке реки Тьмаки. С 1247 года - центр Тверского княжества; во время монголо-татарского ига стала одним из центров сопротивления (крупное восстание в 1327 году) и соперничала с Москвой за роль политического центра Северо-Восточной Руси; в 1304 г. князь Михаил получил ярлык на великое княжение и с этого момента, вплоть до 1327 г. Тверь являлась столицей русских земель; с 1485 года в составе Московского государства (впоследствии - России). С 1796 года по 1929 годы - центр Тверской губернии, а с 1935 года - административный центр Калининской области (после 1990 года - Тверской области). С октября по декабрь 1941 года город был оккупирован немецкими войсками, сильно пострадал во время оккупации и боевых действий, впоследствии был восстановлен. В 1971 году награждён орденом Трудового Красного Знамени. 4 ноября 2010 года присвоено почётное звание «Город воинской славы».

Тверь - крупный промышленный, научный и культурный центр, крупный транспортный узел на пересечении железнодорожной линии Санкт-Петербург - Москва и автомагистрали «Россия» с Верхней Волгой. Площадь территории города - 152,22 км², административно город разделён на 4 района (Заволжский, Московский, Пролетарский, Центральный). Население - 416 442 чел. (на 01.01.2016).

Городское самоуправление представлено Тверской городской Думой (в составе 33 депутатов), главой города, избранным из состава депутатов городской Думы, и администрацией города.

Географическое положение

Тверь находится на западной окраине Верхневолжской низменности и к северу от Тверской моренной гряды. Город расположен на пересечении железнодорожной и автомобильной магистралей, соединяющих Москву и Санкт-Петербург, с Волгой в её верхнем течении; находится в 134 км к северо-западу от Москвы и в 484 км к юго-востоку от Санкт-Петербурга. Город расположен на высоте от 124 м (урез Волги) до 174 м над уровнем моря (высшая точка города на юго-восточной окраине, недалеко от пересечения главного хода Октябрьской железной дороги с Тверской окружной дорогой). Протяжённость города в широтном направлении - 20 км, в меридианном - 15 км.

Рельеф

Город Тверь расположен на Волго-Тверецкой низине, являющейся частью Верхневолжской низины (низменной равнины) - относительно глубокой дочетвертичной депрессии, сформированной водами ледника. Пологоволнистый рельеф низины нарушает Калининская конечно-моренная гряда, лежащая к югу от города. Конечно-моренные образования разделяются на 2-3 хорошо различимые гряды, возвышающиеся над окружающей поверхностью моренной равнины на 40-70 м. Центральная часть города расположена в пределах долины Волги и ее притоков. Южная и северная части города выходят на моренную равнину, характеризующихся почти плоским рельефом с абсолютными отметками от 135 до 140 м. В северо-западном и юго-восточных направлениях моренная равнина переходит в холмистую моренную возвышенность, абсолютные отметки поверхности достигают 150-175 м. В районе деревень Неготино и Вишенки, Калининская моренная гряда, состоящая из отдельных холмообразных возвышенностей, достигает абсолютных отметок 146-175 м (до 220-320 м).

Геологическое строение территории

Территория, занимаемая городом, до глубины 200-250 м расположена на породах каменноугольного и юрского возрастов, а так же на четвертичных отложениях.

Каменноугольные отложения представлены тремя эпохами; нижний и средний отдел распространены на всей территории города, верхний - в восточной его части. Отложения нижнего карбона залегают на глубине 129-200 м и представлены доломитами и известняками с прослоями глин, алевролитов и песков. Толщина этого горизонта составляет 50 - 80 м. Отложения среднего карбона залегают на глубине от 7,5 до 70 метров и более и представлены глинами и известково-мергелистыми породами. Общая мощность среднекаменноугольных отложений достигает 100-150 м. Отложения верхнего карбона, вскрытые на глубине 7,5 - 16,5 м, представлены известняками, доломитами и мергелями, перемежающимися с глинами. Мощность этих отложений изменяется от долей метра в западной части города до 40-50 метров в восточной. Элювиальные отложения верхнего карбона распространены под аллювием реки Волга на глубине 7-14 м. Их мощность составляет 0,3-0,4 м.

Юрские отложения имеют локальное распространение и мощность от 0,2 до 13 м. На большей части территории города они размыты. Они представлены темно-серыми и черными алевро-тистыми, слюдистыми глинами, содержащими большое количество остатков белемнитов и включения марказита. Иногда глины содержат тонкие слои темно-серых глинистых и слюдистых песков.

Четвертичные отложения, относящиеся к ледниковым и водно-ледниковым образованиям, распространены повсеместно и перекрывают коренные породы. Их мощность составляет около 25-30 м. Более поздние четвертичные породы представлены аллювием надпойменных террас Волги и Тверцы, на которых залегают современные отложения речных пойм и болот. Ледниковые отложения представлены суглинками, в толще которых встречаются включения супесей, песков и песчано-галечного материала. Водно-ледниковый отложения представлены разнотернистыми песками со слоями галечников, гравия. Мощность этих слоев составляет 1,5—7,0 м. Аллювиальные отложения распространены в долинах рек и представлены мелко- и среднетернистыми песками с гравием и галькой, и со слоями супесей, суглинков и глин. Общая мощность аллювия надпойменных террас составляет от 1-2 до 15-20 м и более, мощность пойменного аллювия - от 1 до 11 м, мощность галечника достигает 0,5 м. Болотные осадки распространены на поверхности равнин и в понижениях рельефа. Они представлены сапропелями мощностью до 1 м и торфом мощностью до 5 м.

Почвы

На территории города распространены несколько типов почв. На возвышенных частях рельефа распространены подзолистые почвы. На равнинных участках и пологих склонах - супеси и суглинки. В понижениях рельефа распространены подзолисто-глеевые, полуболотные и болотные почвы. В поймах рек распространены аллювиальные луговые почвы, богатые гумусом. Наконец, на отдельных участках имеются насыпи грунтов со значительным содержанием строительного мусора.

Растительность

Город Тверь располагается в зоне хвойно-широколиственных лесов. На территории города древесный ярус образован елью европейской, сосной обыкновенной, а также лиственными породами: березой, ольхой, осинкой. На возвышенных местах встречаются клён, ясень, липа, лещина, реже дуб. Территория города и прилегающего к ней района сильно обезлесена, сохранившимися в городской черте природными лесными массивами являются Комсомольская, Первомайская и Бабачевская рощи. Лесные участки наиболее широко распространены и приближены к городской застройке в Заволжском и Затверецком районах, в то время как южная часть города выходит на сельскохозяйственные земли. На месте сведенных лесов сформировались вторичные луга, чаще всего - суходольные. В залесенных поймах характерны заросли ивы и мелкозлаковые луга.

Гидрография

Город находится на реке Волге в её верхнем течении, в 442 км от её истока, и расположен на обоих её берегах. В 120 км ниже Твери расположена Ивановская плотина Ивановской ГЭС, подпор от которой распространяется на 10-20 км выше города (Ивановское водохранилище); урез воды (по отметке нормального подпорного горизонта) - 124,0 м над уровнем моря (уровни воды в 2002 году опускались до отметок 122,75 м). Волга протекает по территории города с запада на восток и делит его на две примерно равные части (исторический центр города находится на правом берегу, а левобережная часть города традиционно называется заволжской).

Ширина русла Волги в черте города меняется от 180 м (в районе Мигалово) до 520 м (в районе деревни Константиновка). Уровенный режим Волги у города Тверь характеризуется высоким весенним половодьем, летней меженью, прерываемой высокими паводками от дождей, и низкой зимней меженью. Высокие половодья на Волге в районе Твери случались в 1709, 1719, 1770, 1777, 1807, 1838, 1849, 1855, 1867, 1908, 1926, 1947, 2013 годах. Высота подъема воды над нулем графика гидропоста составляла 8,5-13 м. В 1947 году вода поднялась до отметки 11 м. В настоящее время вода в Волге поднимается обычно на 6-7 м.

Ледовый режим Волги у города Твери характеризуется устойчивым ледоставом в течении 89-166 дней, сменяющимся ледоходом продолжительностью 2-6 дней. Появление ледовых явлений отмечается, в среднем, в начале ноября, подвижка льда - в начале апреля, очищение от льда — в середине апреля. Наибольшая толщина льда достигает 1,0 м. В период весеннего ледохода скорости течения достигают 1,5-2,0 м/сек, в отдельные годы формируются заторы льда.

Река Тверца является левобережным притоком Волги. Длина реки 188 км, ширина русла в черте города составляет около 100 м. Устье реки находится в подпоре от Волги, распространяющимся на 18-20 км выше по течению. Установление ледостава наблюдается в конце ноября, толщина льда составляет 30-50 см, освобождение ото льда происходит в середине апреля, средняя продолжительность ледохода составляет 7 дней. В осенне-зимний период и при ледоходе образуются заторы и зажоры льда. Многолетние колебания уровня воды в реке составляют 8,1 м.

Река Тьмака является правобережным притоком Волги. Длина реки 73 км, ширина русла в черте города меняется от 10 до 100 м. В пределах города русло реки перегорожено двумя водоподъемными плотинами. Устьевой участок реки имеет глубину 1,5-1,0 м, с крутыми берегами. Ледостав устанавливается в начале декабря, вскрытие реки ото льда происходит в начале апреля; ледоход проходит за 2-4 дня. Максимальные колебания уровня воды в реке составляют 4 м.

В гидрографическую сеть города входят также малые реки и ручьи: впадающие в Волгу Межурка (с притоками Малица и Ольховка), Иртыш, Барминовский, Перемеровский, Константиновский, Бортниковский, Хлебный ручьи, а также притоки Тьмаки (Лазурь) и Тверцы (Соминка, Исаевский ручей), являющиеся притоками Волги второго порядка.

В 2016 году экологи зафиксировали угрожающе низкий уровень воды в реках города Твери.

Климатология

Климат - умеренно-континентальный. Тверь имеет мягкий климат, с умеренно прохладной и достаточно длительной зимой и нежарким, влажным летом. Сильные морозы или палящий зной бывают достаточно редко. Абсолютный минимум $-43,8$ градусов (31 декабря 1978), максимум $+38,8$ градусов (7 августа 2010). Самый холодный месяц - январь (средняя температура $-10,5$ °C), самый тёплый - июль ($+17,3$ °C).

Продолжительность безморозного периода составляет 127 дней. Продолжительность периода со среднесуточной температурой:

- выше 0 °C составляет 210-215 дней;
- выше $+5,0$ °C – 170-175 дней;
- выше $+10,0$ °C – 125-130 дней;
- выше $+15,0$ °C – 55-65 дней.

Средняя многолетняя дата первого заморозка - 11 августа. Средняя многолетняя дата последнего заморозка - 11 июня. Средняя продолжительность летнего периода - 112 дней. Средняя продолжительность периода с устойчивыми морозами - 121 день, начало - 1 декабря, окончание -

31 марта. Среднее количество дней с оттепелью: ноябрь - 17,7; декабрь - 8,1; январь - 5,8; февраль - 5,0; март - 15,2.

Лето в Твери начинается со второй половины мая и продолжается до середины сентября. Атлантические воздушные массы нередко обуславливает пасмурную погоду с кратковременными дождями, но нагреваясь от материка, трансформируются в континентальные, характеризующиеся относительной сухостью. В июне-августе воздух нагревается днем до 20° и выше, абсолютный максимум достигает +36°. В это время устанавливается солнечная, теплая или жаркая погода.

Осень длится с середины сентября до середины ноября, и характеризуется преобладанием пасмурной погоды, с длительными, обложными осадками. Наблюдаются наибольшие в году скорости ветра.

Зима начинается в середине ноября и продолжается до середины марта. Этот сезон характеризуется холодной, ветряной и часто пасмурной погодой. Морозы до -25° отмечаются ежегодно, абсолютный минимум -50°. Взаимодействие арктических и континентальных воздушных масс приводит к значительному понижению температуры и увеличению числа солнечных дней.

Весна продолжается с середины марта до середины мая. Она характеризуется относительно сухой, солнечной погодой с частыми заморозками.

Продолжительность солнечного сияния за год составляет 1521 часов, самым солнечный месяц - июль, 252 часа. Дней без солнца насчитывается 113 за год, в основном за счет пасмурного осенне-зимнего периода. Особенно сумрачны ноябрь и декабрь, когда продолжительность солнечного сияния составляет около 10 % возможного, а число дней без солнца достигает 22-23 дней в месяц.

В течение года максимум осадков приходится на летний период. Максимальное количество осадков за год - 885 мм, минимальное - 348 мм, среднее - 650 мм. Средняя повторяемость морсящих осадков - 15 дней в году.

Преобладающими ветрами являются западные и юго-западные. Среднегодовая скорость ветра - 3,8 м/с, наибольшая - 20 м/с. Вероятность возникновения ветров со скоростью более 8 м/с - не более 5 %. Нормативное значение ветрового давления 0,23 кПа.

По строительно-климатическому районированию в соответствии с СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* территория г. Тверь относится к климатическому району – II, подрайону – II-В, зоне нормальной влажности. Общая характеристика строительно-климатического подрайона II-В приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Общая характеристика строительно-климатического района II-В

Средняя месячная температура января, °С	Средняя скорость ветра за 3 зимних месяца, м/с	Средняя месячная температура июля, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха, %
От -4 до -14	5 и более	От +12 До +21	75 и более

Характерными особенностями температурного режима являются:

- в летние, ясные дни в случае антициклональной погоды наблюдается перегрев воздуха;
- продолжительный холодный период с температурой ниже границы комфорта;
- большие суточные амплитуды температуры воздуха в весенне-летне-осенний периоды года, превышающие бытовые пороги ощущения, неблагоприятно воздействующие как на самочувствие человека, так и на сами здания.

Средняя многолетняя температура воздуха равна + 3,8 °С. Самый теплый месяц года - июль, средняя температура его + 17,3°С, абсолютный максимум +36°С.

Самый холодный месяц года - январь, со средней температурой воздуха -10,5°С, абсолютный минимум - 50°С.

По физиолого-климатическим условиям, данная территория относится к району, являющемуся типичным для умеренных широт. Здесь отмечается продолжительный период с переохлажденным воздухом, когда отрицательные температуры сопровождаются повышенными скоростями ветра (более 3 м/с). Условия теплового комфорта наблюдаются в 20% случаев от числа дней в году.

Глава 1 "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения"

1.1 Часть 1 "Функциональная структура теплоснабжения"

Современные системы централизованного теплоснабжения представляют собой сложный инженерный комплекс из источников тепловой энергии и потребителей тепла, связанных между собой тепловыми сетями различного назначения и балансовой принадлежности, имеющими характерные тепловые и гидравлические режимы с заданными параметрами теплоносителя. Величина параметров и характер их изменения определяются техническими возможностями основных структурных элементов систем теплоснабжения (источников, тепловых сетей и потребителей) и экономической целесообразностью.

В городе Твери преобладает централизованное теплоснабжение от ТЭЦ, крупных муниципальных и промышленных котельных. Всего на территории города работает 3 ТЭЦ и 26 котельных, обеспечивающих тепловой энергией население, бюджетные учреждения и промышленные предприятия города. Тепловая энергия отпускается по распределительным сетям общей протяженностью 554,8 км (в двухтрубном исчислении), из которых 71,3 км - сети ГВС. От ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и 4-х крупных котельных («ВК-1», «ВК-2», «Котельный цех», «Южная») тепловая энергия поступает в единую сеть, остальные источники тепловой энергии работают на не связанные между собой локальные сети. Полный перечень источников тепловой энергии, участвующих в системе централизованного теплоснабжения города Твери и отпускающих тепловую энергию жилому фонду, соцкультбыту и общественным зданиям представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Источники тепловой энергии г. Твери

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Эксплуатирующая организация
1	ТЭЦ-1	пр. Калинина	ООО «Тверская генерация»
2	ТЭЦ-3	ул. Дмитрова, д. 8	ООО «Тверская генерация»
3	ТЭЦ-4	ул. Индустриальная	ООО «Тверская генерация»
4	ВК-1	проспект 50 лет Октября, д. 48	ООО «Тверская генерация»
5	ВК-2	проспект Калинина, д. 66	ООО «Тверская генерация»
6	Котельный цех	Петербургское шоссе, д. 2	ООО «Тверская генерация»
7	Котельная «Сахаровское шоссе»	Сахаровское шоссе, д. 16	МУП «Сахарово»
8	Котельная «Школа №3»	ул. Новая Заря, д. 27	МУП «Сахарово»
9	Котельная «Южная»	Промышленный проезд, д. 2	МУП «Сахарово»
10	Котельная «Сахарово»	п. Сахарово, ул. Василевского, д. 2	МУП «Сахарово»
11	Котельная «Мамулино»	ул. Складская	МУП «Сахарово»
12	Котельная «Мамулино- 2»	ул. Оснабрюкская, в районе д.31	ООО «Сервис Тверь»
13	Котельная «ХБК»	бульвар Профсоюзов, д. 9, к. 2	МУП «Сахарово»
14	Котельная «ПАТП-1»	ул. Шишкова, д. 92	МУП «Сахарово»
15	Котельная «ДРСУ-2»	п. Черкасы	МУП «Сахарово»
16	Котельная «Школа №2»	ул. Машинистов, д. 22	МУП «Сахарово»
17	Котельная «Керамический з-д»	п. Керамический завод, д. 5	МУП «Сахарово»
18	Котельная «УПК»	Третьяковский переулок, д. 17	МУП «Сахарово»
19	Котельная «Поликлиника № 2»	ул. Семенова, д. 38	МУП «Сахарово»

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Эксплуатирующая организа- ция
20	Котельная «Школа №24»	ул. Линейная, д. 81	МУП «Сахарово»
21	Котельная «Химинститут»	Московское шоссе, д. 157	ООО «Тверская генерация»
22	Котельная «ТКСМ-2»	ул. Туполева, д. 117	ЗАО «Тверской комбинат стро- ительных материалов № 2»
23	Котельная ООО «Лазурная»	ул. Бочкина, д. 6	ООО «Лазурная»
24	Котельная ООО «АДМ Гражданстрой»	ул. Пржевальского, д. 80	ООО «АДМ Гражданстрой»
25	Котельная ООО «Виня»	Петербургское шоссе, д.103 корп.3	ООО «Виня»
26	Котельная ВЧД-14 ДТВС ОАО "РЖД"	ул. Желтиковская, д.5	ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД»
27	Котельная ГБУ СЛК «Кристалл»	ул. П. Савельевой, д.44, корп.1	ГБУ СЛК «Кристалл»
28	Котельная ООО "Гематек"	ул. Сердюковская, д.1	Тверской филиал ООО «Гема- тек»
29	Котельная ООО «ИНТЭК»	ул. Красина, д. 46/38	ООО «ИНТЭК»
30	Котельная ООО «КОМО»	пос. Б. Перемерки, д.90	ООО «КОМО»
31	Котельная ООО «Компания Тверь ПАК»	ул. Фрунзе, д. 1	ООО «Компания Тверь ПАК»
32	Котельная ОАО «ТВЗ»	Петербургское шоссе, д. 456	ОАО «ТВЗ»
33	Котельная ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3	ул. Железнодорожников, д.30	ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3
34	Котельная ООО «Юнайтед Боттлинг Групп»	ул. П. Савельевой, д. 84	ООО «Юнайтед Боттлинг Групп»
35	Котельная ОАО «Центросвармаш»	ул. П. Савельевой, д.47	ОАО «Центросвармаш»
36	Котельная ОАО «Волжский пекарь»	ул. Хромова, д.3,	ОАО «Волжский пекарь»
37	Котельная Октябрьский пр-т, д. 75	Октябрьский пр-т, д. 75	ООО "Сервис Тверь"
38	Котельная ул. Шишкова, д. 97	ул. Шишкова, д. 97	
39	Котельная Петербургское шоссе, д. 15	Петербургское шоссе, д. 15	ООО «Крикс»
40	Котельная ул. Коноплянниковой, д. 75	ул. Коноплянниковой, д. 75	ООО «Тверской консервный завод»
41	Тверская область, г. Тверь, ул. Красного Октября, в/ч 53956, в/г 34, котельная № 8, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, ул. Красного Октября	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
42	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350 в/г 38, котельная № 12, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
43	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 14, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
44	Тверская область, г. Тверь, ул. Циолковского, д. 57, в/г 61, котельная № 22, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, ул. Циолковского, д. 57	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
45	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 26, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
46	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 28, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
47	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 214, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства
48	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 218, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хо- зяйства

№ п/п	Источник тепловой энергии	Адрес	Эксплуатирующая организа- ция
68	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 508, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
69	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 511, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
70	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 512, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
71	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 514, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
72	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 544, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
73	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 559, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
74	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 565, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
75	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 576, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
76	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 577, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
77	Тверская область, г. Тверь-9, в/ч 06987-Д, в/г 38, котельная № 596, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, г. Тверь-9	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
78	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 604, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
79	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 605, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
80	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 620, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
81	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 631, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
82	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 633, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
83	Тверская область, г. Тверь, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38, котельная № 634, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, п. Мигалово	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
84	Тверская область, г. Тверь, ул. Стрелковая, д.1, в/ч 03156, в/г 82, котельная № 58/84, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь, ул. Стрелковая, д. 1	ОАО «Главное управление жилищно-коммунального хозяйства»
85	Котельная «Б. Премерки, 20»	пос. Б. Премерки, д.20	ООО «Тверская генерация»

Функциональная структура централизованного теплоснабжения города представляет собой разделенное между разными юридическими лицами производство и передачу тепловой энергии до

потребителя:

– ООО «Тверская генерация» является собственником и осуществляет эксплуатацию магистральных тепловых сетей, трех ТЭЦ г. Твери (ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4) и пяти котельных (ВК-1, ВК-2, котельного цеха на Петербургском шоссе, котельной «Химинститут» и котельной «Б. Перемерки, 20»). Установленная мощность источников тепловой энергии, эксплуатируемых теплоснабжающей организацией на конец 2015 г., - 1702 Гкал/ч, располагаемая мощность - 1530 Гкал/ч (в том числе в горячей воде – 1357 Гкал/ч). ООО «Тверская генерация» обслуживает 85,9 км магистральных и 288,39 км распределительных тепловых сетей, 138 ЦТП (центральных тепловых пунктов) и 82 тепловых узла. Эксплуатация распределительных тепловых сетей осуществляется по договору аренды;

– МУП «Сахарово»: теплоснабжающая организация, в эксплуатации у которой находится 13 котельных, принадлежащих на праве собственности городу Твери и 1 котельная по адресу Тверская обл. Калининский р-н, д. Глинки (не входящая в границы Схемы теплоснабжения). Установленная мощность источников тепловой энергии – 337,07 Гкал/ч, располагаемая мощность – 308,43 Гкал/ч. МУП «Сахарово» обслуживает 79,88 км магистральных и распределительных сетей;

– ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов № 2»: теплоснабжающая организация, в собственности которой находится 1 котельная установленной мощностью 43 Гкал/ч и располагаемой мощностью 19,5 Гкал/ч. Обслуживание локальной тепловой сети осуществляет ООО «Тверская генерация»;

– ООО «Лазурная»: теплоснабжающая организация, в собственности которой находится 1 котельная установленной мощностью 50 Гкал/ч и располагаемой мощностью 46,04 Гкал/ч. Обслуживание локальной тепловой сети осуществляет ООО «Тверская генерация»;

– ООО «КОМО»: теплоснабжающая организация, в собственности которой находится 1 котельная установленной мощностью 3 Гкал/час и располагаемой мощностью 2,85 Гкал/ч. Обслуживание локальной тепловой сети осуществляет само предприятие;

– ООО «Винея»: теплоснабжающая организация, эксплуатирующая котельную установленной мощностью 12,9 Гкал/ч и располагаемой мощностью 12,6 Гкал/ч, находящуюся в областной собственности. Данную локальную сеть обслуживает ООО «Винея»;

– ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД», ООО «ИНТЭК», ОАО «ТВЗ», ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3, ОАО «Центросвармаш», ООО «Крикс», ОАО «Волжский пекарь» эксплуатируют по одной котельной общей установленной мощностью 67,48 Гкал/ч, производящих тепловую энергию для собственных целей, а так же для отопления жилых домов и социально-значимых объектов;

– Остальные организации - ООО «АДМ Гражданстрой», ГБУ СЛК «Кристалл», Тверской филиал ООО «Гематек», ООО «Компания Тверь ПАК», ООО «Юнайтед Боттлинг Групп» - эксплуатируют по одной котельной общей установленной мощностью 90,87 Гкал/ч, производящих тепловую энергию только для собственных целей.

– АО "Главное управление жилищно-коммунального хозяйства" (АО "ГУ ЖКХ") эксплуатирует котельные общей номинальной мощностью 43,51 Гкал/ч, принадлежащие министерству обороны РФ. Информация о производственной деятельности и технической обеспеченности частично закрытая.

Основные сведения об указанных теплоснабжающих и теплосетевых организациях представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Основные сведения о теплоснабжающих и теплосетевых организациях

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес	Контактный телефон	Должность, Ф.И.О. руководителя
1	ООО «Тверская генерация»	170003, г. Тверь, Петербургское ш., 2, каб. 12	8 (4822) 50-62-59, 50-62-60	Генеральный директор ООО «ТЭК» - управляющей компании Фомичев Сергей Евгеньевич
2	МУП «Сахарово»	170007, г. Тверь, Третьяковский переулок, 17	8 (4822) 52-03-32, 52-12-24	Исполнительный директор Плешаков Владимир Андреевич
3	ООО «Сервис Тверь»	170032, г. Тверь, шоссе Московское, 83,	8 (4822) 48-14-15	Директор Ляпков Артем Михайлович
4	ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов № 2»	г. Тверь, ул. Ак. Туполева, 117	8(4822)52-85-65	Генеральный директор Цветков Владимир Анатольевич
5	ООО «Лазурная»	170017, г. Тверь, ул. Бочкина, д. 6	8 (4822) 37-07-10, 8 (4822) 37-07-11	Генеральный директор Золотов Денис Сергеевич
6	ООО «АДМ Гражданстрой»	170019, г. Тверь, ул. Пржевальского, д.80	8-920-687-14-79	Степанов Александр Владимирович
7	ООО «Винья»	170100, область Тверская, Тверь, улица Симеоновская, 74, 29	8 (4822) 33-18-34, 8-910-930-19-42	Волнухин Виктор Александрович
8	ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД»	г. Тверь, ул. Желтиковская, д. 5	8(4822) 41-36-62	Веселов Олег Юрьевич
9	ГБУ СЛК «Кристалл»	170039, г. Тверь, Паши Савельевой, 44-1	8 (4822) 56-90-88	Брынцев Владимир Александрович
10	Котельная «Гематек»	г. Тверь, ул. Сердюковская, д.1	8 (4822) 48-12-60, 8 (4822) 48-12-70	Коновалов Владимир Владимирович
11	ООО «ИНТЭК»	170041, г. Тверь, ул. Красина, д. 46/38	8 (4822) 521661	Кибец Павел Васильевич
12	ООО «КОМО»	170017, г. Тверь, пос. Б. Перемырки, д.86	8 (4822) 34-64-84, 8910-648-25-04	Суравнёв Андрей Иванович
13	ООО «Компания Тверь ПАК»	170039, г. Тверь, ул. Фрунзе, д.1	8 (4822) 43-48-87, 7 (4822) 43-47-75, 8910-841-50-06	Коновалов Сергей Владимирович
14	ОАО «ТВЗ»	170003, г. Тверь, Петербургское шоссе, 45-б	8 (4822) 79-33-00, 8 (4822) 79-34-45.	Волченкова Татьяна Викторовна
15	ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3	170002, г. Тверь, ул. Железнодорожников, д.30	8 (4822) 41-35-08	Красильников Дмитрий Владимирович
16	ООО «Юнайтед Боттлинг Групп»	170039, г. Тверь, ул. Паши Савельевой, д.84	8 (4822) 77-63-00	Генеральный директор Лабузов Владимир Ильич
17	ОАО «Центросвармаш»	170039, г. Тверь, Улица Паши Савельевой, 47	8 (4822) 79-41-39	Генеральный директор Морозов Сергей Анатольевич
18	ООО «Крикс»	170000, г. Тверь, шоссе Петербургское, д. 3	8-910-533-97-96	Крутенко Петр Михайлович
19	ОАО «Волжский пекарь»	170034, г. Тверь, ул. Дарвина, д. 5	8 (4822) 42-21-23	Генеральный директор Корниенко Лилия Нигматулловна
20	АО "Главное управление жилищно-коммунального хозяйства"	170042, г. Тверь наб. А. Никитина	8(4822) 57-11-41	Директор ОП «Тверское» АО «ГУ ЖКХ»

Зоны деятельности теплоснабжающих предприятий описываются следующими границами:

– ООО «Тверская генерация» от трех ТЭЦ г. Твери (ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4) и трех котельных (ВК-1, ВК-2 и котельного цеха на Петербургском шоссе) поставяет тепловую энергию

потребителям центрального отопления и горячего водоснабжения п. Мигалово, Центрального, Заволжского Пролетарского и Московского районов;

- МУП «Сахарово» поставляет тепловую энергию потребителям центрального отопления и горячего водоснабжения п. Сахарово, Затверечья, Московского и Пролетарского районов;
- ООО «Тверская генерация» обслуживает п. Химинститут, поставляя тепловую энергию потребителям центрального отопления и горячего водоснабжения;
- ООО «Тверская генерация» от источников тепловой энергии ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов №2» обслуживает Затверечье, поставляя тепловую энергию потребителю центрального отопления и горячего водоснабжения;
- ООО «Тверская генерация» от источника тепловой энергии ООО «Лазурная» обслуживает п. Элеватор, поставляя тепловую энергию потребителям центрального отопления и горячего водоснабжения (по данным ООО «Тверская генерация»);
- ООО «Тверская генерация» поставляет тепловую энергию жилому дому п. Б. Перемерки, 20 от одноименной котельной «п. Б. Перемерки, 20»;
- ООО «КОМО» обслуживает п. Большие Перемерки, поставляя тепловую энергию потребителям центрального отопления и горячего водоснабжения;
- ООО «Виня» обслуживает территорию Областной клинической больницы г. Твери.
- АО "ГУ ЖКХ" обслуживает котельные и тепловые сети локально расположенные по всей территории города.

Остальные организации отапливают единичные здания жилищного комплекса и объектов социальной структуры.

1.1.1 Зоны действия производственных котельных

На территории города также располагается более 105 производственных котельных, работающих на нужды юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Из них 52 источника тепловой энергии имеют располагаемую мощность до 0,5 Гкал/час, 26 источников - от 0,5 до 1 Гкал/час, 21 источник - от 1 Гкал/час до 5 Гкал/час и 6 источников - выше 5 Гкал/час. Зоны действия производственных котельных покрывают территорию обслуживаемых предприятий.

1.1.2 Зоны действия индивидуального теплоснабжения

К настоящему времени в России все большую популярность получает автономное и индивидуальное отопление. По сути своей это системы отопления, осуществляющие обогрев в одном отдельно взятом здании или помещении. При этом если речь идет о многоквартирном жилом доме или крупном здании административного либо коммерческого назначения, то чаще используется термин автономное отопление. Если же разговор о небольшом частном доме или квартире, то более уместным кажется термин индивидуальное отопление.

Основные преимущества подобных систем – большая гибкость настройки и малая инертность. При резком изменении погоды от момента запуска системы до прогрева помещения до расчетной температуры проходит не более нескольких часов. В случае с индивидуальным отоплением от полчаса до часа, хотя здесь многое зависит от типа используемого котла и способа циркуляции

теплоносителя в системе.

Индивидуальное теплоснабжение (печи, камины, индивидуальные газовые котлы) присутствует в районах с малоэтажной жилой застройкой, большинство мелких предприятий города также имеет собственное автономное газопотребляющее оборудование. Такие здания и помещения не присоединены к системам централизованного отопления. Кроме того, территории города также действует 8 крышных котельных.

1.2 Часть 2 "Источники тепловой энергии"

Для города Твери при проведении инженерных расчетов применяются параметры климатологии, указанные в следующих нормативных документах:

- СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*;
- ТСН 23-309-2000 Тверской области. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий;
- Справочное пособие по проектированию «Водяные тепловые сети» под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина. - М.: Энергоатомиздат, 1988 г. - 376 с.

Таблица 1.3 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С.

Таблица 1.3 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С													
Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
Тверская область													
Бежецк	-10,7	-10,2	-5,2	3,2	10,8	15,2	17,1	15,4	9,8	3,6	-2,3	-7,7	3,2
Тверь	-10,5	-9,4	-4,6	4,1	11,2	15,7	17,3	15,8	10,2	4,0	-1,8	-6,6	3,8
Ржев	-10,0	-8,9	-4,2	4,1	11,2	15,6	17,1	15,8	10,3	4,1	-1,4	-6,3	4,0

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -29 °С.

Средняя температура воздуха за отопительный период: -3 °С. Средняя температура воздуха за год: 3,8 °С. Продолжительность отопительного периода: 218 дней. Продолжительность межотопительного периода: 147 дней. Средняя температура грунта за отопительный период: 6,5 °С.

1.2.1 Структура основного оборудования

Оборудование источников тепловой энергии можно условно разделить на основное и вспомогательное.

К основному оборудованию отопительно-производственных котельных относятся котлы. Наличие газификации города Твери позволяет на источниках тепловой энергии использовать котлы на газообразном топливе (природный газ с низшей теплотой сгорания 7990-8149 ккал/м).

Перечень вспомогательного оборудования теплоприготовительных станций зависит от системы теплоснабжения. В водяных системах оборудование станции состоит из паро- и водоводяных теплообменников, водоподготовки и различных насосов. При паровых системах теплоснабжения тепловая станция оборудуется пароводяными подогревателями, паропреобразователями или испарителями, конденсатными баками, насосами и другим оборудованием.

Основными источниками теплоснабжения города Твери являются Тверские ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, районные котельные ВК-1, ВК-2, котельный цех (КЦ), входящие в состав ООО "Тверская генерация" и муниципальная котельная «Южная». Данные источники теплоснабжения работают на единую систему централизованного теплоснабжения. Для восполнения расхода сетевой воды

связанной с организацией открытого водоразбора на систему ГВС и утечками, организованы водоподготовительные станции на ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4. На ТЭЦ-1 организована подготовка питательной воды только для нужд энергетических (паровых) котлов.

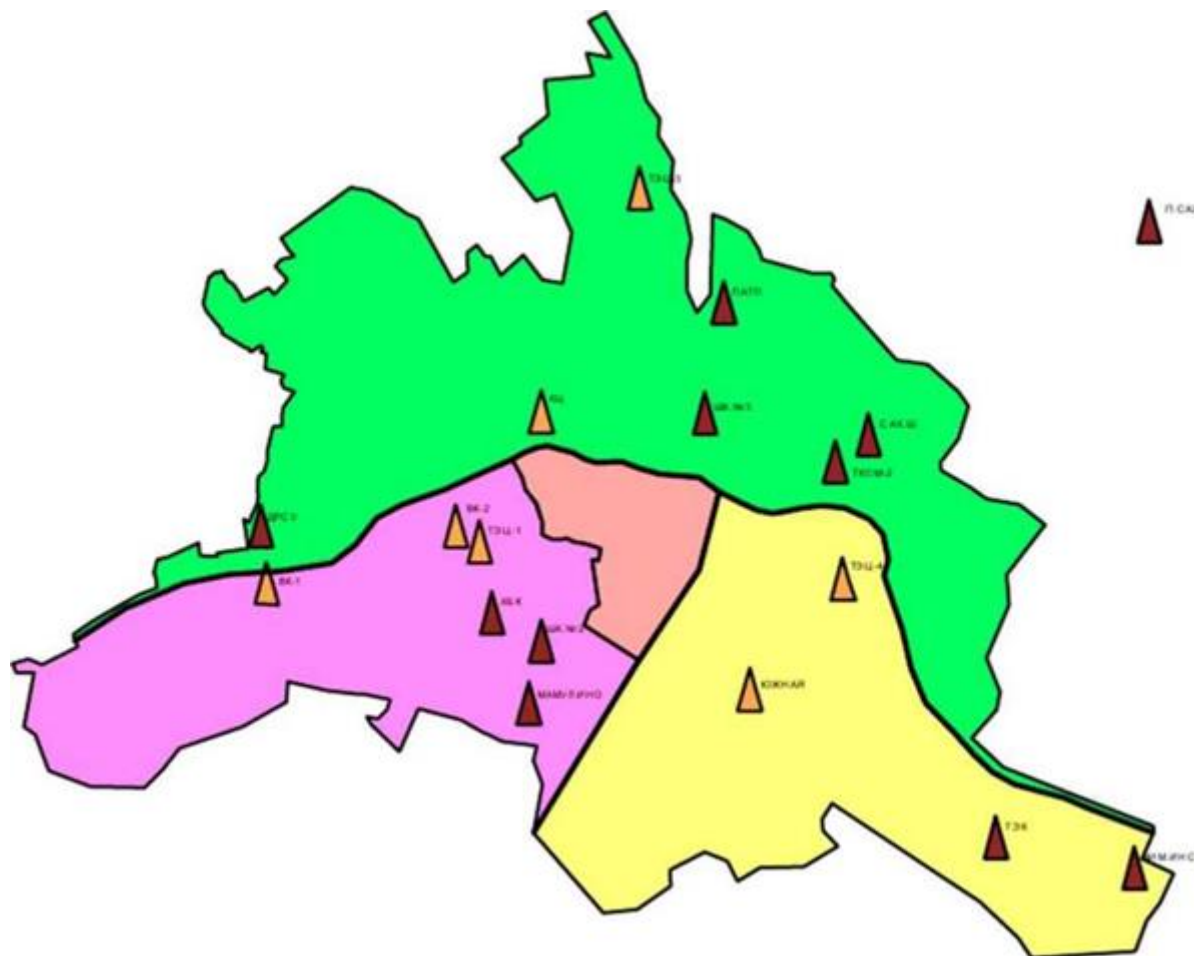


Рисунок 1.1 - Расположение источников тепловой энергии

В городе Твери также существуют и локальные котельные, на которых организовано как производство тепловой энергии, так и подготовка теплоносителя. К таким источникам относятся: Котельная «Сахарово»; котельная «Мамулино»; котельная «Мамулино-2»; котельная «ХБК»; котельная «ПАТП-1»; котельная «ДРСУ-2»; котельная «Школа №2»; котельная «Керамический завод»; котельная «УПК»; котельная «Поликлиника №2»; котельная «Школа №24»; котельная «Химинститут»; котельная «п. Б. Перемерки, 20» котельная «ТКСМ-2»; котельная «Лазурная»; котельная «КОМО»; котельная «ОКБ»; ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД», ООО «ИНТЭК», ОАО «ТВЗ», ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3, ОАО «Центросвармаш», ООО «Крикс», ОАО «Волжский пекарь»; котельная «ИНТЭК»; котельная «в/ч 03156».

Для города Твери источниками тепловой энергии являются котельные и тепловые электростанции на газообразном, твердом и жидком топливе, а также 8 электростанций.

Таблица 1.4 - Перечень оборудования котельных

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
Котельная «Сахарово»	ДКВР 10/13	8,0	1969	-	1-о ступенчатое На-катионирование
	ДКВР 10/13	8,0	1969	-	
	ДКВР 10/13	8,0	1972	-	
Котельная «Мамулино»	ТТКУ-8	6,88	1994	-	1) обезжелезивание; 2) 1-о ступенчатое На-катионирование; 3) комплексон (Гидро-Х)
	ТТКУ-8	6,88	1994	-	
	ТТКУ-8	6,88	1994	-	
Котельная «Южная»	КВГМ-50	50	1977	2006	ТЭЦ-4 - 2-х ступенчатое На-катионирование
	КВГМ-50	50	1977	2009	
	КВГМ-50	50	1991	2007	
	КВГМ-100	100	1986	2010	
Котельная «ХБК»	КВА-2,5	2,15	1997	-	1-о ступенчатое На-катионирование
	КВА-2,5	2,15	1997	-	
	КВА-2,5	2,15	1997	-	
	КВА-2,5	2,15	1997	-	
	КВА-2,5	2,15	1997	-	
	КВА-2,5	2,15	1997	-	
Котельная «УПК»	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)
	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	
Котельная «Поликлиника № 2»	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)
	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	
Котельная «Школа № 2»	UNICAL ELLPREX 970	0,83	2015	-	ионообменная смола
	UNICAL ELLPREX 970	0,83	2015	-	
	Иркутскэнерго	0,9	2001	-	
Котельная «Школа №24»	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)
	ЗиОСаб-250	0,215	2005	-	
Котельная «Керамический завод»	Компакт-200(СА-200)	0,232	2002	-	МАГ-20
	Компакт- 200(СА-200)	0,232	2005	-	
	Компакт-200(СА-200)	0,232	1987	-	
Котельная «ПАТП-1»	UNICAL ELLPREX 1570	1,35	2015		ионообменная смола
	UNICAL ELLPREX 1570	1,35	2015	-	
	ТГ - 3 - 95	3	1986	-	
	ТГ - 3 - 95	3	1986	-	
	ТГ - 3 - 95	3	1986	-	
Котельная «ДРСУ-2»	UNICFL ELLPREX 2200	1,89	2008	-	установки: умягчение 2510сс
	UNICFL ELLPREX 2200	1,89	2008		
	UNICFL ELLPREX 2200	1,89	2008	-	
Котельная «Шко-	UNICFL ELLPREX 510	0,44	2015	-	ионообменная смола

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
ла №3»	UNICFL ELLPREX 510	0,44	2015	-	
	КВА-0,5	0,5	2000	-	
Котельная «Сахаровское ш.»	КВГ-2,5-115П	2,5	2003	-	Na-катионирование
	КВГ-2,5-115П	2,5	2004	-	
	КВГ-2,32-95	2,35	2002	-	
ТЭЦ-1	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	38,7	1929	1966	1) механическая фильтрация; 2) параллельное H-Na-катионирование; 3) декарбонизация; 4) барьерные Na- катионитовые фильтры 2 ступени
	ЦЭМ (70 т/ч)	54,2	1937	1967	
	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	38,7	1929	1964	
	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	38,7	1932	1965	
	ЦЭМ (160 т/ч)	96	1971	-	
	ЦЭМ (160 т/ч)	96	1974	-	
ВК-2	ПТВМ-30М	30	1973	-	
	ПТВМ-30М	30	1973	-	
ТЭЦ-3	БКЗ-210-140-7	126	1973	-	1) H - катионирование при «голодном» режиме регенерации катионита; 2) буферное катионирование- декарбонизация H-катионирование при «голодном» режиме регенерации катионита; 3) буферное катионирование-декарбонизация
	БКЗ-210-140-7	126	1974	-	
	БКЗ-210-140-7	126	1976	-	
	БКЗ-210-140-7	126	1978	-	
	КВТК-100	100	1985	-	
	КВТК-100	100	1988	-	
	КВГМ-180-150-2	180	2002	-	
ТЭЦ-4	ТП-170-100Ф	102	1957	-	1) известкование и коагуляция (осветлители ЦНИИ МПС- 150 и ВТИ-500); 2) механические фильтры; 3) H- катионитовый фильтр 1 и 2 ступени; 4) декарбонизатор; 5) анионитовый фильтр 1 и 2 ступени; 6) атмосферный деаэратор турбинного цеха
	ТП-170-100Ф	102	1959	-	
	БКЗ-220-100Ф	132	1967	-	
	БКЗ-160-100ГМ	96	1992	2013	
	БКЗ-160-100ГМ	96	1987	-	
	КВГМ-100	100	1977	-	
	КВГМ-100	100	1979	-	
	КВГМ-100	100	1982	-	
ВК-1	ПТВМ-50	50	1970	-	-
	ПТВМ-50	50	1972	-	
Котельный цех	БЭМ-10-1,3-210ГМ	7	1998	-	-
	ПТВМ-50	50	1968	-	
	ТВГМ-30	30	1965	-	
Котельная «Химинститут»	ПТВМ-30-М4	30	1972	2011	-
	ПТВМ-30-М4	30	1975	2011	
Котельная «Б.	«Хопер 100А»	0,081	2016	-	-

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
Перемерки, 20»	«Хопер 100А»	0,081	2016	-	-
	«Хопер 100А»	0,081	2016	-	-
	«Хопер 100А»	0,081	2016	-	-
Котельная «ТКСМ-2»	ДКВР-10/13	6,5	1968	-	-
	ДКВР-10/13	6,5	1968	-	
	ДКВР-20/13	12,0	1977	-	
	ДЕ-25	-	1980	-	
Котельная ООО «Лазурная»	КВГМ-20-150	20	1987	-	Na-катионирование
	ДКВР 20/13 №2	13	1975	-	
	ДКВР 20/13 №3	13	1975	-	
	ДЕ-6.5	4,2	1999	-	
Котельная «КО-МО»	ДКВР 2,5/13	1,6	1980	2010	Na-катионирование
	ДКВР 2,5/13	1,6	2005	-	
Котельная «Ма-мулино-2»	КВ-ГМ-2,32- 115Н	2	2012	-	Ионитная часть ХВО с 1-о ступенчатым Na- катионированием (2 фильтра)
	КВ-ГМ-2,32- 115Н	2	2012	-	
Котельная ООО «АДМ Граждан-строй»	Е 1.0-9М2	1	2000	-	н/д
Котельная ООО «Виня»	КВА-2,5 (6 шт.)	10,75	2001	-	н/д
Котельная ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД»	ТТ-100 (2 шт.)	6,58	2011	-	н/д
	Е-1/09 (1 шт.)		2007	-	н/д
Котельная ГБУ СЛК «Кристалл»	Superrac580 (2 шт.)	1,16	2007	-	н/д
Котельная «Гематек»	Logano (4 шт.)	12	2013	-	н/д
	Novitero (2 шт.)		2003	-	н/д
	Vitoplex-2in (2 шт.)		2003	-	н/д
ООО «ИНТЭК»	Logano Buderus SK 725 (3 шт.)	4,2	2010	-	н/д
Котельная ООО «Компания Тверь ПАК»	DIG220-9 с двухступенчататыми газовыми горелками и WORGА S, зав.№ 053404,	39,59	н/д	-	н/д
Котельная ОАО «ВНИИСВ»	ПТВМ-30 (4 шт.)	22,62	1972	-	н/д
	ПТВМ-30 (4 шт.)		1974	-	н/д
Котельная ОАО «ТВЗ»	ПТВМ 50(2 шт.)	200	1966	-	н/д
	ДЕ 25-14-225 (2 шт.)		1981	-	н/д
	КВГМ 100 (1 шт.)		1982	-	н/д
	ДКВР 10/13 (4 шт.)		2009	-	н/д
Котельная ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3	ДКВ-10-13 (1 шт.)	8,4	2010	-	н/д
	ТТ-200 (1 шт.)		2010	-	н/д

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
Котельная ООО «Юнайтед Боттлинг Групп»	Водогрейный котел 2,7 (3 шт.), паровой котел 3,2 (2шт.)	н/д	н/д	-	н/д
	Водогрейный котел 3 шт Vitomax 200, Паровой котел 2 шт Vitomax 200HS		2003	-	н/д
Котельная ОАО «Центросвармаш»	ДКВР-20/13	44	1976	-	н/д
	ДКВР-20/13		1976	-	н/д
	ДЕ-25/14		1981	-	н/д
Котельная ООО «Крикс»	Duotherm 1100 (2 шт.)	2,2	2012	-	н/д
Котельная ОАО «Волжский пекарь»	Е 1/09 (3 шт.)	2,1	1969	-	н/д
Котельная к дому № 75	н/д	н/д	н/д	-	н/д
котельная 8	ВНИИ-100	0,086	1981	-	-
котельная 12	Э5Д2 Э5Д2	3,564	1992 1985	-	-
котельная 14	Универсал-6 Э5-Д2 Электрокотел	3,735	1975 1980 1999	-	-
котельная 22	PS-A500	0,43	2011	-	-
котельная 26	Универсал 3 Универсал 3	0,364	1960 1960	-	-
котельная 28	"Универсал-6М" ЭПЗ -100 Эл. тены 1,05	1,539	1997 2003 2005	-	-
котельная 214	ВНИИСТО-1 шт. КЧМ 3 электрокотел на 20 кВт	0,7	1957 1989 2007	-	-
котельная 218	ВНИИСТО-1 шт. Электрокотел	0,378	1966 2007	-	-
котельная 295	ВНИИСТО-1 шт. электрокотел на 10 кВт	0,341	1958 2007	-	-
котельная 313	ВНИИСТО-1 шт. КС5	0,082	1956 1991	-	-
котельная 316	ВНИИСТО-1 шт. КЧМ 3 ЭПЗ 100	1,01	1956 1991 2007	-	-
котельная 349	Универсал-6	0,29	1967	-	-
котельная 375	Универсал 3 ЭПЗ 100 Универсал 3	2,25	1957 2007 1957	-	-
котельная 377	Эл. тен, 1,638	0,945	1999	-	-
котельная 385	УНИВЕРСАЛ УНИВЕРСАЛ	0,338	1957 1957	-	-
котельная 393	УНИВЕРСАЛ электро	0,386	1964 2006	-	-
котельная 448	ВНИИСТО-1 шт. электрокотел на 15 кВт	0,972	1958 2007	-	-
котельная 453	электротен	0,086	2004	-	-

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
котельная 456	КЧМ 1 КЧМ 1 Электрокотел	0,7	1980 1977 2007	-	-
котельная 465	КЧМ - 1 ЭПЗ -100	0,116	1989 1998	-	-
котельная 489	КЧМ3 КС5 электрокотел на 20 кВт	0,696	1991 1996 2007	-	-
котельная 491	Эл. тен, 1,638	1,638	1999	-	-
котельная 493	Эл. тен, 1,89	2,2	2004	-	-
котельная 494	Универсал 6	1,025	1964	-	-
котельная 497	Электрокотел	0,315	2003	-	-
котельная 504	КЧМ3 Электрокотел	0,341	1991 2007	-	-
котельная 505	КЧМ3 электрокотел на 15 кВт КЧМ3	0,37	1990 2007 1990	-	-
котельная 508	Эл. тен, 0,315	0,315	2005	-	-
котельная 511	КЧМ3 КЧМ3 электрокотел на 15 кВт	0,367	1990 1987 2007	-	-
котельная 512	КЧМ 3	0,025	1984	-	-
котельная 514	МЗК-7АГ/1 МЗК-7АГ/1 МЗК-7АГ/1 МЗК-7АГ/1 МЗК-7АГ/1 МЗК-7АГ/1	4,2	2011 1985 2011 1985 1985 1985	-	-
котельная 544	ВНИИСТО-1 шт. КЧМ 3	0,052	1970 1990	-	-
котельная 559	ВНИИСТО КС 5	0,08	1970 1996	-	-
котельная 565	эл. котёл	0,086	2006	-	-
котельная 576	Э5Д2 Электр. котел на 30 кВт "Э5-Д2"	3,04	1979 2007 1973	-	-
котельная 577	КС 5 КС-5	0,08	1991 1991	-	-
котельная 596	Энергия 5Д2 Энергия 5Д2 "Контур-спец-РТ"	2,43	1979 2007 1979	-	-
котельная 604	КЧМ2 КЧМ-2 Электр. котел на 30 кВт	2,04	1979 1979 2007	-	-
котельная 605	ЭПЗ-100	0,086	1984	-	-
котельная 620	Э5Д2 Электрокотел "Э5-Д2"	1,046	1979	-	-
котельная 631	КЧМ 2 КЧМ - 2	0,09	1980 1980	-	-
котельная 633	Универсал - 6М Универсал - 6М	0,92	1991	-	-

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Установленная мощность, Гкал/ч	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Наличие и тип водоподготовки
котельная 634	Универсал - 6М Универсал - 6М	0,92	1991	-	-
котельная 58/84	КВ-ГМ-1,1-95 КВ-ГМ-1,1-95 КВ-ГМ-1,1-95	2,84	2003 2003 2003	-	-

Таблица 1.5 - Характеристики турбоагрегатов ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4

ТЭЦ	ТЭЦ-1	ТЭЦ-3	ТЭЦ-3	ТЭЦ-4	ТЭЦ-4	ТЭЦ-4	ТЭЦ-4	ТЭЦ-4
Тип (полная маркировка)	Р-12-35/5 М	ПТ-60-130/13	Т-100/120-130	4 АЛ/63Р16-1.7	ПР-24-90/10/0.9	ПТ-25-90/10 М	ПТ-25-90/13	ПР-10-90/15/7
Год ввода	1974	1973	1976	2005	1972	1955	2000	1995
Установленная мощность, $N_{уст}$, МВт	11	60	110	4	24	25	25	10
Максимальная нагрузка ТГ, $N_{макс}$, МВт	12	63	125	4	24	25	25	10
Минимальная нагрузка ТГ (технический минимум), $N_{мин}$, МВт	2,4	25	40	1	8	8	8	3
Острый пар								
Давление пара, P_o , ати	36	130	130	16	90	90	90	90
Температура пара, T_o , °С	435	555	555	340	535	500	535	535
Расход пара номинальный, D_o , т/ч	130	300	480	41,5	158	-	178	86
Расход пара максимальный, $D_{макс}$, т/ч	130	387	485	41,5	158	200	-	-
Расход пара минимальный, $D_{мин}$, т/ч	48	287	398	-	-	-	-	-
Отбор П - промышленный								
Пределы изменений давления в отборе - П, P_p , ати	4-6	18-11	-	-	7-12	7-12	7,12	12-18
Расход пара отбора - П, D_p , т/ч	120	140	-	-	56	120	70	25
Тепловая мощность, P_p , Гкал/ч	73	-	-	-	31	-	-	-
Отбор Т - теплофикационный								
Пределы изменений давления в отборе - Т, P_t , ати	нет	0,7-2,5	0,5-2,5	0,2-1,5	0,2-1,5	0,2-1,5	0,2-1,5	7
Расход пара отбора - Т, D_t , т/ч	нет	100	340	41,5	90	60	50	60
Тепловая мощность, P_t , Гкал/ч	нет	52	184	20	49	-	-	45
Расход пара в конденсатор, D_k , т/ч	нет	180	295	-	-	90	70	-
Тепловая мощность, P_t , Гкал/ч	нет	-	-	20	80	120	75	45
Расход охлаждающей воды на конденсатор, $Ш_k$, т/ч	нет	9500	16000	-	-	5000	4600	-

Примечание: Тип К - конденсационные паровые турбины, в которых весь пар, за исключением отборов на регенерацию, проходит через турбину и расширяется в ней до давления ниже атмосферного. Затем пар поступает в конденсатор, где теплота конденсации отдается охлаждающей воде и полезно не используется.

Тип П или Т - турбины с одним производственным (П) или теплофикационным (Т) отбором пара. В таких

турбинах часть пара отбирается из промежуточной ступени и направляется к потребителю при автоматически поддерживаемом постоянном давлении. Остальной пар продолжает расширяться в последующих ступенях турбины, после чего направляется в конденсатор.

Тип ПТ - турбины с двумя регулируемыми отборами пара: производственным и отопительным. В этих турбинах часть пара отбирается при двух разных давлениях, а остальная его часть продолжает работать в последующих ступенях и поступает в конденсатор.

Тип Р - турбины с противодавлением без регулируемого отбора пара. В этих турбинах весь пар, за исключением отборов на регенерацию, расширяется до давления, необходимого потребителю. Причем это давление выше атмосферного. Конденсатор в ПТУ с турбинами типа Р отсутствует.

Тип ПР или ТР - турбины с противодавлением и одним производственным (ПР) или теплофикационным (ТР) регулируемым отбором пара. В этих турбинах часть пара отбирается из промежуточной ступени, а остальная его часть расширяется в последующих ступенях до давления выше атмосферного. Конденсатор в ПТУ с турбинами типа ПР или ТР также отсутствует.

1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

Энергетическое оборудование локальных котельных рассчитано на температурный график 95/70 °С (кроме котельной «Мамулино», температурный график 130/70 °С), а котельных и ТЭЦ, работающих на единую сеть, на температурный график 150/70 °С со срезкой на 120 °С, с поддержанием необходимого перепада давления. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и энергетической установки представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Параметры работы источников тепловой энергии

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная нагрузка*, Гкал/ч	Усредненный КПД (факт), %	График регулирования отпуска тепла
Котельная «Сахарово»	24	20,34	15,191	89,8	95/70
Котельная «Мамулино»	20,64	19,35	17,248	90	130/70
Котельная «Южная»	250	232,3	201,445	91,7	150/70
Котельная «ХБК»	12,9	8,88	7,479	91,43	95/70
Котельная «УПК»	0,43	0,39	0,18	90,32	95/70
Котельная «Политклиника №2»	0,43	0,39	0,198	90,32	95/70
Котельная «Школа №2»	2,56	2,31	1,744	92,27	95/70
Котельная «Школа №24»	0,43	0,39	0,216	90,32	95/70
Котельная «Керамический завод»	0,696	0,61	0,7	90	95/70
Котельная «ПАТП-1»	11,7	10,8	2,12	90,6	95/70
Котельная «ДРСУ-2»	5,67	5,57	1,654	91,7	95/70
Котельная «Школа №3»	1,31	1,16	0,945	93,07	95/70
Котельная «Сахаровское ш.»	6,3	5,94	5,276	90,07	95/70

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная нагрузка*, Гкал/ч	Усредненный КПД (факт), %	График регулирования отпуска тепла
ТЭЦ-1, в т.ч.:	141	114	98,020	92	150/70
-в паре	37	37	17,652	-	-
-в горячей воде	104	77	80,368	-	-
БК-2	60	56	58,673	90	150/70
ТЭЦ-3	694	684	528,070	92	150/70
ТЭЦ-4	620	520	439,993	92	150/70
-в паре	129	129	35,570	-	-
-в горячей воде	491	391	404,423	-	-
БК-1	100	80	54,097	90	150/70
Котельный цех	80	69	50,032	89	150/70
Котельная "п. Б. Перемырки, 20"	0,34	0,34	0,402	не менее 91,4	95/70
Котельная «Химинститут»	68,29	45	22,046	87,82	130/70
Котельная «ТКСМ-2»	25	25	12,65	90	95/70
Котельная ООО «Лазурная»	46,5	46,5	6,49	90,41	95/70
Котельная «КОМО»	3,2	2,85	1,03	85	95/70
Котельная «Ма-мулино-2»	4	3,7	3,12	94	95/70
котельная 8	0,086	0,086	0,02	-	95/70
котельная 12	3,564	3,564	0,39	-	95/70
котельная 14	3,735	3,735	0,08	-	95/70
котельная 22	0,43	0,43	0,07	-	95/70
котельная 26	0,364	0,364	0,09	-	95/70
котельная 28	1,539	1,539	0,05	-	95/70
котельная 214	0,7	0,7	0,03	-	95/70
котельная 218	0,378	0,378	0,01	-	95/70
котельная 295	0,341	0,341	0,01	-	95/70
котельная 313	0,082	0,082	0,06	-	95/70
котельная 316	1,01	1,01	0,02	-	95/70
котельная 349	0,29	0,29	-	-	95/70
котельная 375	2,25	2,25	0,09	-	95/70
котельная 377	0,945	0,945	0,03	-	95/70
котельная 385	0,338	0,338	0,12	-	95/70
котельная 393	0,386	0,386	0,05	-	95/70
котельная 448	0,972	0,972	-	-	95/70
котельная 453	0,086	0,086	0,02	-	95/70
котельная 456	0,7	0,7	0,03	-	95/70
котельная 465	0,116	0,116	0,03	-	95/70

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Расчетная нагрузка*, Гкал/ч	Усредненный КПД (факт), %	График регулирования отпуска тепла
котельная 489	0,696	0,696	0,02	-	95/70
котельная 491	1,638	1,638	0,09	-	95/70
котельная 493	2,2	2,2	0,2	-	95/70
котельная 494	1,025	1,025	-	-	95/70
котельная 497	0,315	0,315	0,01	-	95/70
котельная 504	0,341	0,341	0,01	-	95/70
котельная 505	0,37	0,37	0,01	-	95/70
котельная 508	0,315	0,315	-	-	95/70
котельная 511	0,367	0,367	0,01	-	95/70
котельная 512	0,025	0,025	0,01	-	95/70
котельная 514	4,2	4,2	1,13	-	95/70
котельная 544	0,052	0,052	0,04	-	95/70
котельная 559	0,08	0,08	0,07	-	95/70
котельная 565	0,086	0,086	0,1	-	95/70
котельная 576	3,04	3,04	0,04	-	95/70
котельная 577	0,08	0,08	0,03	-	95/70
котельная 596	2,43	2,43	0,41	-	95/70
котельная 604	2,04	2,04	0,03	-	95/70
котельная 605	0,086	0,086	0,07	-	95/70
котельная 620	1,046	1,046	0,13	-	95/70
котельная 631	0,09	0,09	0,05	-	95/70
котельная 633	0,92	0,92	0,05	-	95/70
котельная 634	0,92	0,92	0,3	-	95/70
котельная 58/84	2,84	2,84	1,135	-	95/70
Итого:	2222,910	1998,334	1534,164		

Примечание: *Суммарная расчетная нагрузка с учетом среднечасовой нагрузки ГВС

В таблице 1.7 представлена информация о величине договорной нагрузки источников тепловой энергии ООО «Тверская генерация» по состоянию на 01.01.2016 г.

Таблица 1.7 – Договорные нагрузки источников тепловой энергии ООО «Тверская генерация»

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии	Договорная нагрузка в горячей воде по данным ООО «Тверская генерация», Гкал/ч		
		отопительно-вентиляционная нагрузка	нагрузка ГВС*	Итого
1	ВК-1	42,9865	26,6645	69,65
2	ВК-2	47,3265	27,2324	74,56
3	Котельный цех	37,7733	29,4217	67,19
4	ТЭЦ-1	67,0202	32,034	99,05
5	ТЭЦ-3	416,7609	267,1408	683,9
6	ТЭЦ-4	334,5522	167,6908	502,24

№ п/п	Наименование источника тепловой энергии	Договорная нагрузка в горячей воде по данным ООО «Тверская генерация», Гкал/ч		
		отопительно-вентиляционная нагрузка	нагрузка ГВС*	Итого
7	Котельная «п. Б. Перемерки, 20	0,280	0,293	0,573
ВСЕГО		946,7	550,478	1497,178

Примечание: *Договорная нагрузка ГВС максимально часовая

1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

На базовый период источники тепловой энергии имеют установленную тепловую мощность в 2222,91 Гкал/ч. Существующая располагаемая мощность тепловой энергии составляет около 1998,334 Гкал/ч, расчетная тепловая нагрузка - 1534,164 Гкал/ч.

Ограничение по располагаемой мощности связано как со старением оборудования и выводом оборудования в резерв, так и с отсутствием технической возможности одновременной работы всех котлоагрегатов на отдельно взятом источнике (ТЭЦ-4).

На данный момент на ряде локальных источников (за исключением котельной «Сахаровское шоссе» и котельной «Химинститут») имеется достаточно тепловой мощности для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей.

Располагаемая мощность источников в горячей воде, работающих на единую сеть, составляет 1589,3 Гкал/ч, расчетная нагрузка в горячей воде составляет 1377,113 Гкал/ч, договорная нагрузка в горячей воде источников тепловой энергии, работающих в единую сеть - 1736,49 гкал/ч.

Таблица 1.8 - Параметры работы источников тепловой энергии, работающих на единую сеть

Источник	Установленная мощность, Гкал/ч		Располагаемая мощность, Гкал/ч		Расчетная присоединенная нагрузка, Гкал/ч		Договорная нагрузка, Гкал/ч	
	в паре	в горячей воде	в паре	в горячей воде	в паре	в горячей воде*	в паре	в горячей воде**
Единая сеть								
ТЭЦ-1	37	104	37	77	17,652	80,368	17,652	99,05
ВК-2	-	60	-	56	-	58,673	-	74,56
ТЭЦ-3	-	694	-	684	-	528,070	-	683,90
ТЭЦ-4	129	491	129	391	35,57	404,423	35,57	502,24
ВК-1	-	100	-	80	-	54,097	-	69,65
Котельный цех	7	80	7	69	-	50,032	-	67,19
Котельная «Южная»	-	250	-	232,3	-	201,450	-	239,9
Итого:	173	1779	173	1589,3	53,222	1377,113	53,222	1736,49

Примечание: *Суммарная расчетная нагрузка с учетом среднечасовой нагрузки ГВС; **Суммарная договорная нагрузка с учетом максимально часовой нагрузки ГВС.

Как видно из таблицы 1.6 и 1.8, наиболее проблематичными являются зоны действия ис-

точников ТЭЦ-4, ВК-2 и ТЭЦ-1. Причем ТЭЦ-4 имеет технические ограничения по выдаче дополнительных 100 Гкал/ч тепловой энергии: ограничение вызвано нехваткой пропускной способности теплосети в зоне действия ТЭЦ-4.

Следует также отметить, что источники тепловой энергии ВК -1, ВК-2, ТЭЦ-1, ВК «Южная», КЦ не располагают территориями для развития (увеличение мощности), а снижение располагаемой мощности происходит за счет сверхнормативного износа энергетического оборудования, выработавшего свой технический ресурс.

Ограничения по использованию тепловой мощности вызвано отсутствием имеющегося резерва на источниках теплоснабжения. Использование соответствующего температурного графика (табл. 1.6) обусловлено применением соответствующего типа основного энергетического оборудования.

1.2.4 Объём потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

Расход теплоты на собственные нужды котельных определяется исходя из потребностей каждого конкретного теплоисточника как сумма расходов теплоты на отдельные элементы затрат:

- потери теплоты на растопку котлов;
- потери теплоты на нагрев воды, удаляемой из котла с продувкой;
- расход теплоты на подогрев жидкого топлива в цистернах, хранилищах, расходных емкостях;
- расход теплоты в паровых форсунках на распыление жидкого топлива;
- расход теплоты на технологические процессы подготовки воды;
- расход теплоты на отопление помещений котельной и вспомогательных зданий;
- расход теплоты на бытовые нужды персонала и пр.

Доля расхода тепловой энергии на собственные нужды котельной (бсн) определяется расчетным или опытным методом.

Расход тепла на собственные нужды котельной (по элементам затрат в процентах от нагрузки) приведен в таблице 3 «Нормативная доля расхода теплоты на собственные нужды котельной» МДК 4-05-2004. Показатели определены для следующих условий:

- максимальная величина продувки котлов производительностью больше 10 т/ч пара - 5 %; при определении нормативного расхода тепловой энергии на собственные нужды в реальных условиях следует принимать величину продувки по результатам ранее проведенных режимно-наладочных испытаний;
- возврат конденсата 90 - 95 % количества пара, производимого котлами, температура возвращаемого конденсата 90 °С, температура добавочной химически очищенной воды 40-45 °С;
- марка мазута М-100, подогрев мазута - от 5 до 105 °С;
- расход топлива на растопку принят, исходя из следующего количества растопок в год: 6 - после простоя длительностью до 12 ч, 3 - после простоя длительностью более 12 ч.

Расходы тепловой энергии на собственные нужды источников тепловой энергии г. Твери приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - Расход тепла на собственные нужды источников тепловой энергии г. Твери

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной (в горячей воде)		Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч
			% номинальной нагрузки котельной	Гкал/ч	
Котельная «Сахарово»	24	20,34	2,26	0,542	19,798
Котельная «Мамулино»	20,64	19,35	2,26	0,466	18,884
Котельная «Южная»	250	232,3	2,26	5,65	226,65
Котельная «ХБК»	12,9	8,88	2,26	0,292	8,588
Котельная «УПК»	0,43	0,39	2,26	0,01	0,38
Котельная «Поликлиника №2»	0,43	0,39	2,26	0,01	0,38
Котельная «Школа №2»	2,56	2,31	2,26	0,058	2,252
Котельная «Школа №24»	0,43	0,39	2,26	0,01	0,38
Котельная «Керамический завод»	0,7	0,61	2,26	0,016	0,594
Котельная «ПАТП-1»	11,7	10,8	2,26	0,264	10,536
Котельная «ДРСУ-2»	5,67	5,57	2,26	0,128	5,442
Котельная «Школа №3»	1,31	1,16	2,26	0,03	1,13
Котельная «Сахаровское ш.»	6,3	5,94	2,26	0,142	5,798
ТЭЦ-1	104	77	3,45	3,583	73,417
ВК-2	60	56	2,26	1,356	54,644
ТЭЦ-3	694	684	0,44	3,068	680,932
ТЭЦ-4	491	391	0,19	0,915	390,085
ВК-1	100	80	0,3	0,302	79,698
Котельный цех	80	69	0,57	0,391	68,609
Котельная "Б. Перемерки, 20"	0,34	0,34	0,00	0,00	0,34
Котельная «Химинститут»	68,29	45	2,26	1,543	43,457
Котельная «ТКСМ-2»	25	25	2,26	0,565	24,435
Котельная ООО «Лазурная»	46,5	46,5	2,26	1,051	45,449
Котельная «КОМО»	3,2	2,85	2,26	0,072	2,778
Котельная «Мамулино-2»	4	3,7	2,26	0,09	3,61
котельная 8	0,086	0,086	0,15	0,000133	0,086
котельная 12	3,564	3,564	0	-	3,564
котельная 14	3,735	3,735	0	0,000086	3,735
котельная 22	0,43	0,43	1,13	0,00485	0,425
котельная 26	0,364	0,364	0,07	0,000272	0,364
котельная 28	1,539	1,539	0,02	0,000305	1,539
котельная 214	0,7	0,7	0,02	0,000153	0,7
котельная 218	0,378	0,378	0,03	0,000118	0,378

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной (в горячей воде)		Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч
			% номинальной нагрузки котельной	Гкал/ч	
котельная 295	0,341	0,341	0,03	0,000106	0,341
котельная 313	0,082	0,082	0,19	0,000154	0,082
котельная 316	1,01	1,01	0,02	0,000235	1,01
котельная 349	0,29	0,29	0	-	0,29
котельная 375	2,25	2,25	0,01	0,000134	2,25
котельная 377	0,945	0,945	0,02	0,000221	0,945
котельная 385	0,338	0,338	0,62	0,002097	0,336
котельная 393	0,386	0,386	0,02	0,000058	0,386
котельная 448	0,972	0,972	0	-	0,972
котельная 453	0,086	0,086	0,33	0,000288	0,086
котельная 456	0,7	0,7	0,01	0,000071	0,7
котельная 465	0,116	0,116	0,16	0,000181	0,116
котельная 489	0,696	0,696	0,04	0,00025	0,696
котельная 491	1,638	1,638	0,03	0,000421	1,638
котельная 493	2,2	2,2	0,01	0,000257	2,2
котельная 494	1,025	1,025	0	-	1,025
котельная 497	0,315	0,315	0,06	0,0002	0,315
котельная 504	0,341	0,341	0,05	0,000163	0,341
котельная 505	0,37	0,37	0,04	0,000142	0,37
котельная 508	0,315	0,315	0	-	0,315
котельная 511	0,367	0,367	0,06	0,000229	0,367
котельная 512	0,025	0,025	0	-	0,025
котельная 514	4,2	4,2	0,06	0,002321	4,198
котельная 544	0,052	0,052	0,74	0,000387	0,052
котельная 559	0,08	0,08	0,43	0,000342	0,08
котельная 565	0,086	0,086	0,29	0,000247	0,086
котельная 576	3,04	3,04	0,01	0,000183	3,04
котельная 577	0,08	0,08	0,39	0,00031	0,08
котельная 596	2,43	2,43	0,11	0,002755	2,427
котельная 604	2,04	2,04	0,01	0,000238	2,04
котельная 605	0,086	0,086	0,1	0,000089	0,086
котельная 620	1,046	1,046	0,03	0,000271	1,046
котельная 631	0,09	0,09	0,2	0,000177	0,09
котельная 633	0,92	0,92	0,03	0,000247	0,92
котельная 634	0,92	0,92	0,02	0,000177	0,92
котельная 58/84	2,84	2,84	0,07	0,001947	2,838

1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

На данный момент все теплосиловые агрегаты котельных находятся в приемлемом состоянии для обеспечения качественного теплоснабжения. Для поддержания удовлетворительного состояния котлоагрегатов с оконченным парковым ресурсом теплоснабжающей организацией проводится ряд мероприятий, а именно:

- гидравлические испытания котлоагрегатов;
- замена конвективной части и обмуровки котлоагрегата;
- замена и ремонт газового оборудования.

Также стоит отметить, что все котлоагрегаты с закончившимся гарантийным сроком службы проходили периодические ремонты с заменой конвективной части. Учитывая массогабаритные размеры и стоимость оборудования, следует сделать вывод о рациональности таких решений.

Таблица 1.10 - Срок ввода в эксплуатацию теплосиловых агрегатов, их остаточный парковый ресурс и мероприятия по продлению ресурса

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Остаточный парковый ресурс	Мероприятия по продлению ресурса
Котельная «Сахарово»	ДКВР 10/13	1969	-	-	*
	ДКВР 10/13	1969	-	-	*
	ДКВР 10/13	1972	-	-	*
Котельная «Мамулино»	ТТКУ-8	1994	-	-	*
	ТТКУ-8	1994	-	-	*
	ТТКУ-8	1994	-	-	*
Котельная «Южная»	КВГМ-50	1977	2006	13	-
	КВГМ-50	1977	2009	16	-
	КВГМ-50	1991	2007	14	-
	КВГМ-100	1986	2010	17	-
Котельная «ХБК»	КВА-2,5	1997	-	-	*
	КВА-2,5	1997	-	-	*
	КВА-2,5	1997	-	-	*
	КВА-2,5	1997	-	-	*
	КВА-2,5	1997	-	-	*
	КВА-2,5	1997	-	-	*
Котельная «УПК»	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
Котельная «Поликлиника № 2»	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
Котельная «Школа № 2»	UNICAL ELLPREX 970	2015	-	-	*
	UNICAL ELLPREX 970	2015	-	-	*

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Остаточный парковый ресурс	Мероприятия по продлению ресурса
	Иркутскэнерго	2001	-	-	*
Котельная «Школа №24»	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
	ЗиОСа6-250	2005	-	7	-
Котельная «Керамический завод»	Компакт-200(СА-200)	2002	-	11	-
	Компакт- 200(СА-200)	2005	-	11	-
	Компакт-200(СА-200)	1987	-	11	-
Котельная «ПАТП-1»	UNICAL ELLPREX 1570	2015	-	-	*
	UNICAL ELLPREX 1570	2015	-	-	*
	ТГ - 3 - 95	1986	-	-	*
	ТГ - 3 - 95	1986	-	-	*
	ТГ - 3 - 95	1986	-	-	*
Котельная «ДРСУ-2»	UNICFL ELLPREX 2200	2008	-	15	-
	UNICFL ELLPREX 2200	2008	-	15	-
	UNICFL ELLPREX 2200	2008	-	15	-
Котельная «Школа №3»	UNICFL ELLPREX 510	2015	-	-	*
	UNICFL ELLPREX 510	2015	-	-	*
	КБА-0,5	2000	-	-	*
Котельная «Сахаровское ш.»	КВГ-2,5-115П	2003	-	-	*
	КВГ-2,5-115П	2004	-	1	-
	КВГ-2,32-95	2002	-	-	*
ТЭЦ-1	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	1929	1966*	1	*
	ЦЭМ (70 т/ч)	1937	1967*	1	-
	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	1929	1964	1	*
	Системы ЛМЗ (50 т/ч)	1932	1965	1	*
	ЦЭМ (160 т/ч)	1971	*	3	-
	ЦЭМ (160 т/ч)	1974	*	3	-
БК-2	ПТВМ-30М	1973	-	32,07 тыс. ч	*
	ПТВМ-30М	1973	-	27,31 тыс. ч	*
ТЭЦ-3	БКЗ-210-140-7	1973	-	36,39 тыс. ч	*
	БКЗ-210-140-7	1974	-	42,25 тыс. ч	*
	БКЗ-210-140-7	1976	-	60,87 тыс. ч	*
	БКЗ-210-140-7	1978	-	70,63 тыс. ч	*
	КВТК-100	1985	-	3	*
	КВТК-100	1988	-	3	*
	КВГМ-180-150-2	2002	-	1	-
ТЭЦ-4	ТП-170-100Ф	1957	*	5,6 тыс. ч	*
	ТП-170-100Ф	1959	*	31,51 тыс. ч	*

Наименование источника	Марка котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Год капремонта	Остаточный парковый ресурс	Мероприятия по продлению ресурса
	БКЗ-220-100Ф	1967	-	22,07 тыс. ч	*
	БКЗ-160-100ГМ	1992	2013	173,93 тыс. ч	*
	БКЗ-160-100ГМ	1987	-	154,5 тыс. ч	-
	КВГМ-100	1977	2013	1	*
	КВГМ-100	1979	-	1	*
	КВГМ-100	1982	-	3	*
БК-1	ПТВМ-50	1970	-	3	*
	ПТВМ-50	1972	-	3	*
Котельный цех	БЭМ-10-1,3-210ГМ	1998	-	2	-
	ПТВМ-50	1968	-	3	*
	ТВГМ-30	1965	-	4	*
Котельная «Б. Перемерки, 20»	«Хопер 100А»	2016	-	10	-
	«Хопер 100А»	2016	-	10	-
	«Хопер 100А»	2016	-	10	-
	«Хопер 100А»	2016	-	10	-
Котельная «Химинститут»	ПТВМ-30-М4	1972	2011	-	*
	ПТВМ-30-М4	1975	2011	-	*
Котельная «ТКСМ-2»	ДКВР-10/13	1968	-	-	*
	ДКВР-10/13	1968	-	-	*
	ДКВР-20/13	1977	-	-	*
	ДЕ-25	1980	-	-	*
Котельная ООО «Лазурная»	КВГМ-20-150	1987	-	-	*
	ДКВР 20/13 №2	1975	-	-	*
	ДКВР 20/13 №3	1975	-	-	*
	ДЕ-6.5	1999	-	6	-
Котельная «КОМО»	ДКВР 2,5/13	1980	2010	-	*
	ДКВР 2,5/13	2005	-	12	-
Котельная «Мамулино-2»	КВ-ГМ-2,32- 115Н	2012	-	19	-
	КВ-ГМ-2,32- 115Н	2012	-	19	-

Примечание: * Проведение капитальных и текущих ремонтов, с заменой трубной части и обмуровок в соответствии с результатами периодических испытаний. ТЭЦ-1: Котлы ЛМЗ 8760 часов (продлевается ежегодно на год). Котлы ЦЭМ на консервации (холодный резерв). ТЭЦ-4: ТП-170 по 8760 часов оба котла (продлевается ежегодно на год).

Модернизация и реконструкция котлов, производимая в ходе их эксплуатации, как и в ряде подобных случаев, позволяет продлить срок службы агрегата.

1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (если источник тепловой энергии - источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии)

Тверская ТЭЦ-1

Главная тепловая схема ТЭЦ-1 представляет собой схему с поперечными связями по пару давлением 40 кгс/см^2 и питательной воде в составе шести энергетических котлов (ст.№1,3,4 ЛМЗ, ст.№2,5,6 ЦЭМ), работающих на природном газе и одной турбины (ст.№4 Р-12-35/5).

Пар от шести энергетических котлов поступает в две нитки главного паропровода, откуда подается на турбоагрегат ст.№4.

Отработавший пар от турбины поступает в два коллектора отборного пара, откуда по индивидуальным паропроводам поступает к потребителям пара, к бойлерам ст.№1,2,3,4,5 и на собственные нужды станции.

Также существует возможность передачи пара от двух ниток главного паропровода к потребителям пара, к бойлерам и на собственные нужды станции через РОУ ст.№2 ($30/7 \text{ кгс/см}^2$), по этой схеме станция работает в режиме котельной.

От главных паропроводов пар через РОУ ст.№3 ($40/10 \text{ кгс/см}^2$) поступает на мазутное хозяйство (только в период привоза мазута для разогрева цистерн), в настоящее время РОУ ст.№3 ($40/10 \text{ кгс/см}^2$) находится в работе постоянно, от него пар с параметрами 11,5 ати и температурой 230°C подается потребителю ООО «Интерстиль».

От тупиковых участков главных паропроводов пар по дренажным трубопроводам поступает в РРОУ далее в коллекторы отборного пара.

Схема теплофикационной установки ТЭЦ-1

В состав теплофикационной установки станции входят: пять бойлеров ст.№1,2,3 (БО-200), ст.№4,5 (ПСВ-125-7-15), четыре сетевых насоса СЭН ст.№1(8НДв), СЭН ст.№2 (200Д90а), СЭН ст.№3,4 (СЭ-1250-70-11), сетевые трубопроводы, коллектор прямой сетевой воды и коллектор обратной сетевой воды.

Схема сетевых трубопроводов ТЭЦ-1: обратная сетевая вода по двум ниткам трубопроводов ПК и ХБК поступает в обратный коллектор сетевой воды, далее сетевыми насосами (ст.№1,2,3,4) подается на бойлера (ст.№1,2,3,4,5). После подогрева сетевая вода поступает в прямой коллектор сетевой воды, откуда по двум ниткам трубопроводов ПК и ХБК поступает в городскую сеть.

Тверская ТЭЦ-3

Главная тепловая схема станции представляет собой схему с поперечными связями по пару давлением 140 кгс/см^2 и питательной воде в составе четырех энергетических котлов (ст.№1,2,3,4 БКЗ-210), и двух турбин (ст.№13 ПТ-60 и ст.№2 Т-100). Пар от четырех энергетических котлов поступает в магистральный паропровод, откуда подается на два турбоагрегата. Отработавший пар от турбин поступает в два коллектора отборного пара (13 и $1,2 \text{ кгс/см}^2$), откуда по индивидуальным паропроводам поступает к потребителям пара, к бойлерам и на собственные

нужды станции. Также существует возможность передачи пара от главного паропровода к потребителям пара, к бойлерам и на собственные нужды станции через РОУ140/13 и РОУ ст.№1,2 13/1,2. От главных паропроводов пар через РОУ 140/13 поступает на мазутное хозяйство в период привоза мазута для разогрева цистерн, в остальной период для подогрева мазута в резервуарах. Схема трубопроводов теплосети: обратная сетевая вода по четырем ниткам трубопроводов город 1 и 2 очередь, и тепличный комбинат 1 и 2 очередь поступает в обратный коллектор теплосети станции, далее сетевыми насосами подается на бойлера (ОБ, ПБ, ПСГ), также существует возможность дополнительного подогрева сетевой воды в водогрейных котлах №2,3,4. После подогрева сетевая вода поступает в прямой коллектор теплосети, откуда по четырем ниткам трубопроводов: 1,2 очередь поступает в городскую сеть, и 1,2 очередь на тепличный комбинат. Особенностью тепловой схемы Тверской ТЭЦ-3 является поперечные связи энергетических котлов и турбин. По сетевым трубопроводам особенностью является последовательное включение оборудования теплофикационных установок турбин и пиковых водогрейных котлов, кроме КВГМ-180-150.

Теплофикационная установка ТЭЦ включает в себя:

- сетевые подогреватели турбины ст. № 1 состоящие из двух основных бойлеров типа ПСВ-500-3-23 и двух пиковых бойлеров типа ПСВ-500-14-23;
- сетевые подогреватели турбины ст. № 2 состоящие из двух основных бойлеров типа ПСГ-2300-2-8-I и типа ПСГ-2300-2-8-II;
- три сетевых насоса I подъема типа 22Н:ДС, один сетевой насос I подъема типа СЭ-5000-70-6, четырех насосов II подъема типа СЭ-2500-180 и одного насоса СЭ-5000-160-10;
- три конденсатных насоса бойлеров типа КСД-140-140-3 турбины ст. № 1, три конденсатных насоса сетевых подогревателей турбины ст. № 2;
- два насоса подпиточной воды в насосной баков-аккумуляторов типа Д-1600-50, один СЭ-1250-70-11, один 300Д-90, один Д 630-90/3;
- два водогрейных котла типа КВТК-100 ст. № 2, 3;
- один водогрейный котел типа КВГМ-180-150.

Тверская ТЭЦ-4

Тепловая схема ТЭЦ-4 с поперечными связями, энергетические котлы работают на общий паровой коллектор 100ата с которого пар поступает на турбины станции. Пар из отборов и противодавления турбин поступает в общие станционные коллектора 1,2-2,5ата (теплофикационный), 8-13ата (промышленный) и 16ата. Турбина ст.№1 приключенная к отбору 16ата турбины ст. №7.

Теплофикационная установка ТЭЦ-4 имеет три ступени подогрева теплосетевой воды. В отопительный период на первой ступени возвращаемая обратная сетевая вода подогревается в конденсаторе турбины ПТ-25-90 ст.№4, которая работает в режиме ухудшенного вакуума. Второй ступенью подогрева служит бойлерная теплосети (БО ТС), состоящая из 2-х основных бойлеров (ОБ) типа ПСВ-300 ст.№№1,2 и одного пикового бойлера (ПБ) типа ПСВ-350 ст.№3. Третья ступень подогрева водогрейные котлы типа КВГМ-100 ст.№№1,2,3. Для восполнения потерь в магистральных и разводящих трубопроводах сетевой воды и потерь связанных с наличием открытого водоразбора горячей воды в г. Твери, на станции имеется подпиточная установка (ПУ) номинальной производительностью 1060 т/час. В состав подпиточной установки входят: 2-а атмосферных

деаэратора с деаэрационными колонками типа ДСА-500 (по 2-е шт. на каждом), бойлера подпиточной установки типа БО-200.

Прокачка сетевой воды осуществляется насосами типа СЭ-1200-14 ст. №№ 1-7.

Для подогрева волжской (сырой) воды на нужды водоподготовительной установки, в турбинном цехе имеются 2-а основных бойлера (БО ЦПСВ) типа БО-500 ст. №№ 1,2.

Греющим паром основных бойлеров (ОБ) типа ПСВ-300 ст. №№ 1,2 основных бойлеров (БО ЦПСВ) типа БО-500 ст. №№ 1,2, бойлеров БО-200 и деаэраторов подпиточной установки – является пар Т-отбора турбин ст. №№ 4,5 и противодавления турбин ст. №№ 1,3. Резервным – редуцированный острый пар энергетических котлов (РОУ-100/1,2) и редуцированный пар П-отборов (8-13 кгс/см²) турбин ст. №№ 3,4,5 и противодавления турбины ст. №7.

ВК-2

Данная отопительная котельная предназначена для централизованного теплоснабжения: отопления и горячего водоснабжения пролетарского района г. Твери. Прокачка сетевой воды осуществляется 4 насосами типа 200Д, 200Д, 8НДВ, СЭН -800-100. Для подогрева сетевой воды установлены 2 котла типа ПТВМ-30. Основным топливом служит природный газ, резервное топливо – мазут. Для поддержания давления в системе теплоснабжения ВК-2 имеет возможность работать в режиме подкачивающей насосной.

ВК-1

Водогрейная котельная №1 предназначена для выработки и обеспечения тепловой энергией в горячей воде промышленных и коммунальных предприятий г. Твери.

ВК-1 была построена в 1970г. (было достроено здание котельной Полиграфкомбината «Детская литература» по проекту ПКБ «Калининэнерго» с целью обеспечения теплоснабжения существующих и строящихся промпредприятий и нужд населения в п. Мигалово и на прилегающих территориях.

На ВК-1 установлены два водогрейных котла ПТВМ-50 (№1 – в 1970г., №2 – в 1972г.). Основное топливо – природный газ.

Котельный цех

Котельный цех предназначен для выработки и обеспечения тепловой энергией в горячей воде и паре промышленных и коммунальных предприятий Заволжского района г. Твери. ГЭС-2 была построена в 1928г. с задачей обеспечения электрической и тепловой энергией в паре существовавших и строящихся предприятий и нужд населения. После демонтажа 2-х турбогенераторов в начале 70-х годов ГЭС-2 была переведена в режим промышленной котельной (КЦ).

В настоящее время в КЦ установлены:

- водогрейный котел ст. №2 ПТВМ-50;
- водогрейный котел ст. №4 ТВГМ-30;
- паровой котел ст. №5 БЭМ-10-1.3-210 ГМ.

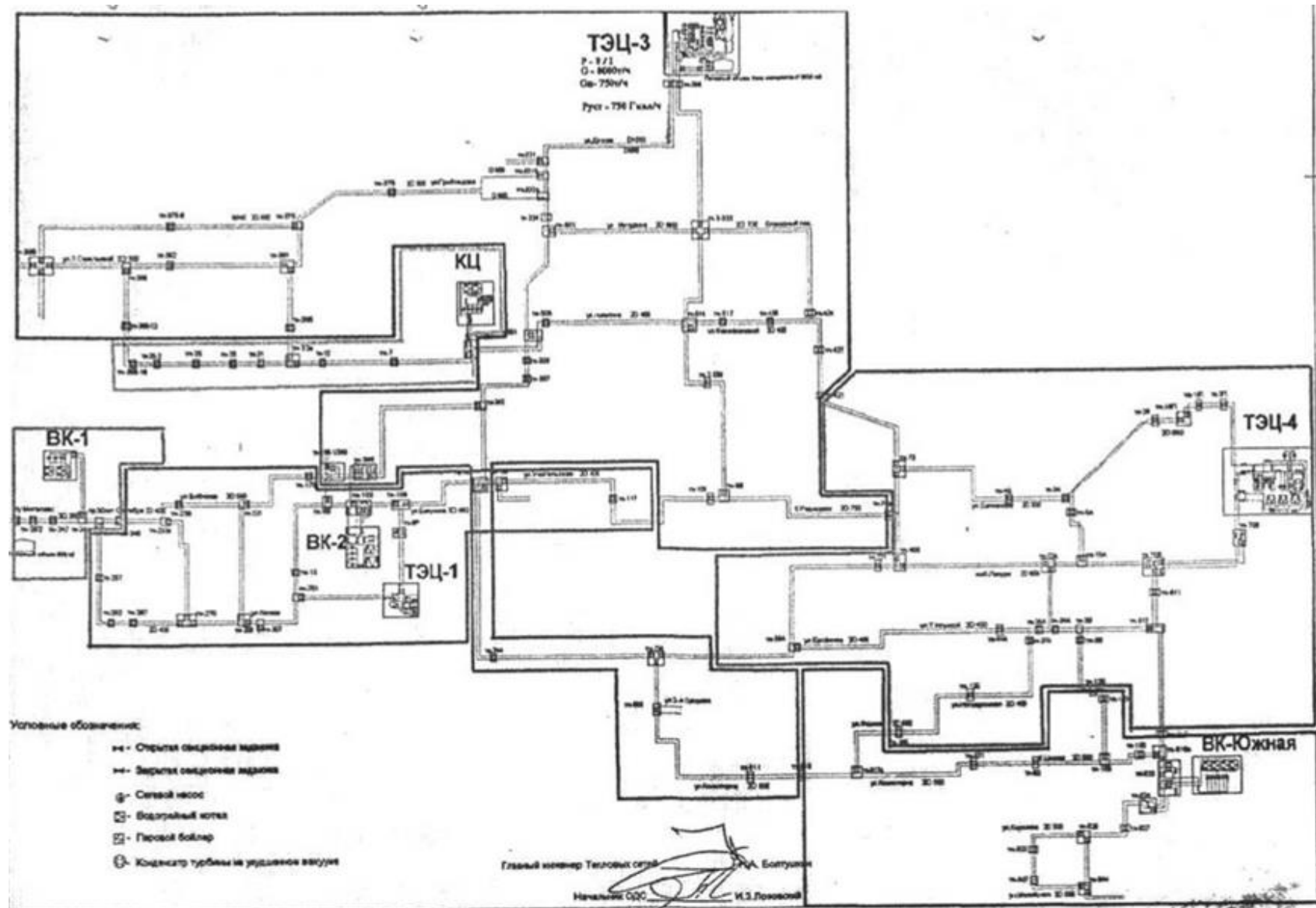


Рисунок 1.2 – Схема нормального режима тепловых сетей ООО «Тверская генерация»

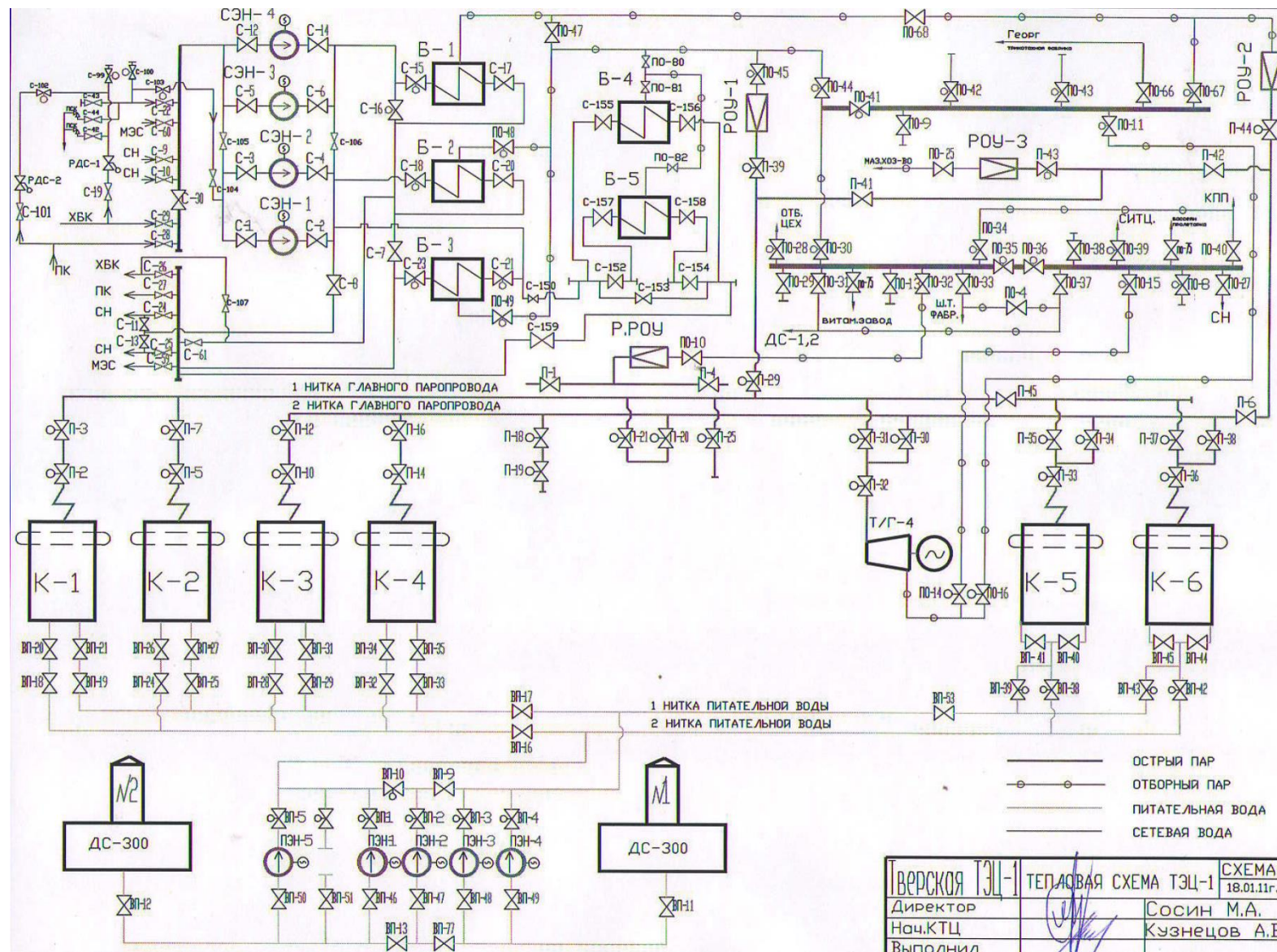


Рисунок 1.3 - Тепловая схема ТЭС-1

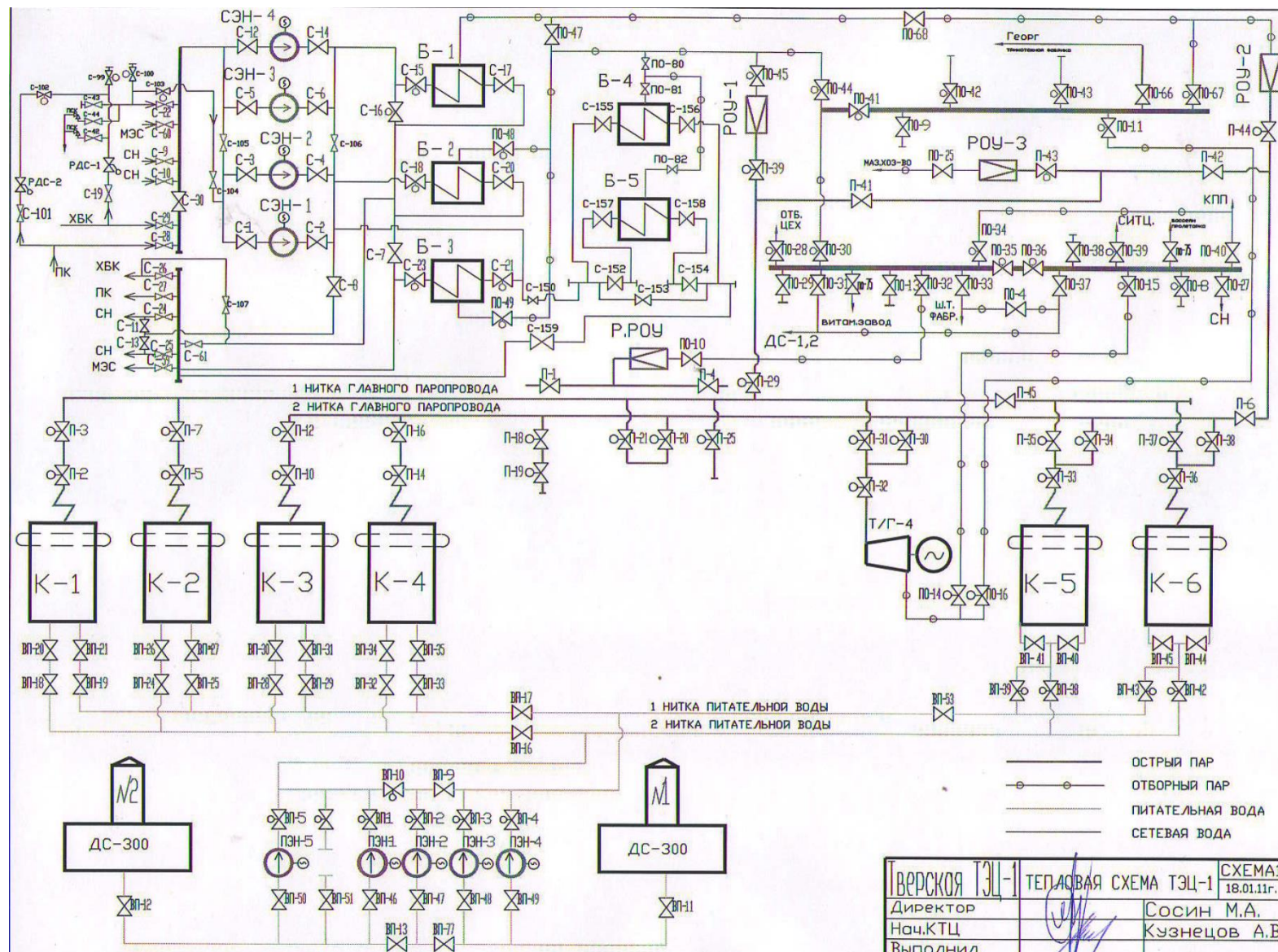


Рисунок 1.4 - Тепловая схема ТЭС-3



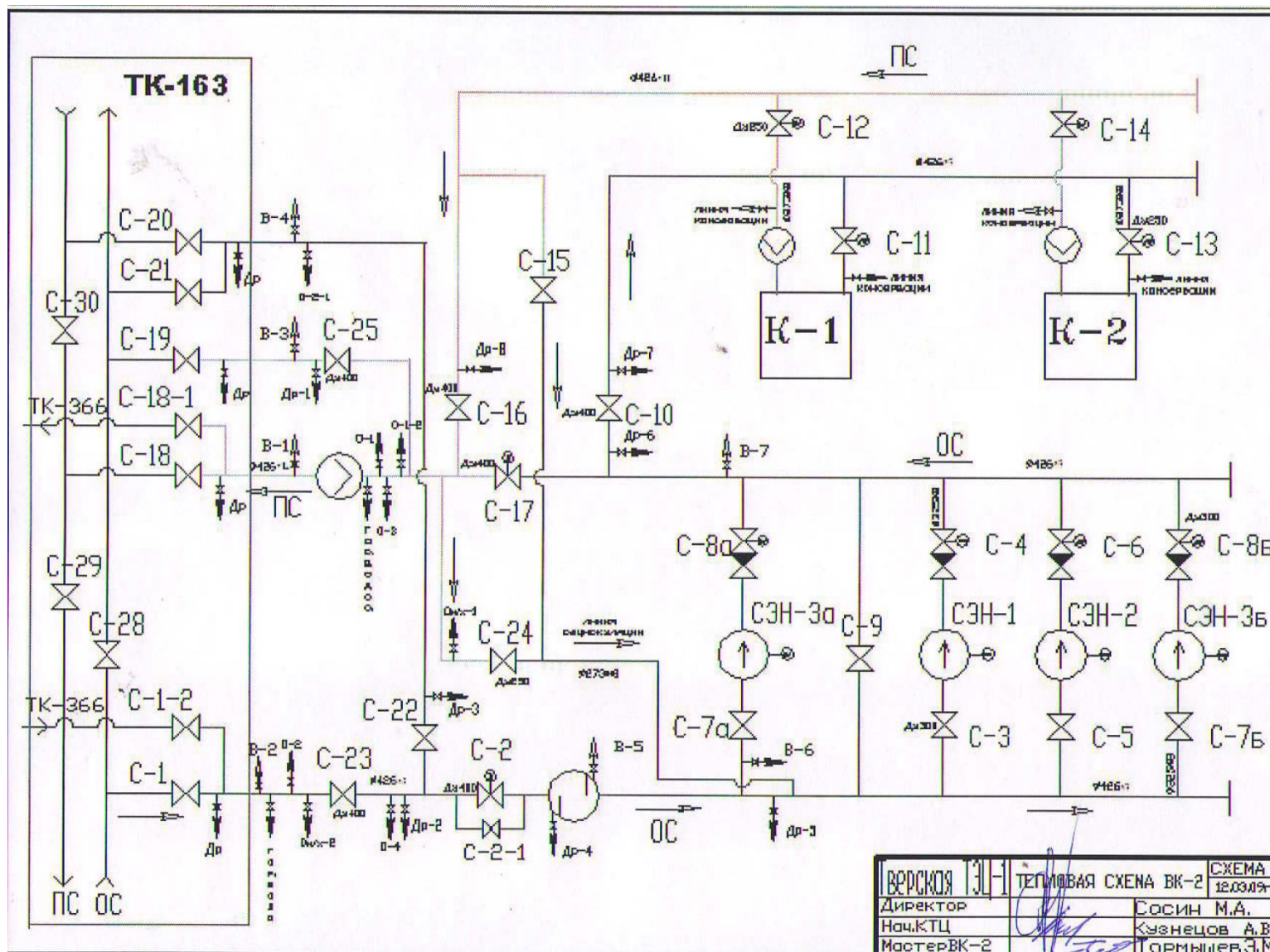


Рисунок 1.6 - Тепловая схема БК-2

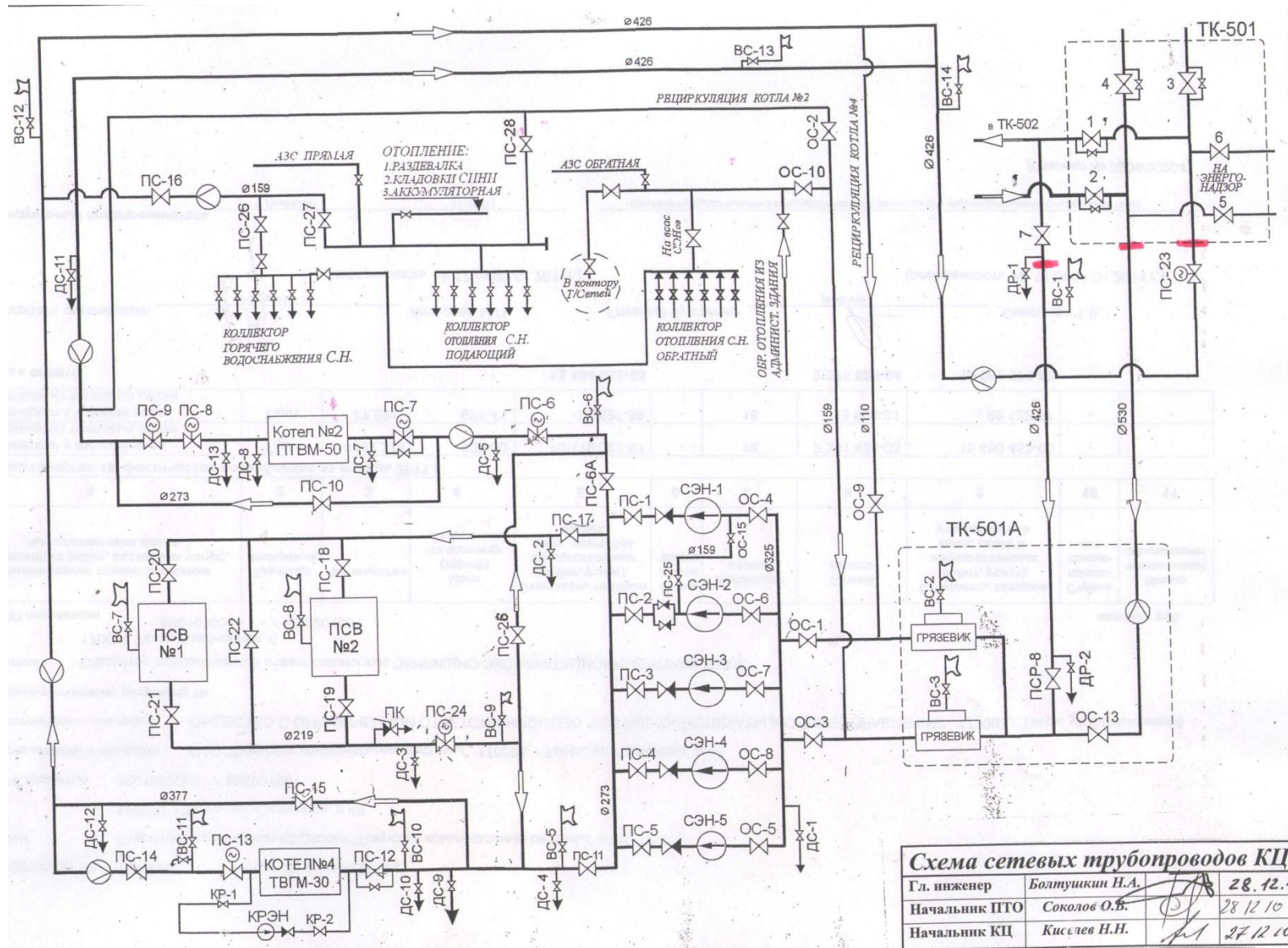


Рисунок 1.7 - Тепловая схема Котельного цеха

СХЕМА **СЕТЕВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ** **В/К №1**

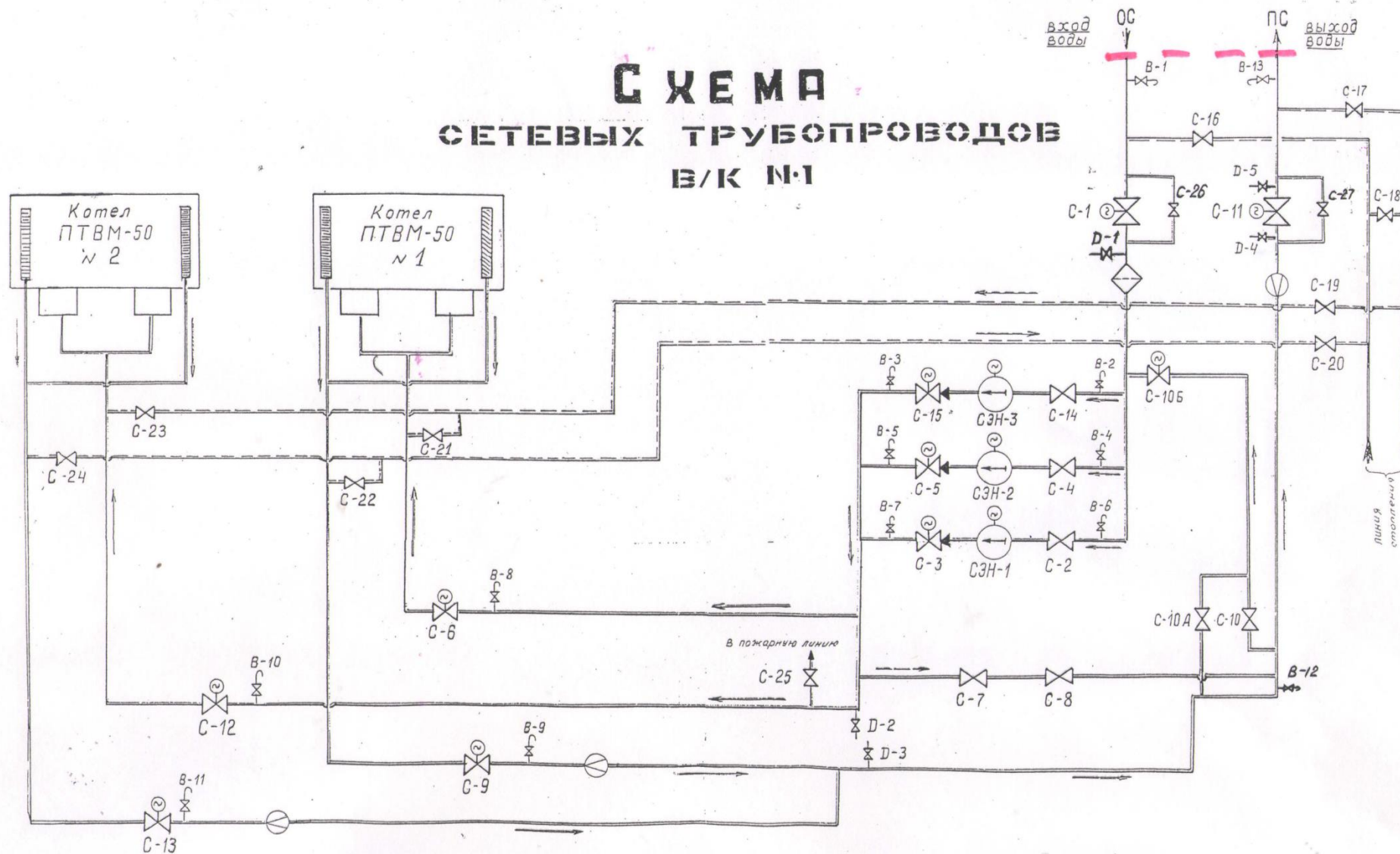


Рисунок 1.8 - Тепловая схема ВК-1

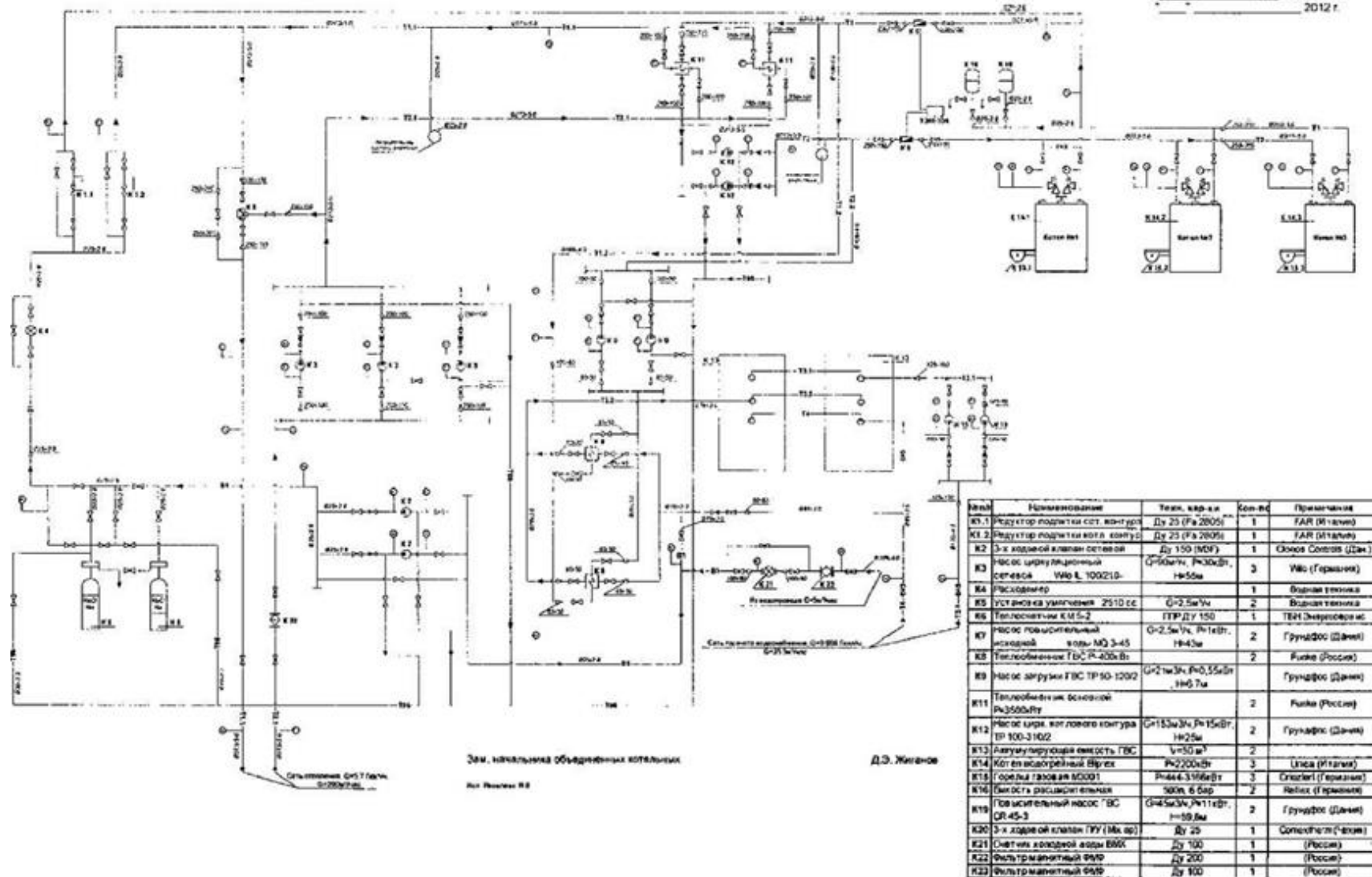


Рисунок 1.9 - Тепловая схема котельной «ДРСУ-2»

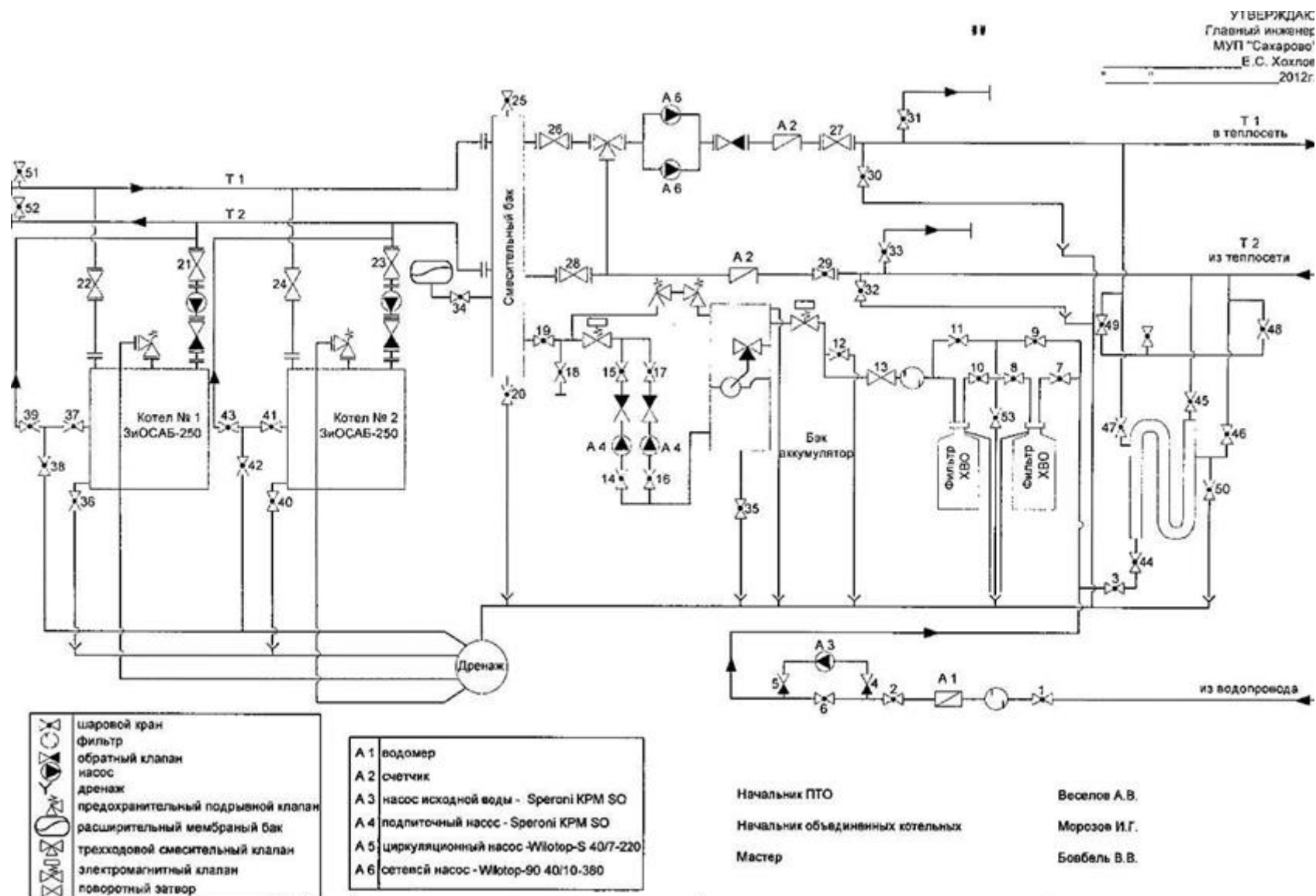


Рисунок 1.10 - Тепловая схема «Поликлиника №2»

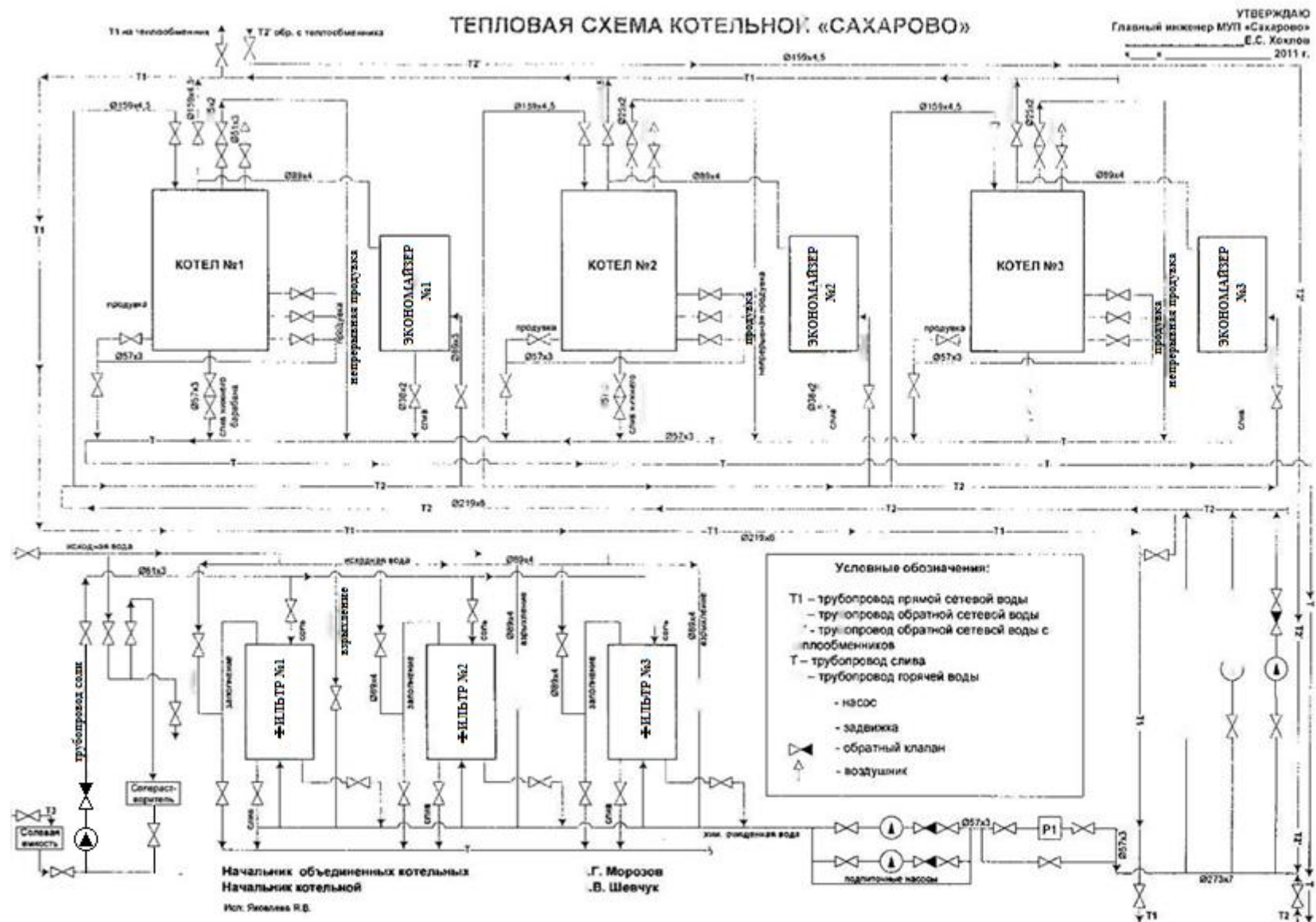


Рисунок 1.11 - Тепловая схема «Сахарово»

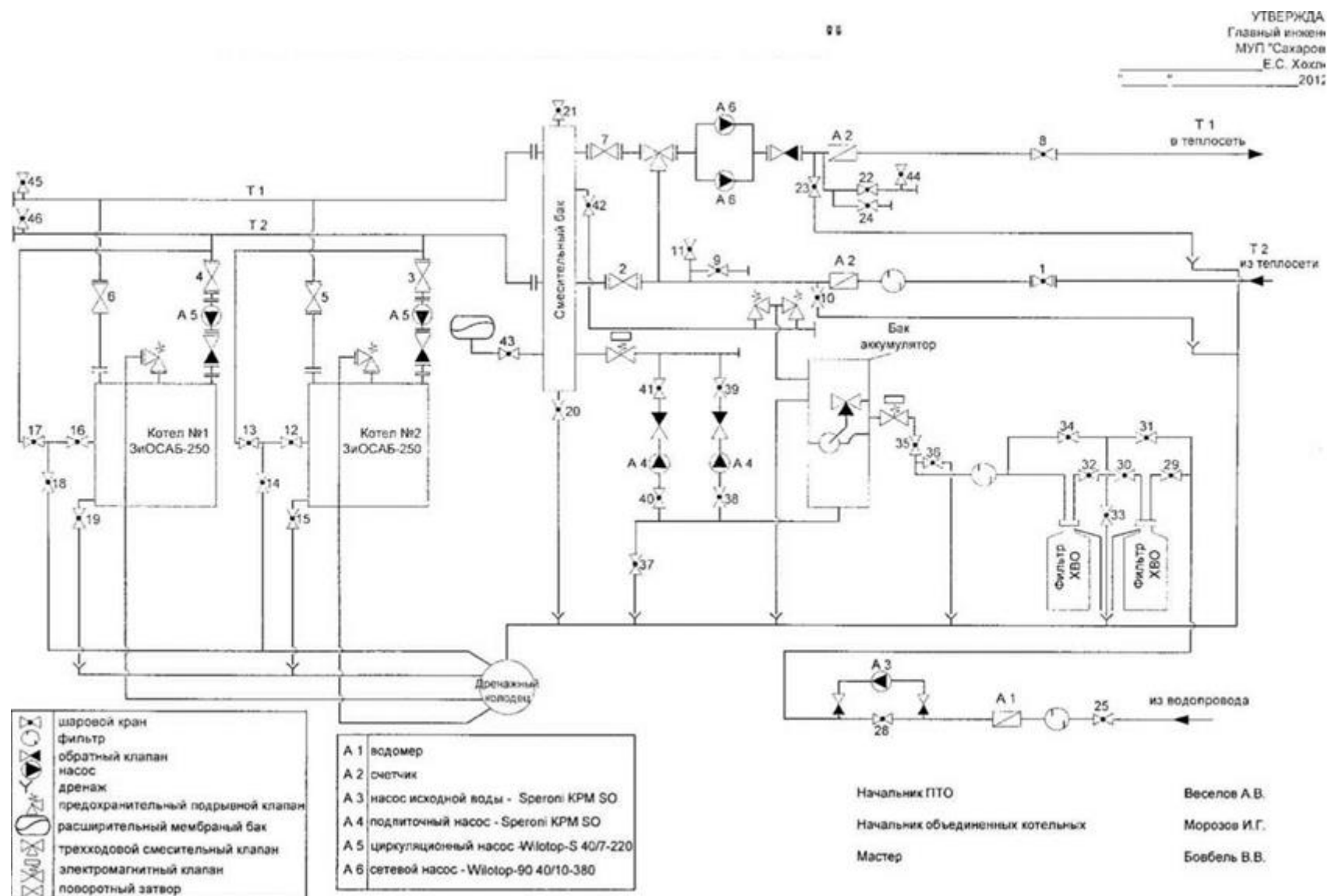


Рисунок 1.12 - Тепловая схема котельной «УПК»

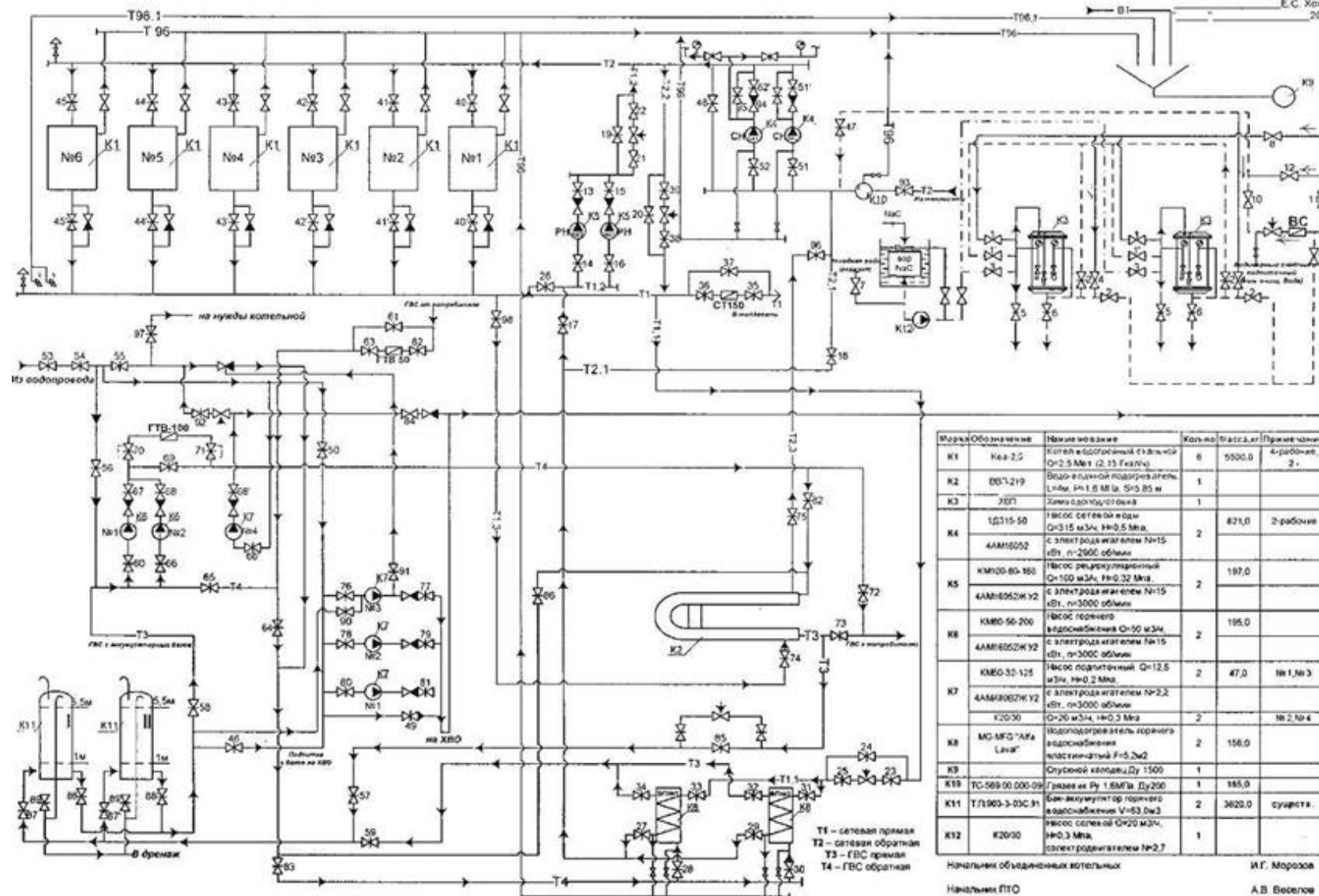
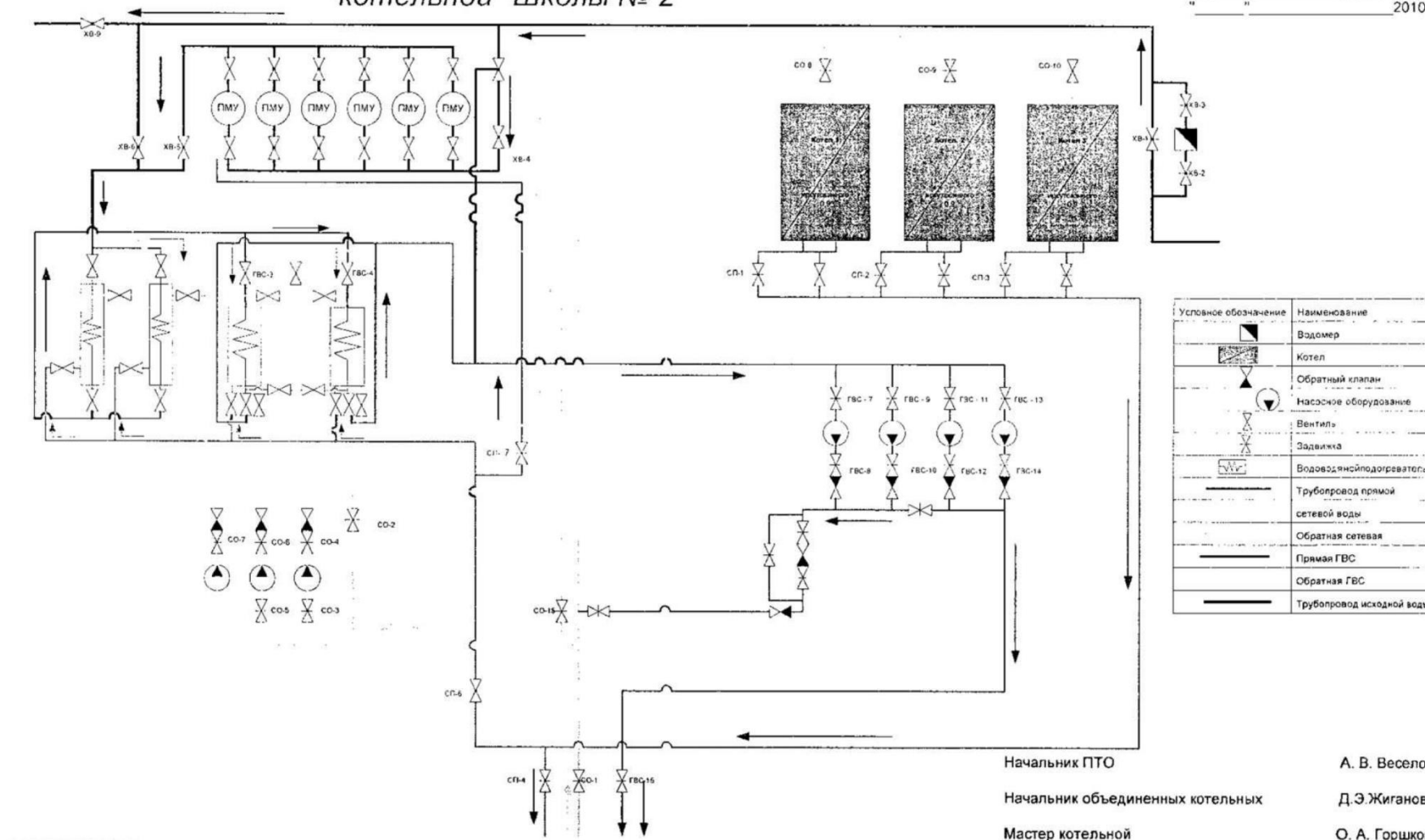


Рисунок 1.13 - Тепловая схема котельной «ХБК»

Схема трубопроводов системы отопления и горячего водоснабжения котельной "Школы № 2"

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
МУП "Сахарово"
Е.С.Хохлов
2010г.



А. В. Веселов
Д.Э.Жиганов
О. А. Горшков

Рисунок 1.14 - Тепловая схема котельной «Школа №2»

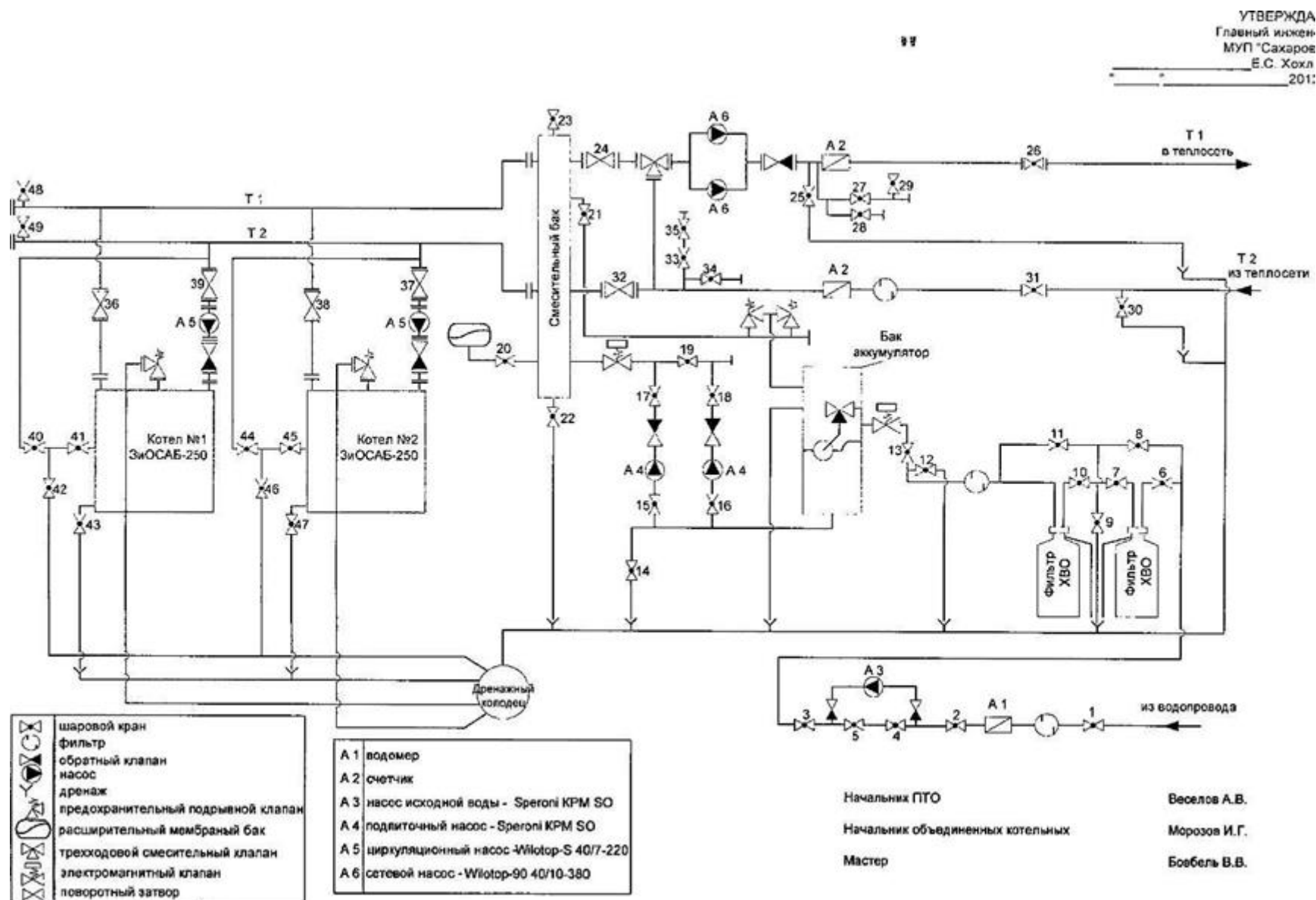


Рисунок 1.15 - Тепловая схема котельной «Школа №24»

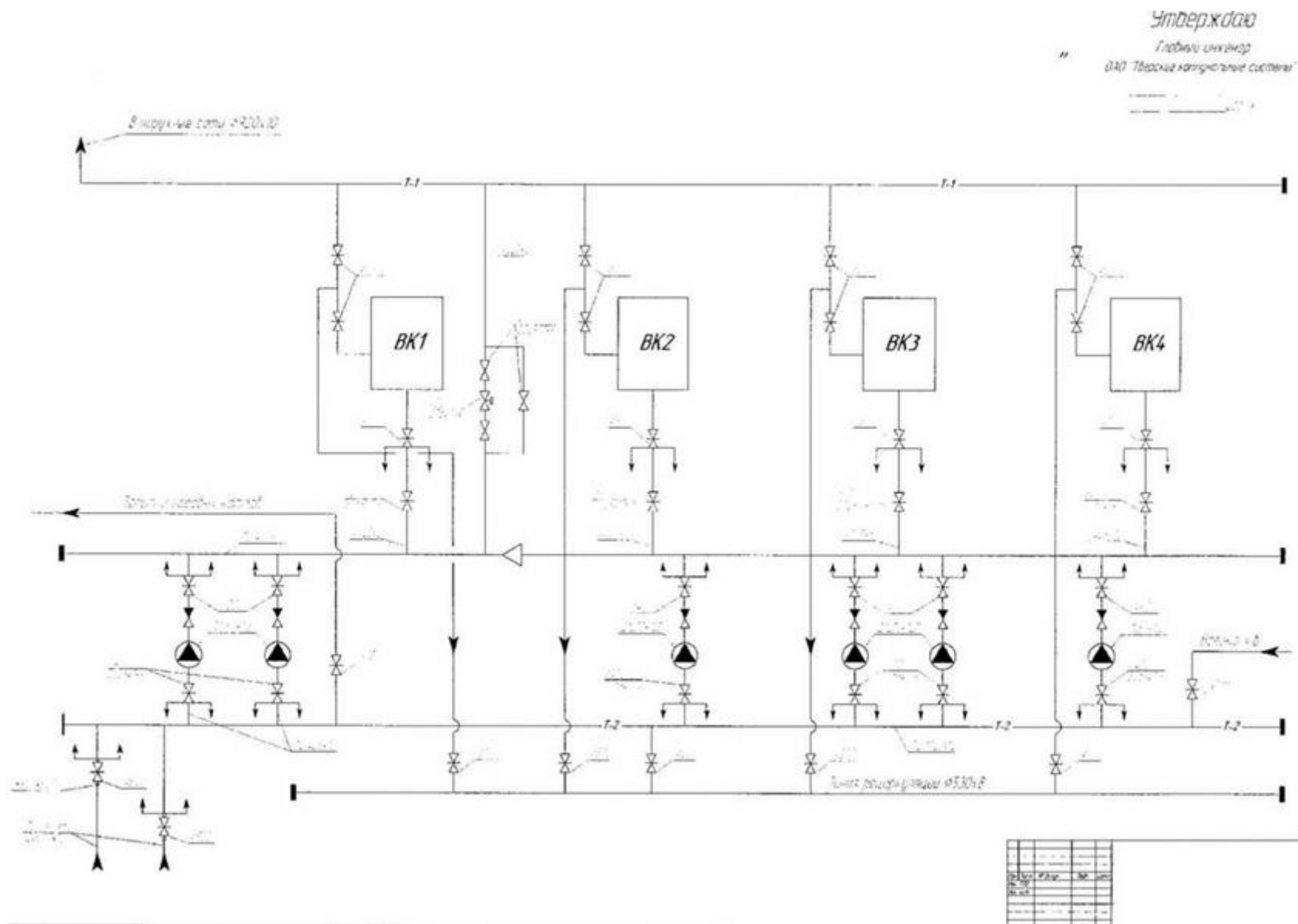


Рисунок 1.16 - Тепловая схема котельной «Южная»

Тепловая схема котельной «Сахаровское шоссе»

Главный инженер Тепловых сетей

Н.А. Болтушкин

2011г.

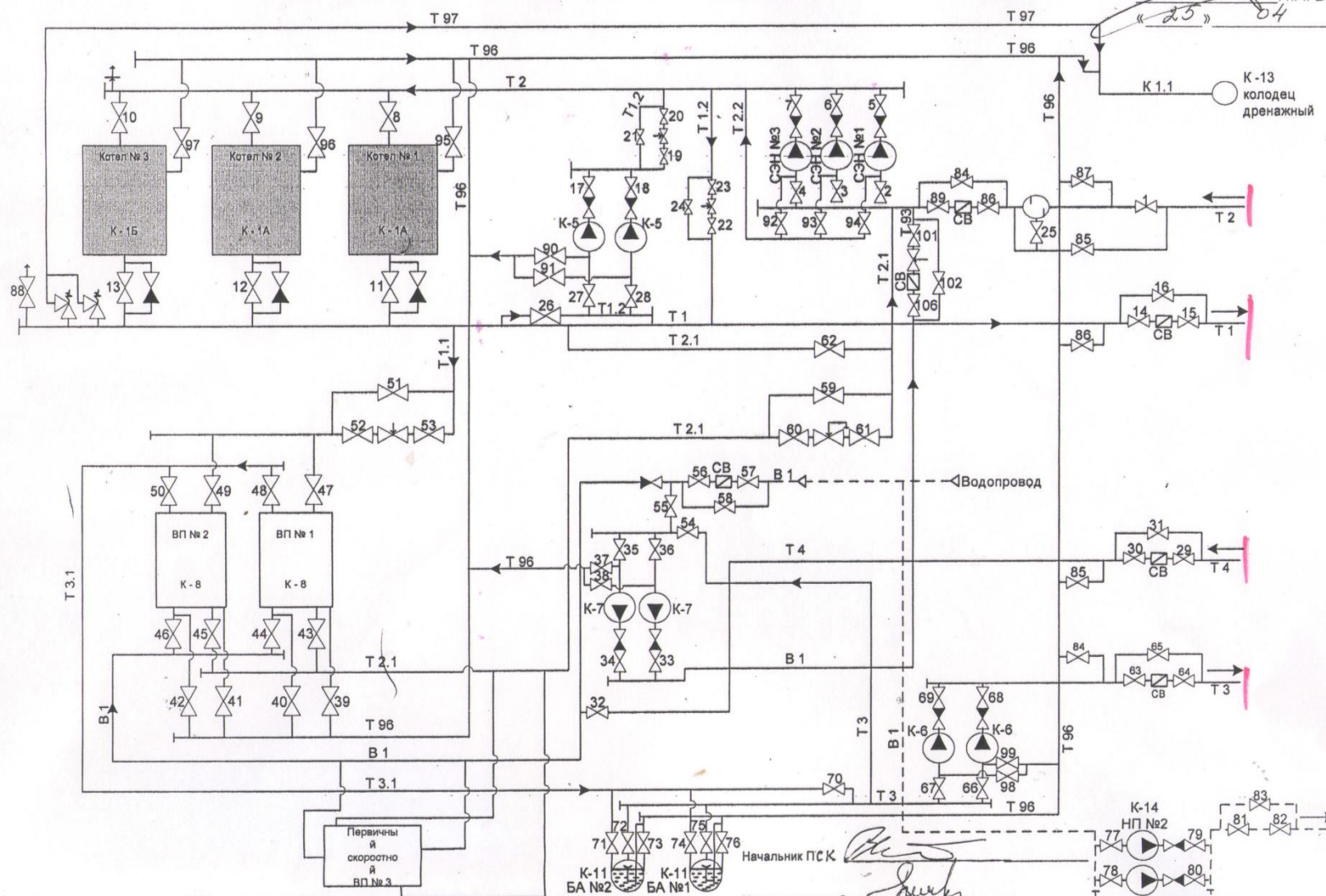


Рисунок 1.17 - Тепловая схема котельной «Сахаровское ш.»

Тепловая схема котельной Школа № 3

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

Тепловых сетей

Н.А. Болтушкин

2011 г.

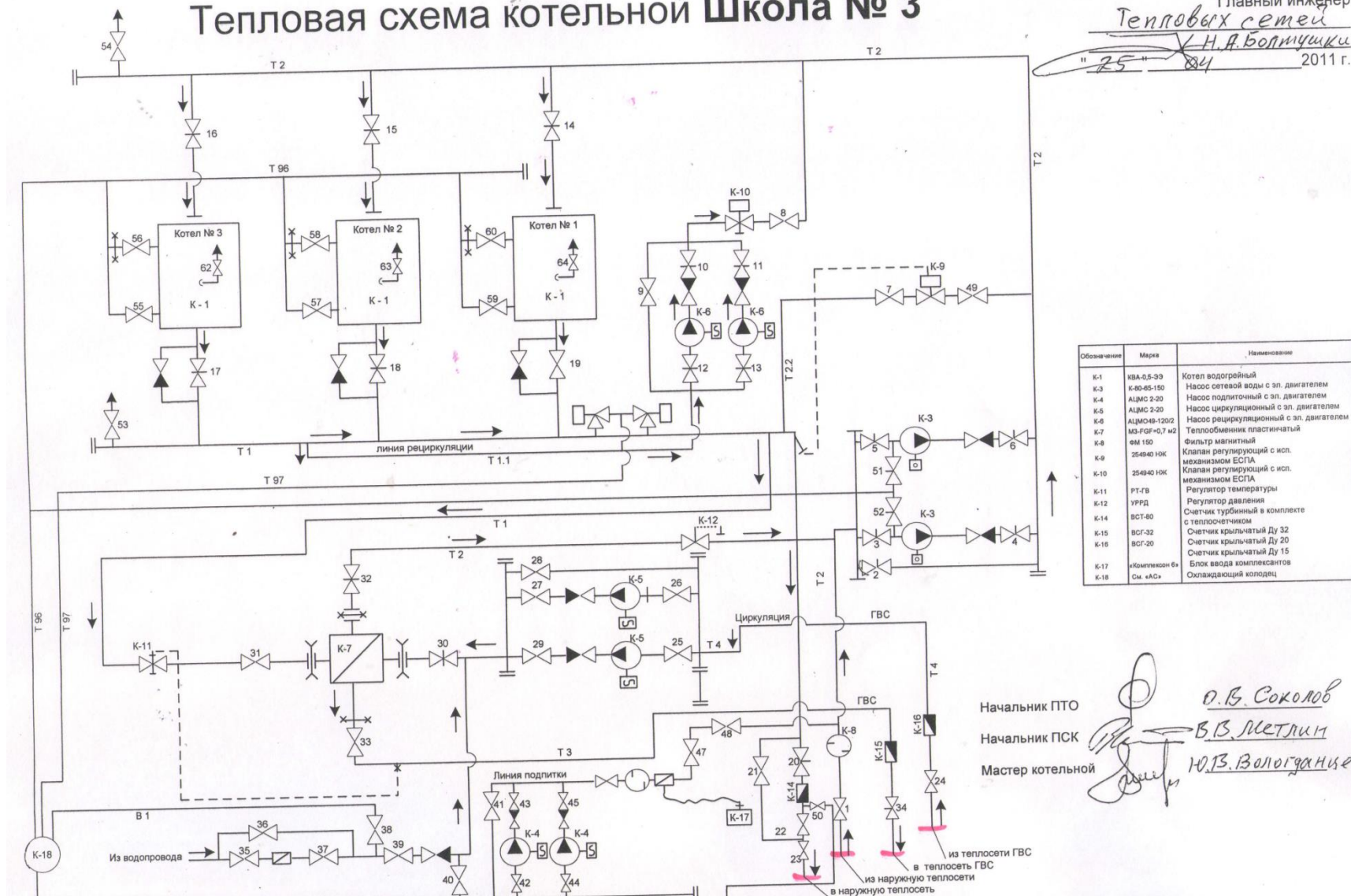


Рисунок 1.18 - Тепловая схема котельной «Школа №3»

Начальник ПТО

Начальник ПСК

Мастер котельной

О.Б. Соколов

В.Б. Метлин

Ю.Б. Вологдин

1.2.7 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Основной задачей регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного периода внешних климатических условий и заданной температуры горячей воды, поступающей в системы горячего водоснабжения, при изменяющемся в течение суток расходе этой воды.

Система теплоснабжения г. Твери проектировалась на центральное качественное регулирование отпуска тепловой энергии.

Для источников тепловой энергии, работающих на единую сеть (см. рисунки 1.2-1.5, 1.13.), применяется температурный график 150/70 °С со срезкой 120 °С и полкой 70 °С, для котельной «Химинститут» - 130/70 °С и полкой 70 °С, для остальных источников теплоснабжения применяется температурный график 95/70 °С с полкой 70 °С.

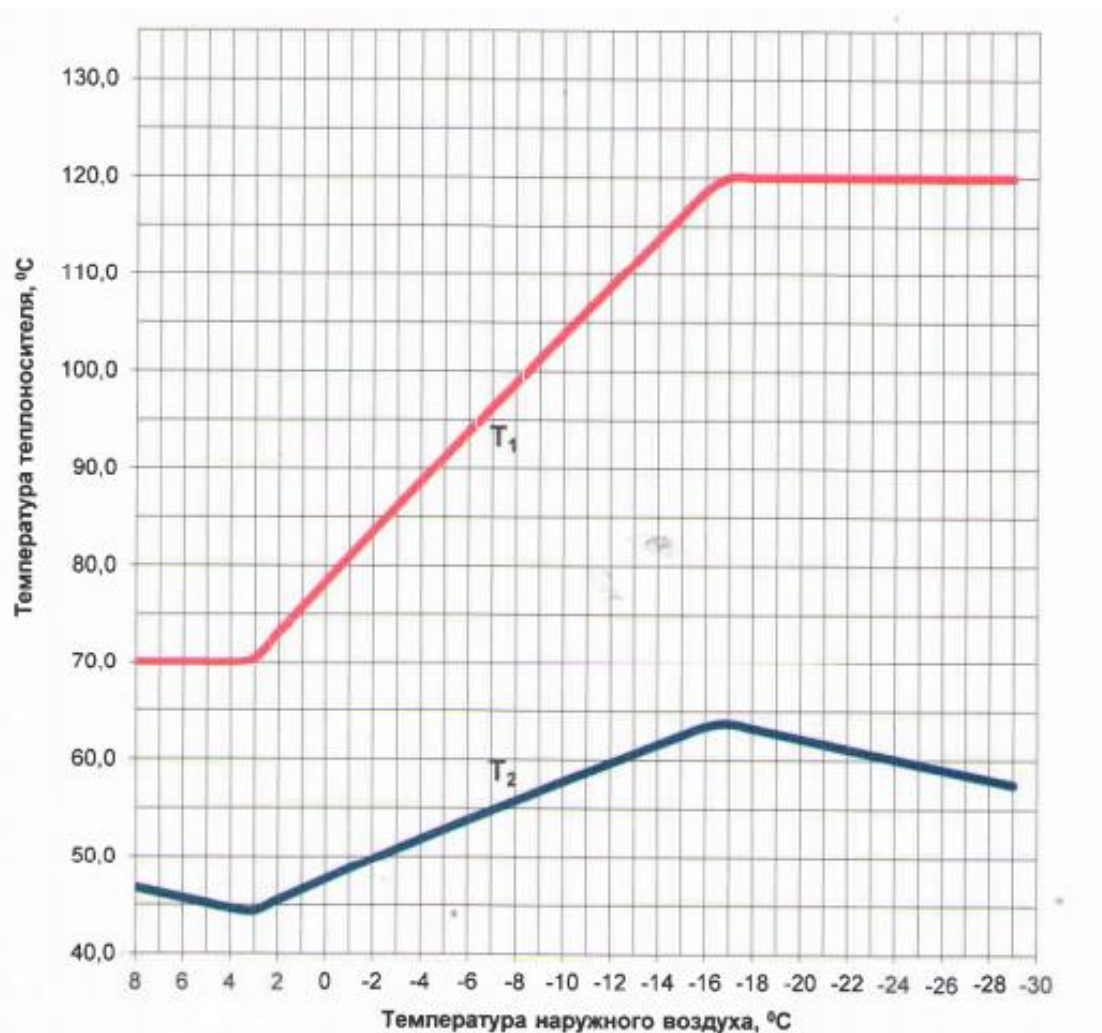


Рисунок 1.19 – Температурный график работы ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ВК-1, ВК-2, Котельного цеха

Существующие графики температуры учитывают особенности технологического оборудования и позволяют качественно выполнять мероприятия по теплоснабжению г. Твери.

В зимний период отопительного сезона осуществляется центральное качественное регулирование отпуска тепла.

В летний период тепловая осуществляется количественное регулирование отпуска тепла, режим работы теплоисточника зависит от собранной, с учетом текущих и капитальных ремонтов схемы работы тепловых сетей и теплоисточников.

1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования

Исследование характера изменения тепловых нагрузок в течение года крайне важно для определения расходов топлива, рационального использования станционного оборудования, а также для технико-экономических расчетов при проектировании и эксплуатации системы теплоснабжения.

Среднегодовая загрузка источников тепловой энергии получена в ходе сбора исходной информации и на основании компьютерного моделирования тепловой системы города Твери. Анализ полученной информации сведен в таблицу 1.11.

Таблица 1.11 - Среднегодовая загрузка источников теплоснабжения (водогрейные котельные)

Источник тепловой энергии	% загрузки оборудования	
	Отопительный период	Межотопительный период
Котельная «Сахарово»	0,33	0,33
Котельная «Мамулино»	0,83	0,33
Котельная «Южная»	0,66	0
Котельная «ХБК»	0,44	0,17
Котельная «УПК»	0,5	0
Котельная «Поликлиника № 2»	0,5	0,5
Котельная «Школа №2»	0,54	0,33
Котельная «Школа №24»	0,5	0,5
Котельная «Керамический 3-д»	0,33	0,33
Котельная «ПАТП-1»	0,25	0
Котельная «ДРСУ-2»	0,33	0,33
ВК-1	0,63	0
Котельный цех	0,63	0,5
Котельная «Школа №3»	0,54	0,33
Котельная «Сахаровское ш.»	0,54	0
Котельная «Химинститут»	1	1
Котельная «ТКСМ-2»	0,63	0,33
Котельная «Лазурная»	0,25	0,25
Котельная «КОМО»	0,5	0
Котельная «Мамулино-2»	0,94	0,5

В межотопительный период поставку тепловой энергии осуществляют следующие источники: ТЭЦ-3; ТЭЦ-4; КЦ; котельная «Южная»; котельная «Сахарово»; котельные «Мамулино» и «Мамулино-2»; котельная «ХБК»; котельная «Поликлиника №2»; котельная «Школа №2»; котельная «Школа №24»; котельная «Керамический завод»; котельная «ДРСУ-2»; котельная «Школа №3»; котельная «Химинститут»; котельная «п. Б. Перемерки, 20»; котельная «ТКСМ-2»; котельная «Лазурная»; котельная ВЧД-14 ДТВС ОАО "РЖД", котельная ООО "ИНТЭК", котельная ОАО "ТВЗ", котельная ОАО "РЖД" ДТВС ТЧ-3, котельная ОАО "Центросвармаш", котельная ООО "Крикс", котельная ОАО "Волжский пекарь".

1.2.9 Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети

Прежде всего, необходимо отметить, что энергопредприятие с проблемой учёта тепловой энергии и теплоносителей сталкивается дважды: как источник тепловой энергии, чтобы знать общий объём произведённой тепловой энергии и массы теплоносителя, а также их параметры для оценки технико-экономических показателей, и как поставщик (продавец) тепловой энергии и теплоносителя конкретным потребителям.

Двойное назначение измерений параметров теплоносителей.

Измерения таких параметров теплоносителей, как расход, давление и температура, фактически имеют двойное назначение. С одной стороны, они необходимы для учёта тепловой энергии и теплоносителей. С другой стороны, эти параметры необходимы технологам для контроля и управления технологическими процессами.

Особое внимание при этом уделяется контролю над возможными скачками давления, так как они могут приводить к гидравлическим ударам. В таком контроле очень заинтересованы тепловые сети.

Отечественные датчики для измерения температуры и давления теплоносителя по своим техническим характеристикам, в том числе и по характеристикам точности, соответствуют современным требованиям, и их достаточно на рынке приборостроения. Эти приборы имеют необходимую поддержку средствами поверки, и их эксплуатация не вызывает затруднений.

Для труб до 300 мм существует много отечественных расходомеров холодной и горячей воды. Это электромагнитные, вихревые, ультразвуковые, турбинные и другие счётчики-расходомеры. Как и датчики температуры и давления они соответствуют современным требованиям, их достаточно на рынке приборостроения и они имеют необходимую поддержку средствами поверки.

Среди технических проблем учёта тепловой энергии и теплоносителей на источнике на первом месте стоит проблема измерения расхода сетевой и подпиточной воды в трубах диаметром от 400 до 1500 мм при скорости потоков в зависимости от назначения трубопровода, сезона и времени суток от 0,1 до 3,0 м/сек.

Учет тепловой энергии для данной СЦТ осуществляется сертифицированным парком приборов, установленных в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Таблица 1.12 – Приборы коммерческого и технического учета тепловой энергии

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
ТЭЦ-1	– тепловычислитель СПТ-961 №10932 – расходомер ультразвуковой UFM-001 №00896 – преобразователь давления Сапфир 22М-ДИ №804966 – термопреобразователь сопротивления ТСП-002 №372	2001	подающий трубопровод сетевой воды ПК	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-1	– тепловычислитель СПТ-961 №10932 – расходомер ультразвуковой US 800 №10039 – преобразователь давления Сапфир 22М-ДИ №804964 – термопреобразователь сопротивления ТСП-002 №373	2001	обратный трубопровод сетевой воды ПК	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-1	– тепловычислитель СПТ-961 №10932 – диафрагма измерительная ДКС №2101 – преобразователь разности давлений Метран-150CD3 №1007871 – преобразователь разности давлений Метран-100-ДД № 134508 – преобразователь давления Метран-100-ДИ № 244397 – термопреобразователь сопротивления ТСП-002 №371	2001	подающий трубопровод сетевой воды ХБК	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-1	– тепловычислитель СПТ-961 №10932 – диафрагма измерительная ДКС №103 – преобразователь разности давлений Метран-150CD3 №1007870 – преобразователь разности давлений Метран-100-ДД № 134506 – преобразователь давления Метран-100-ДИ № 244396 – термопреобразователь сопротивления ТСП-002 №370	2001	обратный трубопровод сетевой воды ХБК	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №11954 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №602-2к – преобразователь давления Метран ДИ №1007859 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №608	2010	I-ый вывод теплосети г. Тверь (подающий трубопровод)	Поверка 2014, до 02.2016 года

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №11954 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №603-2к – преобразователь давления Метран ДИ №238078 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №1052	2010	I-ый вывод теплосети г. Тверь (обратный трубопровод)	Поверка 2014, до 02.2016 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №11954 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №599-2к – преобразователь давления Метран-100ДИ №857200 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №1211	2010	II-ый вывод теплосети г. Тверь (подающий трубопровод)	Поверка 2014, до 02.2016 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №11954 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №598-2к – преобразователь давления Злемер-100ДИ №12080191 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №1212	2010	II-ый вывод теплосети г. Тверь (обратный трубопровод)	Поверка 2014, до 02.2016 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №6525 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №739-к2 – преобразователь давления АИР-10L №35217 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №607	2011	Вывод пос. Литвинки (подающий трубопровод)	Поверка 2015, до 06.2017 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961 №6525 – расходомер ультразвуковой УРС-002В №664-к2 – преобразователь давления АИР-10L №35216 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №606	2011	Вывод пос. Литвинки (обратный трубопровод)	Поверка 2015, до 06.2017 года
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961М №0569 – расходомер ультразвуковой US 800 №3638 – преобразователь давления МТП-100Р №403533 – термопреобразователь сопротивления ТС-1088Л №2912	2010	Подпитка в обратный трубопровод I-го вывода теплосети	-

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
ТЭЦ-3	– тепловычислитель СПТ-961М №0569 – расходомер ультразвуковой US 800 №3639 – преобразователь давления Сапфир22-ДИ №4056 – термопреобразователь сопротивления ТС-1088Л №2913	2010	Подпитка в обратный трубопровод II-го вывода теплосети	-
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №5641 – диафрагма измерительная ДБС №810 – преобразователь разности давлений метран-100ДД №175754 – преобразователь давления Метран-55ДИ №857195 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5415	2002	I подающий трубопровод теплосети	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №4771 – диафрагма измерительная ДБС №809 – преобразователь разности давлений Метран-22ДД-2440 №93242 – преобразователь давления МТ-100Р №212719 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5418	2002	I обратный трубопровод теплосети	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №4771 – диафрагма измерительная ДБС №806 – преобразователь разности давлений Метран-22ДД-2440 №26630 – преобразователь давления МТ-100Р №304799 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5416	2002	II подающий трубопровод теплосети	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №4771 – диафрагма измерительная ДБС №808 – преобразователь разности давлений Метран-22ДД-2440 №93241 – преобразователь давления Метран-55 №857194	2002	II обратный трубопровод теплосети	Поверка 2012, до 2016 года

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №4771 – диафрагма измерительная ДБС №807 – преобразователь разности давлений Метран-22ДД-2440 №61640 – преобразователь давления МТ-100Р №308884 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5417	2002	III подающий трубопровод теплосети	Поверка 2012, до 2016 года
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №5641 – диафрагма измерительная ДКС №95 – преобразователь разности давлений Метран-22ДД-2440 №29446 – преобразователь давления МТ-100Р №307262 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5252	2002	Трубопровод I нитки подпитки теплосети	-
ТЭЦ-4	– тепловычислитель СПТ-961 №5641 – диафрагма измерительная ДКС №96 – преобразователь разности давлений Метран-150CD2 №1007862 – преобразователь давления МТ-100-ДИ-1151 №1007860 – термометр сопротивления ТС-1088Л №5253	2002	Трубопровод II нитки подпитки теплосети	-
БК-1	– расходомер ДМ 3583М №86720 – расходомер КСД-2 №0057164 – регистратор давления МЭД №7640 – регистратор давления КСД-1 №309954 – регистратор температуры ТСП №9428 – регистратор температуры КСМ2-019 №1067151	2000	Подающий трубопровод	Поверка 2014, до 10.2016 года
БК-1	– регистратор давления МЭД №6507 – регистратор давления КСД-1-001 №304611 – регистратор температуры ТСП №9433 – регистратор температуры КСМ2-019 №1067151	2000	Обратный трубопровод	Поверка 2014, до 10.2016 года

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
ВК-2	– тепловычислитель СПТ-961 №3914 – диафрагма измерительная ДКС №821 – преобразователь разности давлений Метран-100-ДД №857285 – преобразователь давления Метран-100-ДИ №244398 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №1459	2009	Подающий трубопровод	Поверка 2013, до 2017 года
ВК-2	– преобразователь давления Метран-55-ДИ №1007868 – термопреобразователь сопротивления ТСП-9201 №1460	2009	Обратный трубопровод	Поверка 2013, до 2017 года
Котельный цех	– тепловычислитель СПТ-961 №2116 – расходомер ультразвуковой УРСВ-010М-002 №308661 – преобразователь давления Сапфир 22ДИ №019875 – термопреобразователь сопротивления ТС-1088/1 №5703	2004	Подающий трубопровод	Поверка 2013, до 2017 года
Котельный цех	– тепловычислитель СПТ-961 №2116 – расходомер ультразвуковой УРСВ-010М-002 №409163 – преобразователь давления Сапфир 22ДИ №019853 – термопреобразователь сопротивления ТС-1088/1 №5702	2004	Обратный трубопровод	Поверка 2013, до 2017 года
Котельная «Сахаровское ш.»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Школа №3»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Южная»	СПТ-961.1	2012	Магистральный трубопровод	Поверка 2012, до 2016 года
Котельная «Сахарово»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Мамулино»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Мамулино-2»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ХБК»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ПАТП-1»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ДРСУ-2»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Школа №2»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Керамический завод»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «УПК»	Отсутствует	-	-	Требуется установка

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
Котельная «Поликлиника №2»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Школа №24»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Химинститут»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ТКСМ-2»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Лазурная»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «КОМО»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ОКБ»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «Локомотивное депо»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ТВЗ»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «ИНТЭК»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная «в/ч 03156»	Отсутствует	-	-	Требуется установка
Котельная №385	ТСРВ-026	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №633	ТСРВ-026	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №596	ТСРВ-026	13.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №634	ТСРВ-026	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №28	ТСРВ-026	21.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №58/84	ТСРВ-026	25.06.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №316	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №14	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №26	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №489	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №544	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №577	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №453	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №631	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №497	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №559	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №493	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №456	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №604	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №565	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная 605	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №511	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	

Наименование источника	Прибор учета тепловой энергии			Примечание
	Марка	Год установки	Место установки	
Котельная №512	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №504	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №393	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №313	КМ-5	26.10.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №620	ТСРВ-026	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №375	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №377	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №491	КМ-5	20.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №214	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №218	КМ-5	21.08.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №465	КМ-5	21.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №576	КМ-5	16.07.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №505	КМ-5	26.10.2015	Трубопровод тепловой сети	
Котельная №514	ТСРВ-026		Трубопровод тепловой сети	

1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии представлена только ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово». Всё оборудование проходит плановые и капитальные ремонты. Крупных отказов оборудования, повлекших за собой снижение качества теплоснабжения потребителей тепловой энергии, за время эксплуатации не зафиксировано.

Таблица 1.13 – Перечень инцидентов (отказов оборудования) на тепловых источниках ООО «Тверская генерация»

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
2011 год				
1	05.01.2011	ТЭЦ-3	ЭЦ	Инцидент с электродвигателем дутьевого вентилятора ДВ- 4Б котлоагрегата № 4 отключен действием МТЗ. Причина инцидента: послужило короткое замыкание в сети 6 кВ.
2	24.01.2011	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент с дымососом водогрейного котла КВТК-100 ст. № 2 и аварийно отключил дымосос. Причина инцидента: преждевременный износ и разрушение сепаратора подшипника № 3 дымососа водогрейного котла КВТК-100 ст. № 2.
3	04.02.2011	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент с энергетическим котлом ст. №14 тип БКЗ-160- 100ГМ. Причина инцидента: заклинивание задвижки (Ду-175 мм) питательной линии.
4	18.02.2011	ТЭЦ-3	КТЦ	В 00:30 водогрейный котел ВК № 2 отключен в неотложный ремонт из-за свища в угловом соединении трубы правого бокового экрана и входного коллектора. Причина инцидента: дефект монтажного сварного соединения 1-ой трубы правого бокового экрана и нижнего коллектора.
5	24.02.2011	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент с водогрейным котлом ВК № 2. Причина инцидента: повреждение экранной трубы № 1 (счет с фронта) правого бокового экрана котла вследствие усталости металла.
6	15.03.2011	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент с энергетическим котлом ст. №15(тип БКЗ-160- 100ГМ). Причина инцидента: парение и шум со стороны люка барабана энергетического котла ст. №15 (тип БКЗ-160- 100ГМ) слева.

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
7	26.06.2011	ТЭЦ-3	ЭЦ, КТЦ	В 03:00 питательный насос ПЭН-1 отключен защитой по понижению давления на напоре. Резервный ПЭН-2 по АВР не включился. В 03:00 котлоагрегат БКЗ-210-140 ст. № 4 отключен защитой по факту недопустимого понижения уровня в барабане котла. Причина инцидента: ПЭН-1 явился в износ зубчатой муфты.
8	03.10.2011	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент с турбоагрегатом Т-100/120-130 ст. № 2. Причиной инцидента: послужило недопустимое повышение виброскорости подшипниковой опоры № 5 турбогенератора.
9	10.10.2011	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент с энергетическим котлом ст. №11 (тип ТП-170). Причиной инцидента: явился разрыв опускной трубы 1 -я слева к нижнему коллектору заднего экрана левой панели вследствие истощения ресурса металла сварного шва в процессе длительной эксплуатации (с момента ввода котла в эксплуатацию 1957 г.).
10	03.11.2011	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент на турбоагрегате ПТ-60-130/13 ст. № 1. Причиной инцидента: послужило недопустимое повышение виброскорости подшипниковых опор № 4, 5 турбогенератора из-за нарушения маслоснабжения подшипника № 5.
11	11.11.2011	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент на энергетическом котле ст. №13 (тип БКЗ-200- 100Ф). Причиной инцидента: явился свищ в сварном соединении трубы фронтowego экрана №99 счет слева, отм. 9,0 м.
12	23.11.2011	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент на водогрейном котле ст. №2 (тип КВГМ-100). Причиной инцидента: явилось раскрытие трубы змеевика №8 верхнего пакета, полусекции №13 левой стороны по причине перегрева металла.
Всего			12 инцидентов	
2012 год				
1	21.01.2012	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. № 4 отключен действием автоматической защиты по факту недопустимого понижения разряжения в топке котла. Причина повреждения: причиной возникновения и развития аварии послужило недопустимое эрозионное утонение стенки экранной трубы № 65 фронтowego экрана котла от воздействия пароводяной струи из свища в трубе № 63 из-за дефекта сварного соединения.
2	05.02.2012	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент на котлоагрегате ТП-170 ст. №11. Причина инцидента: раскрытие трубы змеевика экономайзера 2-й ступени.
3	07.02.2012	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. № 4. Причина инцидента: повреждение привода регулятора питания 2-РПК-100.
4	23.04.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент останова турбины. Причина инцидента: выход из строя блока питания (тип ИТ15.42.000 - 17) датчика оборотов ротора турбоагрегата.
5	06.07.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на блоке генератора-трансформатора ст. №5. Причина инцидента: нарушение устойчивой работы регулятора возбуждения вследствие выхода из строя датчика тока статора генератора.
6	05.09.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате ст. №5 (тип ПТ-25/30-90/10). Причина инцидента: попадание окалины в сопла основного эжектора турбины.
7	06.09.2012	ТЭЦ-4	КЦ	Инцидент на котлоагрегате ст. №13 (тип БКЗ-220-100Ф). Причина инцидента: механический износ втулки приводной головки котловой задвижки 1111-32 (Ду-225 мм).
8	06.09.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате ст. №5 (тип ПТ-25/30-90/10). Причина инцидента: срабатывание защиты «По осевому сдвигу ротора». Станция сбросила электрическую нагрузку до 0 МВт.
9	07.09.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате №1 (тип ТГ 4АЛ/6,3Р -16/1,7). Причина инцидента: заклинивания главной паровой задвижки в закрытом положении
10	07.09.2012	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. № 1. Причина инцидента: выход из строя блока управления типа БУ-21 направляющего аппарата дымососа Д-1Б вследствие истощения ресурса в процессе длительной эксплуатации.
11	11.09.2012	ТЭЦ-4	ЭЦ	Инцидент на трансформаторе Т-4 (тип ТДТН 40000/110-У1). Причина инцидента: появления газа в газовом реле.
12	02.10.2012	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент по отключению т/г №1 (тип ТГ 4 АЛ/6,3Р16/1,7). Причина инцидента: в результате расследования выявлено, что вышел из строя блок питания (тип ИТ15.42.000 - 15) датчика осевого сдвига ротора турбоагрегата.

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
13	27.11.2012	ПСК	ВК-1	Инцидент по отключению водогрейного котла типа ПТВМ-50 ст. № 2 Причина инцидента: причиной отключения водогрейного котла типа ПТВМ-50 ст. № 2 послужил свищ на трубе (028х3) ширмового экрана топки котла.
14	01.12.2012	ТЭЦ-1	КТЦ	Инцидент на котлоагрегате ст №1 (50т/ч , ЛМЗ). Причина инцидента: Причиной явилось повреждение трех труб заднего экрана топки котла в виде ондулин и трещин.
15	09.12.2012	ТЭЦ-3	КТЦ	Инцидент на котлоагрегате БКЗ-210-140-7 ст. № 3. Причина инцидента: причиной отключения К/А № 3 явилось пропаривание большого сальникового уплотнения задвижки ЗВП-2 на сниженном узле питания котла.
Всего			15 инцидентов	
2013 год				
1	24.01.2013	ТЭЦ-3	ЭЦ	Инцидент на резервном трансформаторе 1 ТР. Причина инцидента: причиной отключения трансформатора 1 ТР послужило переключение жил контрольного кабеля в клеммной коробке газового реле РПН трансформатора 1ТР из-за возникновения токопроводящей перемычки через не плотную прокладку крышки реле и образования конденсата при резком потеплении наружного воздуха.вследствие подсоса влажного воздуха
2	16.04.2013	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате ст. №5 Причина инцидента: засорение трубной доски конденсатора.
3	18.04.2013	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате ст. №1. Причина инцидента: сбой в работе системы СВИД.
4	19.04.2013	ТЭЦ-4	ТЦ	Инцидент на турбоагрегате ст. №5 Причина инцидента: занос маслоохладителя МО-5А.
5	26.06.2013	ТЭЦ-1		Инцидент на ВМ-35 и ВМ-35Причина инцидента: неисправность дистанционного ключа управления.
6	11.08.2013	ТЭЦ-4		Инцидент с МВ-110 кВ Калининская -1. Причина инцидента: предварительная причина: неисправность концевика завода пружины МВ-110 кВ.
7	17.08.2013	ТЭЦ-4		Инцидент на оборудовании ОРУ 110/35/6 кВ обнаружено коронирование и потрескивание по опорному изолятору конденсатора связи ВЛ-110 кВ Калининская-1. Причина инцидента: повреждение опорной изоляции конденсатора связи АГ ВЛ-110 кВ Калининская-1.
8	17.08.2013	ТЭЦ-4		Инцидент на щите управления энергетического котла ст. №13. Причина инцидента: повреждение экранной фронтного экрана левой панели над амбразурой горелки.
9	19.10.2013	ТЭЦ-3	КТЦ	В 22:53 ТГ-1 был разгружен и отключен от сети персоналом. Электрическая нагрузка станции составила 110 мВт. В Тверское РДУ подана аварийная заявка № 547/5057 на ремонт ТГ № 1 до 15-00 час. 20.10.2013г. и ОУ. 20.10.13 г. в 00:10 растоплен на газе ВК-3. Причина инцидента: причиной отключения турбогенератора № 1 послужил не допустимый выше 75 гр. С нагрев температуры баббита нижней части уплотняющего подшипника генератора со стороны возбудителя.
10	25.10.2013	ТЭЦ-4	ТЦ	25.10.13. в 15:45 защитой по осевому сдвигу ротора отключен турбоагрегат ст. №1. По аварийной заявке турбоагрегат ст. №1 выведен в ремонт. 25.10.2013 в 16:19 после выяснения и устранения причины ложного срабатывания защиты т/г ст. №1 включен в сеть. Причина инцидента: ложное срабатывание защиты по осевому сдвигу ротора из-за сбоя в работе системы СВИД.

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
11	06.11.2013	ТЭЦ-1	КЦ	06.11.13. в 02:30 действием защиты по понижению давления газа (выпал блин-кер) отключился котлоагрегат ст. №3. В 02.45 06.11.13 НСС сообщил о случившемся техническому директору ТЭЦ-1 и диспетчеру РДУ; подана аварийная заявка на вывод в ремонт котлоагрегата ст. №3 с вентилятора котлоагрегата №3 проведен его осмотр. При осмотре электродвигателя после вскрытия клеммной коробки выявлено отгорание фазы «В» вывода обмотки двигателя от шпильки клеммной коробки со следами замыкания этой фазы на корпус. 02.45 06.11.13 до 23.58 06.11.13. В 02.47 06.11.13 НСС получил разрешение от диспетчера РДУ на растопку и пуск в работу котла ст. №2. При осмотре оборудования котла ст. №3 оперативным персоналом выявлено срабатывание токовой отсечки автоматического выключателя ВК-3 вентилятора котла, действующая на отключение электродвигателя вентилятора и работу технологической блокировки, действующей на закрытие клапана- отсекавателя газа котла при отключении вентилятора, с последующим срабатыванием защиты котла по понижению давления газа. В 02:45 06.11.13 после разборки электрической схемы электродвигателя Предварительная причина: ослабление контакта в месте крепления к шпильке, ввиду длительной эксплуатации и воздействия вибрации, приведшее к его нагреву и отгоранию. Причина инцидента: отключение электродвигателя вентилятора котла, вызванное отгоранием фазы «В» вывода обмотки двигателя от шпильки клеммной коробки с последующим замыканием этой фазы на корпус клеммной коробки.
Всего			11 инцидентов	
2014 год				
1	24.02.2014	ТЭЦ-3	КТЦ	24.02.2014 г. в 04:40 персонал обнаружил течь сальникового уплотнения задвижки ГС-4 на линии питания котла БКЗ-210-140 ст. № 4. В 05:00 КА-4 остановлен персоналом. Электрическую нагрузку станция не снижала. В Тверское РДУ подана заявка № 37/20/424 на вынужденный простой котлоагрегата № 4 до 24:00 час. 24.02.2014 г. и ОУ. Причина инцидента: послужило повреждение большого сальникового уплотнения задвижки ГС-4 на линии питания котла.
2	04.03.2014	ТЭЦ-4	ТЦ	04.03.14. в 16:00 защитой по осевому сдвигу ротора отключен турбоагрегат ст. №3. По аварийной заявке турбоагрегат ст. №3 выведен в ремонт. 04.03.14 в 17:37 после выяснения и устранения причины ложного срабатывания защиты т/а ст. №3 включен в сеть. Причина инцидента: ложное срабатывание электронного блока прибора измерения осевого сдвига ротора (ОСР тип ИП-77).
3	17.06.2014	ТЭЦ-4	ТЦ	17.06.14. в 07:19 защитой по аварийному повышению оборотов ротора отключен турбоагрегат ст. №5. 17.06.14 в 09:49 после выяснения и устранения причины срабатывания защиты т/а ст. №5 включен в сеть. Причина инцидента: исчезновение напряжения панелей приборов КИПиА и АСУТП из-за выхода из строя источника бесперебойного питания.
4	17.09.2014	ТЭЦ-3	КТЦ	17.09.2014 г. в 02:48 персонал по щитовым приборам обнаружил появление не баланса «пар- питательная вода» котла БКЗ-210-140 ст. № 4. Наружным осмотром выявлены течь воды из конвективной шахты, сильный шум и парение в районе водяного экономайзера 2 ст. котла. В 03:06 персонал стабилизировал электрическую нагрузку турбины № 2 на уровне 22,7 мВт. В 04:40 растоплен из резерва котлоагрегат БКЗ-210-140 ст. № 3. В связи с ограниченным расходом воды артезианской скважины и прекращением с 12.09.2014 г. поставки артезианской воды от ООО «Водоканал» началось снижение уровней обессоленной воды в баках запаса БОВ- 1,2, 3 и деаэраторах Д-6 ата. По причине снижения уровней воды в деаэраторах Д-6 ата и в баках запаса обессоленной воды: В 05:25 прекращена растопка котлоагрегата БКЗ-210-140 ст. № 3. В 05:45 турбоагрегат типа Т - 100/110-130 ст. № 2 отключен персоналом в вынужденный простой, в Тверское РДУ подана заявка № 152/486 на простой ТА-2 до 24:00 17.09.2014 г. В 06:03 КА-4 остановлен персоналом в аварийный ремонт. В Тверское РДУ подана аварийная заявка № 153/487 на аварийный ремонт котлоагрегата № 4 с 06:03 час. до 24:00 час. 18.09.2014 г. ТЭЦ-3 приступила к накоплению баков артезианской воды от собственных источников Причина инцидента: повреждение трубной части водяного экономайзера 2 ст. котла

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
5	23.10.2014	ТЭЦ-3	КТЦ	23.10.2014 г. в 08:03 котлоагрегат БКЗ-210-140 ст. № 1 отключен действием защиты по упуску воды в барабане котла. Наружным осмотром выявлены сильный шум и парение в районе ремонтного люка на отм. 9 м правой боковой стенки топки. Электрическая нагрузка снизилась со 100 мВт до 70 мВт. В 08:40 персонал загрузил котлоагрегаты ст. №№ 3, 4 и поднял электрическую нагрузку турбины № 2 до 80,0 МВт. В 09:15 растоплен из резерва котлоагрегат БКЗ-210-140 ст. № 2. В Тверское РДУ подана аварийная заявка № 580 на аварийный ремонт котлоагрегата № 1 с 08:03 час. до 24:00 час. 24.10.2014 г. Причина инцидента: послужило повреждение экранной трубы котла.
Всего				5 инцидентов
2015 год				
1	31.03.2015	ТЭЦ-4	ТЦ	31.03.15. в 06:09 машинистом турбины был зафиксирован останов турбоагрегата ст. №1 в журнале событий СВИД (система вибрации и диагностики) по осевому сдвигу ротора.
2	05.07.2015	ТЭЦ-3	КТЦ	05.07.2015 г. в 18:40 котлоагрегат БКЗ-210-140 ст. № 2 отключен действием технологической защиты по понижению разряжения в топке котла.
3	07.12.15	ТЭЦ-4	ЭЦ	07.12.15 в 09:29 действием защиты «ДФЗ-201» отключился МВ-110 кВ Калининская-1. АПВ неуспешное. 07.12.15. в 09:30 НСС находящемся на ГЩУ было зафиксировано отключение генератора №3 действием защиты «Однофазное замыкание в обмотке статора генератора». 07.12.15 в 09:31 действием защиты «ДФЗ-201» отключился МВ-110 кВ Калининская-1. АПВ неуспешное. Электрическая нагрузка станции снижена до 39 МВт. Причина инцидента: 1. Ложная работа защиты турбогенератора №3 вследствие замыкания в сети 110 кВ. 2. Отключение МВ-110 кВ из-за замыкания на ВЛ-110 кВ Калининская-1, Калининская-2.
4	11.12.15	ТЭЦ-3	ЭЦ	11.12.2015 г. в 02:50 сработала сигнализация, на ГЩУ панель 6 «Секция 3Р», секция КРУ- 6 кВ 5РА пан. 12. табло «Земля в сети 6 кВ сек. 5РА», секция КРУ- 6 кВ 3Р пан. 16 «Земля в сети 6 кВ сек. 3Р». В 03:00 секцию 5РА запитали по резервной линии от 1ТР. В 03:30 секции РУСН-0,4 кВ 2НО и 16Н запитали от резервного источника, отключили трансформаторы 52Т и 106Т. В 03:45 включили сетевой насос СЭН-2А, отключили в резерв СЭН-2Б. В 04:21 включили конденсатный насос бойлеров турбины № 2 КНБ-2В, отключили насос КНБ-2Б. «Земля» в сети 6кВ пропала. В 04:40 восстановили нормальную схему сети 6 кВ и 0,4 кВ. В 07:00 вскрыли клемную коробку электродвигателя КНБ-2Б. Выявлен пробой изоляции соединения жилы кабеля и вывода электродвигателя. Проверили сопротивление изоляции электродвигателя и кабеля КНБ-2Б- сопротивление изоляции в норме. Электрическая нагрузка и параметры теплосети не снижались. Причина инцидента: повреждение в клеммной коробке изоляции соединения жилы кабеля и провода электродвигателя.
Всего				4 инцидентов
2015 год				
1	29.02.16	ТЭЦ-3	КТЦ	27.02.2016 г. в 22:30 персонал обнаружил свищ водяного экономайзера 1-ой ступени слева котлоагрегата № 3 на отм 16,0 м. В Тверское РДУ подали внеплановую заявку № 49/473 на вывод в ремонт котлоагрегата БКЗ-210-140-7 ст. № 3 с 00:01 29.02.2016 г. до 24:00 29.02.2016 г. 29.02.2016 г. в 00:05 персонал по заявке отключил в ремонт котлоагрегат № 3. Электрическая нагрузка не снижались. Причина инцидента: Причиной отключения послужило повреждение водяного экономайзера 1-ой ступени слева котлоагрегата № 3.

№ п/п	Дата	Подразделение	ЦЕХ	Инциденты - краткое описание, причина
2	21.03.16	ТЭЦ-1	ЭЦ	21.03.2016. в 12:05 на открытой подстанции связи 110/35/6 кВ ТЭЦ-1 действием дифференциальной защиты трансформатора отключился силовой трансформатор Т-3 40000 кВА. В 12:05 21.03.2016 по аварийной заявке Т-3 выведен в ремонт. В 12:25 21.03.2016 проведен наружный осмотр трансформатора. При осмотре выявлено повреждение концевой муфты 8-го кабеля шинного моста 6кВ, оплавление концевых муфт двух соседних кабелей, повреждение 6-ти опорных изоляторов шинного моста трансформатора. Предположительная причина повреждения: нарушение изоляции концевой муфты, связанное с длительной эксплуатацией и воздействием колебаний температур наружного воздуха. Причина инцидента: Короткое замыкание концевой муфты 8-го кабеля шинного моста 6кВ трансформатора Т-3 мощностью 40000кВА
3	23.03.16	ТЭЦ-1	КТЦ	23.03.2016. в 09:50 на БНС ТЭЦ-1 проводился пуск после ремонта насоса ЦЭН-4, ЦЭН-2 находился в работе. При пуске ЦЭН-2 произошел срыв в работе ЦЭН-4 и ЦЭН-2, прекратилась подача воды с БНС на ТЭЦ-1. С прекращением подачи воды в циркуловод прекратилось поступление воды на охлаждение масла в маслоохладители ТГ-4. В 10:20 температура масла на подшипниках достигла 70°C, было принято решение остановить ТГ-4. В 10:21 23.03.2016г. ТГ-4 был остановлен персоналом, воздействуя вручную на автомат безопасности. На БНС с 09:50 персоналом ТЭЦ-1 проводились поочередные попытки запуска ЦЭН-2 и ЦЭН-4. ЦЭН-2 после его заливки и нескольких пусков не создавал давление. В 10:45 23.03.2016 запущен в работу ЦЭН-4, и в 11:05 вода пришла на всас к насосам технической воды ТЭЦ-1 (пошел воздух с водой с воздушника насоса). В 11:10 после повышения давления в циркуляционном водоводе до 0,5 кгс/см ² пущен в работу насос технической воды и подана вода на маслоохладители ТГ-4. В 11:15 НСС дал команду НС КТЦ на подготовку к пуску и пуск ТГ-4 в работу. В 11:20 после пуска в работу пускового маслонасоса обнаружена течь масла из правого стопорного клапана ТГ-4, а при попытке его вращения вручную выявлено его заклинивание, принято решение по останову пускового маслонасоса и вскрытию масляной части клапана для выявления причин заклинивания. Причина инцидента: Недопустимый нагрев подшипников агрегата в связи с прекращением подачи охлаждающей воды на маслоохладители. Причина прекращения подачи охлаждающей воды на маслоохладители – срыв насосов ЦЭН и прекращение подачи воды с БНС на ТЭЦ-1
4	25.03.16	ТЭЦ-4	КЦ	25.03.2016 года в 09:53 Технологической защитой отключился энергетический котел №15 тип БКЗ-160 и водогрейный котел ст. №2 тип КВГМ-100. Электрическая нагрузка станции снижена на 14 МВт. 25.03.2016 г. в 10:50 резервный водогрейный котел ст. №3 включен в работу. Причина инцидента: Короткое замыкание на землю в цепях 6кВ
Всего			5 инцидентов	

Таблица 1.14 – Перечень инцидентов (отказов оборудования) на тепловых источниках МУП «Сахарово»

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
1	Котельная «Южная»	30.11.13г. 14ч.15м.	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст. №3 по параметру «посадка напряжения». Розжиг котла КВГМ 50-150,ст.№3 повторно	повторный розжиг	1ч.15м.
2	Котельная «Южная»	19.12.13г. 07ч.50м.	Аварийный останов котла КВГМ100-150, ст. №4 по параметру «погасание факела».	повторный розжиг	0ч.25м.
3	Котельная «Южная»	22.12.13г. 09ч.05м.	Аварийный останов котла КВГМ100-150, ст. №4 по параметру «погасание факела».	повторный розжиг	0ч.30м.

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
4	Котельная «Школа №2»	17.12.13г. 07ч.20м.	Аварийный останов котла «Иркутск-энерго-09» , ст.№3. Отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	2ч.35м.
5	Котельная «Школа №2»	02.10.13г. 19ч.44м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	5мин.
6	Котельная «Школа №2»	05.10.13г. 08ч.42м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	15 мин.
7	Котельная «Школа №2»	08.10.13г. 09ч.00м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	17мин.
8	Котельная «Школа №2»	08.10.13г. 12ч.20м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	20мин.
9	Котельная «Школа №2»	18.10.13г. 18ч.55м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	5мин.
10	Котельная «Школа №2»	19.10.13г. 0ч.58м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	4мин.
11	Котельная «Школа №2»	22.10.13г. 2ч.10м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	10мин.
12	Котельная «Школа №24»	25.10.13г. 19ч.30м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	10мин.
13	Котельная «Школа №24»	29.10.13г. 7ч.16м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	4мин.
14	Котельная «Школа №24»	29.10.13г. 15ч.55м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	10мин.
15	Котельная «Школа №24»	05.11.13г. 22ч.06м.	Останов котла ст.№2 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	9мин.
16	Котельная «Школа №24»	07.11.13г. 03ч.30м.	Останов котла ст.№2 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	10мин.
17	Котельная «Школа №24»	16.11.13г. 10ч.40м.	Останов котла ст.№2 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	10м.
18	Котельная «Школа №24»	01.12.13г. 14ч.16м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	9мин.
19	Котельная «Школа №24»	10.12.13г. 10ч.05м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	1ч.10м
20	Котельная «Школа №24»	22.02.14г. 22ч.06м.	Останов котла ст.№1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	9мин.
21	Котельная «Школа №24»	07.03.14г. 03ч.30м.	Останов котла ст.№2 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	10мин.
22	Котельная «Сахарово»	18.01.14г. 11ч.50м.	Останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	1ч.55м.
23	Котельная «Сахарово»	05.02.14г. 12ч.30м.	Останов котла ст. №3 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	25м.
24	Котельная «Сахарово»	05.02.14г. 15ч.45м.	Останов котла ст. №3 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	15м.
25	Котельная «Сахарово»	06.02.14г. 08ч.15м	Останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	1ч.00м.
26	Котельная «Сахарово»	07.02.14г. 11ч.30м.	Останов котла ст. №3 ДКВР-10/13. Ремонт теплотрассы.	Восстановление тепло-трассы	2 часа
27	Котельная «Сахарово»	16.02.14г. 01ч.15м.	Останов котла ст. №3 ДКВР-10/13 от-ключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	30 мин.
28	Котельная «ХБК»	10.01.14г. 09ч.45м.	Аварийный останов котлов КВА-2,5Г-ЭЭ, ст. №№3,4,5,6 из-за отключения эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	30 мин.
29	Котельная «ХБК»	10.01.14г. 13ч.05м.	Аварийный останов котлов КВА-2,5Г-ЭЭ, ст. №№3,4,5,6 из-за отключения эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	45 мин.

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
30	Котельная «ХБК»	16.01.14г. 14ч.00м.	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст. №6. Причина: течь из-под передней крышки котла.	Восстановлен шов на заплатке передней крышки котла	4 суток
31	Котельная «ХБК»	22.01.14г. 11ч.00м.	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст. №2. Причина: прогорела дымогарная трубка котла.	восстановлен шов в соединении дымогарной трубки	9 суток
32	Котельная «ХБК»	21.03.14г. 14ч.20м.	Останов котлов КВА-2,5Г-ЭЭ, ст. №№3,4,5,6 из-за аварии на центральном водопроводе.	водопроводное давление восстановлено, повторный запуск котла	2ч.15мин.
33	Котельная «УПК»	10.02.14г. 09ч.30м.	Останов котла ст. №1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	14 мин.
34	Котельная «УПК»	10.02.14г. 11ч.05м.	Останов котла ст. №1 ЗИОСАБ-250. Отключение эл. энергии	Подача эл. эн. восстановлена	9мин.
35	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 11ч.00м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200- отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	10 мин.
36	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 11ч.10м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
37	Котельная «ДРСУ-2»	13.03.14г. 17ч.46м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200- отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	14 мин.
38	Котельная «ДРСУ-2»	13.03.14г. 18ч.00м	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
39	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 11ч.30м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200- отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	7 мин.
40	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 11ч.37м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	13 мин.
41	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 18ч.20м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200- отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	5 мин.
42	Котельная «ДРСУ-2»	11.03.14г. 18ч.25м.	Останов котлов ст. №№ 1,3 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	15 мин.
43	Котельная «ДРСУ-2»	24.03.14г. 10ч.00м.	Останов котлов ст. №№ 1,2 Unical Ellprex-2200 - течь в котле ст. №2.	Устранена течь в котле	5 часов
44	Котельная «ДРСУ-2»	28.03.14г. 09ч.00м.	Останов котлов ст. №№ 1,2 Unical Ellprex-2200 - отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	40 мин.
45	Котельная «ДРСУ-2»	28.03.14г. 09ч.40м.	Останов котлов ст. №№ 1,2 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
46	Котельная «ДРСУ-2»	28.03.14г. 13ч.20м.	Останов котлов ст. №№ 1,2 Unical Ellprex-2200 - отключение эл. энергии.	Подача эл. эн. восстановлена	25 мин.
47	Котельная «ДРСУ-2»	28.03.14г. 13ч.45м.	Останов котлов ст. №№ 1,2 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	15 мин.
48	Котельная «Южная»	08.04.14г. 14ч.40м	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст.№2 по параметру «прекращение подачи топлива».	Неполадка устранена службой ГТС	2ч.35м
49	Котельная «Южная»	01.05.14г. 11ч.35м	Останов котла КВГМ50-150, ст.№3. Вышел из строя направляющий аппарат вентилятора котла.	Котел выведен в ремонт для устранения неполадки	28.05.14г. выведен из ремонта
50	Котельная «Южная»	08.05.14г. 9ч.25м	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст.№1 по параметру «давление воды в котле низко». Причина остановки - разрыв сетевого трубопровода.	После отключения аварийного уч-ка теплотрассы и стабилизации давления, включен в работу котел ст. №1	4ч.35м

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
51	Котельная «Южная»	21.05.14г. 7ч.15м	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст.№2 по параметру «погасание факела».	Неполадка устранена службой ГТС	2ч.05м
52	Котельная «Южная»	27.05.14г. 15ч.50м	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст.№2 по параметру «погасание факела».	Неполадка устранена службой ГТС	1ч.35м
53	Котельная «Южная»	09.06.14г. 13ч.00м	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст.№2 по параметру «погасание факела».	Неполадка устранена службой ГТС	1ч.05м
54	Котельная «Мамулино»	08.05.14г. 8ч.35мин.	Останов котла ст. №2 ТТКУ-8 Отключение эл. эн. Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	9ч.05мин.
55	Котельная «Мамулино»	08.05.14г. 15ч.10мин.	Останов котла ст. №2 ТТКУ-8 Отключение эл. эн. Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	2ч.30мин.
56	Котельная «Мамулино»	13.05.14г. 21ч.30мин.	Останов котла ст. №2 ТТКУ-8 Отключение эл. эн. Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	1ч.
57	Котельная «Мамулино»	16.05.14г. 12ч.35мин.	Останов котла ст. №2 ТТКУ-8 Отключение эл. эн. Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	5мин.
58	Котельная «Школа №2»	07.05.14г. 9ч45м	Аварийный останов котла «Иркутск-09», ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	35мин
59	Котельная «УПК»	24.04.14г. 17ч.20м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	2ч.10м
60	Котельная «Поликлиника №2»	11.04.14г. 14ч.10м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	3ч.10м
61	Котельная «Поликлиника №2»	11.04.14г. 17ч.50м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	35мин
62	Котельная «Поликлиника №2»	15.04.14г. 20ч.40м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	21ч.30м
63	Котельная «Поликлиника №2»	18.04.14г. 9ч.25м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	1ч.40м
64	Котельная «Поликлиника №2»	18.04.14г. 12ч.40м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	1ч.20м
65	Котельная «Поликлиника №2»	19.04.14г. 5ч.45м	Останов котла ЗИОСАБ-250, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	3ч.35м
66	Котельная «ДРСУ-2»	13.05.14г. 10ч.00м	Останов котлов ст. №№2,3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена	25мин
67	Котельная «ДРСУ-2»	18.05.14г. 13ч.20м	Останов котлов ст. №№2,3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	6мин
68	Котельная «ДРСУ-2»	08.06.14г. 9ч.30м	Останов котлов ст. №№2,3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	30мин
69	Котельная «ДРСУ-2»	09.06.14г. 14ч.55м	Останов котлов ст. №№2,3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	20мин
70	Котельная «ДРСУ-2»	18.06.14г. 9ч.45м	Останов котлов ст. №№2,3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	5мин

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
71	Котельная «ДРСУ-2»	19.06.14г. 11ч.25м	Останов котла ст. №3 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исх. воды низко».	Давление исходной воды восстановлено	1 час
72	Котельная «ДРСУ-2»	20.06.14г. 18ч.15м	Останов котлов ст. №3 Unical Ellprex-2200 Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	5мин
73	Котельная «ДРСУ-2»	14.04.14г. 14ч.15м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№4. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	2ч.05м
74	Котельная «ДРСУ-2»	21.04.14г. 10ч.40м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№4 по параметру «давление исх. воды низко».	Давление исходной воды восстановлено	6ч.20м
75	Котельная «ДРСУ-2»	02.05.14г. 12ч.15м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№4. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	1ч.30м
76	Котельная «ХБК»	05.05.14г. 04ч.30м	Аварийный останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№5. Сгорело тепловое реле на пускателе дымососа.	Замена теплового реле	1 час
77	Котельная «ХБК»	07.05.14г. 18ч.05м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	1ч.45м
78	Котельная «ХБК»	08.05.14г. 10ч.45м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	25 мин
79	Котельная «ХБК»	13.05.14г. 22ч.15м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	45 мин
80	Котельная «ХБК»	27.05.14г. 14ч.15м	Останов котла КВА-2,5Г-ЭЭ, ст.№2. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. эн. восстановлена	2ч.15м
81	Котельная «Сахаровское шоссе»	20.06.14г. 7ч.15мин.	Аварийный останов котла КВГ-2,5-115П, ст.№2 по параметру «повышение температуры воды в котле». Причина останова - резкое падение давления воды в городском водопроводе.	Давление исходной воды восстановлено	45 мин.
82	Котельная «Сахаровское шоссе»	02.07.14г. 15ч.48м.	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст. №1. Посадка напряжения в эл. сети. Повторный розжиг котла.	Подача эл. эн. восстановлена	28 мин.
83	Котельная «Южная»	29.07.14г. 16ч.25м.	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст. №1. Посадка напряжения в эл. сети. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	10 мин.
84	Котельная «Южная»	25.08.14г. 20ч.55м.	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст. №1. Посадка напряжения в эл. сети. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	20 мин.
85	Котельная «Южная»	26.08.14г. 09ч.10м.	Аварийный останов котла КВГМ50-150, ст. №1. Посадка напряжения в эл. сети. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	35 мин.
86	Котельная «Южная»	18.07.14г. 10ч.38м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	4ч.35мин.
87	Котельная «Мамулино»	21.07.14г. 12ч.50м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	10 мин.
88	Котельная «Мамулино»	26.07.14г. 08ч.40м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.
89	Котельная «Мамулино»	29.07.14г. 16ч.20м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.
90	Котельная «Мамулино»	15.08.14г. 24ч.50м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
91	Котельная «Мамулино»	22.08.14г. 12ч.10м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.
92	Котельная «Мамулино»	22.08.14г. 13ч.55м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	15 мин
93	Котельная «Мамулино»	25.08.14г. 20ч.55м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.
94	Котельная «Мамулино»	26.08.14г. 09ч.00м.	Останов котла ТТКВ-8, ст.№1. Отключение эл. эн. Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	5 мин.
95	Котельная «Мамулино»	02.07.14г. 15ч.40м.	Аварийный останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	55 мин.
96	Котельная «Мамулино»	17.07.14г. 13ч.35м.	Аварийный останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	50 мин.
97	Котельная «Мамулино»	11.08.14г. 15ч.05м.	Аварийный останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Восстановление подачи эл. энергии Горэлектро	15 мин.
98	Котельная «Мамулино»	28.08.14г. 07ч.20м.	Аварийный останов котла ст. №2 ДКВР-10/13. Отключение эл. энергии Горэлектро. Повторный розжиг котла.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	20 мин.
99	Котельная «ДРСУ-2»	01.07.14г. 15ч.10м.	Останов котла ст. №2 Unical Ellprex-2200. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	10 мин.
100	Котельная «ДРСУ-2»	05.07.14г. 12ч.35м.	Останов котла ст. №2 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
101	Котельная «ДРСУ-2»	17.07.14г. 09ч.10м.	Останов котла ст. №2 Unical Ellprex-2200. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	14 мин.
102	Котельная «ДРСУ-2»	17.07.14г. 13ч.50м	Останов котла ст. №2 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
103	Котельная «ДРСУ-2»	11.08.14г. 08ч.00м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	7 мин.
104	Котельная «ДРСУ-2»	14.08.14г. 11ч.15м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	13 мин.
105	Котельная «ДРСУ-2»	17.08.14г. 23ч.20м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	5 мин.
106	Котельная «ДРСУ-2»	20.08.14г. 17ч.14м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	15 мин.
107	Котельная «ДРСУ-2»	02.09.14г. 10ч.20м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200 по параметру «давление исходной воды низко».	Восстановление давления	20 мин.
108	Котельная «ДРСУ-2»	08.09.14г. 09ч.15м.	Останов котла ст. №1 Unical Ellprex-2200. Отключение эл. энергии Горэлектро.	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	25 мин.
109	Котельная «ХБК»	25.08.14г. 20ч.50м.	Аварийный останов котла ст. №2 КВА-2,5Г- ЭЭ. Посадка напряжения. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	10 мин.

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
110	Котельная «ХБК»	26.08.14г 13ч.45м.	Аварийный останов котла ст. №2 КВА-2,5Г- ЭЭ. Посадка напряжения. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	25мин.
111	Котельная «ХБК»	26.08.14г. 16ч.00м.	Аварийный останов котла ст. №2 КВА-2,5Г- ЭЭ. Посадка напряжения. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	1 час
112	Котельная «ХБК»	13.09.14г 18ч.15м	Аварийный останов котла ст. №2 КВА-2,5Г- ЭЭ. Посадка напряжения. Повторный розжиг котла.	Напряжение в эл. сети восстановлено Горэлектро	30 мин.
113	Котельная «Школа №2»	24.09.14г. 12ч.15м.	Аварийный останов котла ст. №2 «Иркутскэнерго-0,9». Отключение эл. энергии	Подача эл. энергии восстановлена Горэлектро	20 мин.
114	Котельная «Южная»	20.11.14г. 09ч.10мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» котлов ст. №2,3	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	30мин.
115	Котельная «Южная»	26.11.14г. 14ч.10мин.	Ошибочные переключения в эл. установке РУ- 6кВ. Останов котлов ст. №1,4	В службе ЭТС провести повторный инструктаж. Разработать инструкцию по переключениям в эл. установках кот. Южная	1ч.20мин.
116	Котельная «Южная»	28.11.14г. 13ч.35мин.	Выход из строя подшипников СЭН №2. Останов котла ст. №4	Службе ремонта выявить причины выхода из строя СЭН №2	1ч.10мин.
117	Котельная «Южная»	30.11.14г 02ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	5ч.
118	Котельная «Южная»	09.12.14г. 20ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	30мин.
119	Котельная «Южная»	11.12.14г. 00ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Давление топлива отклонилось» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	35мин.
120	Котельная «Южная»	14.12.14г. 01ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	25мин.
121	Котельная «Южная»	14.12.14г. 07ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	25мин.
122	Котельная «Южная»	17.12.14г. 15ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» котла ст. №4	Службе ГГС выявить причину срабатывания защиты	15мин.
123	Котельная «ХБК»	16.10.14г. 10ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	25мин.
124	Котельная «ПАТП-1»	08.12.14г. 08ч.55мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	2ч.25мин.
125	Котельная «ДРСУ-2»	15.10.14г. 10ч.15мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №3	Рекламация в энергосберегающую организацию	2ч.40мин.
126	Котельная «Школа №24»	02.10.14г. 00ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
127	Котельная «Школа №24»	10.10.14г. 00ч.45мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
128	Котельная «Школа №24»	21.10.14г. 14ч.00мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст. №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
129	Котельная «Школа №24»	26.10.14г. 23ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
130	Котельная «Школа №24»	27.10.14г. 00ч.45мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
131	Котельная «Школа №24»	27.10.14г. 01ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
132	Котельная «Школа №24»	03.11.14г. 12ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
133	Котельная «Школа №24»	06.11.14г. 15ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
134	Котельная «Школа №24»	06.11.14г. 15ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
135	Котельная «Школа №24»	09.12.14г. 14ч.45мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
136	Котельная «Школа №24»	13.12.14г. 13ч.15мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
137	Котельная «Школа №24»	13.12.14г. 14ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
138	Котельная «Поликлиника №2»	02.11.14г. 19ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Температура воды в теплосети низка» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1 час
139	Котельная «Поликлиника №2»	18.11.14г. 09ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч30мин
140	Котельная «Поликлиника №2»	19.11.14г. 12ч.45мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч15мин
141	Котельная «УПК»	14.10.14г. 09ч.40мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	1 час
142	Котельная «УПК»	21.10.14г. 14ч.00мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
143	Котельная «УПК»	22.10.14г. 17ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	20мин
144	Котельная «УПК»	28.10.14г. 11ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	1 час
145	Котельная «Мамулино»	14.10.14г. 22ч.48мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	4мин
146	Котельная «ХБК»	01.10.14г. 09ч.45мин.	Вышел из строя прибор измерения давления воздуха котла №3	Замена прибора	15мин

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
147	Котельная «ХБК»	22.10.14г. 23ч.35мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Дымовые газы» котла ст.№5	Повторный розжиг котла	10мин.
148	Котельная «ХБК»	25.10.14г. 08ч.15мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Дымовые газы» котла ст.№5	Повторный розжиг котла	5мин.
149	Котельная «ХБК»	26.10.14г. 04ч.10мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Дымовые газы» котла ст.№5	Повторный розжиг котла	10мин.
150	Котельная «ХБК»	31.10.14г. 07ч.35мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «PV-разрежение» котла ст.№6	Повторный розжиг котла	5мин.
151	Котельная «ХБК»	31.10.14г. 11ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «PV-разрежение» котла ст.№6	Выведен в резерв	-
152	Котельная «ХБК»	23.11.14г. 11ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «PV-разрежение» котла ст.№6	Повторный розжиг котла	5мин
153	Котельная «ХБК»	23.11.14г. 18ч.00мин.	Течь в передней крышки котла №6	Выведен в ремонт	-
154	Котельная «ХБК»	18.12.14г. 03ч.15мин.	Течь в задней крышки котла ст. №6	Выведен в ремонт	-
155	Котельная «Сахарово»	16.10.14г. 13ч.15мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	15мин
156	Котельная «Сахарово»	03.11.14г. 16ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» котла ст.№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	15мин
157	Котельная «Южная»	15.01.15г. 21ч.50мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое давление воды» ВК №4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	15мин.
158	Котельная «Южная»	17.01.15г. 01ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№1	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	25мин.
159	Котельная «Южная»	18.01.15г. 09ч.10мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	40мин.
160	Котельная «Южная»	19.01.15г. 00ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№3	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	40мин.
161	Котельная «Южная»	20.01.15г. 14ч.55мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№1	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	45мин.
162	Котельная «Южная»	28.01.15г. 14ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	20мин.
163	Котельная «Южная»	03.02.15г. 13ч.20мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	25мин.
164	Котельная «Южная»	02.02.15г. 18ч.45мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК№4	Рекламация в энергосберегающую организацию	25мин.
165	Котельная «Южная»	02.03.15г. 19ч.55мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №4	Рекламация в энергосберегающую организацию	20мин.

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
166	Котельная «Южная»	12.03.15г. 20ч.50мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	20мин.
167	Котельная «Южная»	18.03.15г. 11ч.07мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Погасание факела» ВК№4	Рекламация в энергосберегающую организацию	30мин.
168	Котельная «ХБК»	02.01.15г. 15ч.45мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№3,4,6	Рекламация в энергосберегающую организацию	20мин.
169	Котельная «ХБК»	18.01.15г. 11ч.05мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое разряжение» ВК №6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	10мин.
170	Котельная «ХБК»	21.01.15г. 24ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Высокое давление воды» ВК №2	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	5мин
171	Котельная «ХБК»	26.01.15г. 17ч.50мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое разряжение» ВК №6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	10мин
172	Котельная «ХБК»	26.01.15г. 04ч.20мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое разряжение» ВК №6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	10мин
173	Котельная «ХБК»	27.01.15г. 10ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое разряжение» ВК №6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	20мин
174	Котельная «ХБК»	27.01.15г. 14ч.40мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое разряжение» ВК №6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	40мин
175	Котельная «ХБК»	06.02.15г. 09ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Высокое давление воды» ВК №№3,5,6	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	5мин
176	Котельная «ХБК»	10.02.15г. 09ч.30мин	Течь в передней крышке котла ВК№5	Произвести ремонтные работы	Выведен в ремонт
177	Котельная «ХБК»	19.02.15г. 18ч.30мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Дымовые газы» ВК №2	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	30мин
178	Котельная «ХБК»	24.02.15г. 09ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№3,4,6	Рекламация в энергосберегающую организацию	30мин.
179	Котельная «ХБК»	24.02.15г. 11ч.20мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№3,4,6	Рекламация в энергосберегающую организацию	30мин.
180	Котельная «ХБК»	08.03.15г. 19ч.40мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Низкое давление воды» ВК №№3,4	Службе ГТС выявить и устранить причину срабатывания защиты	35мин
181	Котельная «ПАТП-1»	21.01.15г. 07ч.25мин.	Вышел из строя вентилятор	Ремонт вентилятора	35 мин.
182	Котельная «ДРСУ-2»	28.01.15г. 10ч.35мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК№№1,3	Рекламация в энергосберегающую организацию	04ч.10мин.
183	Котельная «ДРСУ-2»	02.03.15г. 18ч.40мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК№№1,3	Рекламация в энергосберегающую организацию	02ч.40мин.
184	Котельная «Школа №24»	02.01.15г. 11ч00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
185	Котельная «Школа №24»	20.01.15г. 11ч50мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
186	Котельная «Школа №24»	04.02.15г. 10ч20мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
187	Котельная «Школа №24»	04.02.15г. 15ч05мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	20мин
188	Котельная «Школа №24»	02.03.15г. 18ч40мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
189	Котельная «Школа №24»	02.03.15г. 19ч50мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
190	Котельная «Школа №24»	06.03.15г. 09ч.50мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
191	Котельная «Школа №24»	15.03.15г. 20ч.45мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
192	Котельная «Школа №24»	16.03.15г. 11ч30мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
193	Котельная «Школа №24»	17.03.15г. 08ч.00мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
194	Котельная «Школа №24»	17.03.15г. 13ч.40мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	30мин
195	Котельная «Школа №24»	21.03.15г. 17ч.30мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
196	Котельная «Школа №24»	23.03.15г. 00ч.40мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
197	Котельная «Поликлиника №2»	22.01.15г. 09ч.30мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч45мин
198	Котельная «Поликлиника №2»	21.02.15г. 19ч.20мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	2ч
199	Котельная «Поликлиника №2»	23.02.15г. 00ч.55мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №1	Рекламация в энергосберегающую организацию	50мин
200	Котельная «Поликлиника №2»	02.03.15г. 18ч.45мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	3ч40мин
201	Котельная «УПК»	03.02.15г. 14ч20мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№1	Рекламация в энергосберегающую организацию	25мин
202	Котельная «УПК»	12.03.15г. 11ч.30мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
203	Котельная «УПК»	13.03.15г. 12ч.15мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК№2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч45мин

№ п/п	Место инцидента, название объекта	Дата и время инцидента	Причины возникновения и развития нарушения	Основные мероприятия по предотвращению подобных нарушений	Продолжительность простоя, часов
204	Котельная «УПК»	13.03.15г. 16ч10мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч20мин
205	Котельная «УПК»	15.03.15г. 13ч.30мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Отключение эл. энергии» ВК №2	Рекламация в энергосберегающую организацию	2часа
206	Котельная «Мамулино»	06.01.15г. 23ч35мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№1,2	Рекламация в энергосберегающую организацию	5мин
207	Котельная «Мамулино»	10.01.15г. 12ч15мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№1,2	Рекламация в энергосберегающую организацию	5мин
208	Котельная «Мамулино»	02.03.15г. 18ч.43мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№1,2	Рекламация в энергосберегающую организацию	5мин
209	Котельная «Мамулино»	02.03.15г. 19ч.53мин	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК №№1,2	Рекламация в энергосберегающую организацию	5мин
210	Котельная «Сахарово»	21.01.15г. 03ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК ст.№3	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
211	Котельная «Сахарово»	24.03.15г. 10ч.05мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК ст.№3	Рекламация в энергосберегающую организацию	10мин
212	Котельная «Школа №2»	02.03.15г. 18ч.40мин.	Срабатывание технологической защиты по параметру «Посадка напряжения» ВК ст.№3	Рекламация в энергосберегающую организацию	1ч.25мин.

За рассматриваемый период на источниках тепловой энергии МУП «Сахарово» произошло 212 случая прерывания технологического, процесса причём 158 случаев связано с нарушениями энергоснабжения. Общий простой от всех нарушений составляет 250 часов 11 минут, а от нарушения энергоснабжения простой равен 134 часам 01 минуте.

1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии города Твери по состоянию на 01.01.2016 – не выдавалось.

1.3 Часть 3 "Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты"

1.3.1 Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект

Основными источниками теплоснабжения г. Твери являются Тверские ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, районные котельные ВК-1 и ВК-2 и котельный цех (КЦ), входящие в состав ООО «Тверская генерация» и муниципальная котельная «Южная».

На балансе ООО «Тверская генерация» в г. Твери находятся магистральные водяные тепловые сети протяжённостью 85,9 км в двухтрубном исчислении. Около 20 км магистральных тепловых сетей исчерпали свою пропускную способность и требуют замены на больший диаметр, 56 км теплосетей превысили расчетный срок службы.

Распределительные сети протяжённостью 288,39 км в двухтрубном исчислении находятся на балансе муниципалитета города. 208 км распределительных теплосетей превысили расчетный срок службы.

Все источники теплоснабжения, работающие на единую тепловую сеть, вырабатывают тепловую энергию со следующими качественными показателями.

Горячая вода - по температурному графику 150-70 °С со срезкой на 120 °С при давлении в подающих трубопроводах от источников тепла:

- во время отопительного периода - $7,8 \pm 0,5$ кгс/см²,
- в летний период - $4,0 \pm 0,5$ кгс/см².

Основной потребитель тепловой энергии - жилой фонд г. Твери, включающий в себя жилые дома управляющих компаний и жилищных кооперативов (до 70 % потребления).

Локальные источники вырабатывают тепловую энергию со следующими качественными показателями: горячая вода по температурному графику 95-70 °С.

Основные задающие источники теплоснабжения (ТЭЦ-1; ТЭЦ-3; ТЭЦ-4; ВК-1; В К-2; котельный цех, котельная «Южная») работают на единую сеть централизованного теплоснабжения. Данные источники обслуживают две теплоснабжающие организации ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово». Распределение тепловой энергии до потребителей осуществляет две теплоснабжающие организации - ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово». В летний период времени на нужды ГВС единой системы теплоснабжения работают четыре источника теплоснабжения: ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ВК «Южная». Зона работы ВК «Южная» сокращается только до самого микрорайона «Южный» - для этого закрывается задвижка № 5 в ТК-820. Остальные котельные являются локальными и работают исключительно на свои сети.

Для поддержания оптимального гидравлического режима используются повысительные насосные станции (таблица 1.15) и ЦТП (таблица 1.16).

Таблица 1.15 – Сведения по повысительным насосным станциям

Наименование и назначение насосной станции	Адрес	Параметры работы в на период с характерной температурой наружного воздуха							
		Марка насоса (место установки)	Число насосов, одновременно находящихся в работе, шт.	Диаметр рабочего колеса/ диаметр колеса после обрезки, мм	Нормативный расход теплоносителя через насосную станцию, т/ч	Характеристики насосного агрегата			
						Производительность, м³/ч	Напор, м	КПД, %	Нормируемая мощность насосной станции (ЦТП), кВт
ПНС-2	ул. 1-я Суворова	Д800-57 (обр. тр-д)	1	432	700-1000	800	57	0,82	160
		Д500-65 (обр. тр-д)	1	465	-	500	65	0,76	132
Насосная станция в цирке	Тверская пл. 2а	4К-6А	2	-	-	85	76	-	74
Дренажная насосная станция №9	Садовый пер. 5	Гном 53-10Т	1	-	-	53,0	10	0,47	4,0
Дренажная насосная станция №10	ул. Володарского 19/63	Гном53-10Т	1	-	-	53,0	10	0,47	4,0

Таблица 1.16 - Сведения по существующим ЦТП

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного оборудования	Температурный график теплосети	Схема присоединения ГВС
1	СЕКТОР "А" № 2	ул. Королева, 4	котельная «Южная»	7секций ПВ 325х4 -1,0 74 пластины 500х1500	150-70	закрытая
2	СЕКТОР "А" № 1	б-р Гусева, 4	котельная «Южная»	7секций ПВ 325х4 -1,0 75 пластины 500х1500	150-70	закрытая
3	СЕКТОР "Б" № 1	б-р Гусева, 5	котельная «Южная»	8секций ПВ 325х4 -1,0 109 пластин 500х1500	150-70	закрытая
4	СЕКТОР "Б" № 2	б-р Гусева, 7	котельная «Южная»	8секций ПВ 273х4 -1,0 149 пластин 400х900	150-70	закрытая
5	СЕКТОР "А" №3	Можайского,61	котельная «Южная»	8секций ПВ 325х4 -1,0 103 пластины 500х1500	150-70	закрытая
6	СЕКТОР "Б" № 4	б-р Гусева, 39	котельная «Южная»	8секций ПВ 325х4 -1,0 209 пластины 400х900	150-70	закрытая
7	СЕКТОР "Б" № 3	Можайского,67	котельная «Южная»	7секций ПВ 325х4 -1,0 174 пластины 400х700	150-70	закрытая
8	СЕКТОР 1"Д" № 79	Можайского,56	котельная «Южная»	8секции ПВ 325х4 -1,0 11 секций ПВ 273х4-1,0 75 пластин 500х1500	150-70	закрытая
9	СЕКТОР 2"Д" № 80	Октябрьский пр., 95	котельная «Южная»	3секции ПВ 325х4 -1,0 9секций ПВ 273х4-1,0 115 пластин 500х1500	150-70	закрытая
10	СЕКТОР "Г" № 105	Можайского, 60	котельная «Южная»	10секций ПВ 325х4 -1,0 6секций ПВ 273х4-1,0 117 пластин 500х1500	150-70	закрытая
11	ЦТП - 1В	Можайского, 70	котельная «Южная»	3секции ПВ 325х4 -1,0 11 секций ПВ 273х4-1,0 8секций ПВ 114х4-1,0 117 пластин 500х1500	150-70	закрытая
12	ЦТП- 2В	Можайского, 81	котельная «Южная»	18секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
13	Цанова, 13а	Цанова, 13а	котельная «Южная»	12секций ПВ 89х4 -1,0	150-70	закрытая
14	ЦТП-2	Зеленый проезд, 45 к. 1	котельная «Южная»	6секций ПВ 325х4 -1,0 3 секции ПВ 273х4-1,0	150-70	закрытая
15	ЦТП-1	Зеленый проезд, 45 к. 4	котельная «Южная»	7секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
16	ЦТП ул. Склизкова, 70	ул. Склизкова, 70 (подвал)	котельная «Южная»	9секций ПВ 114х4 -1,0 7 секции ПВ 89х4-1,0	150-70	закрытая
17	ЦТП ул. Склизкова, 70 корп. 1	ул. Склизкова, 70 корп. 1	котельная «Южная»	7секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
18	ЦТП Хрустальная , 43	Хрустальная , 43	ТЭЦ-3	18секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
19	ЦТП Хрустальная , 45	Хрустальная , 45	ТЭЦ-3	11 секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
20	ЦТП Хрустальная , 36	Хрустальная , 36	ТЭЦ-3	12секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
21	ЦТП Дачная, 71	Дачная, 71	ТЭЦ-3	9секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
22	ЦТП -9	пер. Вагонников, 44	ТЭЦ-3	18секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
23	ЦТП Молодежиный б-р, 12	Молодежиный б-р, 12	ТЭЦ-3	3секции ПВ 168х4 -1,0 13секции ПВ 114х4-1,0	150-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного обо- рудования	Темпера- турный график теплосети	Схема при- соединения ГВС
24	ЦТП-7	П. Савельевой, 52	ТЭЦ-3	22секции ПВ 325х4 - 1,0 6секций ПВ 114х4- 1,0	150-70	закрытая
25	ЦТП-8	П.Савельевой, 48	ТЭЦ-3	22секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
26	ЦТП-3	П.Савельевой, 37	ТЭЦ-3	28секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
27	ЦТП-4	П.Савельевой, 33	ТЭЦ-3	6секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
28	ЦТП-1	Артюхиной, 24	ТЭЦ-3	9секций ПВ 325х4 -1,0 4секций ПВ 89х4-1,0	150-70	закрытая
29	ЦТП-2	Артюхиной, 15	ТЭЦ-3	8секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
30	ЦТП-10	Молодежный б- р, 15	ТЭЦ-3	9секций ПВ 168х4 -1,0 4секции ПВ 89х4-1,0	150-70	закрытая
31	ЦТП-5	Молодежный б- р, 3	ТЭЦ-3	12секций ПВ 325х4 - 1,0 5секций ПВ 114х4- 1,0	150-70	закрытая
32	ЦТП- 6	Артюхиной, 7	ТЭЦ-3	18секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
33	ЦТП-33 кв.	ул.Седова, 6а	ТЭЦ-3	14секций ПВ 325х4 - 1,0 8секций ПВ 273х4- 1,0	150-70	закрытая
34	ЦТП С.-Петербургское ш., 76	С.- Петербургское ш., 77	ТЭЦ-3	10секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
35	ЦТП наб.Иртыша, 8	наб.Иртыша, 9	ТЭЦ-3	15секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
36	ЦТП П.Савельевой, 6	П.Савельевой, 6	ТЭЦ-3	8секций ПВ 168х4 -1,0 7секций ПВ 273х4-1,0	150-70	закрытая
37	ЦТП Оборонная , 10	Оборонная , 10	ТЭЦ-3	11 секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
38	ЦТП Оборонная, 1	Оборонная, 1	ТЭЦ-3	12секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
39	ЦТП Поселковая, 7	Поселковая, 7	ТЭЦ-3	15секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
40	ЦТП С.-Петербургское ш., 22	С.- Петербургское ш., 22 (подвал)	ТЭЦ-3	16секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
41	ЦТП С.-Петербургское ш., 14	С.- Петербургское ш., 14	ТЭЦ-3	16секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
42	ЦТП Хромова, 19	Хромова, 19	ТЭЦ-3	Нет данных	150-70	закрытая
43	ЦТП Никитина, 5	Никитина, 5	ТЭЦ-3	8секций ПВ 114х4 -1,0	150-70	закрытая
44	ЦТП Артиллерийский, 13	Артиллерий- ский, 13	ТЭЦ-3	8секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
45	ЦТП Артиллерийский пер., 20	Артиллерийский пер., 20	ТЭЦ-3	9секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
46	ЦТП Никитина,10	Никитина,10	ТЭЦ-3	9секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
47	ЦТП Горького, 99	Горького, 99	ТЭЦ-3	11 секций ПВ 273х4 - 1.0 8секций ПВ 168х4-1	150-70	закрытая
48	ЦТП Жореса, 3	Жореса, 3	ТЭЦ-3	11 секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
49	ЦТП Горького, 108	Горького, 108	ТЭЦ-3	12секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного обо- рудования	Темпера- турный график теплосети	Схема при- соединения ГВС
50	ЦТП Наб.Аф.Никитина, 92	Наб.Аф.Никитин а, 92	ТЭЦ-3	10секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
51	ЦТП Румянцева, 12	Румянцева, 12	ТЭЦ-3	9секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
52	ЦТП З.Коноплянниковой , 24	З.Конопляннико вой , 24	ТЭЦ-3	14секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
53	ЦТП Мичурина, 41	Мичурина, 41	ТЭЦ-3	9секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
54	ЦТП 3 Коноплянниковой, 18	З .Коноплянников ой, 18	ТЭЦ-3	7секций ПВ 219х4 -1,0 2секции ПВ 168х4-1,0	150-70	закрытая
55	ЦТП Комсомольский пр., 10	Комсомольский пр., 10	ТЭЦ-3	10секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
56	ЦТП Комсомольский пр., 3	Комсомольский пр., 3	ТЭЦ-3	10секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
57	ЦТП Свободный пер., 1Г	Свободный пер., 1Г	ТЭЦ-4	9секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
58	ЦТП С.Перовской, 14	С.Перовской, 14	ТЭЦ-3	8секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
59	ЦТП пер. Трудюлюбия, 43	пер. Трудюлю- бия, 43	ТЭЦ-3	8секций ПВ 273х2 -1,0 6секций ПВ 114х4-1,0	150-70	закрытая
60	ЦТП Ногина, 4	Ногина, 4	ТЭЦ-3	6секций ПВ 325х2 -1,0 6секций ПВ 325х4-1,0	150-70	закрытая
61	ЦТП Ногина, 8	Ногина, 8	ТЭЦ-3	18секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
62	ЦТП Ногина, 7 (1-ый пер. Красной Слобо- ды)	Ногина, 7 (1-ый пер. Красной Слободы)	ТЭЦ-3	16секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
63	ЦТП 2-ой пер.Кр.Слободы, 5	2-ой пер.Кр.Слободы, 5 (подвал)	ТЭЦ-3	Г2секций ПВ 114х4 - 1,0	150-70	закрытая
64	ЦТП Ногина, 5	Ногина, 5	ТЭЦ-1	8секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
65	ЦТП Ржевская, 14	Ржевская, 14	ВК-2	8секций ПВ 168х2 -1,0	150-70	закрытая
66	ЦТП Бобкова, 6	Бобкова, 6	ВК-2	7секций ПВ 114х4 -1,0	150-70	закрытая
67	ЦТП Конева, 5	Конева, 5	ТЭЦ-1	9секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
68	ЦТП Строителей, 6	Строителей, 6	ТЭЦ-1	8секций ПВ 273х4 -1,0	150-70	закрытая
69	ЦТП Строителей, 8	Строителей, 8	ТЭЦ-1	8секций ПВ 273х4 -1,0 7секций ПВ 168х2-1,0	150-70	закрытая
70	ЦТП Строителей, 18	Строителей, 18	ТЭЦ-1	7секций ПВ 168х2 -1,0 4секции ПВ 168х4 -1,0 4секций ПВ 114х2-1,0	150-70	закрытая
71	ЦТП Академическая, 20	Академическая, 20	ТЭЦ-1	17секций ПВ 114х4 - 1,0	150-70	закрытая
72	ЦТП Космодемьян- ской, 6	Космодемьян- ской, 6	ТЭЦ-1	8секций ПВ 168х4 -1,0 8секций ПВ 219х4-1,0	150-70	закрытая
73	ЦТП Чудова, 14	Чудова, 14	ВК-2	16секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
74	ЦТП Пичугина, 48	Пичугина, 48	ВК-2	1 Осекций ПВ 168х4 - 1,0 6секций ПВ 114х4- 1,0	150-70	закрытая
75	ЦТП Бобкова, 36	Бобкова, 36	ВК-2	24секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
76	ЦТП пр. Ленина, 2	пр .Ленина, 2	ВК-2	12секций ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного обо- рудования	Темпера- турный график теплосети	Схема при- соединения ГВС
77	ЦТП Бобкова, 37 (1-ая Республиканская)	Бобкова, 37 (1-ая Республикан- ская)	БК-2	7секций ПВ 377х2 -1,0	150-70	закрытая
78	ЦТП Республиканская, 9	Республикан- ская, 9	ТЭЦ-1	18секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
79	ЦТП Мигаловская наб., 3	Мигаловская наб., 3	БК-1	18секций ПВ 114х4 - 1,0	150-70	закрытая
80	ЦТП Мигаловская наб., 8	Мигаловская наб., 8	БК-1	15секций ПВ 114х4 - 1,0	150-70	закрытая
81	ЦТП Мигаловская наб., 13	Мигаловская наб., 13	БК-1	14секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
82	ЦТП Гончарова, 10	Гончарова, 10	ТЭЦ-4	9секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
83	ЦТП Коробкова, 12	Коробкова, 12	ТЭЦ-4	28секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
84	ЦТП Коробкова, 6	Коробкова, 6	ТЭЦ-4	6секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
85	ЦТП Чайковского, 27	Чайковского, 27	ТЭЦ-4	9секций ПВ 219х4 -1,0 6секций ПВ 114х4-1,0	150-70	закрытая
86	ЦТП Спортивный пер., 2	Спортивный пер., 2	ТЭЦ-4	6секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
87	ЦТП Коминтерна, 43	Коминтерна, 43	ТЭЦ-4	12секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
88	ЦТП Завидова, 19	Завидова, 19	ТЭЦ-4	5секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
89	ЦТП Склизкова, 8	Склизкова, 8	ТЭЦ-4	3секций ПВ 219х4 -1,0 6секций ПВ 273х4-1,0 10екции ПВ 114х4-1,0	150-70	закрытая
90	ЦТП Ерофеева, 8	Ерофеева, 8	ТЭЦ-4	3секций ПВ 273х4 -1,0 15секций ПВ 325х4-1,0	150-70	закрытая
91	ЦТП Ерофеева, 7	Ерофеева, 7	ТЭЦ-4	3секций ПВ 219х4 -1,0 4секций ПВ 168х4-1,0 3екции ПВ 114х4-1,0	150-70	закрытая
92	ЦТП Кайкова, 11	Кайкова, 11	ТЭЦ-4	10секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
93	ЦТП Центр- 1	Чайковского, 1	ТЭЦ-4	7секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
94	ЦТП Центр-2	Чайковского, 6 к.4	ТЭЦ-4	12секций ПВ 273х4 - 1,0 7секций ПВ 325х4- 1,0	150-70	закрытая
95	ЦТП Жигарева, 31	Жигарева, 31	ТЭЦ-4	9секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
96	ЦТП Жигарева, 33	Жигарева, 33	ТЭЦ-4	10секций ПВ 219х4 - 1,0 155пластин	150-70	закрытая
97	ЦТП Смоленский, 8	Смоленский, 8	ТЭЦ-4	4секций ПВ 219х4 -1,0 6секций ПВ 273х4-1,0 125 пластин	150-70	закрытая
98	ЦТП М.Самара, 9	М.Самара, 9	ТЭЦ-4	18секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
99	ЦТП ул.Озерная, 8	ул.Озерная, 8	ТЭЦ-4	4секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
100	ЦТП ул.Озерная, 19	ул.Озерная, 19	ТЭЦ-4	11 секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
101	ЦТП пр .Победы, 43 корп. 2	пр .Победы, 43 корп. 2	ТЭЦ-4	9секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
102	ЦТП Чайка-1	пр .Победы, 65	ТЭЦ-4	6секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
103	ЦТП Чайка-2	пр .Победы, 68	ТЭЦ-4	6секций ПВ 219х4 -1,0 3секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного оборудования	Температурный график теплосети	Схема присоединения ГВС
104	ЦТП Чайка-3	ул.Склизкова, 94	ТЭЦ-4	16секции ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
105	ЦТП Орджоникидзе, 49 корп.6	Орджоникидзе, 49 корп.6	ТЭЦ-4	9секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
106	ЦТП Учительская, 39	Учительская, 39	ТЭЦ-3	9секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
107	ЦТП Виноградова, 10	Виноградова, 10	ТЭЦ-3	10секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
108	ЦТП С.-Петербургское ш., 51	С.-Петербургское ш., 51	ВК-3	9секций ПВ 273х2 -1,0	150-70	закрытая
109	ЦТП 4-ый пер.Металлистов, 5	4-ый пер.Металлистов, 5	ВК-3	10секции ПВ 273х4 - 1,0	150-70	закрытая
110	ЦТП п. Литвинки	п. Литвинки	ТЭЦ-3	24секций ПВ 325х4 - 1,0	150-70	закрытая
111	ЦТП Конева, 20	Конева, 20	ТЭЦ-1	10секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
112	ЦТП 50 лет Октября, 3 корп.1	50 лет Октября, 3 корп.1	ТЭЦ-1	10секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
113	ЦТП Б.Полевого, 19	Б.Полевого, 19	ТЭЦ-1	2секции ПВ 273х2 -1,0	150-70	закрытая
114	ЦТП Инициативная, 13	Инициативная, 13	ТЭЦ-1	4секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
115	ЦТП Прядильная, 6	Прядильная, 6	ТЭЦ-1	4секции ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
116	ЦТП ул. 6-я Пролетарская, 18	ул. 6-я Пролетарская, 18	ТЭЦ-4	18секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
117	ЦТП Макарова, 5	Макарова, 5	ТЭЦ-4	(93+36) пластин 835х320х920	150-70	закрытая
118	ЦТП Чайка-4	Склизкова, 86	ТЭЦ-4	4секций ПВ 219х4 -1,0 6секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
119	ЦТП Зеленый пр., 45 корп.10	Зеленый пр., 45 корп.10	ТЭЦ-4	Г2секций ПВ 219х2 - 1,0	150-70	закрытая
120	ЦТП Волоколамский пр., 3	Волоколамский пр., 3	ТЭЦ-4	11 секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
121	ЦТП Волоколамский пр., 24	Волоколамский пр., 24	ТЭЦ-4	Нет данных	150-70	закрытая
122	ЦТП Комсомольский пр., 19а	Комсомольский пр., 19а	ТЭЦ-3	9секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
123	ЦТП Румянцева, 5	Румянцева, 5	ТЭЦ-3	8секций ПВ 273х4 -1,0 8секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
124	ЦТП Благоева,5	Благоева,5	ТЭЦ-3	8секций ПВ 273х4 -1,0 6секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
125	ЦТП 3.Коноплянниковой, 6	3.Коноплянниковой, 6	ТЭЦ-3	9секций ПВ 168х4 -1,0	150-70	закрытая
126	ЦТП 127 кв.	2-ой пр. Карпинского (127 кв.)	ТЭЦ-3	9секций ПВ 168х2 -1,0	150-70	закрытая
127	ЦТП Комсомольский пр-т, 15/44	Комсомольский пр-т, 15/44	ТЭЦ-3	6секций ПВ 325х4 -1,0	150-70	закрытая
128	ЦТП Коминтерна, 49	Коминтерна, 49	ТЭЦ-4	16секций ПВ 168х4 - 1,0	150-70	закрытая
129	ЦТП Фадеева, 8	Фадеева, 8	ТЭЦ-4	9секций ПВ 219х4 -1,0	150-70	закрытая
130	ЦТП Фадеева, 2	Фадеева, 2	ТЭЦ-4	11 секций ПВ 219х4 - 1,0	150-70	закрытая
131	ЦТП ул. Склизкова, 60	ул. Склизкова, 60	ТЭЦ-4	н/д	150-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного оборудования	Температурный график теплосети	Схема присоединения ГВС
132	ЦТП Волоколамский пр., 31	Волоколамский пр., 31	ТЭЦ-4	н/д	150-70	закрытая
133	ЦТП Инициативная, 3	Инициативная, 3	ТЭЦ-4	н/д	150-70	закрытая
134	ЦТП Б. Полевого, 5	Б. Полевого, 5	ТЭЦ-4	н/д	150-70	закрытая
135	ЦТП Дзержинского, 12	Дзержинского, 12 (на обслуживании)	ТЭЦ-4	н/д	150-70	закрытая
136	ЦТП Ткача, 16	Ткача, 16	ТЭЦ- 1	н/д	150-70	закрытая
137	ЦТП Комсомольский пр, 2/26	Комсомольский пр, 2/26	ТЭЦ-3	н/д	150-70	закрытая
138	ЦТП ул. Горького, 15	ул. Горького, 15	ТЭЦ-3	н/д	150-70	закрытая
139	ЦТП пос. Элеватор	пос. Элеватор	Котельная ООО "Лазурная"	5секций ПВ 273х2 -1,0 4 секции ПВ 273х4-1,0 8 секции ПВ 219х4-1,0	150-70	закрытая
140	ЦТП пос. Химинститута, д. 18, 47	пос. Химинститута, д. 18, 47	котельная ВНИИСВ	11 секций ПВ 325х4 -1,0 232 пластины 350х900	130-70	закрытая
141	ЦТП-1	Георгиевская, 20/3	Котельная "Мамулино"	1. НН№22, 3,6 Гкал; 2. 22 ТС-16, 2,52 МВт; 3. ТИЖ-0,18, 6 МВт; 4. Р-012-50-95, 6 МВт	130-70	закрытая
142	ЦТП-2	Георгиевская, 2/4	Котельная "Мамулино"	1 .НН№22, 3,6 Гкал; 2.НН№22, 3,6 Гкал; 3.ТИЖ-0,18, 4,5 МВт; 4. Р-012-50-87, 4,5 МВт	130-70	закрытая
143	ЦТП пос. Сахарово	пос. Сахарово	Котельная "Сахарово"	н/д	95-70	закрытая
144	ЦТП № 2, ЭРТ "Тверской"	ул. Московская, д. 66а, в/г 113	Котельная 2	подогреватель 0,8-114х4000	95-70	закрытая
145	ЦТП № 4, ЭРТ "Тверской"	ул. Спартака, д. 36	Котельная 4	подогреватель 0,3-76х2000	95-70	закрытая
146	ЦТП № 6, ЭРТ "Тверской"	ул. Жигарева, д. 50	Котельная 6	ВВП №12, 11 секций; ВВП №12, 11 секций, выполнен согласно ОСТ 34-588-68	95-70	закрытая
147	ЦТП № 12, ЭРТ "Тверской"	г.Тверь-9, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38	Котельная 12	Электробойлер (самодельный)	95-70	закрытая
148	ЦТП № 45, ЭРТ "Тверской"	ул. Веселова, д. 27	Котельная 45	Элеватор	95-70	закрытая
149	ЦТП № 47, ЭРТ "Тверской"	г. Тверь-9, п. Мигалово, в/ч 21350, в/г 38	Котельная 47	Эл. тен, 1,639	95-70	закрытая
150	ЦТП № 68, ЭРТ "Тверской"	ул. Веселова, д. 27	Котельная 68	Элеватор	95-70	закрытая
151	ЦТП № 118, ЭРТ "Тверской"	ул. Жигарева, д. 50	Котельная 118	ВВП №12, 10 секций, выполнен согласно ОСТ 34-588-68	95-70	закрытая

№ п/п	Наименование ЦТП	Адрес	Источник тепловой энергии	Количество и тип теплообменного оборудования	Температурный график теплосети	Схема присоединения ГВС
152	ЦТП № 395, ЭРТ "Тверской"	г.Тверь-9 п.Мигалово, в/ч 21350, в/г 38	Котельная 395	ЦВЦ6,3-3,5	95-70	закрытая
153	ЦТП № 405, ЭРТ "Тверской"	г.Тверь-9, п. Мигалово, в/ч 19089	Котельная 405	Скоростной, водоводяной подогреватель типа «труба в трубе», пов. нагрева 60,9 м ² (общ)	95-70	закрытая

1.3.2 Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Электронная схема систем теплоснабжения города Твери разработана в ГИС Zulu с использованием расширения ZuluThermo и прилагается на электронном носителе. Формат электронной карты соответствует техническому заданию.

1.3.3 Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надёжных участков, определением их материальной характеристики и подключённой тепловой нагрузки

Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, с определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки, приводятся в табличной форме в электронной модели тепловых сетей, соответствующей электронной модели карты и являющейся неотъемлемой частью данного раздела.

1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Системы теплоснабжения представляют собой взаимосвязанный комплекс потребителей тепла, отличающихся как характером, так и величиной теплопотребления. Режимы расходов тепла многочисленными абонентами неравномерны. Расход тепловой энергии теплопотребляющими установками изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильным в течение суток. Расход тепла на горячее водоснабжение и для ряда технологических процессов не зависит от температуры наружного воздуха, но изменяется как по часам суток, так и по дням недели. В этих условиях необходимо искусственное изменение параметров и расхода теплоносителя в соответствии с фактической потребностью абонентов. Регулирование повышает качество теплоснабжения, сокращает перерасход тепловой энергии и топлива.

В зависимости от места осуществления регулирования различают центральное, групповое, местное и индивидуальное регулирование.

Центральное регулирование выполняют на ТЭЦ и котельных по преобладающей нагрузке, характерной для большинства абонентов. В городских тепловых сетях такой нагрузкой может быть отопление или совместная нагрузка отопления и горячего водоснабжения.

Групповое регулирование производится в центральных тепловых пунктах для группы однородных потребителей. В ЦТП поддерживаются требуемые расход и температура теплоносителя, поступающего в распределительные или во внутриквартальные сети.

Местное регулирование предусматривается на абонентском вводе для дополнительной корректировки параметров теплоносителя с учетом местных факторов.

Индивидуальное регулирование осуществляется непосредственно у теплопотребляющих приборов, например у нагревательных приборов систем отопления, и дополняет другие виды регулирования.

Тепловая нагрузка многочисленных абонентов современных систем теплоснабжения неоднородна не только по характеру теплопотребления, но и по параметрам теплоносителя. Поэтому центральное регулирование отпуска тепла дополняется групповым, местным и индивидуальным, т.е. осуществляется комбинированное регулирование.

Комбинированное регулирование, состоящее из нескольких ступеней, взаимно дополняющих друг друга, создает наиболее полное соответствие между отпуском тепла и фактическим теплопотреблением.

По способу осуществления регулирование может быть автоматическим и ручным.

На текущий момент ООО «Тверская генерация» располагает действующей секционирующей и регулирующей арматурой на тепловых сетях. Регулирование количества отпускаемого теплоносителя и давления в системе задается рабочей характеристикой сетевого насоса. Дополнительное регулирование давления или теплового потока (количественного регулирования) на существующих источниках теплоснабжения не выполняется. Естественно, данная схема регулирования благоприятно сказывается на гидравлической устойчивости СЦТ. Регулирование количества отпускаемого теплоносителя и давления в системе задается запорно-регулирующей арматурой на источниках теплоснабжения.

1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

При подземной прокладке тепловых сетей требуется устройство целого ряда конструкций по трассе, к которым относятся камеры, неподвижные опоры, ниши компенсаторов. Для размещения задвижек, спускных и воздушных кранов, сальниковых компенсаторов и неподвижных опор на тепловых сетях устраиваются камеры. Размеры камер принимаются из условий нормального обслуживания размещаемого в камере оборудования согласно СНиП 2.04.07-86. Наименьшая высота камер 1,8 м. Минимальное заглубление перекрытия камер от поверхности земли 0,3 м, а от верха дорожного покрытия - 0,5 м.

Строительная часть камер выполняется в основном из сборного железобетона. В строительстве тепловых сетей нашли применение железобетонные сборные камеры размерами в плане: 1,8 x 1,8; 2,6 x 2,6; 3,0 x 3,0; 2,5 x 4,0; 4,0 x 4,0 высотой от 2,0 до 4,0 м. В тепловых сетях наибольшее применение получили сборные камеры, собираемые из железобетонных стеновых блоков и ребри-

стых плит перекрытия коллекторов. Стены камер рассчитываются на горизонтальное давление грунта и временную автомобильную нагрузку на призме обрушения. В зависимости от соотношения размеров камеры выбрана расчетная схема (замкнутая рама, пластины, заделанные по контуру). Если камеры воспринимают большие усилия от неподвижных опор, их конструкция рассчитана на прочность на боковое реактивное давление (отпор) грунта по средней его интенсивности. Камеры, служащие для размещения узлов трубопроводов с установкой крупногабаритных секционирующих задвижек, сооружены с надземным павильоном, выполненным по типовым проектам.

Для системы теплоснабжения города Твери характерно преобладающие количество тепловых камер, выполненных из шлакобетонных блоков размером 1,5 x 2 м, и железобетонные кольца диаметром 1,5 м. Для подключения новых абонентов к тепловой сети применяются тепловые камеры из сборного железобетона размером 2 x 2,5 м.

1.3.6 Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного сезона внешних климатических условиях и заданной температуре воды, поступающей в систему горячего водоснабжения при изменяющемся в течение суток расходе этой воды.

В течение длительного времени основным видом тепловой нагрузки являлась нагрузка отопления, присоединенная к тепловой сети по зависимой схеме через водоструйные элеваторы. Центральное качественное регулирование заключалось в поддержании в источнике теплоснабжения температурного графика, обеспечивающего в течение отопительного сезона заданную внутреннюю температуру отапливаемых помещений при неизменном расходе сетевой воды. Такой температурный график, называемый отопительным, широко применяется в системах теплоснабжения и в настоящее время. С появлением нагрузки горячего водоснабжения минимальная температура воды в тепловой сети была ограничена величиной, необходимой для подачи в систему горячего водоснабжения воды с температурой 50-60 °С, требуемой по СНиП, несмотря на то, что по отопительному температурному графику требуется вода значительно более низкой температуры. «Излом» отопительного температурного графика при указанных температурах и отсутствии местного количественного регулирования расхода воды на отопление приводит к определенному перерасходу тепловой энергии на отопление при повышенных наружных температурах.

Появление нагрузки горячего водоснабжения привело не только к ограничению нижнего предела температуры сетевой воды, но и к другим нарушениям условий, принятых при расчете отопительного температурного графика.

Центральное качественное регулирование по отопительному графику предусмотрено для двухтрубных водяных тепловых сетей с преобладающей тепловой нагрузкой на отопление и вентиляцию. При наличии нагрузки на горячее водоснабжение график температур воды в подающей линии в теплый период отопительного сезона спрямляют так, чтобы была обеспечена необходимая температура потребляемой горячей воды.

Существующие (утвержденные) температурные графики обусловлены эффективным использованием работы теплогенерирующего оборудования. Также текущий вопрос рассмотрен в подпункте 1.2.7 пункта 1.2 данного раздела.

Обоснование срезки температурного графика - изменение расчетной нагрузки на нужды отопления и вентиляции в зависимости от величины воздухообмена в помещении. Как правило, воздухообмен при значительном понижении температуры наружного воздуха стремится к 0 (потребитель перестает проветривать помещения в период заморозков). Данный факт приводит к уменьшению потребляемой тепловой энергии и, как следствие, к нормальному теплоснабжению потребителя в период действия срезки. Насколько происходит снижение тепловой нагрузки, можно определить из формулы расчета тепловой характеристики здания при расчетном воздухообмене и при нулевом (в формуле фигурирует коэффициент воздухообмена).

Метод «Обоснованное снижение температуры теплоносителя» заключается в обоснованной «срезке» температурного графика теплоносителя при качественном регулировании зависимых систем теплоснабжения.

Методика расчета аргументированной срезки температурного графика на том уровне, на котором мог бы быть обеспечен нормальный температурный режим в отапливаемых помещениях зданий, присоединенных к тепловой сети.

Обоснование снижения (срезки температурного графика) температуры теплоносителя:

1. Снижение температуры в подающей магистрали позволяет исключить перетопы и снизить потери в тепловых сетях. Возможность подачи теплоносителя с более низкими, чем это требуется по несрезанному температурному графику, температурами обусловлена тем, что однократный воздухообмен, который учитывается при расчете тепловых потерь зданий, в сильные морозы не комфортен. Поэтому он нигде реально не поддерживается, и тепловая мощность отопительных систем при температурах, близких к расчетным, на самом деле заметно меньше расчетного значения.

2. Снижение температуры в подающей магистрали не применяется при качественно-количественном методе регулирования, при зависимом присоединении через ЦТП (ИТП) с погодным регулированием

3. Снижение температуры в подающей магистрали не применяется, когда договора с поставщиками газа содержат штрафные санкции за суточный недобор газа, что исключает стимулирование к экономии топлива. Ограничений для применения с другими видами топлива нет.

В рассматриваемой системе централизованного теплоснабжения Температурный график для системы центрального теплоснабжения от источников ООО «Тверская генерация» и котельной «Южная» принят 150/70 °С. Данный график является расчетным, заложен при проектировании тепловых сетей города Твери. Также в температурном графике имеется спрямление при 70 °С для нужд закрытой схемы ГВС. Срезка на 120 °С определена в связи с фактическим состоянием тепловых сетей, для обеспечения надежного и безопасного теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

Для локальных источников тепловой энергии применяется температурный график 95/70, срезки температурного графика не применяются в связи с использованием пониженного температурного графика и зависимых схем подключения абонентов без смесительных устройств.

1.3.7 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

В соответствии с пунктом 6.2.59 «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»:

Отклонения от заданного режима на источнике теплоты предусматриваются не более:

- по температуре воды, поступающей в тепловую сеть $\pm 3\%$;
- по давлению в подающем трубопроводе $\pm 5\%$;
- по давлению в обратном трубопроводе $\pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$.

Отклонение фактической среднесуточной температуры обратной воды из тепловой сети может превышать заданную температурным графиком не более чем на $+3\%$.

Понижение фактической температуры обратной воды по сравнению с графиком не лимитируется.

Температурные режимы разработаны ООО "Тверская генерация" на основании рабочих характеристик сетевых насосов таким образом, чтобы при расчетных температурах наружного воздуха в обратном трубопроводе поддерживалась температура 70°C для газовых котлов.

Фактические температурные режимы ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ВК- 1, ВК-2, КЦ, котельная «Южная» работают по утвержденному ООО «Тверская генерация» температурному графику $150/70^\circ\text{C}$ со срезкой 120°C , температура обратной сетевой воды от 45 до 63°C . Данный температурный режим позволяет избежать «перетоков» абонентов и позволяет выполнять качественное регулирование системы теплоснабжения.

Фактические и расчетные температурные графики для всех источников тепловой энергии приведены в таблице 1.17.

Таблица 1.17 - Температурные режимы отпуска тепловой энергии в сеть

Наименование источника тепловой энергии	Фактический температурный график	Расчетный температурный график
Котельная «Сахарово»	95/70	95/70
Котельная «Мамулино»	95/70	130/70
Котельная «Южная»	150/70 со срезкой на 120°C	150/70
Котельная «ХБК»	95/70	95/70
Котельная «УПК»	95/70	95/70
Котельная «Поликлиника № 2»	95/70	95/70
Котельная «Школа №2»	95/70	95/70
Котельная «Школа №24»	95/70	95/70
Котельная «Керамический з-д»	95/70	95/70
Котельная «ПАТП-1»	95/70	95/70
Котельная «ДРСУ-2»	95/70	95/70
ТЭЦ-1	150/70 со срезкой на 120°C	150/70
ВК-2	150/70 со срезкой на 120°C	150/70
ТЭЦ-3	150/70 со срезкой на 120°C	150/70
ТЭЦ-4	150/70 со срезкой на 120°C	150/70

Наименование источника тепловой энергии	Фактический температурный график	Расчетный температурный график
ВК-1	150/70 со срезкой на 120 °С	150/70
Котельный цех	150/70 со срезкой на 120 °С	150/70
Котельная «Школа №3»	95/70	95/70
Котельная «Сахаровское ш.»	95/70	95/70
Котельная «Химинститут»	130/70	130/70
Котельная «ТКСМ-2»	95/70	95/70
Котельная «Лазурная»	95/70	95/70
Котельная «КОМО»	95/70	95/70
Котельная «Мамулино-2»	95/70	95/70
котельная 8	95/70	95/70
котельная 12	95/70	95/70
котельная 14	95/70	95/70
котельная 22	95/70	95/70
котельная 26	95/70	95/70
котельная 28	95/70	95/70
котельная 214	95/70	95/70
котельная 218	95/70	95/70
котельная 295	95/70	95/70
котельная 313	95/70	95/70
котельная 316	95/70	95/70
котельная 349	95/70	95/70
котельная 375	95/70	95/70
котельная 377	95/70	95/70
котельная 385	95/70	95/70
котельная 393	95/70	95/70
котельная 448	95/70	95/70
котельная 453	95/70	95/70
котельная 456	95/70	95/70
котельная 465	95/70	95/70
котельная 489	95/70	95/70
котельная 491	95/70	95/70
котельная 493	95/70	95/70
котельная 494	95/70	95/70
котельная 497	95/70	95/70
котельная 504	95/70	95/70
котельная 505	95/70	95/70
котельная 508	95/70	95/70
котельная 511	95/70	95/70
котельная 512	95/70	95/70

Наименование источника тепловой энергии	Фактический температурный график	Расчетный температурный график
котельная 514	95/70	95/70
котельная 544	95/70	95/70
котельная 559	95/70	95/70
котельная 565	95/70	95/70
котельная 576	95/70	95/70
котельная 577	95/70	95/70
котельная 596	95/70	95/70
котельная 604	95/70	95/70
котельная 605	95/70	95/70
котельная 620	95/70	95/70
котельная 631	95/70	95/70
котельная 633	95/70	95/70
котельная 634	95/70	95/70
котельная 58/84	95/70	95/70

Обоснование срезки температурного графика - изменение расчетной нагрузки на нужды отопления и вентиляции в зависимости от величины воздухообмена в помещении, а также применяется и в связи с фактическим состоянием тепловых сетей для обеспечения надежного и безопасного теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

На данный вопрос обращено внимание при рассмотрении пункта 1.2.7 данной главы.

1.3.8 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Гидравлическим режимом определяется взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы в данный момент времени.

Расчетный гидравлический режим характеризуется распределением теплоносителя в соответствии с расчетной тепловой нагрузкой абонентов. Давление в узловых точках сети и на абонентских вводах равно расчетному. Наглядное представление об этом режиме дает пьезометрический график, построенный по данным гидравлического расчета (рисунок 1.20).

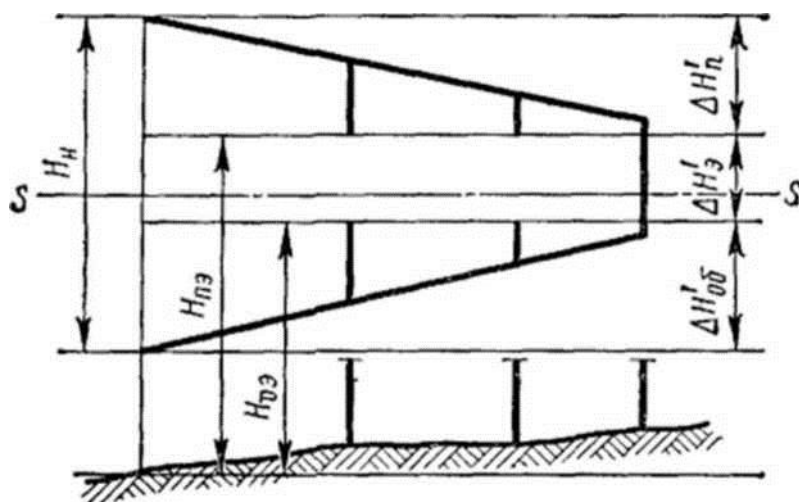


Рисунок 1.20 - Пьезометрический график тепловой сети при пропорциональной разрегулировке абонентов

где H_n - напор насоса; ΔH_p - потери напора в подающем трубопроводе; ΔH_{ε} - потери напора в абонентском узле ввода; ΔH_{ob} - потери напора в обратном трубопроводе; $\Delta H_{пэ}$ - полный напор в подающей линии, $\Delta H_{оз}$ - полный напор в обратной линии.

Однако в процессе эксплуатации расход воды в системе изменяется. Переменный расход вызывается наличием местного количественного регулирования разнородной нагрузки, а также различными переключениями в сети. Изменение расхода воды и связанное с ним изменение давления приводят к нарушению как гидравлического, так и теплового режима абонентов. Расчет гидравлического режима дает возможность определить перераспределение расходов и давлений в сети и установить пределы допустимого изменения нагрузки, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию системы.

Гидравлические режимы разрабатываются для отопительного и летнего периодов времени. В открытых системах теплоснабжения дополнительно рассчитывается гидравлический режим при максимальном водоразборе из обратного и подающего трубопроводов.

Расчет гидравлического режима базируется на основных уравнениях гидродинамики. В тепловых сетях, как правило, имеет место квадратичная зависимость падения давления ΔP (Па) от расхода:

$$\Delta P = S G^2,$$

где S - характеристика сопротивления, представляющая собой падение давления при единице расхода теплоносителя, Па/(м³/ч); G - расход теплоносителя, м³/ч.

Гидравлический режим систем теплоснабжения в значительной степени зависит от нагрузки горячего водоснабжения. Суточная неравномерность водопотребления, а также сезонное изменение расхода сетевой воды на горячее водоснабжение существенно изменяют гидравлический режим системы.

В городе Тверь отопительная нагрузка и нагрузка системы горячего водоснабжения гидравлически развязаны (70 % потребителей с закрытым водоразбором). Горячее водоснабжение (70 %) осуществляется от централизованных тепловых пунктов по 4-трубной схеме подключения. Такое

положение негативно влияет на гидравлическую устойчивость системы и не позволяет обеспечивать потребителя качественной горячей водой.

Таким образом, в существующей системе теплоснабжения городского округа присутствуют факторы, вызывающие резкое изменение гидравлического режима. Правильно подобранные дроссельные шайбы и сопла элеваторов помогают обеспечить необходимое количество теплоносителя на потребителя.

Существующее положение

Электронная модель, слой «ТС_отопительный 120 °С», была откалибрована в соответствии с фактическими режимами работы системы теплоснабжения в январе 2016 года (суточные ведомости режимов работы источников тепловой энергии). Сравнение фактических параметров (на основании суточных ведомостей) и параметров смоделированного фактического режима по всем теплоисточникам, работающим в единую сеть, представлены в таблице 1.18.

Таблица 1.18 – Сравнение параметров работы источников с электронной моделью

№	Наименование источника	Средние фактические параметры в течение холодной пятидневки января 2016 года				Параметры в электронной модели			
		Расход, т/ч	Давление под., кгс/см ²	Давление обр., кгс/см ²	Расход подпитки, т/ч	Расход, т/ч	Давление под., кгс/см ²	Давление обр., кгс/см ²	Расход подпитки, т/ч
1	КЦ	1100	5,6	3,2	нет	1093	6	3,2	нет
2	ВК-1	1100	6,5	3,2	нет	1083	6,5	3,2	нет
3	ТЭЦ-4	5933	7,9	2	900	5742	8,3	2	869
4	ВК-2	990	6,7	3,4	нет	988	6,5	3,2	нет
5	ТЭЦ-1	1400	7,7	3,2	нет	1504	7,3	3	нет
6	ТЭЦ 3 выв.1	4000	7,9	2,6	880	4000	7,8	2,4	332
7	ТЭЦ 3 выв.2	4200	7,9	2,5		4460	7,8	2,4	488
8	кот. Южная	3500	8,2	2,3	нет	3690	8,1	2,2	нет

Из таблицы 1.18 видно, что при моделировании фактического эксплуатационного режима, удалось достичь приемлемой точности по расходам теплоносителя. Отклонение от фактического режима не превышает 7%.

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ВК1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.21-1.22. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 33 м.вод.ст., а на вводе в ЦТП № 115 составляет 14,2 м. вод. ст. В квартальной тепловой сети располагаемый напор на выходе из ЦТП составляет 20 м. вод. ст. Располагаемый напор на вводе потребителя - 0,6 м.вод.ст, что соответствует сопротивлению внутренней системы отопления.



Рисунок 1.21 – Путь движения теплоносителя от ВК1 до потребителя г. Тверь, ул. Громова 54

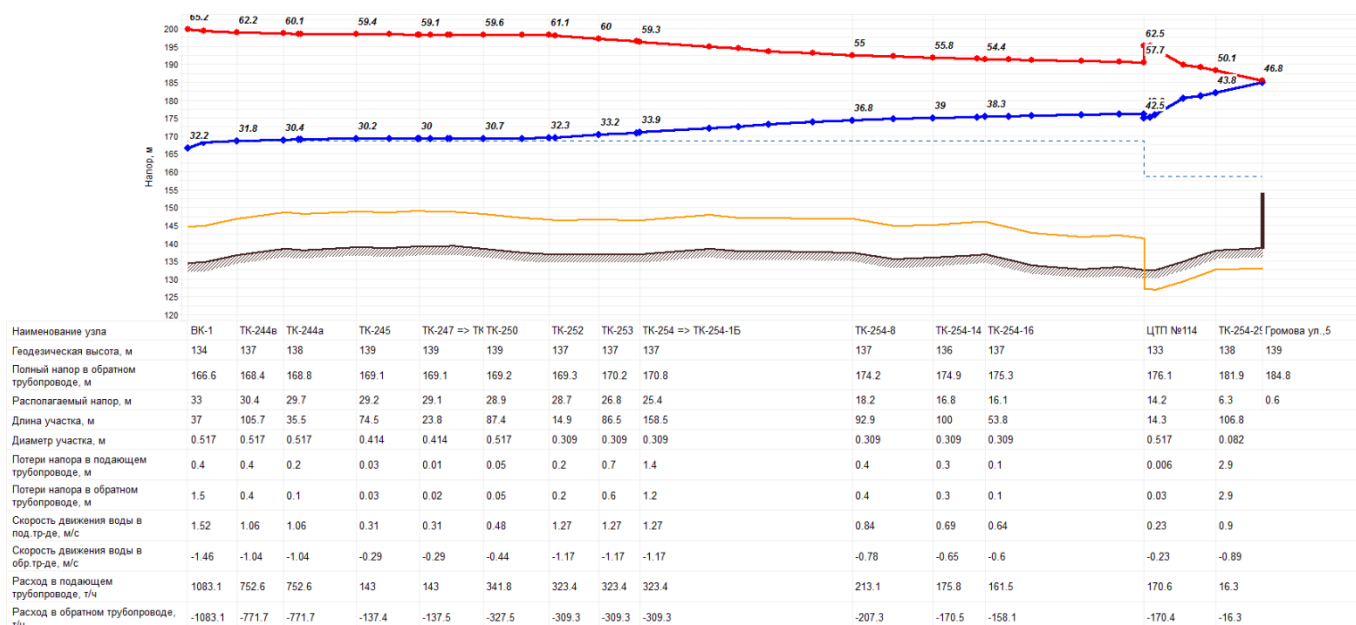


Рисунок 1.22 - Пьезометрический график вдоль пути от ВК1 до потребителя г. Тверь, ул. Громова 54

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии КЦ до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Петербургское шоссе 113 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.23-1.24. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 28 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 7,9 м.вод.ст., избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора.

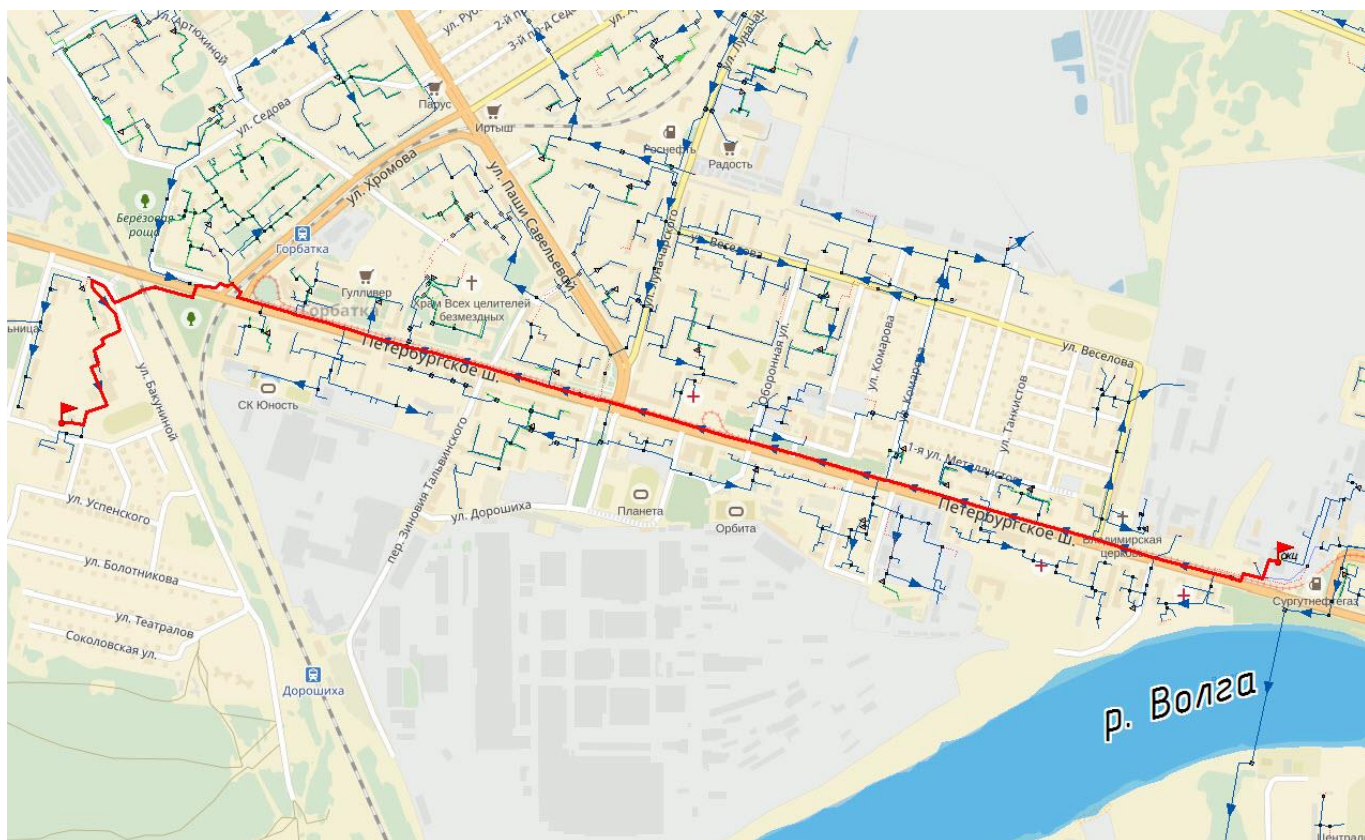


Рисунок 1.23 – Путь движения теплоносителя от КЦ до потребителя г. Тверь, ул. Петербургское шоссе 113

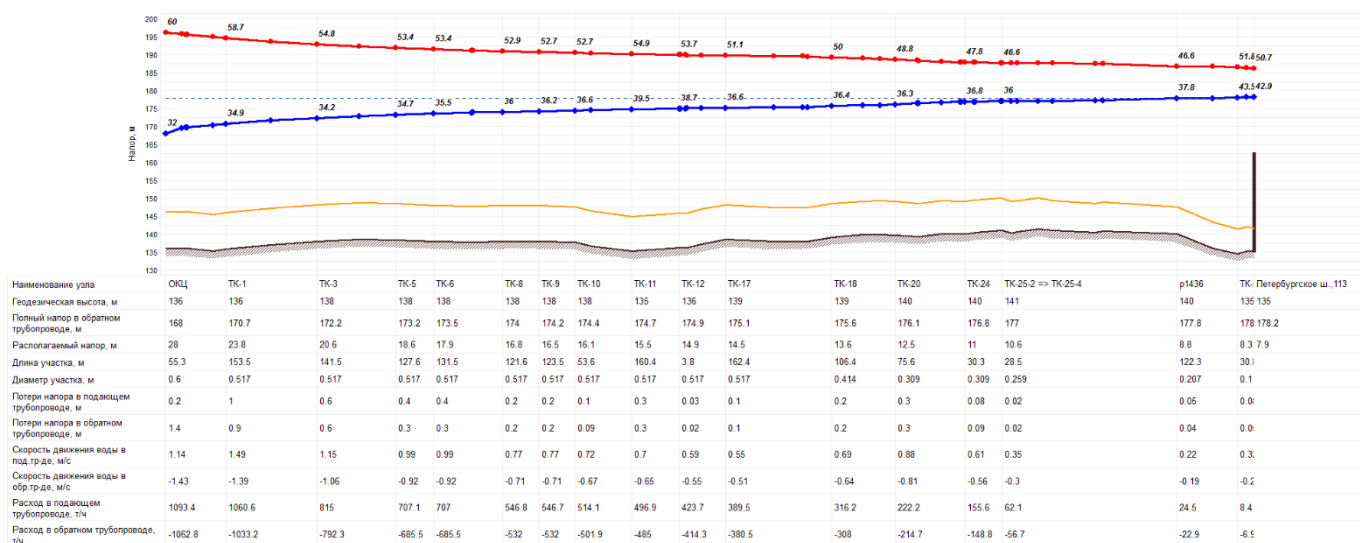


Рисунок 1.24 - Пьезометрический график вдоль пути от КЦ до потребителя г. Тверь, ул. Петербургское шоссе 113

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ1 до потребителя по Полимермаш и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.25-1.26. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 43 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 14 м.вод.ст., избыточный располагаемый напор гасится дроссельным устройством перед насосным смесительным узлом.

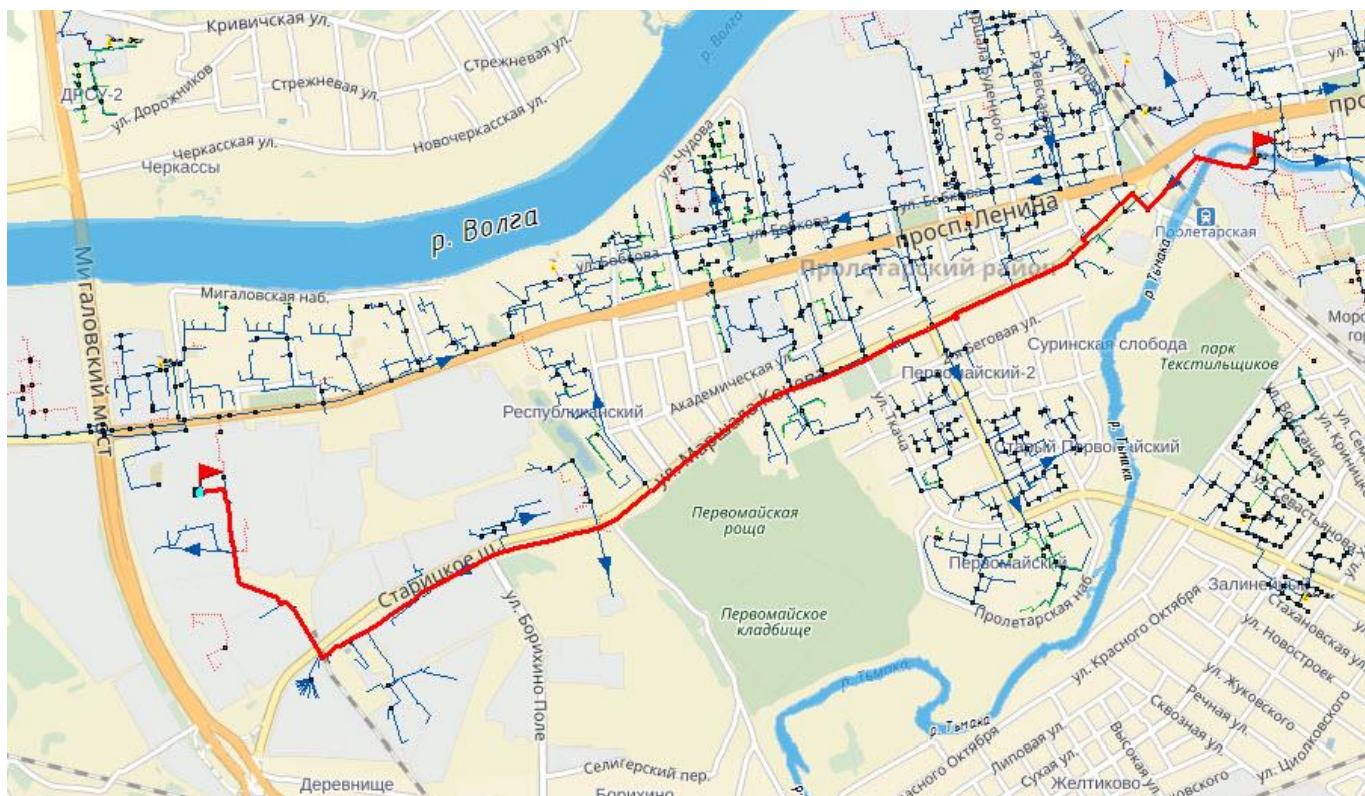


Рисунок 1.25 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ1 до потребителя по Полимермаш

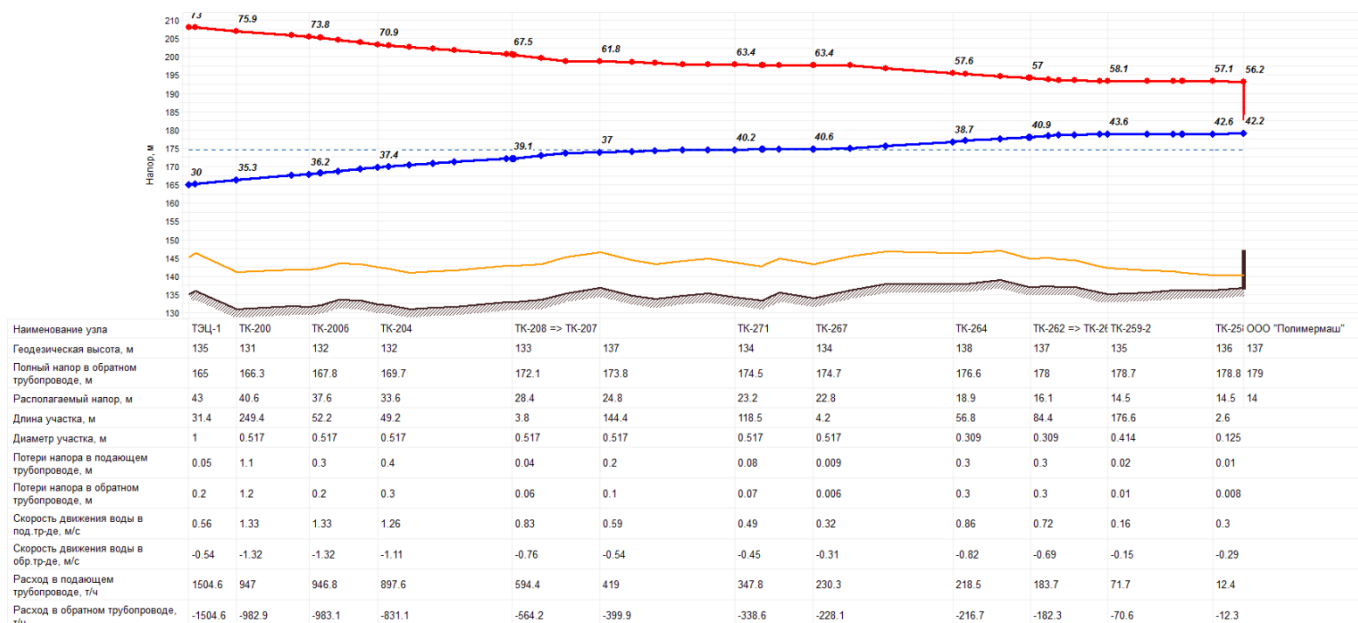


Рисунок 1.26 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ1 до потребителя по Полимермаш

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.27-1.28. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 54 м.вод.ст., а на вводе в ЦТП № 12 - 8 м. вод. ст. В квартальной тепловой сети располагаемый напор на выходе из ЦТП составляет 35 м. вод. ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 7,5 м.вод.ст, избыточный располагаемый напор гасится дроссельным устройством.

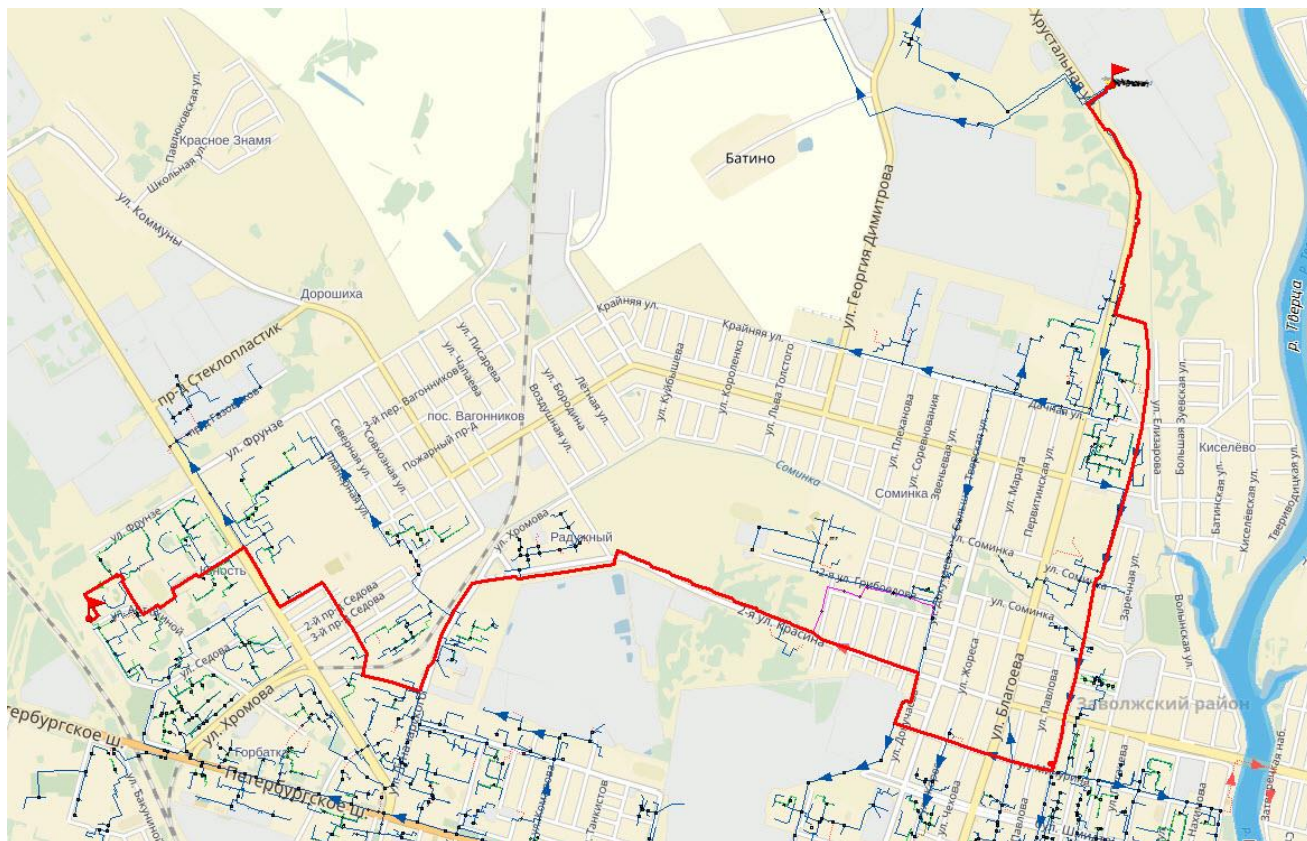


Рисунок 1.27 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26

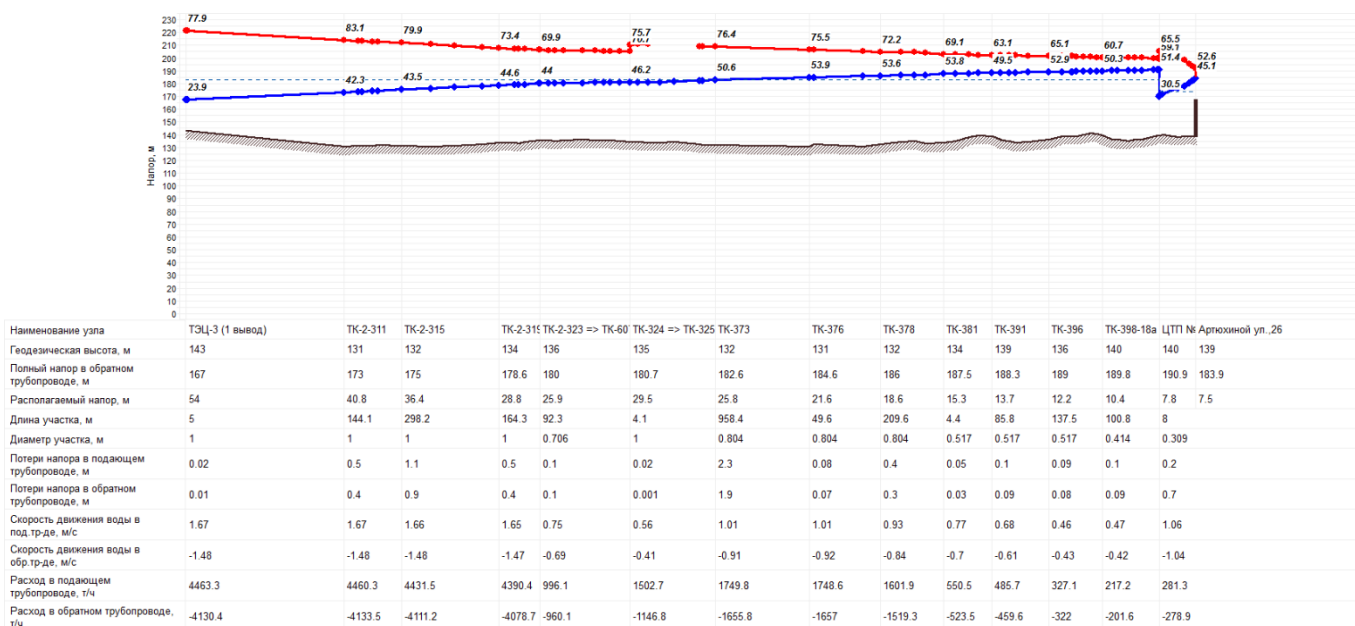


Рисунок 1.28 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Коминтерна 43 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.29-1.30. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 54 м.вод.ст., а на вводе в ПНС-2 - 13 м. вод. ст., за счет работы насоса на обратном

трубопроводе, располагаемый напор увеличивается до 33 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 25 м.вод.ст, избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора.

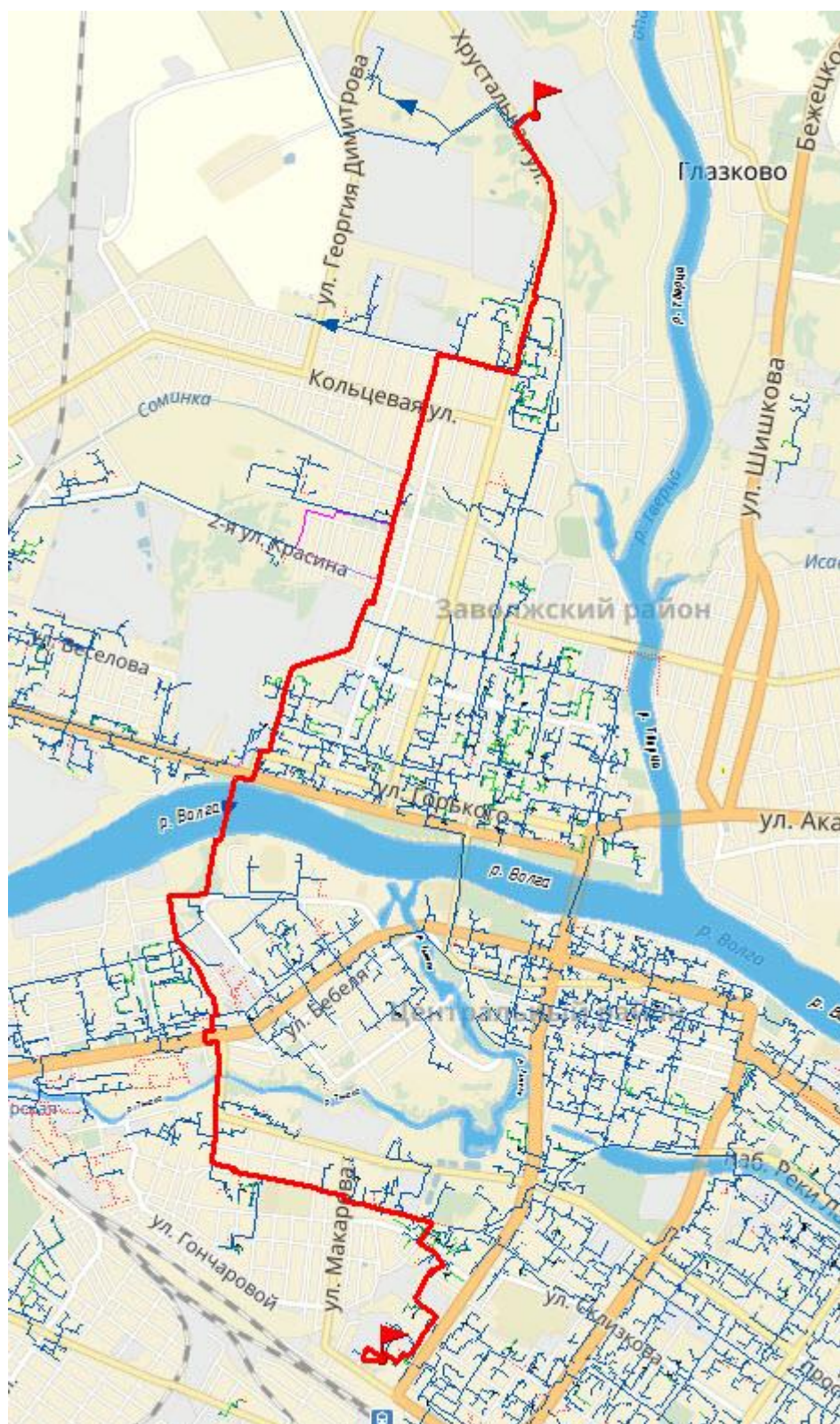


Рисунок 1.29 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦЗ до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Коминтерна 43

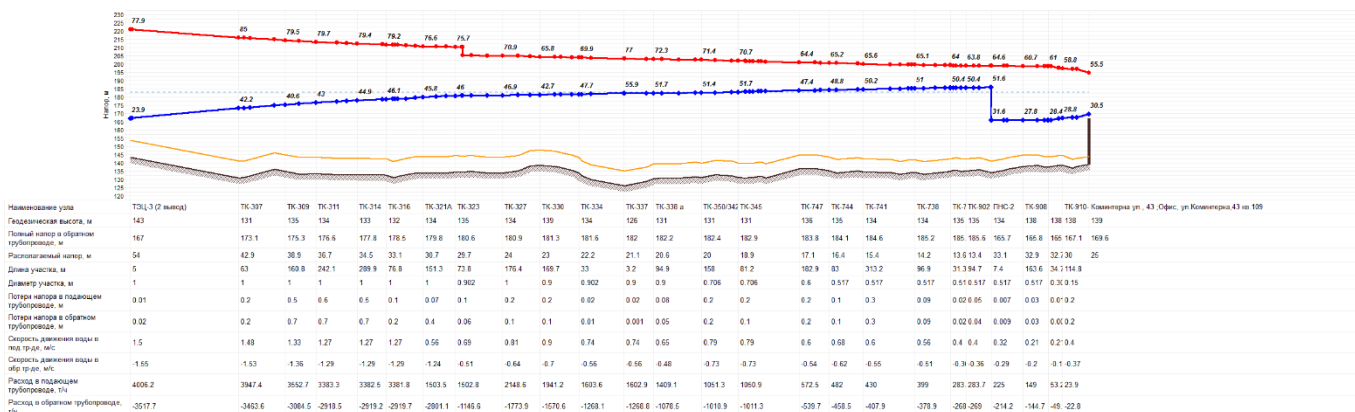


Рисунок 1.30 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Коминтерна 43

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 46 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.31-1.32. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 63 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 28 м.вод.ст, избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора.

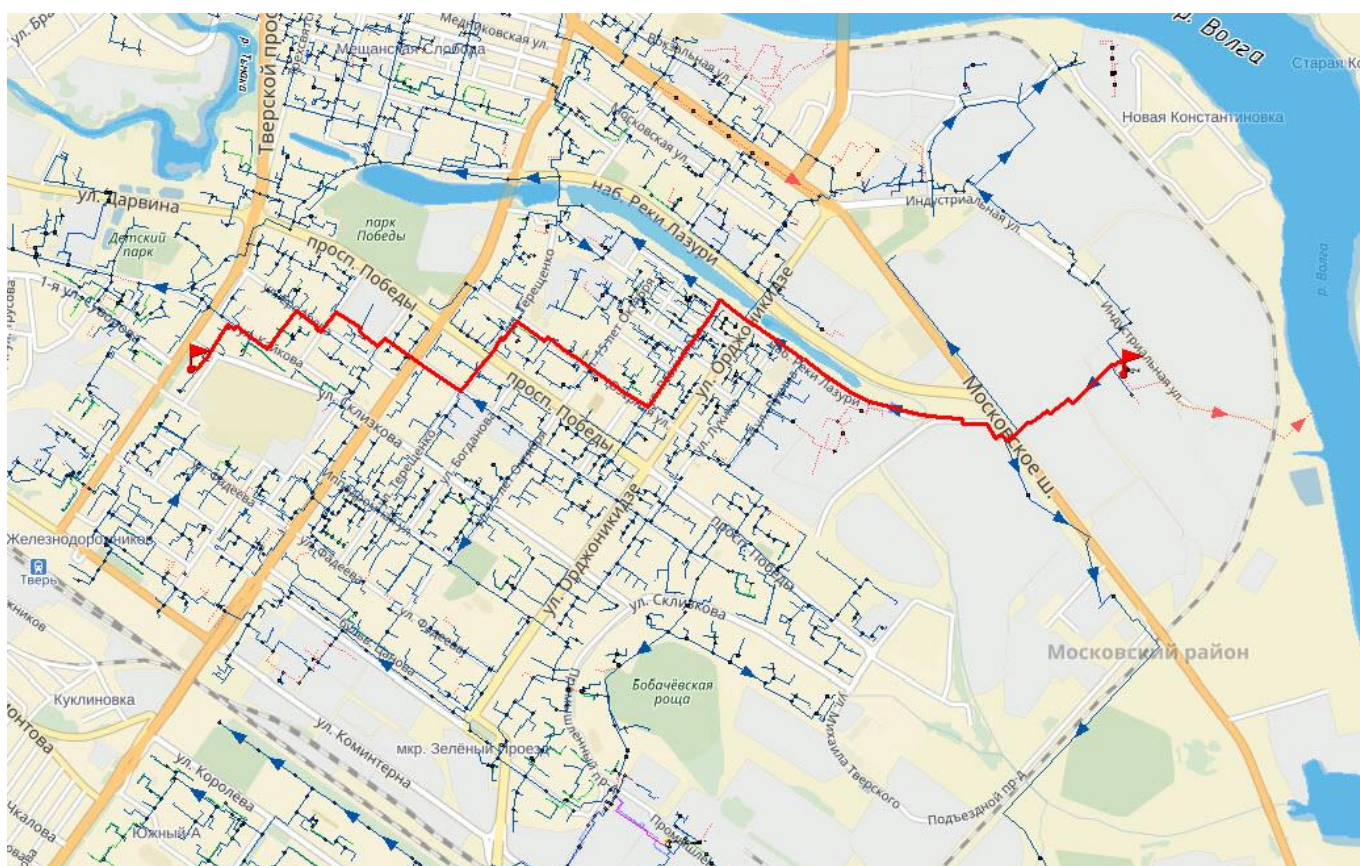


Рисунок 1.31 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 46

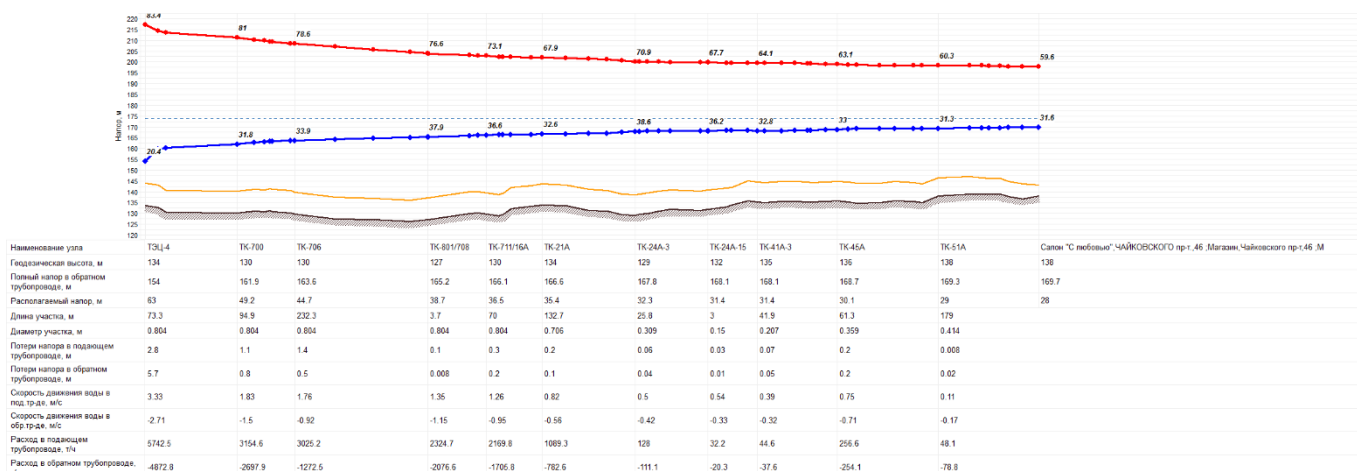


Рисунок 1.32 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 46

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии котельная «Южная» до потребителя Школа №51 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.33-1.34. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 59 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 31,5 м.вод.ст, избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора.

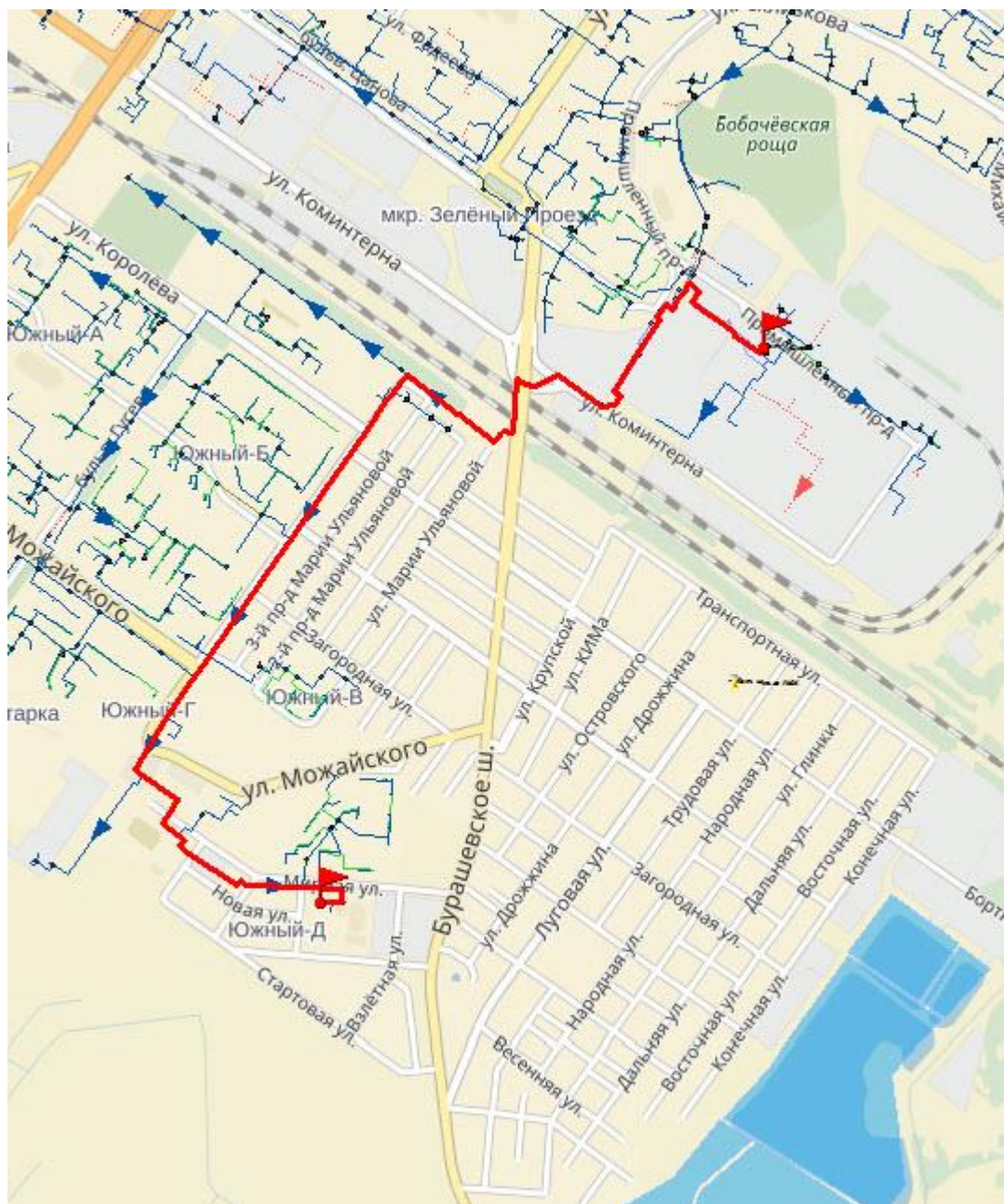


Рисунок 1.33 – Путь движения теплоносителя от котельной «Южная» до потребителя Школа №51

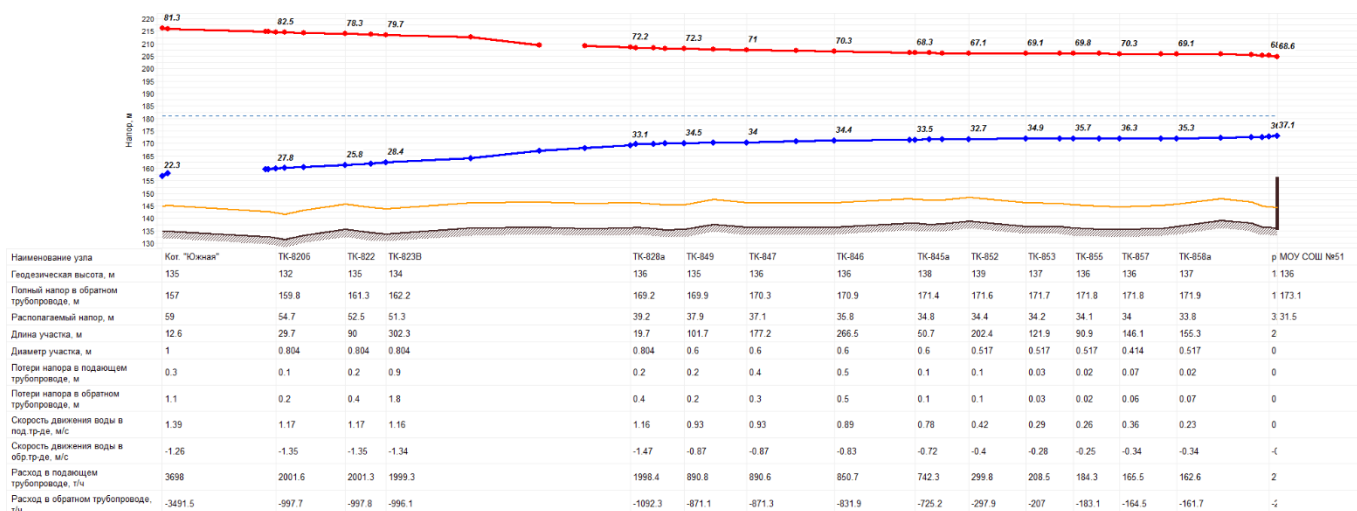


Рисунок 1.34 - Пьезометрический график вдоль пути от котельной «Южная» до потребителя Школа №51

Существующее положение. Летний режим.

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.35-1.36. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 34 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе в ЦТП№13 составляет 15,5 м.вод.ст. Во втором контуре ГВС располагаемый напор составляет 20 м.вод.ст., ограничение избыточной циркуляции горячей воды у потребителя производится дроссельным устройством на циркуляционной линии.

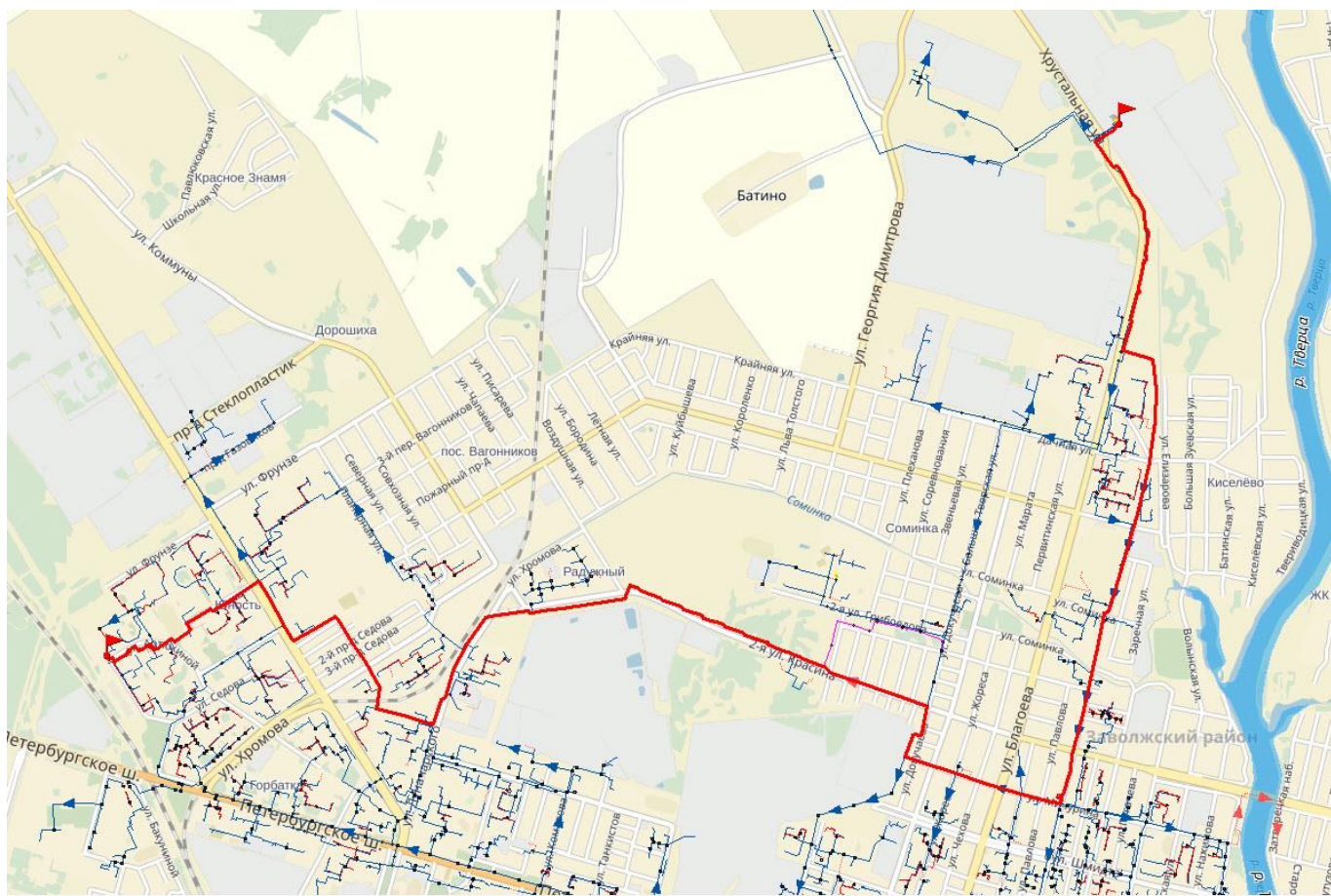


Рисунок 1.35 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26



Рисунок 1.36 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-3 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Артюхиной 26

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ-1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в элек-

тронной модели, представлены на рисунках 1.37-1.38. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 37 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе в ЦТП№115 составляет 15,5 м.вод.ст. Во втором контуре ГВС располагаемый напор составляет 20 м.вод.ст., ограничение избыточной циркуляции горячей воды у потребителя производится дроссельным устройством на циркуляционной линии.

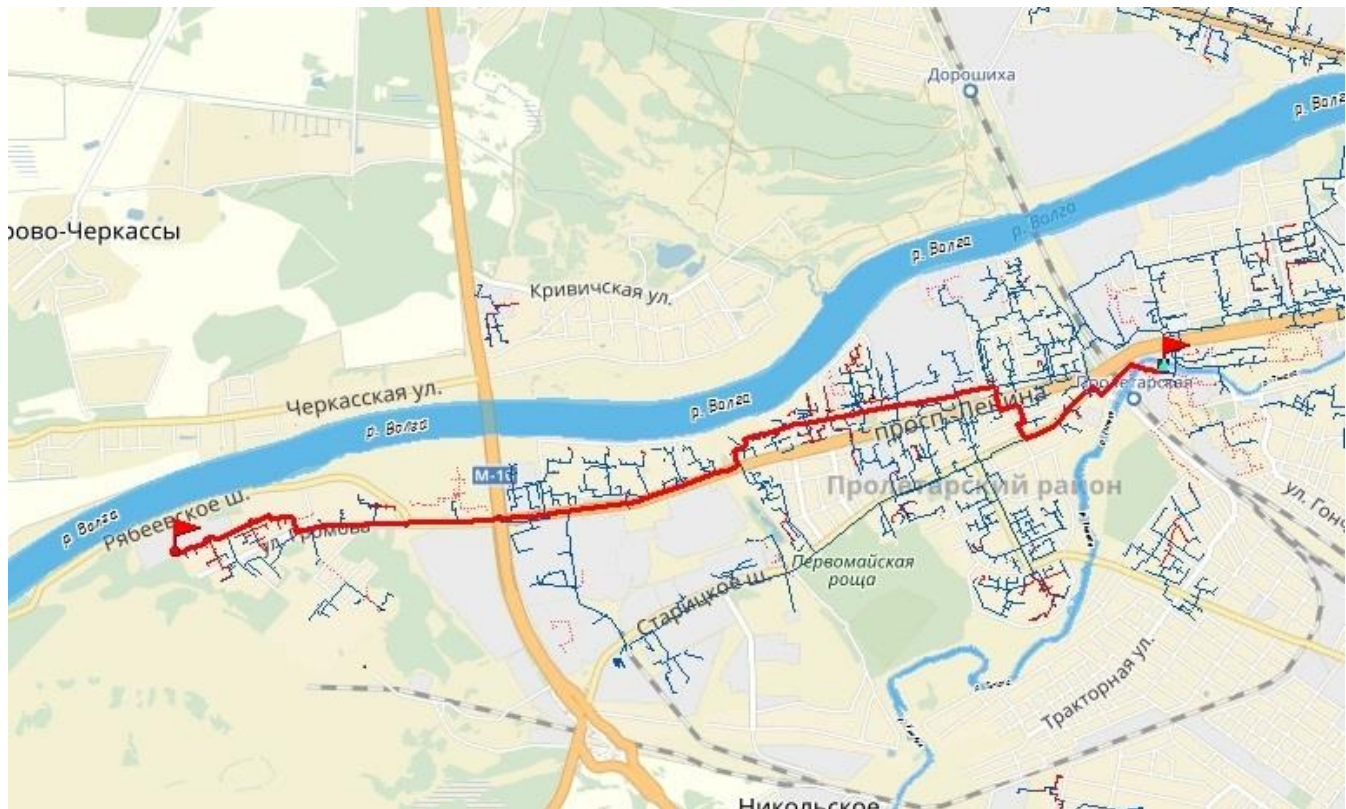


Рисунок 1.37 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54

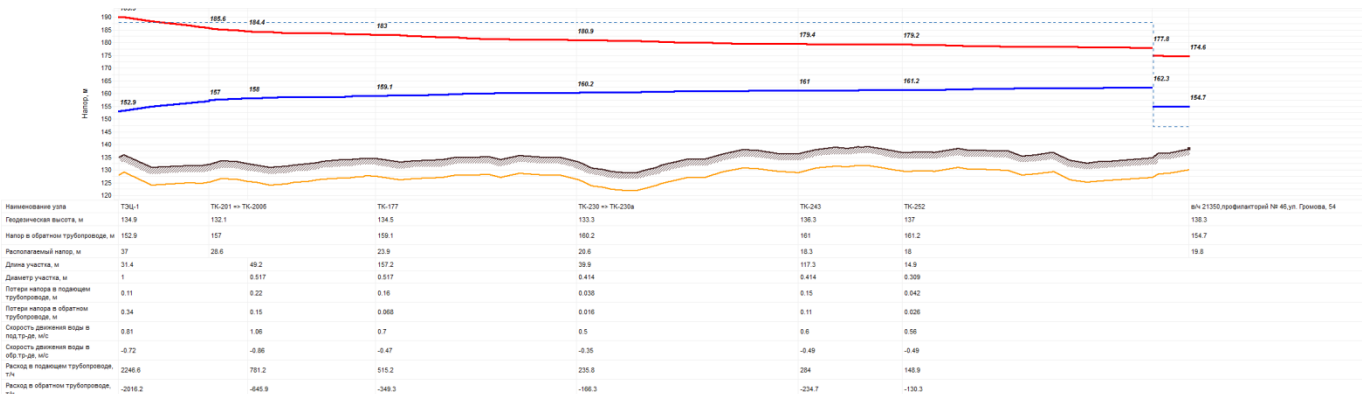


Рисунок 1.38 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-1 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Громова 54

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 100 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, представлены на рисунках 1.39-1.40. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 37 м.вод.ст. Располагаемый напор у потребителя при открытом водоразборе составляет 17 м.вод.ст. при давлении в подающем трубопроводе 3,7 кгс/см².

На основании данного графика можно сделать вывод о возможности переключения потребителей р-на Привокзальной площади и бульвара Цанова от котельной Южная к тепловым сетям ТЭЦ-4.

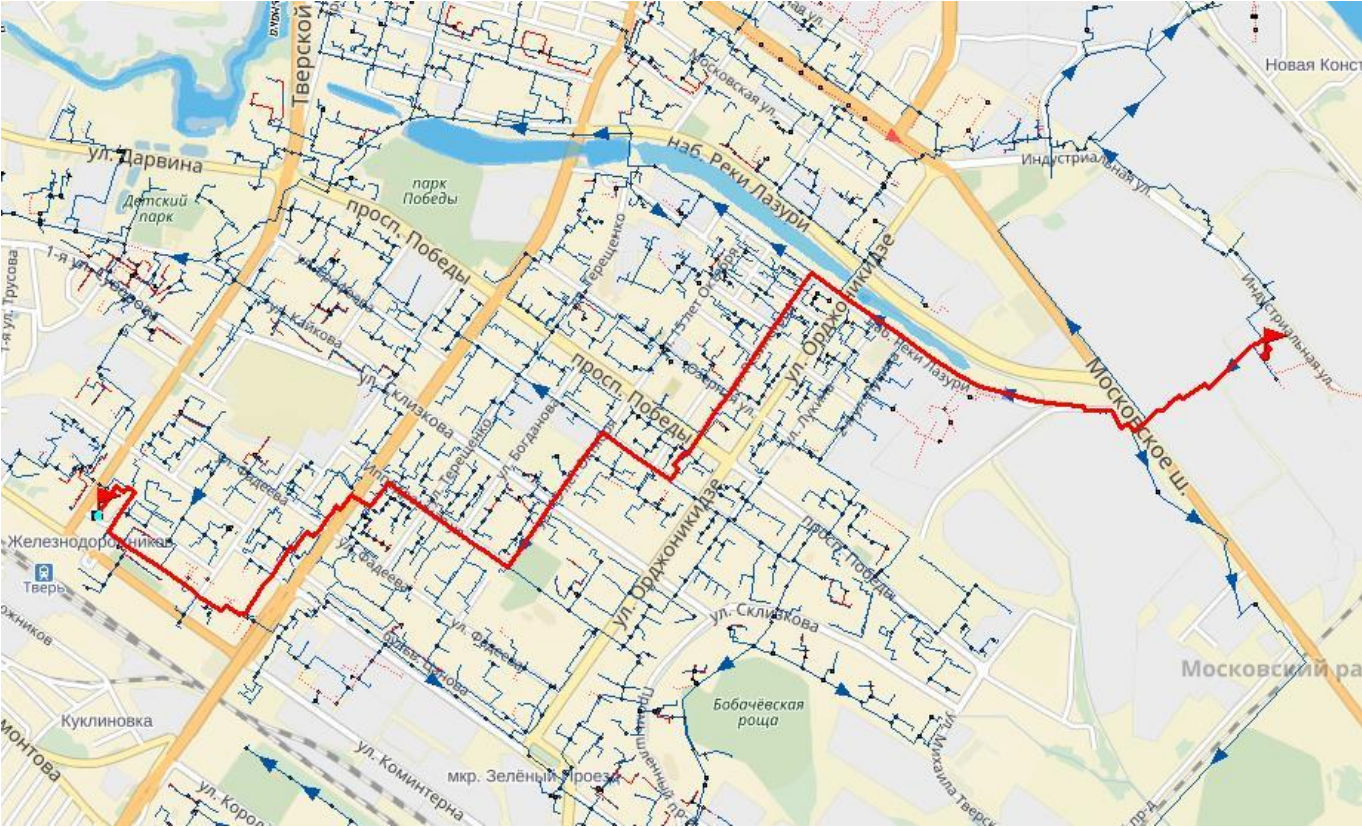


Рисунок 1.39 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 100

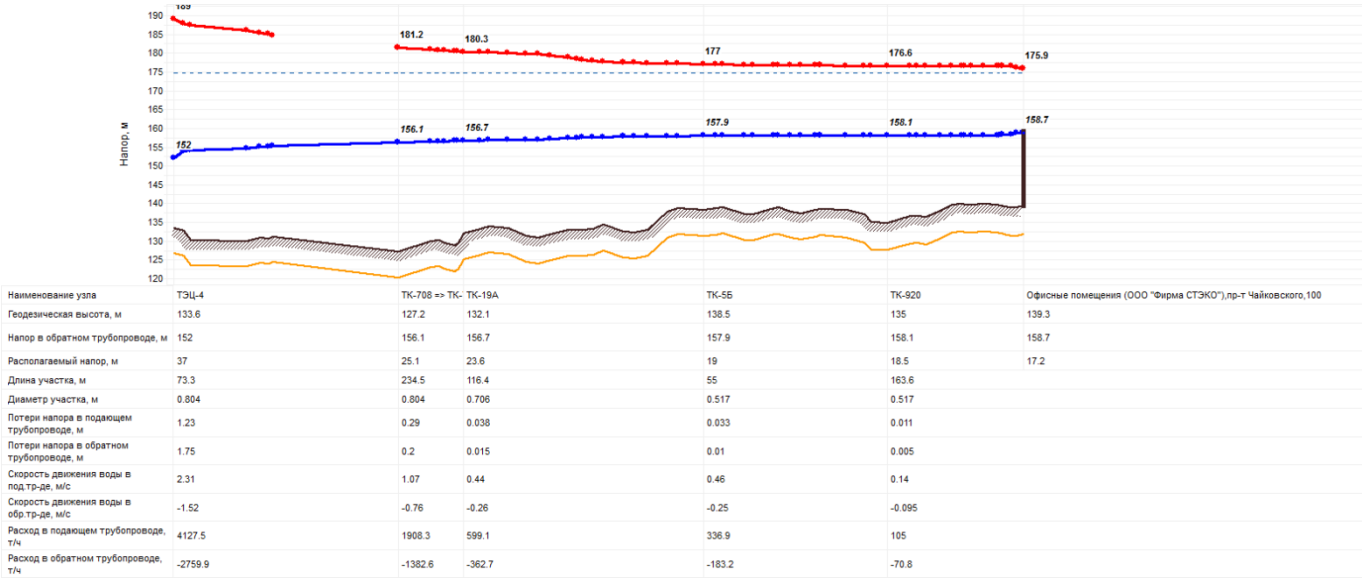


Рисунок 1.40 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Чайковского 100

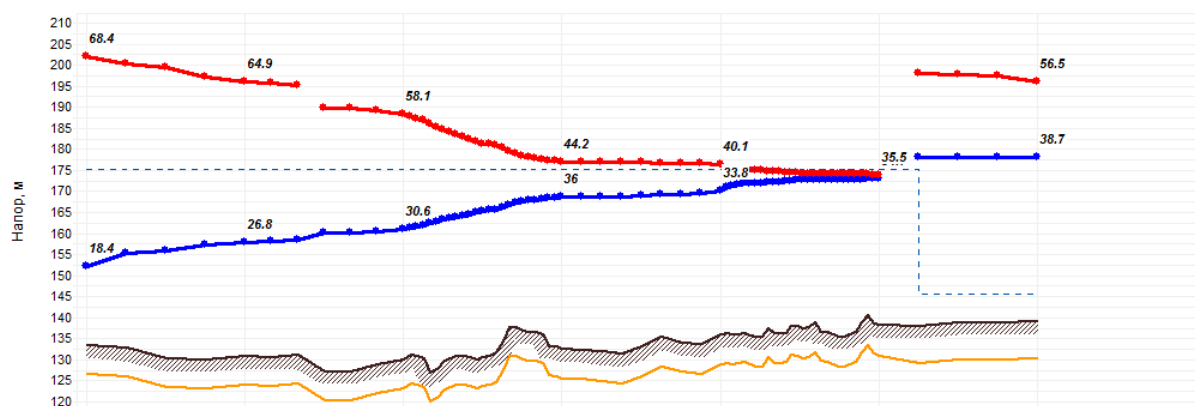
Летний режим. Моделирование режима работы от ТЭЦ-4 при выключенной котельной Южная

При выключении котельной Южная и передаче нагрузки ГВС на ТЭЦ-4, даже при увеличении располагаемого напора с 37 до 50 м.вод.ст., обеспечение удаленных потребителей в зоне действия котельной Южная ул. Можайского, 70 не будет качественным. Путь движения теплоносителя и пьезометрический график вдоль этого пути представлены на рисунках 1.41-1.42. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 50 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе в ЦТП №111(1в) составляет 1 м.вод.ст., что недостаточно для работы теплообменников ГВС.

При выключении отопительной котельной Южная существующие тепловые сети от ТЭЦ-4 не позволяют обеспечить качественное обеспечение удаленных потребителей горячей водой.



Рисунок 1.41 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Можайского 70



Наименование узла	ТЭЦ-4	ТК-701	ТК-803	ТК-820	ТК-824	ЦТП №111(1в)	ЖД, тп1
Геодезическая высота, м	133.57375	131	130.16629	132.59108	136.08362	138.25244	139.35059
Полный напор в обратном трубопроводе, м	152	157.8	160.8	168.6	169.9	172.8	178
Располагаемый напор, м	50	38.138	27.495	8.257	6.281	1	17.758
Длина участка, м	73.3	59.5	45.7	8.4	243.3		
Диаметр участка, м	0.804	0.804	0.517	0.804	0.6		
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.918	0.255	0.513	0.005	0.96		
Потери напора в обратном трубопроводе, м	3.293	0.151	0.307	0.013	0.948		
Скорость движения воды в под.тр.-де, м/с	2.89	1.982	1.657	0.612	1.098		
Скорость движения воды в обр.тр.-де, м/с	-2.094	-1.506	-1.235	-0.731	-1.07		
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.082	4.279	5.211	0.611	2.83		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.865	2.531	2.979	1.544	2.744		
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5161.01	3538.8	1222.29	1090.96	1088.26		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-3793.92	-2731.64	-926.6	-546.49	-1079.61		

Рисунок 1.42 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Можайского 70

Аварийный режим. 1 вариант.

Аварийная ситуация - останов котельного оборудования на котельной «Южная» по причине отсутствия основного топлива (газ) и перевод работы котельной в режим «насосной» в зимний период при минимальных температурах наружного воздуха.

Источник теплоснабжения обособленной зоны - ТЭЦ-4.

Результаты расчета:

Баланс тепловой мощности источника ТЭЦ-4 при допустимых ограничениях, применяемых в аварийных ситуациях, показывает дефицит располагаемой мощности около 25 Гкал/ч.

На тепловых сетях:

При существующем положении (2016 год) гидравлический режим работы при отключении котельной «Южная» и открытии перемычки в камере ТК820 невозможен.

В случае перевода котельной «Южная» в режим подкачивающей насосной станции и увеличения располагаемого напора на выходе ТЭЦ-4 до 70 м.вод.ст. происходит (рисунки 1.43, 1.434):

- опрокидывание циркуляции на магистральном трубопроводе (от ТК816в до ТК-819А), как следствие нарушение теплоснабжения потребителей в зоне действия ТЭЦ;

- при температуре на выходе 150 °С обеспеченность потребителей тепловой энергией на нужды отопления 0,7 при норме 0,86;

- ограниченная пропускная способность вывода Ду800 с ТЭЦ-4 (расход не более 6400 т/ч при скорости 3,8 м/с);
 - расход теплоносителя через котельную Южная снижается в 2 раза с 3500 до 1800 т/ч.
- Аварийный режим не возможен.

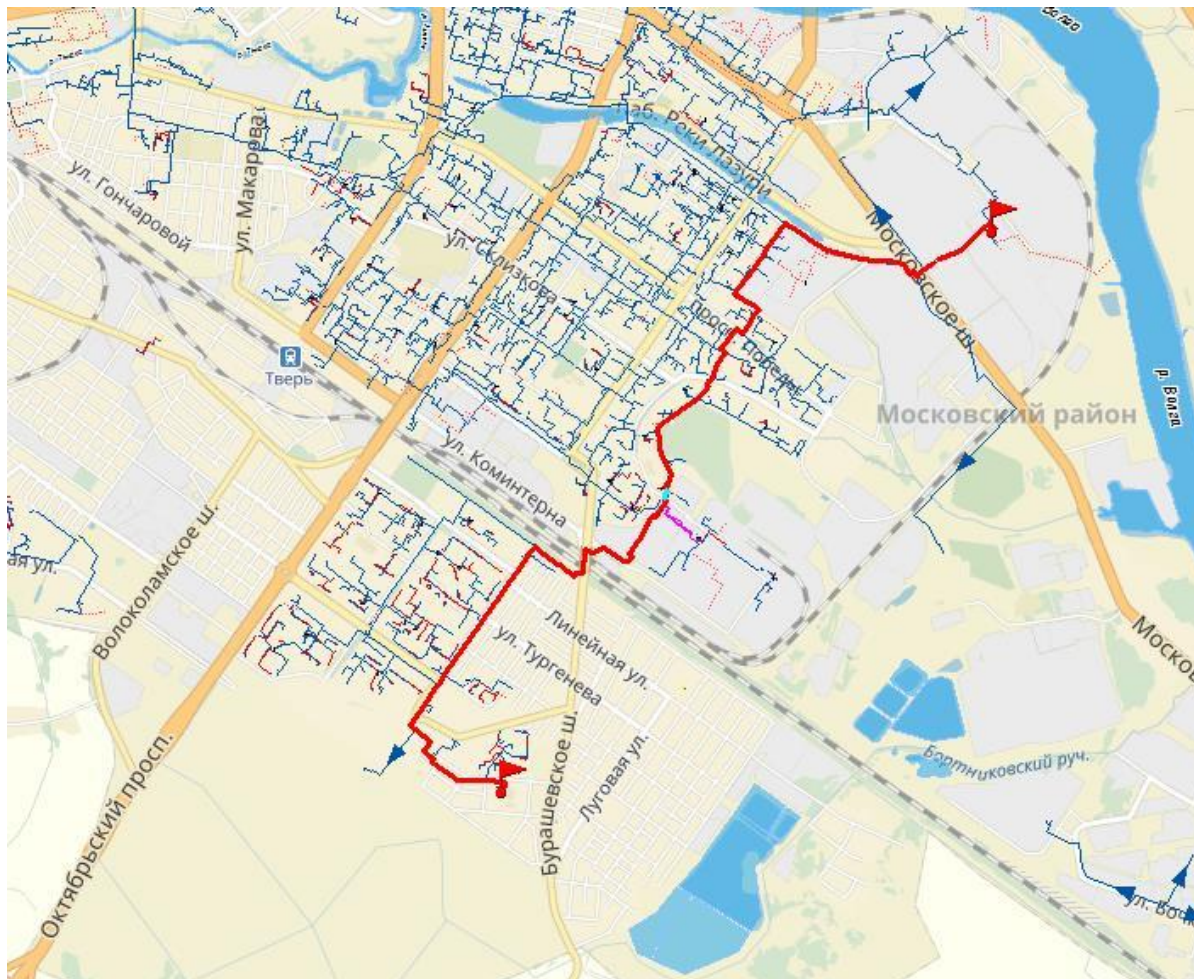
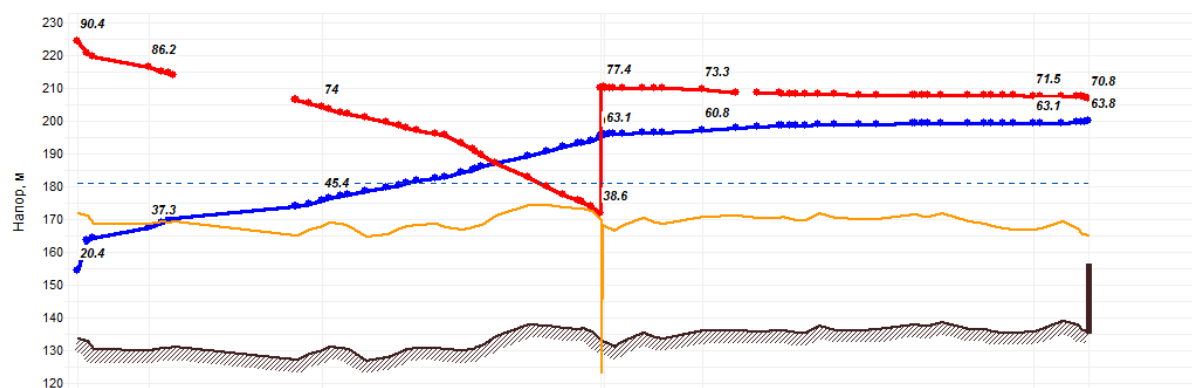


Рисунок 1.43 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51



Наименование узла	ТЭЦ-4	ТК-700	ТК-803	ТК-820	ТК-824	ТК-858	МОУ СОШ №51
Геодезическая высота, м	133.57375	130.12242	130.16629	132.59108	136.08362	136	135.99071
Полный напор в обратном трубопроводе, м	154	167.4	175.5	195.7	196.9	199.1	199.8
Располагаемый напор, м	70	48.92	28.676	14.318	12.517	8.392	6.977
Длина участка, м	73.3	94.9	45.7	8.4	243.3	55.2	
Диаметр участка, м	0.804	0.804	0.517	0.804	0.6	0.414	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.518	1.514	0.729	0.005	0.918	0.012	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	9.273	1.523	0.614	0.011	0.851	0.011	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.782	2.162	1.871	0.63	1.129	0.209	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.46	-2.064	-1.621	-0.71	-1.041	-0.194	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	20.545	6.715	8.753	0.573	2.661	0.147	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	18.394	6.566	7.06	1.363	2.423	0.137	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	6336.08	3621.84	1295.05	1054.96	1052.31	92.86	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-6196.76	-3703.94	-1204.01	-525.58	-1037.97	-91.96	

Рисунок 1.44 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51

При проведении ряда мероприятий по переводу котельной Южная в режим насосной станции возможна работа тепловой сети в аварийном режиме только в ограниченной зоне по границе улиц: бульвар Цанова, улица Коминтерна.

Располагаемый напор на выходе с ТЭЦ 4 увеличен с 60 до 70 м.вод.ст.

При температуре на выходе 150°C обеспеченность потребителей тепловой энергией на нужды отопления составляет 0,95. При температура на выходе 120 °С обеспеченность снижается у отдельных потребителей до 0,77 при норме 0,86.

Аварийный режим. 2 вариант.

При переключении потребителей ТЭЦ-4 и котельной «Южная» общей нагрузкой 118 Гкал/ч на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 (рисунок 1.45) гидравлический режим работы системы теплоснабжения возможен при следующих условиях:

- в тепловых узлах потребителей отключить ГВС;

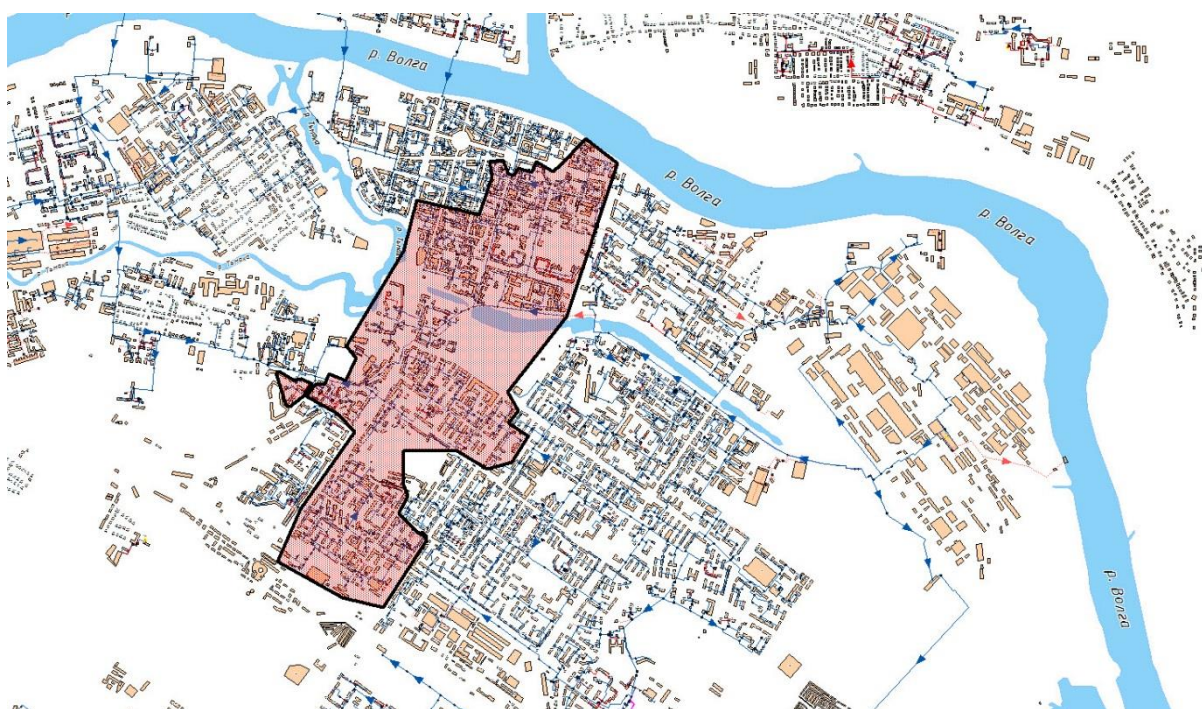


Рисунок 1.45 - Зона, переключаемая от ТЭЦ-4 на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3

–переключение части нагрузки на ТЭЦ 1 и ТЭЦ 3, согласно карте переключений (таблица 1.19);

Таблица 1.19 - Карта переключений аварийного режима.

№	участок		Ду	Положение арматуры	Примечание
	камера	камера			
1	ТК-17д	ТК-16Д	500	закрыто	ТЭЦ-4
2	ТК-911	ТК-913	500	открыто	ТЭЦ-3
3	ТК-72	ТК-410	400	открыто	ТЭЦ-3
4	ТК-74А	ТК-74	700	открыто	ТЭЦ-3
5	ТК-715	ТК-716	600	закрыто	ТЭЦ-4
6	ТК-41А	ТК-42А	600	закрыто	ТЭЦ-4
7	ТК-45А-8	ТК-45А-6	150	закрыто	ТЭЦ-4
8	ТК-734	ТК-733	500	открыто	ТЭЦ-3
9	ТК-8Б-8	д.28к1	100	открыто	ТЭЦ-4
10	ул. Фадеева д.19	ТК-12Б-44	80	открыто	ТЭЦ-4
11	ул. Фадеева д.36к1	ул. Фадеева д.34к2	200	открыто	ТЭЦ-4
12	ТК-5Б	ТК-5Б-1	250	открыто	ТЭЦ-4

–увеличение располагаемого напора на выходе ТЭЦ-4 до 70 м.вод.ст.;

–перевод котельной Южная в режим подкачивающей насосной станции (перекачка теплоносителя по подающему трубопроводу с напором 40 м.вод.ст.);

– для обеспечения циркуляции в ЦТП №131 и ЦТП № 96 установить повысительный насос.

Путь движения теплоносителя и пьезометрический график вдоль пути представлены на рисунках 1.46 и 1.47.

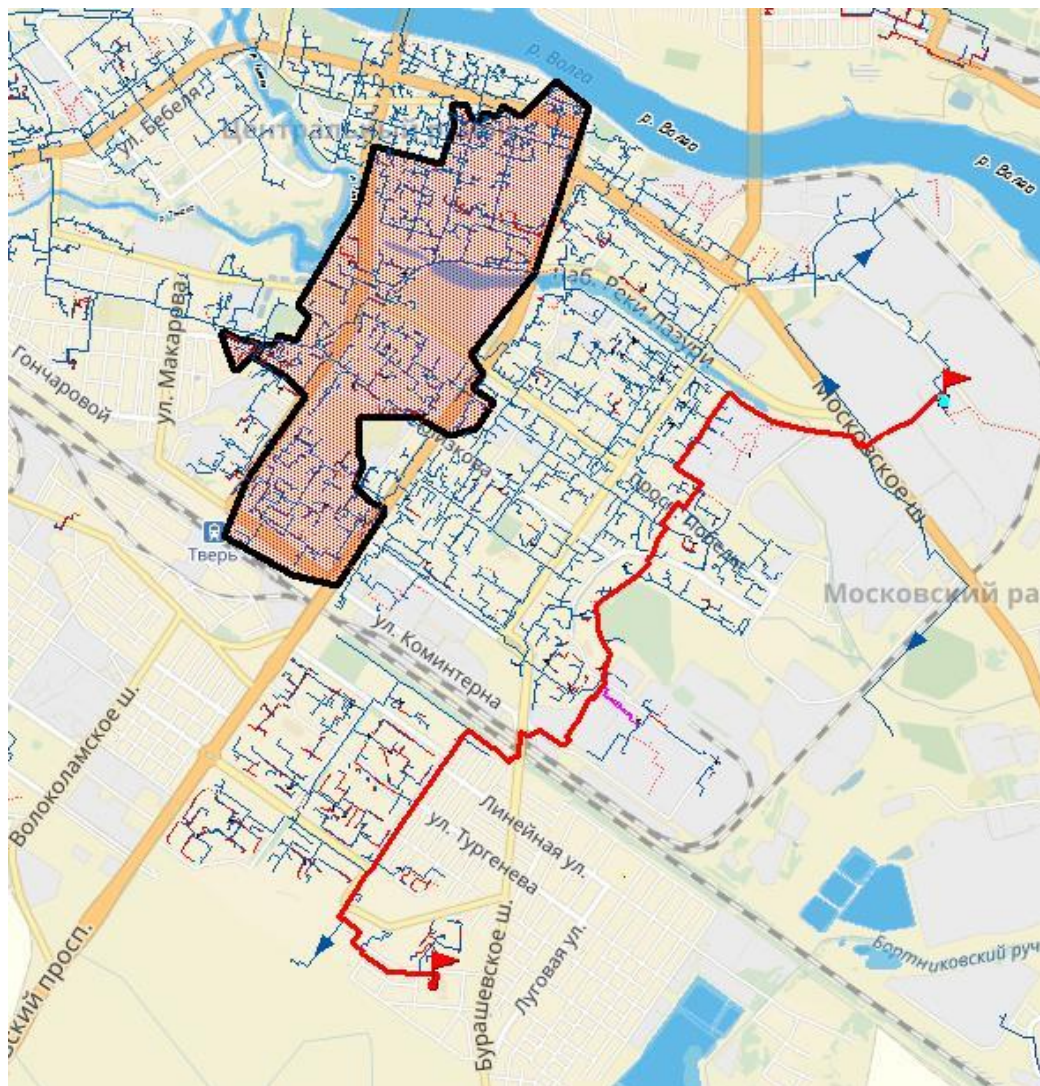


Рисунок 1.46 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя Школа №51

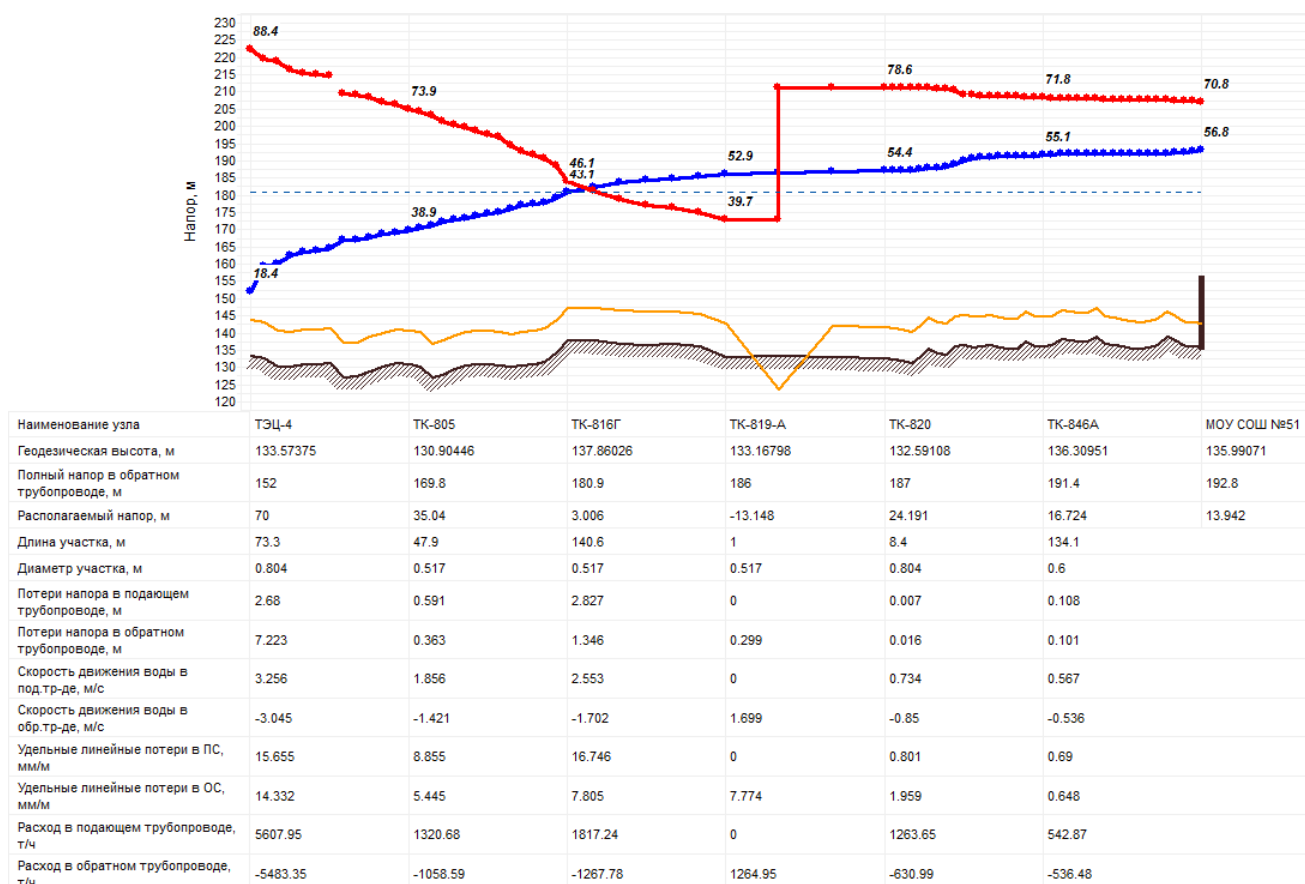


Рисунок 1.47 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-3 до потребителя Школа №51

Вывод:

При существующих параметрах работы ТЭЦ-4, параметрах и характеристиках тепловых сетей от ТЭЦ-4 и котельной «Южная», перевод потребителей котельной «Южная» на ТЭЦ-4 на срок не менее 5 суток с обеспечением минимальных температурных режимов предусмотренных действующими правилами и нормами; требуемого гидравлического режима – возможен при условии передачи части нагрузки на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3, установки повысительных насосов в ЦТП №131 и ЦТП № 96, а также перекладки участка тепловой сети ТК-820-20 до камеры ТК-819.

При реализации рекомендуемых мероприятий теплообеспеченность удаленных потребителей от ТЭЦ-4 в микрорайоне Южный г. Тверь будет составлять 0,72 при допустимом значении 0,86. В существующей зоне отопления ТЭЦ 4 обеспеченность составит не менее 0,82.

В такой ситуации, когда снижается качество тепловой энергии, мы не допускаем размораживания системы теплоснабжения потребителей.

Следует отметить, что в совокупности с мероприятиями перечисленных выше и поддержанием температуры $T_1=150\text{ }^{\circ}\text{C}$ в подающем трубопроводе на выходе из ТЭЦ - 4 теплообеспеченность потребителей составит не менее 0,86.

Режим переключения части нагрузки от котельной Южная к ТЭЦ-4.

Без проведения мероприятий по увеличению пропускной способности обеспечение гидравлического режима достичь крайне затруднительно. В электронной модели, при условии наладоч-

ных мероприятий, расход теплоносителя на выходе из ТЭЦ-4 составил 6300 т/ч при необходимом расходе 7000 т/ч.

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ 4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Волоколамский 47 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, для режима переключения части нагрузки **без перекладки сетей** представлены на рисунках 1.48-1.49. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 63 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 20,5 м.вод.ст., избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора.

Наиболее удаленные потребители в зоне переключения нагрузок **не обеспечиваются** тепловой энергией в достаточном объеме.

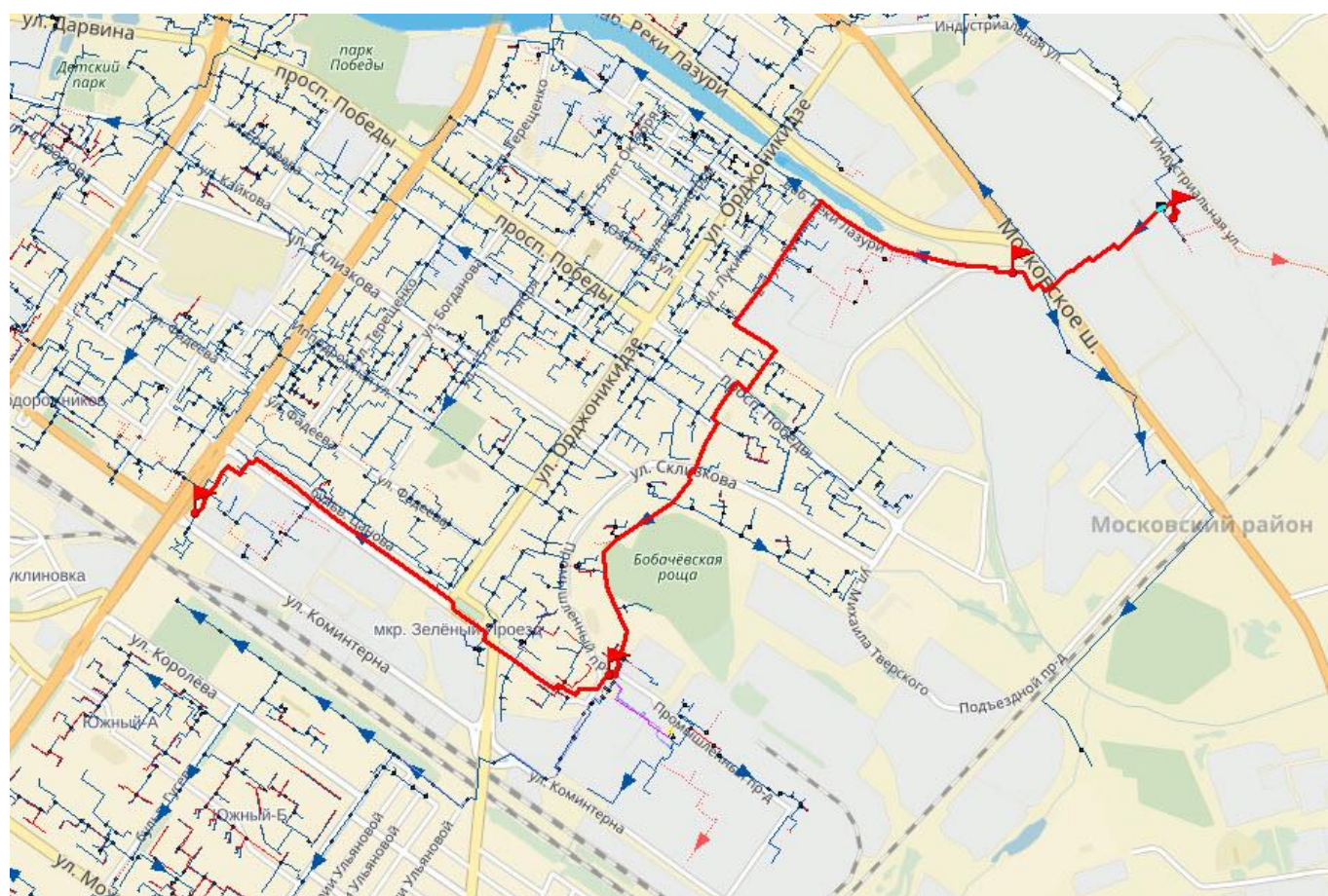
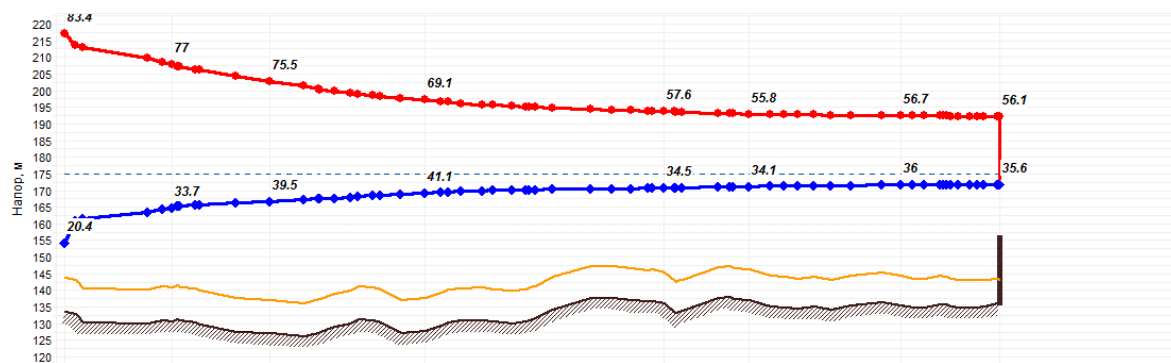


Рисунок 1.48 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47



Наименование узла	ТЭЦ-4	ТК-702	ТК-707	ТК-808	ТК-819	ТК-19Б	ТК-8Д/7Б-6	Волоколамский пр., 47
Геодезическая высота, м	134	131	127	128	136	137	136	136
Полный напор в обратном трубопроводе, м	154	164.5	166.6	169	170.5	171.1	171.5	171.7
Располагаемый напор, м	63	43.3	36	28	23.1	21.7	20.7	20.5
Длина участка, м	73.3	32.3	213.3	100.9	67.2	131.8	77.7	
Диаметр участка, м	0.804	0.804	0.804	0.517	0.517	0.517	0.517	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.4	0.7	1.4	0.4	0.1	0.1	0.02	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	6.6	0.6	0.4	0.2	0.04	0.08	0.02	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	3.68	2.07	2	1.11	0.67	0.47	0.3	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-2.92	-1.65	-1.02	-0.77	-0.36	-0.42	-0.27	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	6345.6	3565.1	3446.5	791.6	474.3	338.4	212.4	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5258.8	-2978.1	-1417.2	-576.6	-271.4	-316.1	-201.4	

Рисунок 1.49 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47

На основании откалиброванной электронной модели смоделирован режим работы ТЭЦ-4 до камеры ТК-820 (р-н Привокзальной площади, Зеленый пр-д, б-р Цанова) с учетом проведенных мероприятий. Данный режим представлен в электронной модели в слое «ТС_отопительный_120_2_вариант».

Таблица 1.20 – Карта переключений

№	участок		Ду	Тр-д	Положение арматуры
	камера	камера			
1	ТК-5Б	ТК-5Б-1	250	под	открыто
			250	обр	открыто
2	ТК-12Б	ТК-11Б	250	под	открыто
			250	обр	открыто
3	ТК-15Б	ЦТП пр. Волоколамский, д.24	150	под	открыто
			150	обр	открыто
4	ТК-16Б	ТК-17Б	500	под	открыто
			500	обр	открыто
5	ТК-819А	ТК-819	500	под	открыто
			500	обр	открыто
6	ТК820	ТК-819А	500	под	закрыто
			500	обр	открыто

Данный режим возможен только при условии:

- перекладки магистральной сети от ТЭЦ-4. Информация о перекладке представлена на рисунке 1.50 и в таблице 1.21;
- выполнение повторной наладки тепловых сетей;
- увеличение располагаемого напора на ТЭЦ-4 до 63 м.вод.ст.

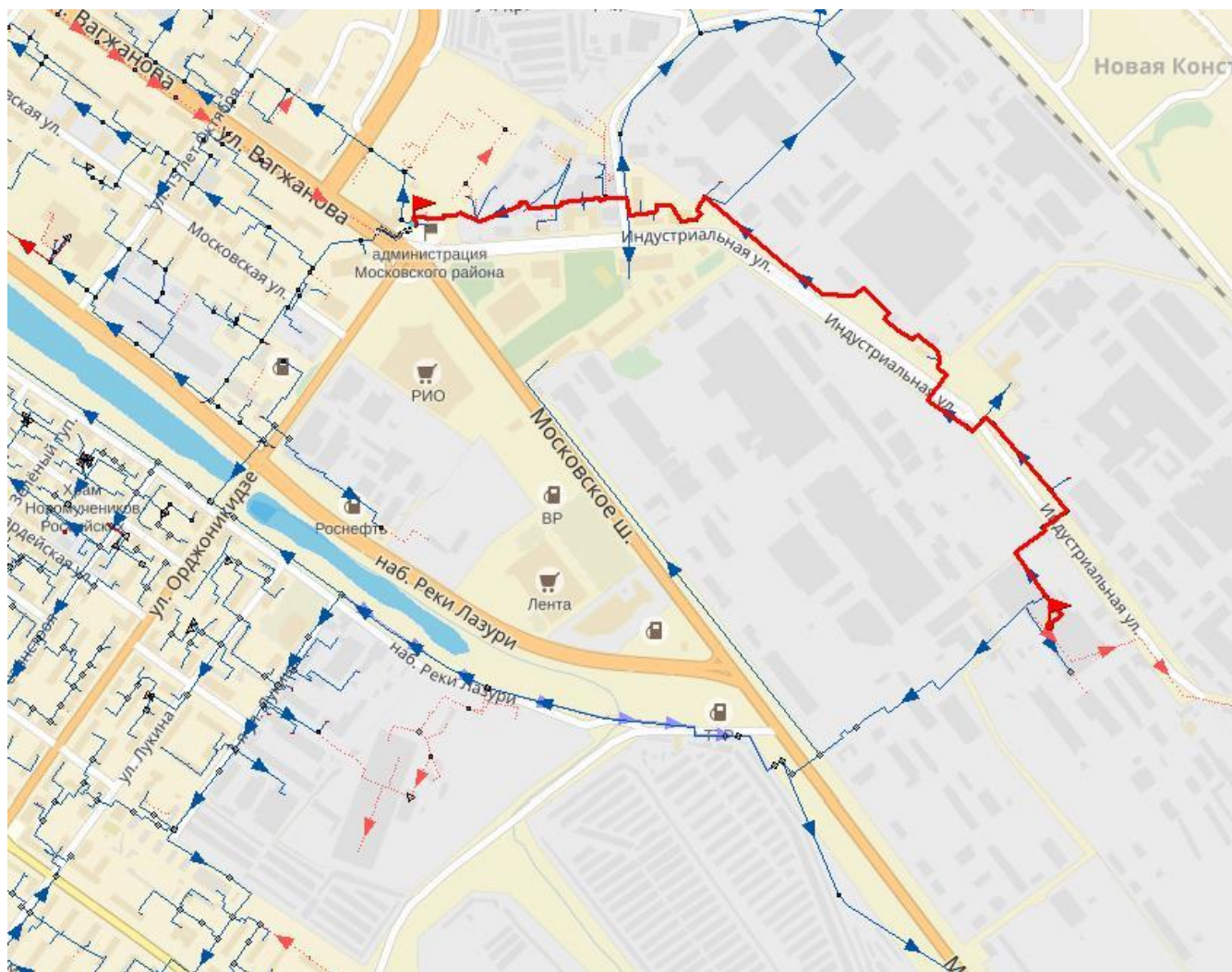


Рисунок 1.50 – Перекладка магистральной сети от ТЭЦ-4

Таблица 1.21 – Перекладка магистральной сети

№	Участок		Существующий диаметр, мм		Новый диаметр, мм		Протяженность (из электронной модели), м
	камера	камера	под.	обр	под.	обр	
1	ТЭЦ-4	ТК-ТЭЦ-4	800	800	1200	1200	73,3
2	ТК-ТЭЦ-4	ТК-1П	706	706	1200	1200	169,1
3	ТК-1П	ТК-2П	706	706	1200	1200	50,7
4	ТК-2П	ТК-2П => ТК-3П	706	706	1200	1200	3,7
5	ТК-2П => ТК-3П	ТК-3П	706	706	1200	1200	48,2
6	ТК-3П	ТК-4П	706	706	1200	1200	155,0
7	ТК-4П	ТК-5П	706	706	1200	1200	26,5

№	Участок		Существующий диаметр, мм		Новый диаметр, мм		Протяженность (из электронной модели), м
	камера	камера	под.	обр	под.	обр	
8	ТК-5П	ТК-6П	706	706	1200	1200	40,4
9	ТК-6П	ТК-7П+	706	706	1200	1200	90,9
10	ТК-7П+	ТК-8П	706	706	1200	1200	31,8
11	ТК-8П	ТК-9П	706	706	1200	1200	56,7
12	ТК-9П	ТК-10П	706	706	1200	1200	34,8
13	ТК-10П	ТК-11П	706	706	1200	1200	73,1
14	ТК-11П	ТК-12П	706	706	1200	1200	279,5
15	ТК-12П	ТК-13П	706	706	1200	1200	188,0
16	ТК-13П	ТК-16П	706	706	1200	1200	69,2
17	ТК-16П => ТК-17	ТК-17	600	600	1200	1200	24,5
18	ТК-16П	ТК-16П => ТК-17	600	600	1200	1200	3,0
19	ТК-17	ТК-20	600	600	1200	1200	76,3
20	ТК-20	ТК-20П	600	600	1200	1200	76,7
21	ТК-20П	ТК-22	600	600	1200	1200	142,4
22	ТК-22	ТК-24	600	600	1200	1200	164,8
23	ТК-24	ТК-26	600	600	1200	1200	137,2
ИТОГО							2015,6

Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии ТЭЦ 4 до потребителя по адресу г. Тверь, пр. Волоколамский 47 и пьезометрический график вдоль пути, разработанные в электронной модели, для режима переключения части нагрузки представлены на рисунках 1.51-1.52. Располагаемый напор на выходе из источника составляет 63 м.вод.ст. Располагаемый напор на вводе потребителя 29,1 м.вод.ст., избыточный располагаемый напор гасится соплом элеватора. После увеличения диаметров магистальной сети располагаемый напор у потребителя увеличивается.

Суммарный расход теплоносителя на выходе из ТЭЦ -4 увеличивается до 7000 т/ч, что обеспечивает ЦТП и ИТП потребителей тепловой энергией в полном объеме. Гидравлический режим позволяет обеспечить теплоносителем наиболее удаленных потребителей (в зоне переключения нагрузок) о достаточном объеме.

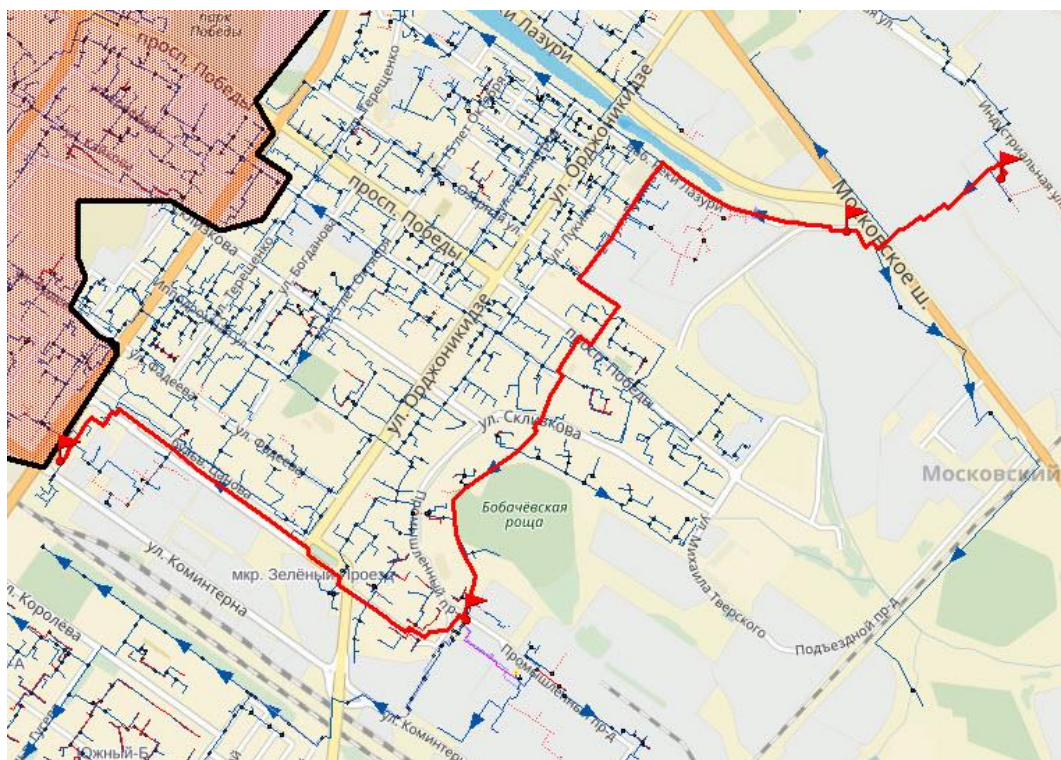
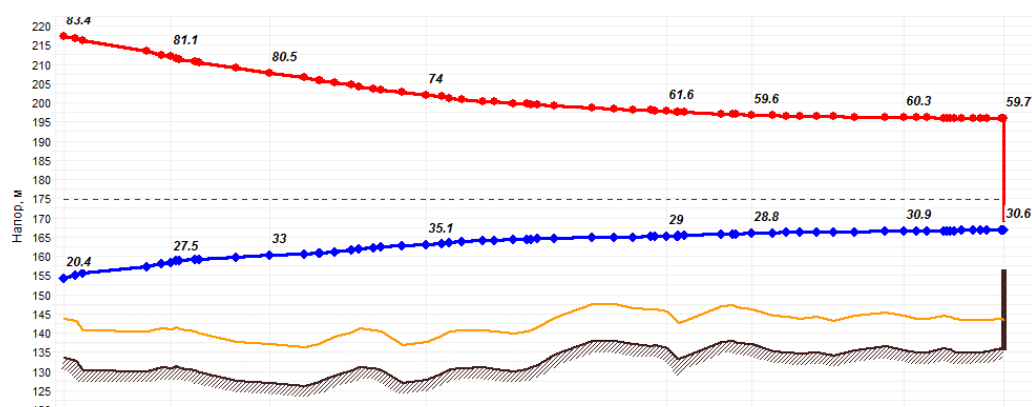


Рисунок 1.51 – Путь движения теплоносителя от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47



Наименование узла	ТЭЦ-4	ТК-702	ТК-707	ТК-808	ТК-819	ТК-19В	ТК-8Д/7Б-6	Волоколамский пр., 47
Геодезическая высота, м	134	131	127	128	136	137	136	136
Полный напор в обратном трубопроводе, м	154	158.3	160.1	163	165.1	165.8	166.5	166.6
Располагаемый напор, м	63	53.6	47.4	38.9	32.6	30.8	29.5	29.1
Длина участка, м	73.3	32.3	213.3	100.9	67.2	131.8	77.7	
Диаметр участка, м	1.392	0.804	0.804	0.517	0.517	0.517	0.517	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.3	0.6	1.1	0.5	0.2	0.1	0.03	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.9	0.5	0.4	0.3	0.06	0.1	0.03	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.35	1.89	1.81	1.21	0.75	0.54	0.33	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.11	-1.55	-0.95	-0.89	-0.46	-0.5	-0.31	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	7000.1	3254.5	3124.8	861.2	536.3	384.5	235.6	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5975.7	-2788.2	-1317.6	-661.2	-342.1	-370.3	-230.8	

Рисунок 1.52 - Пьезометрический график вдоль пути от ТЭЦ-4 до потребителя г. Тверь, пр. Волоколамский 47

Теплогидравлические расчеты показывают, что при существующих дефицитах мощности на обоих источниках (с учетом ГВС максимальной), в отопительный период не возможно пере-

ключит на ТЭЦ -4 всю присоединению нагрузку потребителей, находящихся в зоне теплоснабжения котельной «Южная» в границах, прописанных в пункте №1 таблицы 1.23, без проведения крупнозатратных некупаемых мероприятий на тепловых сетях.

По оценке специалистов ООО «КЭР» (разработчик схемы по муниципальному контракту № 0136300021716000702-0079111-02 от 13.09.2016) в отопительный период перераспределение нагрузки без потери качества теплоснабжения для потребителей с учётом технических возможностей системы транспорта и распределения тепловой энергии от источников ТЭЦ-4 и котельная «Южная» возможно районами (зонами), ограниченными в узлах секционирующими задвижками с соответствии с разработанными режимными картами, приведенными в таблице 1.23.

В соответствии с режимными картами (пункт №1 таблицы 1.23) существующую зону теплоснабжения котельной «Южная» с общей присоединенной нагрузкой потребителей 83,27 Гкал/ч (ГВС максимальная) распределить между источниками ТЭЦ-4 и котельная «Южная».

Предлагается на ТЭЦ-4 перевести снабжение потребителей двумя зонами (пункт №2 таблица 1.23) общей присоединенной нагрузкой 14,14 Гкал/ч, в том числе по зонам теплоснабжения с учетом остатка на котельной «Южная»:

1. Зона теплоснабжения от котельной «Южная» – 69,06 Гкал/ч;
2. Зона теплоснабжения №2 от ТЭЦ-4 – 6,62 Гкал/ч;
3. Зона теплоснабжения №3 от ТЭЦ-4 – 7,52 Гкал/ч;

Параметры работы источников после распределения нагрузок приведены в таблице 1.22.

Таблица 1.22 – Параметры работы источников на тепловую сеть

Существующее положение	С учетом перераспределения нагрузок
ТЭЦ -4 расход теплоносителя $G = 5742$ т/ч, $P1/P2 = 8,3/2,0$ кгс/см ²	ТЭЦ -4 расход теплоносителя $G = 5820$ т/ч , $P1/P2 = 8,3/2,0$ кгс/см ²
ВК «Южная» расход теплоносителя $G = 3700$ т/ч, $P1/P2 = 8,1/2,2$ кгс/см ²	ВК «Южная» расход теплоносителя $G = 3600$ т/ч, $P1/P2 = 8,1/2,2$ кгс/см ²

Таблица 1.23 – Описание перераспределения нагрузки потребителей ВК «Южная» МУП «Сахарово» на ТЭЦ-4

№	Состояние	Источник тепло-снабжения	№ зоны тепло-снабжения	Номер задвижки (место установки)	Состояние запорной арматуры (в отопительном периоде) открыто / закрыто	Присоединённая нагрузка потребителей, Гкал/ч
1	Существующее положение	Кот. «Южная» МУП «Сахарово»	1	ТК 911 №1,2; ТК 16Б №1,2; ТК 12В №1,2; тк819а №1; ТК 5Б №1,2; ТК 15Б-2 №1,2; ТК 15Б №1,2; ТК 5Б-5 №1,2; т/у ж.д. Склизкова, 68; В ж.д. Фадеева, 28к1; В ж.д. Фадеева, 19; В ж/д. Фадеева, 36к.1	закрыто	отопление и вентиляция 51,693 Гкал/ч; ГВС ср. ч. 12,1 Гкал/ч ГВС макс. ч. 31,58 Гкал/ч
2	Расчетно-возможное состояние	Кот. «Южная» МУП «Сахарово»	1	ТК 911 №1,2; ТК 16Б №1,2; ТК 12В №1,2; тк819а №1; ТК 5Б №1,2; ТК 5Б-5 №1,2; т/у ж.д. Склизкова, 68; В ж.д. Фадеева, 28к1; В ж.д. Фадеева, 19; В ж/д. Фадеева, 36к.1; ТК-920; ТК-15Б-20; ТК-18В; ТК-17В; ТК-5Б-5 (12-В-1); ТК-12В	закрыто	отопление и вентиляция 44,049 Гкал/ч; ГВС ср. час 9,61 Гкал/ч ГВС макс. ч. 25,007
		ТЭЦ-4 ООО «Тверская генерация»	2	ТК-920; ТК-15В-20	закрыто	отопление 2,798 Гкал/ч;
				ТК-15Б; ЦТП пр. Волоколамский д.24	открыто	ГВС 1,465 Гкал/ч ГВС макс. ч. 3,823 Гкал/ч
		ТЭЦ-4 ООО «Тверская генерация»	3	ТК-18В; ТК-17В; ТК-12В-1; ТК-12В	закрыто	отопление 4,846 Гкал/ч;
				ТК-12В; ТК-11В	открыто	ГВС 1,025 Гкал/ч ГВС макс. ч. 2,67 Гкал/ч

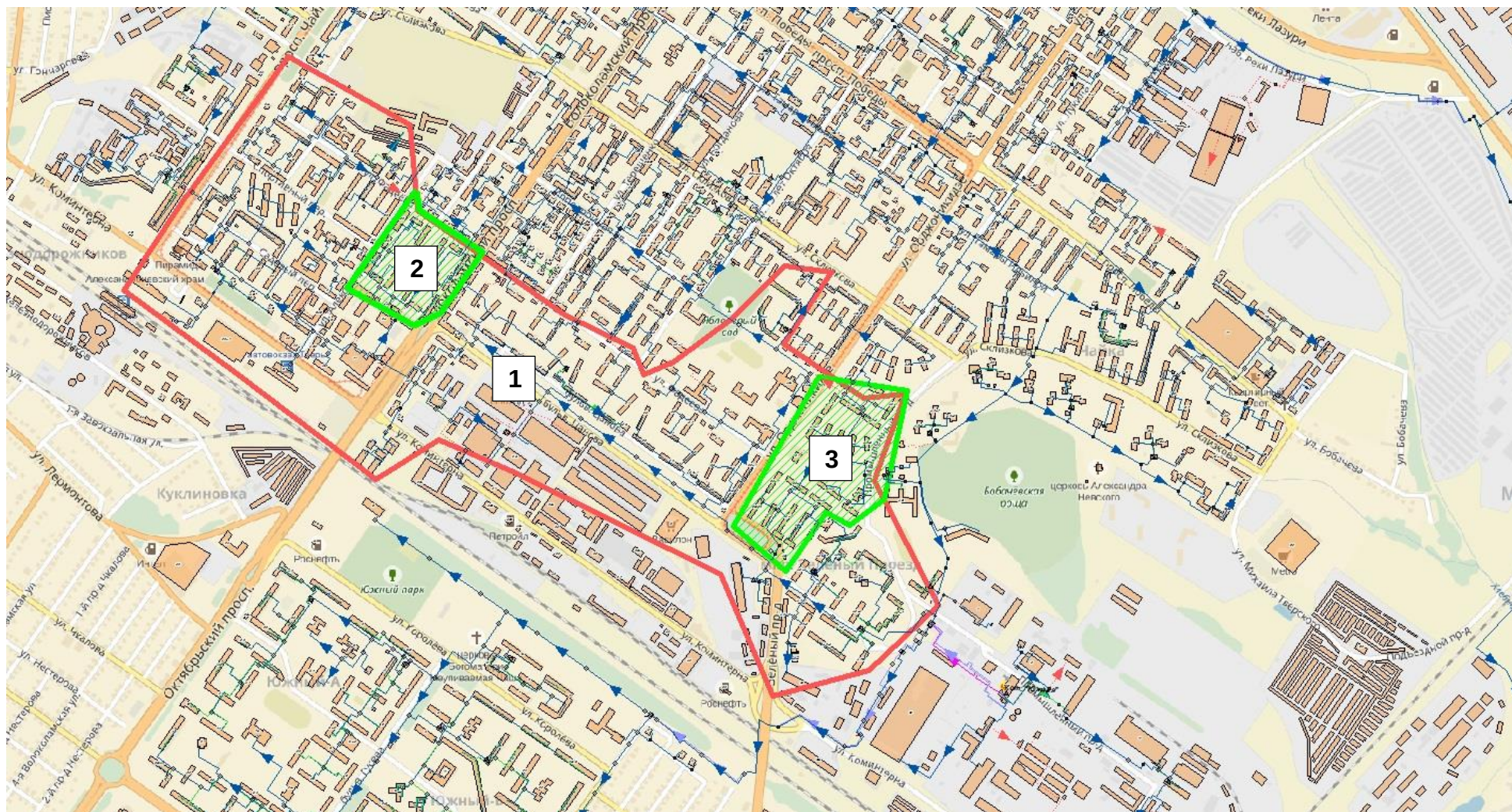


Рисунок 1.53 - Зоны теплоснабжения с учетом перераспределения нагрузки между ТЭЦ-4 и котельной «Южная»

Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ 4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. А. Завидова, д. 28 (зона №2), разработанный в электронной модели, для режима переключения части нагрузки от котельной «Южной» представлен на рисунке 1.54.

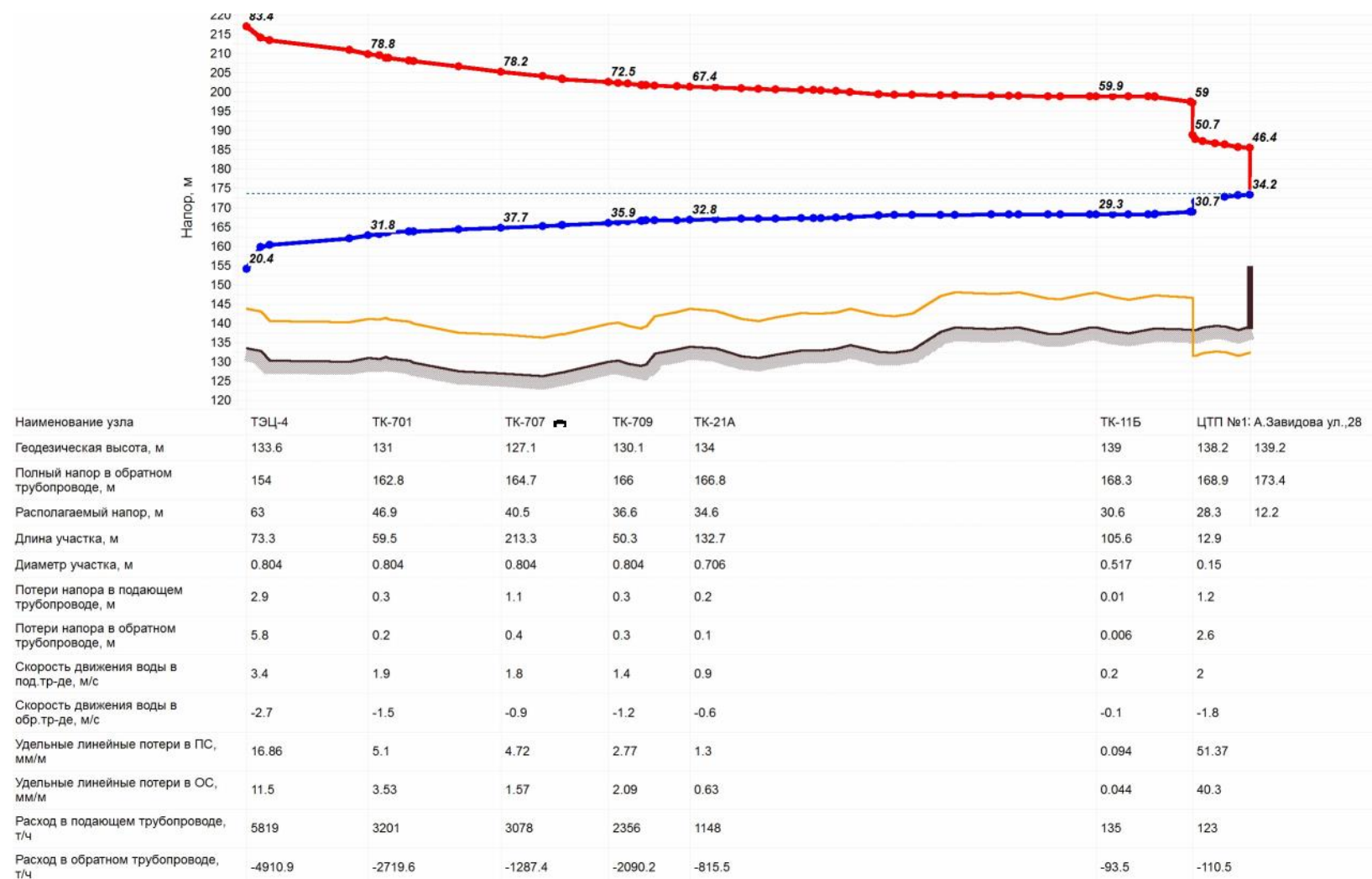


Рисунок 1.54 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - ул. А. Завидова, д. 28

Пьезометрический график вдоль расчетного пути от ТЭЦ 4 до потребителя по адресу г. Тверь, ул. Орджоникидзе, д. 55 (зона №3), разработанный в электронной модели, для режима переключения части нагрузки котельной «Южная» представлен на рисунке 1.545.

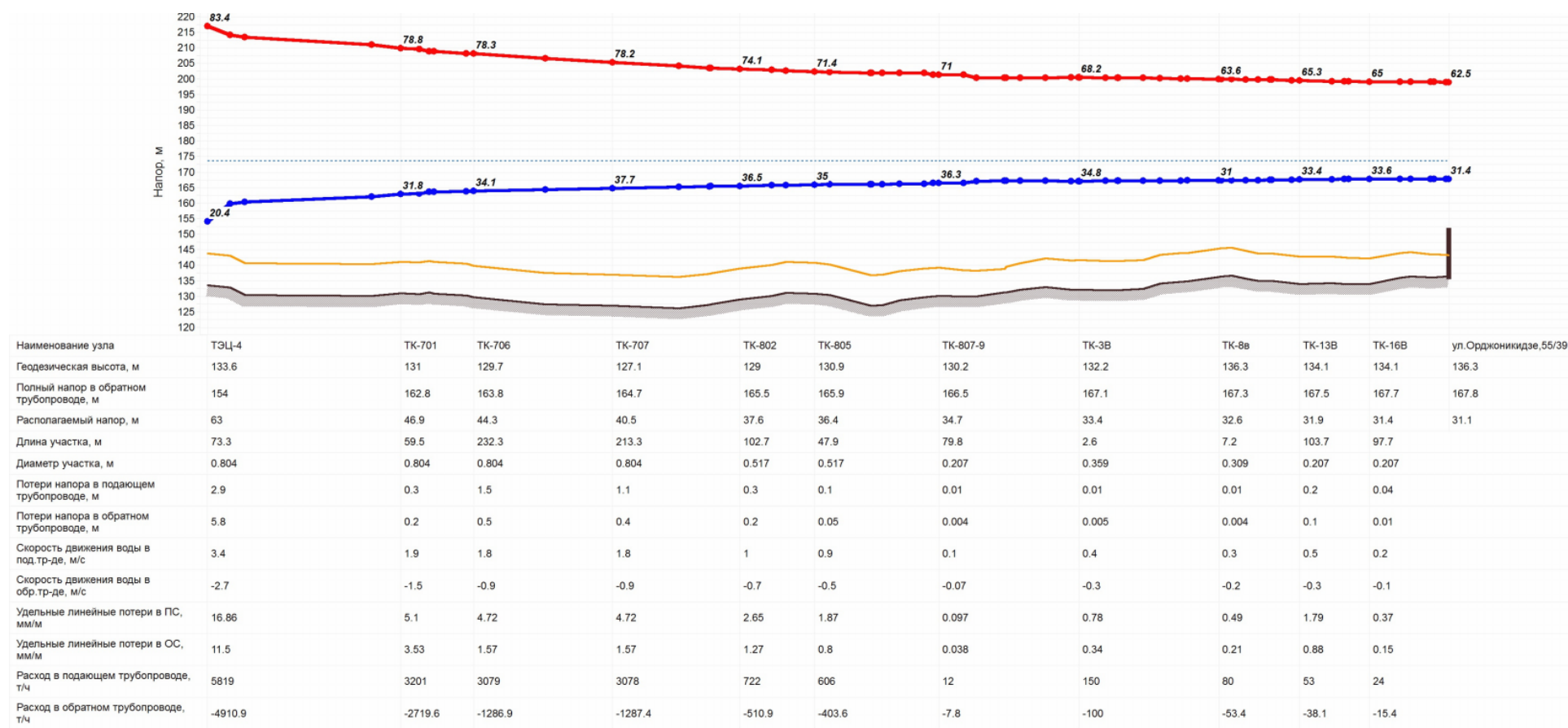


Рисунок 1.55 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - ул. Орджоникидзе, д. 55 (зона №1)

Пьезометрический график вдоль расчетного пути от котельной «Южная» до потребителя по адресу г. Тверь, пр-т Чайковского, д. 94 (зона №1), разработанный в электронной модели, представлен на рисунке 1.56.

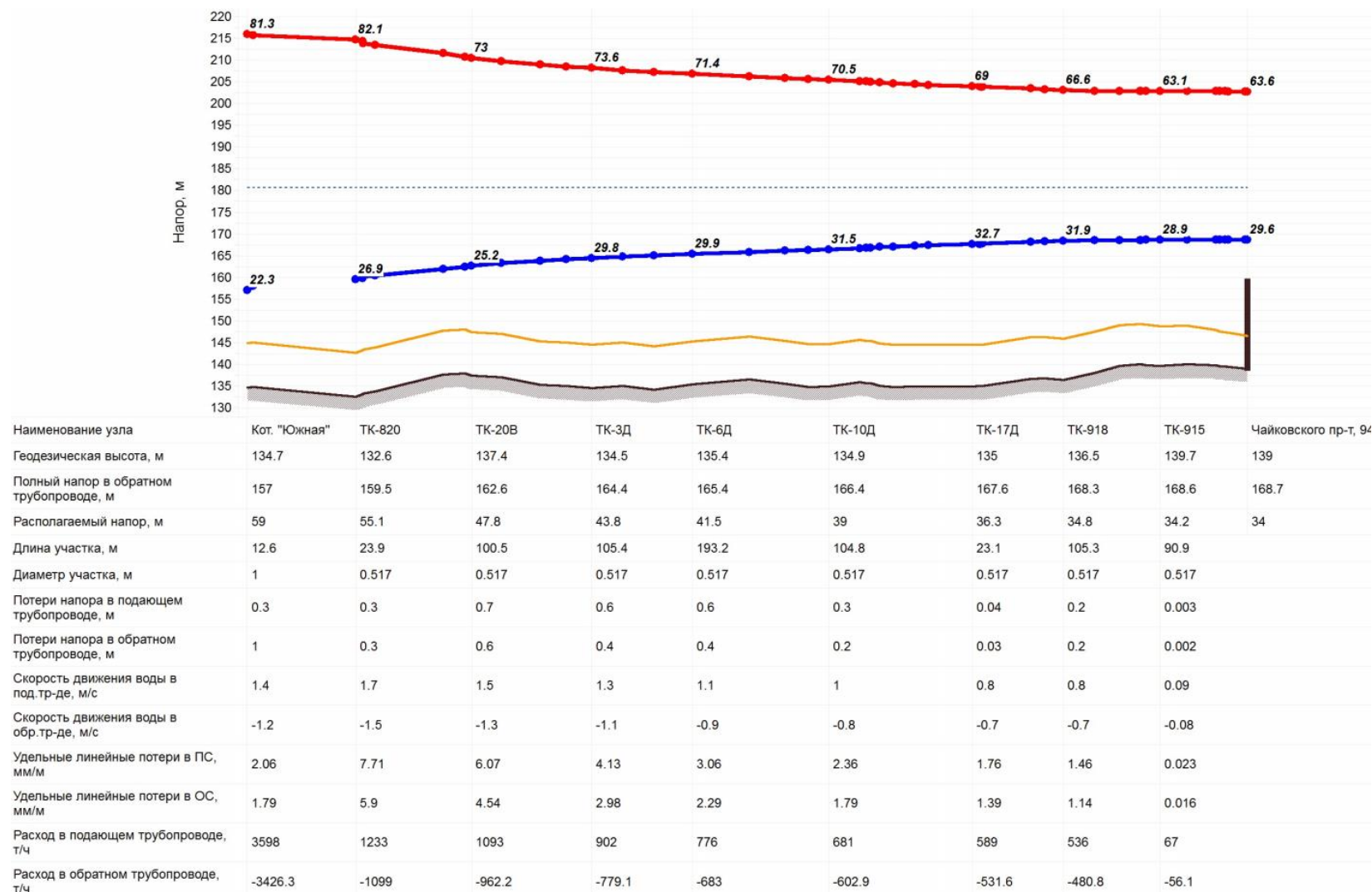


Рисунок 1.56 – Пьезометрический график вдоль расчетного пути ТЭЦ-4 - пр-т Чайковского, д. 94

1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет

Повреждения участков теплопроводов или оборудования сети, которые приводят к необходимости немедленного их отключения, рассматриваются как отказы. К отказам приводят следующие повреждения элементов тепловых сетей:

- трубопроводов: сквозные коррозионные повреждения труб, разрывы сварных швов;
- задвижек: коррозия корпуса или байпаса задвижки, искривление или падение дисков, неплотность фланцевых соединений, засоры, приводящие к негерметичности отключения участков;
- компенсаторов.

Все отмеченные выше повреждения возникают в процессе эксплуатации в результате воздействия на элемент ряда неблагоприятных факторов. Причинами некоторых повреждений являются дефекты строительства.

Наиболее частой причиной повреждений теплопроводов является наружная коррозия. Количество повреждений, связанных с разрывом продольных и поперечных сварных швов труб, значительно меньше, чем коррозионных. Основными причинами разрывов сварных швов являются заводские дефекты при изготовлении труб и дефекты сварки труб при строительстве.

Причины повреждения задвижек весьма разнообразны: это и наружная коррозия, и различные неполадки, возникающие в процессе эксплуатации (засоры, заклинивание и падение дисков, расстройство фланцевых соединений).

В таблицах 1.24-1.25 приведены данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных и разводящих тепловых сетях ООО «Тверская генерация» системы теплоснабжения города Твери за 2015 г. В таблице 1.26 приведены данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на тепловых сетях МУП «Сахарово» системы теплоснабжения города Твери за 2015 г.

Таблица 1.24 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях ООО «Тверская генерация»

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
1	ТК-723 - ТК-724 Победы д.7к.2	02.02.2015	11-30	магистраль	8
2	тк-86-26 Свободный-Желябова	03.02.2015	14-00	магистраль	5
3	Тк-379-3 - тк-379-1 ул.Хромова	29.01.2015	16-15	магистраль	10
4	Тк-436-А - тк-436-1 ул.Коноплянниковой 8	05.02.2015	16-20	магистраль	10
5	Тк-436-А - тк-435 ул.Коноплянниковой 8	12.02.2015	10-30	магистраль	8
6	Тк-302-тк303 у проходной ТЭЦ-3	19.02.2015	9-30	магистраль	18
7	Тк-322а-тк-322 Докучаева 35	16.02.2016	15-15	магистраль	29,5
8	Тк-309-тк-310 Хрустальная 37к1	16.02.2015	15-15	магистраль	29,5
9	Тк-321а-тк-322 Докучаева 33	24.02.2015	17-30	магистраль	31,5
10	тк-313 - тк-314 Б.Тверская 30/42	25.02.2015	10-30	магистраль	31,5
11	тк-146 пр.Калинина 14	25.02.2015	14-00	магистраль	7
12	Тк-110-2а-110-6 наб Тьмаки	17.03.2015	15-30	магистраль	7
13	Тк-110-18 зам задв. Достоевского 1/19	19.03.2015	16-00	магистраль	10

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
14	ТК-734 - ТК-901 Коробкова д.12	25.02.2015	15-20	магистраль	8,5
15	ТК-435 д.37 Е.Фарафоновой	25.03.2015	14-00	магистраль	6
16	Тк-23А-тк-24А ул.Резинстроя 12	01.04.2015	16-20	магистраль	19,5
17	Тк-905-тк-906, пр.Чайковского 29	10.04.2015	15-15	магистраль	15
18	тк-26А, пр.Победы 43,к.2	09.04.2015	11-30	магистраль	7,75
19	Тк-907-тк-908 Спортивный 2к3	10.04.2015	15-15	магистраль	14
20	Тк-721 пр.Победы 7к5	17.04.2015	15-20	магистраль	17
21	Тк-401-1 - тк-405, ул.Володарского	22.04.2015	16-30	магистраль	28
22	тк-406 ул.Володарского-19	27.04.2014	8-00	магистраль	5
23	тк-3А, пл.Гагарина, 1	01.05.2015	14-50	магистраль	8
24	тк-228 - тк-229, ул.Бобкова,38	13.05.2015	15-40	магистраль	7,67
25	Тк-503-тк-504 ул.Горького 186	15.06.2015	15-15	магистраль	57
26	ТК-396-6 -ТК-396-8 ул.Комсомольская	01.06.2015	10-00	магистраль	27
27	Тк-750-тк-751 пр.Калинина 9	15.06.2015	16-30	магистраль	8
28	Тк-746-тк-747 4-ый пер.Пески	15.06.2015	11-00	магистраль	32,5
29	Тк-503 -тк-504, Горького, 188-Г	22.06.2015	12-30	магистраль	6,75
30	ТК-422 - ТК-423 под. Комсомольский пр-т (новый мост)	16.06.2015	14-00	магистраль	93
31	ТК-398-10 -тк-398-12 д.33 к2 ул. П.Савельевой	06.07.2015	9-30	магистраль	46
32	ТК-398 ул.П.Савельевой	10.07.2015	10-30	магистраль	10,33
33	Тк-503-тк504 Горького 202 обр 400мм	14.07.2015	15-30	магистраль	84
34	тк-18Б - тк-19Б, под., 400мм	12.08.2015	16-00	магистраль	32
35	ТК-95-ТК-97 ул. Новоторжская	10.08.2015	16-50	магистраль	32
36	тк-95- ул. Новоторжская	11.08.2015	15-00	магистраль	80
37	ТК-89- ТК-86 д.5/16 б-р Радищева -д.2 ул. Новоторжская	28.07.2015	9-00	магистраль	343
38	ТК-89- ТК-86 ул. Новоторжская 7	11.08.2015	15-00	магистраль	31
39	ТК-86-2 Свободный д.9	14.08.2015	15-30	магистраль	8
40	ТК-233а-6 - ТК-233а-8 Республиканская д. 9	14.08.2015	13-00	магистраль	13
41	ТК-2-312 - ТК-2-313 ул.Хрустальная д.46к.3	14.08.2015	13-30	магистраль	8
42	ТК-3Б- ТК-4Б д.61/64 ул.15 лет Октября, под. 500	12.08.2015	14-00	магистраль	151,5
43	тк-98 - тк-2-343	20.08.2015	17-00	магистраль	33
44	ТК-275 д.71 ул.М.Конева	28.08.2015	16-00	магистраль	14,83
45	ТК-3Б- ТК-4Б д.61/64 ул.15 лет Октября	20.08.2015	15-00	магистраль	125
46	ТК-2В Ильиной д.28	28.09.2015	8-00	магистраль	8
47	тк-301 - тк-302, проходная ТЭЦ-3	28.08.2015	8-00	магистраль	174
48	ТК-422 - ТК-423 Комсомольский пр-т (новый мост)	22.06.2015	15-55	магистраль	10

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обна- ружения разрыва	Время обна- ружения разрыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
49	Тк-424-тк-423 Комс.2/26	31.08.2015	11-20	магистраль	31
50	тк-19Б - тк-20Б, Спортивный 12 (школа №42)	28.08.2015	15-45	магистраль	9
51	тк 917-тк -917а Коминтерна-49	01.09.2015	16-10	магистраль	7
52	ТК-2-333 - ТК-2-334 ул.Горького д.71	13.08.2015	16-30	магистраль	8
53	Тк-3 Петерб. 8	08.09.2015	17-00	магистраль	10
54	Тк-10 Петерб. 40	08.09.2015	17-00	магистраль	8
55	Тк 2-326 - тк 2-327,Карпинского 1/1	30.09.2015	8-00	магистраль	9
56	тк-5Г/811, пр.Победы, 62	12.08.2015	12-00	магистраль	4
57	Тк-507-тк-508 ,пер. Никитина 8к2	05.10.2015	9-00	магистраль	8
58	ТК-511, д.5 ул. Благоева	07.10.2015	8-15	магистраль	10,33
59	От ЦТП Зелёный 1 до Тк-19В Зелёный пр., 47 к2	06.08.2015	16-40	магистраль	11
60	Тк-81--тк-83 Радищева 19	26.10.2015	16-00	магистраль	10
61	Тк-79-тк-81 Трехсвятская х Радищева	26.10.2015	8-30	магистраль	11
62	ТК-84-тк-85 б-р Радищева	21.10.2015	16-20	магистраль	9
63	Тк 44 А, Волоколамский 6	25.09.2015	13-00	магистраль	7
64	ТЭЦ-1---тк-П-5 Двор Пролетарки	28.09.2015	8-30	магистраль	9
65	Бобкова-23 тк-227 тк-228	01.10.2015	15-35	магистраль	9
66	Тк-512а Никитина 6	08.09.2015	17-00	магистраль	9
67	Тк-2-326 - тк-2-327,Карпинского 1/1	22.09.2015	16-30	магистраль	9
68	Тк-2-326 Карпинского 12/32	28.09.2015	09-00	магистраль	9
69	Тк-2-334-тк-2-335 Никитина д.92(КГБ)	28.09.2015	9-30	магистраль	9
70	ТК-2-333 - ТК-2-334 ул.Горького д.71	05.10.2015	15-00	магистраль	9
71	Тк 2-333 - тк 2-334, Горького,71	08.10.2015	12-30	магистраль	9
72	Тк-603-тк-605 под. Мичурина	14.10.2015	13-00	магистраль	9
73	Тк-605 - тк-606, Мичурина	20.10.2015	14-50	магистраль	9
74	Тк-259-1-тк-259-2 Старицкое шоссе	08.09.2015	8-30	магистраль	8
75	ТК-398-20-ТК-398-22 д.10 Молодежный б-р	30.10.2015	15-00	магистраль	11
76	ТК-319-ТК-320 д.55 ул. Докучаева	07.11.2015	18-00	магистраль	17
77	Тк-85-тк-86 Радищева 5	28.10.2015	8-00	магистраль	16,92
78	ТК-322а-ТК-322 д.21- 23 ул. Докучаева	30.10.2015	14-00	магистраль	26
79	Тк-85-тк-86 Радищева 5	3.11.2015	9-00	магистраль	12,5
80	Тк-200Б-тк-201 Конева 1/3	15.11.2015	17-00	магистраль	14
81	Тк-20Б - тк-21Б	9.11.2015	17-30	магистраль	9
82	Тк-91 Новотор. 5	3.11.2015	12-00	магистраль	7
83	Тк-90 Новотор. 7	3.11.2015	12-00	магистраль	7
84	Тк-396-12а Артюхиной 5	19.11.2015	15-50	магистраль	9

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
85	Тк 20Б-тк 21Б, Садовый д.22	02.11.2015	11-00	магистраль	30
86	50 Лет октября-26 тк-238- тк 238а	01.10.2015	15-35	магистраль	10
87	Тк-135-тк-137 С.Перовской 49	05.10.2015	17-00	магистраль	9
88	Тк-18В-тк-18В-б Цанова 10 600мм	21.12.2015	15-00	магистраль	9
89	Тк-322-тк-322А Докучаева 30/7	30.11.2015	8-50	магистраль	23
90	Тк-321-Ж-тк-321-3 Грибоедова 43/20	30.11.2015	8-50	магистраль	16
91	Тк-322-тк-322А Докучаева 27	09.12.2015	7-00	магистраль	16
92	ТК-355 7-я Кр.Слободы д.12	29.10.2015	11-30	магистраль	10,5
93	ТК-226- ТК-227 Бобкова д.21к.1	21.12.2015	10-30	магистраль	11
ИТОГО					2283,58

Таблица 1.25 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях ООО «Тверская генерация»

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
1	От ЦТП (№63) до д.27 корп.1 ул.Бобкова	04.01.2015	13-00	отопление	1
2	От д.24 корп.5 до д.8 корп.2 ул.Фрунзе	02.01.2015	17-00	ГВС	6
3	От д.54 ул.Советская до ТК-68-1-1	12.01.2015	15-40	сетевая	6,5
4	ТК-18Б-5 д.6 ул.Фадеева	29.12.2014	15-25	сетевая	6,5
5	От д.11 до д.13 ул. 3.Коноплянниковой	08.01.2015	15-00	ГВС	6
6	От ТК-16С до д.103 ул.А.Туполева	12.01.2015	13-20	отопление	6
7	От ТК-26-32 до д.6 ул.Хромова	12.01.2015	13-50	отопление	6
8	По д.12а ул.Хромова на д.14а	12.01.2015	10-30	ГВС	5
9	ТК-803-6 до д.20 наб.Лазури (соцобесп.)	12.01.2015	15-30	сетевая	5
10	ТК-24А-1-1 д.13 корп.2 ул.15 лет Октября	14.01.2015	11-00	ГВС	6
11	ТК-146-2 д.14/4 пр-т Калинина	26.12.2014	13-30	отопление	2
12	От ТК-146-4 до д.3 б-р Ногина	12.01.2015	14-30	отопление	4
13	От ТК-21Л до д.3 корп.1 пос.Литвинки	15.01.2015	13-30	отопление	5
14	От ТК-19С до тира д.116 ул.Р.Люксембург (шк.№31)	12.01.2015	13-30	отопление	5
15	От ТК-526 до ТК-527 Шевченко	13.01.2015	15-30	сетевая	8
16	От кв.т/узла до д.58 ул.Горького	12.11.2014	17-30	отопление	6,5
17	ТК-207-6 до ТК-207-37 д.17/14 ул. Б.Полевого	23.12.2014	14-30	сетевая	6
18	По д.7 Мигаловская наб. до т/узла	16.01.2015	10-30	сетевая	3
19	От ТК-715-5(ТК-53-20) до д.5 наб. Лазури	12.01.2015	16-30	сетевая	7,17

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
20	От д.25в ул.Орджоникидзе до ТК-807-13	12.01.2015	15-30	сетевая	3
21	От д.54 ул.Советская до ТК-68-1-1	13.01.2015	8-00	сетевая	5
22	От ТК-921-13 до ТК-921-15 Волоко- ламский пр-д д.47	12.01.2015	16-30	сетевая	6,5
23	От д.19 ул. Фадеева до д.3 б-р Цанова	22.12.2014	14-00	сетевая	6
24	ТК-86 пер. Свободный	16.01.2015	15-30	сетевая	4
25	От ТК-309-1 до ТК-309-3 Дачная д.69	14.01.2015	11-00	сетевая	4,5
26	От ТК-203 до д.2 корп.2 ул.М.Конева	16.01.2015	15-10	сетевая	3,67
27	От ТК-254-4 до д.4 ул.Громова	19.01.2015	15-05	отопление	2
28	От ТК-36С до д.68 к1 ул.Пржевальского	06.10.2014	13-30	ГВС	6
29	ТК-20А-6 д.6 ул.Орджоникидзе	20.01.2015	13-50	ГВС	4
30	ТК-21А-3 Гвардейская,9к1	19.01.2015	14-10	сетевая	6
31	По д.31 ул.Фадеева на ТК-7Б-4	13.01.2015	19-00	сетевая	7
32	От ТК-24А-15 до ТК-24А-17 ул. Те- рещенко	17.01.2015	9-00	сетевая	8
33	От врезки до т/узла д.3 ул.Тимирязева	16.01.2015	15-30	сетевая	5,5
34	От ТК-3 до ТК-3-1 д.8 Петербургское ш.	27.10.2014	11-30	сетевая	7,5
35	От т/узла до шк.№ 34 (ст.корпус) ул. Соминка,65	15.01.2015	11-00	отопление	0,84
36	От ТК-522 ул.Мусорского д.6к5	19.01.2015	9-30	сетевая	6,5
37	От ТК-525 до ТК-526 ул.Шевченко	19.01.2015	15-00	сетевая	7
38	Между корпусами д.41 ул.Мичурина	21.01.2015	15-00	ГВС	2,5
39	ТК-523 ул. Шевченко х ул. З.коноплянниковой	22.01.2015	9-30	сетевая	7
40	От ТК-254-5 до д.4 ул.Громова	19.01.2015	15-00	ГВС	8
41	От д.7 до д.9 б-р Ногина	21.01.2015	12-00	отопление	10
42	От д.7 до д.9 б-р Ногина	23.01.2015	12-00	отопление	10
43	От ТК-733-4 до ТК-733-2 д.10 ул. Ко- робкова	20.01.2015	16-00	сетевая	7
44	От ТК-24А-15 до ТК-24А-17 ул. Те- рещенко	22.01.2015	15-00	сетевая	7
45	От ТК-20А-4 до д.10/2 ул.Орджоникидзе	23.01.2015	11-30	отопление	4
46	ТК-24А-17 д.27 пр-т Победы	25.01.2015	10-00	сетевая	3
47	От ТК-23А-4 до ТК-23А-6 д. 18 ул. Орджоникидзе	26.12.2014	14-50	ГВС	5
48	От ТК-40С до ТК-41С ул. 1-ая Сили- катная	22.01.2015	15-00	ГВС	5
49	От ТК-3 до ТК-3-1 д.8 Петербургское ш.	23.01.2015	17-00	сетевая	6
50	ТК-525 д.50 ул.Горького (больн.№5)	23.01.2015	15-35	сетевая	94
51	От ТК-525 до ТК-526 ул.Шевченко	26.01.2015	15-30	сетевая	8
52	ТК-83-5 д.13 Тверской пр-т	26.01.2015	11-00	сетевая	6,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
53	ТК-88-5а д.20 корп.2 ул.Советская (ЖЭУ-6)	26.01.2015	11-00	сетевая	6
54	ТК-88-5 д.20 Свободный пер.	26.01.2015	11-00	сетевая	8
55	От ТК-733-2 до ТК-733-6 д.3 ул. Ко- робкова	26.01.2015	14-00	ГВС	7
56	От ТК-23А-4 до д.18 ул.Орджоникидзе	26.01.2015	16-00	ГВС	5
57	От ТК-23А-4 до д.18 ул.Орджоникидзе	27.01.2015	16-00	отопление	6
58	По д.31 ул.Фадеева на ТК-7Б-4	27.01.2015	10-00	сетевая	6,33
59	От ТК-42С до ТК-19С д.52/16 ул.Пржевальского	27.01.2015	15-00	ГВС	6,5
60	От ТК-138-2 до ТК-138-2-1 д.30 ул. Учительская	28.01.2015	16-00	сетевая	6
61	От ТК-83-4 до ТК-83-4' д.5 Тверской пр-т	28.01.2015	15-30	сетевая	6,5
62	От ЦТП (№75) до д.49а ул.Коминтерна	29.01.2015	16-30	отопление	5
63	От ТК-24А-15 до ТК-24А-17 д.8 ул. Озерная	26.01.2015	15-30	сетевая	7
64	По д.34 ул.Ипподромная	29.01.2015	16-30	сетевая	7
65	ТК-516-7-1 д.8/36 ул.Павлова	29.01.2015	11-00	ГВС	6
66	От ЦТП (№2) до д.41 корп.1 ул. Хру- стальная	17.12.2014	11-40	отопление	51
67	От ТК-14-13 до ТК-14-15 д.55 - д.57 Петербургское ш.	03.01.2015	15-00	сетевая	5,5
68	От ТК-75С до д.111 ул.А.Туполева (Тверской купец)	30.01.2015	16-00	отопление	6,5
69	От д.16 до д.18 пр-т 50 лет Октября	02.02.2015	15-00	сетевая	2,5
70	От ТК-207-10 до д.2/12 ул.Строителей	29.01.2015	12-50	ГВС	6,5
71	От ТК-25-8 до ТК-25-10 д.97 Петер- бургское ш.	28.01.2015	15-45	сетевая	6
72	По д.25 пр-т Победы до подключ.д.6/7 ул.Озерная	02.02.2015	14-00	сетевая	6
73	От ТК-7Р-19 до д.99 Двор Пролетарки	02.02.2015	11-00	сетевая	10
74	ТК-24А-15 д.8 ул. Озерная	04.02.2015	11-50	сетевая	3
75	ТК-83-6 Тверской пр-т	29.01.2015	15-30	сетевая	6
76	От ТК-83-4 до ТК-83-4' д.5 Тверской пр-т	03.02.2015	14-10	сетевая	7
77	ТК-138-2-3 д.32 Беляковский пер.	04.02.2015	15-50	отопление	4
78	От ТК-83-4 до д.14/7а ул.Радищева	04.02.2015	14-05	сетевая	4,5
79	От ТК-68-1-1 до д.15 ул.Крылова	03.02.2015	15-20	отопление	7
80	От ТК-522 до ТК-523 д.4 ул. З.Коноплянниковой	03.02.2015	15-55	сетевая	7
81	ТК-13-53 д.9а ул.М.Буденного (общ.№2 КПИ)	22.09.2014	13-00	сетевая	6
82	ТК-146-18 д.3 б-р Ногина	04.02.2015	14-25	сетевая	6
83	От ТК-76-13 до д.20 ул.Новоторжская	05.02.2015	16-00	сетевая	6
84	От д.49б до д.49в ул.Коминтерна	02.02.2015	14-30	отопление	27,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
85	ТК-91-1 д.14 ул.Советская	05.02.2015	15-00	сетевая	4,5
86	От д.49а до д.49б ул.Коминтерна	09.02.2015	15-00	отопление	6
87	От ТК-401-11 до д.8 ул.Трехсвятская	09.02.2015	15-00	сетевая	4,5
88	ТК-24А-3 ул.Озерная Х 15лет Октяб- ря	10.02.2015	16-00	сетевая	4
89	ТК-916а-11 д.18 ул.Коминтерна (но- вый ж/д вокзал)	12.02.2015	17-30	сетевая	2
90	От ТК-521-10 до д.45 ул.Фарафоновой	28.01.2015	9-30	отопление	174
91	От ТК-521-10 до д.45 ул.Фарафоновой	05.02.2015	16-00	ГВС	126
92	По д.11ул. 3.Коноплянниковой	11.02.2015	8-30	ГВС	5
93	ТК-510-8 д.126 ул.Горького	10.01.2015	21-30	отопление	5
94	От ТК-26-28 до 26-30 д.8 ул.Хромова	03.02.2015	11-30	отопление	7,5
95	От ТК-26-28 до ТК- 26-30 д.8 ул.Хромова	05.02.2015	16-00	отопление	7
96	ТК-604-2 до ТК-604-4 д.3-5 б-р Шмидта	05.02.2015	16-00	сетевая	6
97	От ТК-2-318-6 до гаража д.32 ул.Грибоедова (спецприемник)	05.02.2015	15-30	отопление	2,5
98	По д.11ул. 3.Коноплянниковой	06.02.2015	10-30	отопление	4
99	От ТК-507-15 до ЦТП (№29)Артиллерийский пер.,20	08.02.2015	11-00	сетевая	11
100	От д.11 до д.13 ул. 3.Коноплянниковой	08.02.2015	21-30	ГВС	66
101	От ТК-501-2 до проходной д 2 Пе- тербургское ш.	09.02.2015	8-00	отопление	3,5
102	От ТК-521-10 до д.10/47 ул.Мусоргского	10.02.2015	9-00	отопление	5,5
103	От ТК-26-28 до д.8а ул.Хромова	11.02.2015	11-00	отопление	2,5
104	ТК-714-4-1 ул. Ротмистрова	02.12.2014	16-30	сетевая	6,5
105	От ТК-523-6 до д.35 ул.Горького	12.02.2015	15-00	сетевая	6
106	От д.74 наб.Аф.Никитина до ОУС-1	06.11.2014	10-30	ГВС	2448,83
107	От ЦТП (№41) до д.12 ул.3.Коноплянниковой	13.02.2015	11-00	отопление	1
108	От д.11 до д.13 ул. 3.Коноплянниковой	11.02.2015	15-00	ГВС	7
109	От ТК-225-11 до ТК-225-13 д.11 ул.Чудова	12.02.2015	13-00	отопление	6,5
110	От котельного цеха, от ТК-502 до 502а-3	11.02.2015	15-30	сетевая	26,33
111	От ТК-51С до ЦТП Туполева,116 корп.1	16.02.2015	14-00	ГВС	6
112	От ТК-110-2-1 до д.3/29 ул.Бибеля	11.02.2015	16-00	сетевая	9
113	От д.49а до д.49б ул.Коминтерна	12.02.2015	17-30	отопление	2
114	ТК-76-2-3 д.33 ул.Симеоновская	13.02.2015	13-30	сетевая	5
115	От ТК-12Б-34 до д. 4 (д.7 корп.1) ул.Ипподромная	16.02.2015	11-30	отопление	5
116	От д.49б до д.49в ул.Коминтерна	16.02.2015	15-30	отопление	6,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
117	ТК-43А-1 д.4 Волоколамский пр-т	17.02.2015	15-30	сетевая	3
118	От ТК-45 до д.17 ул.Центральная	18.02.2015	11-30	сетевая	4
119	От ТК-21А-5 до д.8 корп.2 ул. Резин- строа	12.02.2015	15-30	сетевая	6
120	От ТК-916а-7 до ТК-916а-9 д.18 ул. Коминтерна(багаж.отд.)	20.02.2015	9-00	сетевая	6
121	От ТК-43А-1 д.4 Волоколамский пр-т	19.02.2015	10-00	сетевая	1
122	От ТК-43А-1 до ТК-43А-3 Волоколам- ский д.4	19.02.2015	15-30	сетевая	4
123	От ТК-20Б-3 до кв.т/узла А.Завидова,17	16.02.2015	11-30	сетевая	3
124	От ТК-916а-7 до ТК-916а-9 д.18 ул. Коминтерна(багаж.отд.)	23.01.2015	15-30	сетевая	559
125	ТК-45 д.19 ул.Центральная	24.02.2015	12-30	сетевая	4
126	От ТК-510-8 до д.126 ул.Горького	20.02.2015	13-30	отопление	3
127	От ТК-26-36 до д.10 ул.Хромова	02.10.2014	17-30	отопление	30
128	От ЦТП (№41) до д.12 ул.З.Коноплянниковой	13.02.2015	11-00	отопление	6
129	От ТК-254-7 до д.14 ул.Громова	18.02.2015	14-30	ГВС	6,5
130	От ТК-608-22 до д.33 ул.Мусоргского	23.02.2015	05-00	отопление	27,5
131	От котельного цеха, от ТК-502 до 502а-3	24.02.2015	8-00	сетевая	8
132	От ТК-916 до д.16 Садовый пер.	24.02.2015	15-00	сетевая	4,5
133	ТК-508-4 д.7 ул.Скв.-Степанова	27.11.2014	11-20	сетевая	4,67
134	От ТК-20Б-3 до кв.т/узла А.Завидова,17	24.02.2015	9-30	сетевая	2
135	По д.12а ул.Хромова на д.14а	20.02.2015	13-30	ГВС	0,5
136	От ТК-519-7-5 до д.24 ул.Мусоргского	12.12.2014	9-00	сетевая	5
137	От ТК-42С до ТК-19С д.9 Б.Заводской пр-д	24.02.2015	13-30	отопление	7
138	От ТК-117-10 до ТК-117-20 д.3/10 ул.Достоевского	24.02.2015	9-00	сетевая	6,5
139	От ТК-76-2-1 до ТК-76-2-3 д.33 ул.Симеоновская	24.02.2015	13-00	сетевая	7
140	ТК-110-2-1 д.3/29 ул.Бебеля	25.02.2015	16-00	отопление	8
141	От кв.т/узла до д.36 ул.Володарского	26.02.2015	13-00	сетевая	1
142	От ТК-383 до ТК-383-2 д.12 ул.Луначарского	09.12.2014	14-30	сетевая	9
143	От ТК-254-15 до ТК-254-15-1 д.3 ул. Громова	27.02.2015	8-00	сетевая	5,5
144	По д.33 наб. Иртыша на д.31	02.03.2015	16-00	отопление	1
145	От ТК-309-37 до ТК-309-35 д.71 ул. Дачная	23.09.2014	16-00	ГВС	6
146	ТК-519-7-5 д.24 ул.Мусоргского	27.02.2015	10-00	сетевая	4,5
147	От ТК-519-7-1 до ТК-519-7-3 д.6/30 б- р Шмидта	27.02.2015	10-00	отопление	4,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
148	ТК-434а-1 д. 11а Комсомольский пр-т, общ.	03.03.2015	10-30	отопление	2
149	От ТК-21А-5 до д.5 ул. Гвардейская	02.03.2015	15-30	сетевая	5
150	От ТК-383-2 до д.34/28 ул. Веселова	27.02.2015	15-20	сетевая	9
151	От ЦТП до д.5 ул. Благоева	03.03.2015	15-30	отопление	5,17
152	От д.14 до д.16 Молодежный б-р	04.03.2015	11-00	отопление	5,5
153	От д.29 до д.27/9 ул Веселова	06.03.2015	13-30	сетевая	2
154	По д.99 ул.Горького на ТК-333-6	07.03.2015	13-00	ГВС	0,5
155	ТК-254-55 д.50 корп.1 ул. Громова	06.03.2015	9-50	ГВС	5,5
156	От кв.т/узла до д.36 ул.Володарского	26.02.2015	13-00	сетевая	7
157	От ЦТП (№75) до д.49а ул.Коминтерна	26.02.2015	16-00	отопление	2
158	От кв.т/у до д.34 ул.Володарского (Тверьуниверсалбанк)	03.03.2015	15-00	сетевая	7
159	ТК-19Б-2 д.12 Спортивный пер. (шк.№42)	03.03.2015	15-30	отопление	43
160	От ТК-138-2-5 до д.54 Беляковский пер. (Медиа)	04.03.2015	12-00	отопление	8
161	От ТК-4 до ТК-5 д.18 ул. Центральная	27.02.2015	14-50	сетевая	5
162	От ТК-3Б-1 до ЦТП №151 ул.Склизкова, 60	10.03.2015	10-30	сетевая	18
163	От ТК-351 до д.6 корп.4 б-р Ногина	04.03.2015	11-00	сетевая	7
164	От ТК-6 до ТК-7а д.14 корп.1 ул.Центральная	10.03.2015	13-00	сетевая	7,5
165	По д.14 Молодежный б-р на д.16	04.03.2015	11-00	ГВС	5
166	От ТК-14-1 до д.47б Петербургское ш.	05.03.2015	10-30	сетевая	9
167	От д.9 Комсомольский пр-т до ТК-434а-1	05.03.2015	10-30	сетевая	5,5
168	От ТК-440 до д.8 Комсомольский пр-т	05.03.2015	13-30	сетевая	4,5
169	От д.29 до д.27/9 ул Веселова	06.03.2015	13-30	сетевая	7,75
170	По д.118 Петербургское ш. на д.116	11.03.2015	18-00	ГВС	0,67
171	По д.47б Петербургское ш. до т/узла	13.03.2015	9-00	сетевая	7,5
172	ТК-254-15 д.28 к1 ул. Громова	12.03.2015	16-30	сетевая	2
173	От д.49а до д.49б ул.Коминтерна	02.03.2015	15-30	отопление	5
174	От ТК-17Б-1 до ЦТП (№77) Фадеева,8	12.03.2015	18-00	сетевая	7
175	От д.49б до д.49в ул.Коминтерна	16.03.2015	12-30	отопление	1
176	ТК-14 д.45а Петербургское ш.	13.03.2015	9-00	сетевая	13,5
177	ТК-68-4' ул. С.Щедрина X Серебряная	17.03.2015	14-00	сетевая	6
178	От д.8 б-р Ногина до ТК-352-1	16.03.2015	13-30	отопление	7
179	ТК-352-1 д.9 ул.К.Маркса	16.03.2015	13-30	отопление	7
180	От ТК-19Б-2 до д.1 корп.1 ул.Фадеева	12.03.2015	10-30	сетевая	102

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
181	ТК-205а-12 (ТК-12-4) д.37а пр-т Ле- нина (маг)	16.03.2015	11-00	сетевая	2
182	От ТК-6 до ТК-7а д.14 ул.Центральная	16.03.2015	15-30	сетевая	5,5
183	От ТК-612-4 до ТК-612-2 д.21 ул.З.Коноплянниковой	11.03.2015	14-00	сетевая	5,5
184	ТК-22-3 кв.т/узлел д.89 Петербург- ское ш.	16.03.2015	11-30	отопление	4,75
185	По д.5(13а) ул.1-я Силикатная	17.03.2015	15-30	ГВС	5
186	От ТК-14Л до ТК-15Л д.3 к1 Литвинки	18.03.2015	16-00	отопление	0,5
187	От ТК-146 до ТК-146-2 д.14/4 пр-т Калинина	06.03.2015	14-30	сетевая	6,5
188	ТК-68-2 д.1/26 ул.Серебряная (по- ликл.УВД)	17.03.2015	14-00	сетевая	6
189	От д.38 корп.2 до д.36 корп.2 ул.Фадеева	16.03.2015	15-30	сетевая	7
190	От ТК-10Л до ТК-11Л д.3 пос.Литвинки	16.03.2015	12-00	ГВС	28,5
191	От ТК-254-7 до д.14 ул.Громова	18.03.2015	16-00	ГВС	1
192	ТК-68-11 д.58 ул.Советская	19.03.2015	14-30	сетевая	6
193	От ТК-351 до д.6 корп.4 б-р Ногина	23.03.2015	12-20	сетевая	2,67
194	От ТК-522 до ТК-523 д.4 - д.2 к.1 ул.З.Коноплянниковой	16.03.2015	15-30	сетевая	7
195	От ТК-23А-10 до д.23 ул. Озерная	24.03.2015	9-20	отопление	5
196	ТК-14-3 д.49 Петербургское ш.	20.03.2015	11-30	отопление	121,75
197	От ЦТП (№118) до ТК-14-3 Петер- бургское ш.	26.03.2015	8-00	отопление	8
198	От ЦТП (№118) до ТК-14-3 д.49 Пе- тербургское ш.	27.03.2015	8-30	ГВС	8
199	ТК-254-6 д.12 ул.Громова	25.03.2015	15-15	отопление	5
200	От ТК-435 до д.37 ул.Волынская	23.03.2015	15-50	сетевая	5
201	От ТК-510-8 до д.126 ул.Горького	11.03.2015	14-05	сетевая	7
202	По д.496 ул.Коминтерна	23.03.2015	16-00	отопление	7
203	ТК-20А-6 д.6 ул.Орджоникидзе	24.03.2015	9-20	отопление	5
204	От ТК-51А-2 до д.5 ул.Кайкова	26.03.2015	15-10	отопление	7
205	ТК-41А-6 д.6/15 ул.Т.Ильиной	25.03.2015	15-50	сетевая	2
206	ТК-233 д.8а пр-т 50 лет Октября	26.03.2015	17-00	сетевая	1,67
207	ТК-244в пр-т 50 лет Октября	26.03.2015	17-00	сетевая	1,67
208	По д. 34 пос.Литвинки на д.17	26.03.2015	11-40	отопление	2,67
209	От ТК-521-6 до д.6 корп.2 ул.Мусоргского	26.03.2015	10-00	отопление	0,5
210	От ТК-14-15 до ТК-14-17 д.57 - д.59 Петербургское ш.	27.03.2015	15-00	сетевая	1
211	От ТК-396-4-4 до д.23 корп.1 ул.П.Савельевой	23.03.2015	16-00	ГВС	2,17
212	От ЦТП (№ 119) до д.5 4-й пер. Ме- таллистов	27.03.2015	10-30	ГВС	3

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
213	От ТК-746-3 до ТК-746-3а д.4 ул. Бар- рикадная	30.03.2015	14-00	сетевая	4
214	ТК-51А-2 д.5 ул.Кайкова	27.03.2015	14-30	ГВС	6
215	ТК-309-51 д.72 ул.Дачная (д/сад № 131)	30.03.2015	15-10	ГВС	3
216	ТК-254-43 ул. Громова (автокоопера- тива №15)	30.03.2015	13-00	отопление	4,5
217	От ТК-254-45 до д.50 корп.3 ул. Гро- мова	30.03.2015	8-40	ГВС	4
218	ТП-2 д.76 пос.Элеватор	01.04.2015	9-00	отопление	4
219	ТК-12Б-22 д.41 корп.3 ул.Терещенко	01.04.2015	14-30	отопление	7
220	ТК-20А-4 д.8 ул.Орджоникидзе	31.03.2015	14-00	отопление	5
221	От ТК-507-15 до ЦТП (№29)Артиллерийский пер.,20	18.03.2015	16-00	сетевая	6
222	По д.14/4 пр-т Калинина (пристр) до подключ. т/узла	20.03.2015	16-00	сетевая	6,5
223	От кв. т/узла до д.44а наб.Аф.Никитина (гаражи)	04.03.2015	13-30	отопление	461,5
224	От ТК-383-8 до ТК-383-10 д. 25 ул. Веселова	05.03.2015	10-00	сетевая	7
225	От ТК-510-8 до ТК-510-10 д.128 ул.Горького	25.03.2015	16-30	сетевая	6,5
226	От ТК-309-25 до ТК-309-25а д.2 корп.5 ул.Хрустальная	30.03.2015	15-00	сетевая	7,5
227	От ЦТП (№ 119) до д.5 4-й пер. Ме- таллистов	31.03.2015	15-00	отопление	6
228	От ТК-7- 9 до ТК-7- 11 д.22 ул. Весе- лова (д/сад №130)	02.04.2015	15-30	сетевая	5,25
229	От ТК-398-5 до д.52 корп.2 ул.П.Савельевой	02.04.2015	15-30	отопление	7
230	От ТК-14-3 до д.47 Петербургское ш.	03.04.2015	14-30	отопление	6
231	От ТК-311-16 до врезки на базу ДСК (д.51 ул. Плеханова)	06.04.2015	13-30	отопление	4
232	По д.8 ул.Луначарского на д.35 ул.Веселова	08.04.2015	13-30	ГВС	3
233	От ТК-608-26 до д.37 ул.Мусоргского	13.04.2015	10-00	отопление	7
234	ТК-309-25 д. 2 корп.3 ул.Хрустальная	14.04.2015	15-00	сетевая	7,5
235	От ТК-396-4-4 до д.23 корп.1 ул.П.Савельевой	23.03.2015	11-30	ГВС	6
236	От ТК-205а-6 до д.10 корп.2 ул.М.Конева	24.03.2015	9-30	сетевая	4,92
237	От ТК-740а-1 до ТК-740а-3 д.1 ул.Детская площадка	02.04.2015	14-30	сетевая	30,67
238	От д.8 корп.1 ул.Строителей до ТК- 207-20	03.04.2015	10-00	ГВС	4
239	От ТК-207-27-9 до д.5 ул.Б.Полевого	06.04.2015	12-00	отопление	2,84
240	От ТК-207-20 до д.8 корп.3 ул.Строителей, д/сад №144	06.04.2015	16-00	ГВС	5
241	От ЦТП (№63) до д.27 корп.1 ул.Бобкова	09.04.2015	11-30	отопление	5,67
242	От ТК-205а-6 до д.10 корп.2 ул.М.Конева	13.03.2015	16-00	сетевая	5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
243	От ТК-51А-2 до д.5 ул.Кайкова	26.03.2015	15-00	сетевая	6
244	ТК-51А-2 д.5 ул.Кайкова	27.03.2015	13-00	ГВС	6
245	От ТК-737-3 до т/узла д.7 ул.Дарвина	02.04.2015	14-30	сетевая	6
246	ТК-83-4 д.5 Тверской пр-д	07.04.2015	15-00	сетевая	6
247	От ТК-15Б-14 до ТК-15Б-16 д.4 Уни- верситетский пер.(душ.пав.)	14.04.2015	13-00	сетевая	7
248	От ТК-12Б-22 до ТК-12Б-24 д.41 к.3 - д.41 к.2 ул.Терещенко	02.04.2015	14-30	ГВС	6
249	От ТК-41А-5 до д.7 корп.1 ул.Т. Иль- иной	07.04.2015	15-00	сетевая	6
250	От ТК-807-5 до ТК-807-7 д.19 ул.Лукина	08.04.2015	11-30	сетевая	7
251	От ТК-21А до кв.т/узла Гвардейская,9 корп.1	09.04.2015	3-00	сетевая	6
252	От ТК-19А-6 до ТК-19А-8 д.4/2 ул.Орджоникидзе	14.04.2015	13-30	отопление	4,83
253	ТК-225-15 д.21 ул.Чудова	15.04.2015	16-00	отопление	5
254	От ТК-309-25 до ТК-309-25а д.2 корп.5 ул.Хрустальная	20.04.2015	10-00	сетевая	5,5
255	От ТК-14-3 до д.47 Петербургское ш.	14.04.2015	15-30	отопление	7,5
256	От ТК-396-4-4 до д.23 корп.1 ул.П.Савельевой	16.04.2015	15-00	сетевая	8
257	ТК-225-13 д.11 ул.Чудова	25.02.2015	16-00	ГВС	7,33
258	ТК-19 д.9 2-й Переулок пос.Элеватор	20.04.2015	14-30	сетевая	2,33
259	От ТК-740а-3 до д.2 ул.Макарова, д/с №136 (Детская площадка)	20.04.2015	12-00	сетевая	6,75
260	ТК-225-13 д.11 ул.Чудова	21.04.2015	15-30	отопление	3,67
261	От д.146 наб Аф.Никитина до ТК-333- 8	20.04.2015	15-30	отопление	7
262	ТК-407 д.2а ул.Пушкинская	13.04.2015	15-15	сетевая	6
263	ТК-225-13 д.11 ул.Чудова	21.04.2015	15-30	отопление	5,5
264	От ТК-254-50 до ТК-254-51 пос. Ми- галово (в/ч 21350)	17.04.2015	15-00	отопление	1,17
265	От ТК-309-25 до ТК-309-25а д.2 корп.5 ул.Хрустальная	20.04.2015	10-00	сетевая	6
266	От ТК-383-10 до ЦТП(№21) Оборон- ная,10	21.04.2015	11-40	сетевая	7
267	ТК-51А-2 д.5 ул.Кайкова	23.04.2015	14-00	отопление	6
268	От д.47 корп.2 до д. 49 корп.3 Зеле- ный пр-д	27.04.2015	10-00	отопление	5
269	От ТК-3Б-11 до д.60 ул.Склизкова	24.04.2015	13-30	отопление	30
270	От ТК-401-3 до д.3 ул.Володарского (НИИ приборной автоматики)	27.04.2015	15-00	сетевая	5
271	От ТК-321-12 до д.44 ул.2-я Красина (д.22 ул.2-я Грибоедова)	27.04.2015	13-00	сетевая	7,83
272	От ТК-225-13 до ТК-225-15 д.21 ул.Чудова	20.04.2015	15-30	ГВС	6
273	ТК-83-28 д.22 ул.Желябова (шк.№12)	27.04.2015	10-30	сетевая	2,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
274	От ТК-41С до ТК-42С д.37-39 ул. 2-я Силикатная	06.04.2015	13-15	ГВС	7
275	От ТК-Э7 до ТК-Э1 д.21 ул. Г.Димитрова	27.04.2015	14-30	сетевая	8,5
276	От д.86/3 до д.88 ул.Горького	27.04.2015	15-30	сетевая	7,33
277	От ТК-254-20 до ТК-254-21 д.36 корп.2 ул.Громова	27.04.2015	11-30	ГВС	21
278	От ТК-15Б-14 до ТК-15Б-16 д.4 Университетский пер.(душ.пав.)	24.04.2015	17-00	сетевая	11
279	ТК-042-15 д.1 ул.Вокзальная (фармац.)	28.04.2015	15-30	сетевая	8,83
280	От ТК-7-14 до ТК-7-16 д.3 корп.1 ул.Поселковая	01.05.2015	18-30	сетевая	5
281	От ТК-7-14 до ТК-7-16 ул. 1-я Поселковая (территория в/ч)	05.05.2015	8-30	сетевая	2,5
282	По д.8 ул.Луначарского на д.35 ул.Веселова	05.05.2015	16-00	ГВС	1,33
283	От ТК-88-5 до д.20 Свободный пер.	01.05.2015	18-00	сетевая	2
284	От ТК-8Б-7 до д.50/22 ул.Склизкова	01.05.2015	8-00	сетевая	5
285	От ТК-042-15 до д. ул.Вокзальная (адм.охр)	05.05.2015	18-00	сетевая	29
286	От ТК-404-2 до ТК-404-4 д.18-д.20/1 ул.Володарского	07.05.2015	10-30	сетевая	24
287	От ТК-404-2 до т/узла д.20/1 ул.Володарского	05.05.2015	9-30	сетевая	2
288	По д.6 корп.4 пр-т Чайковского на д.7 корп.5 пр-т Победы	05.05.2015	14-00	ГВС	5
289	От ЦТП до д.116 корп.3 ул.Туполева	07.05.2015	11-30	ГВС	5
290	От ТК-42С до ТК-19С (ТК-43С) д.14 ул. Томского	05.05.2015	10-30	ГВС	4
291	От ТК-435 до д.26 ул.Фарафоновой (шк.№46)	06.05.2015	13-30	сетевая	3
292	По д.9 Пролетарская наб. на д.8	07.05.2015	9-30	ГВС	6
293	От ТК-4Л до ТК-5Л д.29-д.28 пос.Литвинки	07.05.2015	9-00	ГВС	3
294	По д.37а ул.Шмидта до под-ключ.т/узла	02.05.2015	17-00	ГВС	1
295	По д.5 ул.Артюхиной на д.3	06.05.2015	9-30	ГВС	5
296	От ТК-3Б-10 до д.58 корп.1 ул.15 лет Октября	12.05.2015	8-40	ГВС	7,5
297	От ТК-225-13 до ТК-225-15 д.21 ул.Чудова	28.04.2015	12-00	сетевая	6,5
298	От ТК-15Б-14 до ТК-15Б-16д.4 Университетский пер.(душ.пав.)	12.05.2015	8-40	сетевая	30
299	От д.47 корп.2 до д. 49 корп.3 Зеленый пр-д	27.04.2015	10-00	ГВС	151
300	От ТК-527-6 до д.23 ул.Горького	15.05.2015	10-00	ГВС	1
301	От ТК-83-4а до д.8 Тверской пр-т	14.05.2015	0-20	сетевая	4
302	От ТК-83-4а до д.8/20 Тверской пр-т	21.05.2015	15-00	сетевая	2
303	По д.35 ул.Горького на ТК-523-8	20.05.2015	16-00	сетевая	2

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
304	От ТК-29С до ТК-31С Р. Люксембург д.98	08.05.2015	14-00	ГВС	31,5
305	ТК-41А-4 д.15 ул. Терещенко	25.05.2015	10-30	сетевая	9
306	От ТК-522 до ТК-523 д.3 ул.З.Коноплянниковой	25.05.2015	13-30	сетевая	9
307	От д.476 до д.47а Петербургское ш. я/сад №138	26.05.2015	15-00	сетевая	6,33
308	От ТК-384-2 до д.10 ул Луначарского	26.05.2015	15-00	сетевая	32
309	От ТК-13-5 до д.32 пр-т Ленина	26.05.2015	9-30	сетевая	6,5
310	От д.80 ул.Склизкова до д. 41/78 ул.Орджоникидзе	15.05.2015	9-00	сетевая	6
311	От ТК-7-2 до казармы на 500 коек (зд.№ 20)	27.05.2015	11-00	сетевая	6
312	От ТК-51С до ЦТП Туполева,116 корп.1	28.05.2015	16-00	ГВС	3,5
313	От ТК-88-23 до д.2 наб.Ст.Разина	19.05.2015	14-00	сетевая	7
314	От ТК-418 до ТК-418-2 д.1 ул.В-Новгорода	26.05.2015	10-00	сетевая	70,5
315	От ТК-384-1 до д.3 корп.1 ул Луначарского	26.05.2015	15-00	сетевая	3
316	От ТК-386-3 до ТК-386-11 д.15 ул.П.Савельевой	26.05.2015	15-00	сетевая	7
317	По д.2 корп.1 ул.П.Савельевой на ТК-17-7	28.05.2015	14-40	сетевая	1,17
318	От ТК-26-32 до д.4 ул.Хромова	29.05.2015	10-50	ГВС	75,5
319	От ТК-17-5 до ТК-17-3 д.5 ул.П.Савельевой	01.06.2015	16-30	сетевая	7
320	От ТК-83-28а до д.19 ул.Трехсвятская "Сретенка"	26.05.2015	16-00	сетевая	31
321	От ТК-65-1 до ТК-65-3' д.60 ул.Советская	26.05.2015	18-00	сетевая	79
322	От ТК-24А-19а до д.6/7 ул.Озерная	27.05.2015	1-00	сетевая	7
323	От ТК-20А до ТК-20А-1 д.10 корп.2 ул.Гвардейская	01.06.2015	10-00	сетевая	27
324	От ТК-715-1(ТК-53-14) до ТК-715-3 (ТК-53-18) д.1 к2 наб. Лазури	28.05.2015	16-10	сетевая	7
325	От ТК-309-25 до ТК-309-27 д.4 ул.Хрустальная	15.04.2015	16-30	сетевая	7
326	От ТК-309-21-1 до ТК-309-25 д.2 к4 ул.Хрустальная	21.04.2015	15-15	сетевая	7
327	От ТК-510-6 до д.128 ул.Горького	15.06.2015	13-10	сетевая	6,83
328	От ТК-437-9 до ТК-437-11 д.36 б-р Шмидта	15.06.2015	14-30	сетевая	7
329	ТК-510-10 до ТК-510-12 д.85 Горького	15.06.2015	10-00	сетевая	7
330	От ТК-3-9 до ТК-3-11 д.13а Перекопский пер.	17.06.2015	15-40	сетевая	7,5
331	По д.4 корп.3 ул.Благоева на д.4 корп.2	17.06.2015	14-50	ГВС	4
332	От ТК-505-2 до д.7 пер. Никитина	17.06.2015	14-40	сетевая	7
333	От ТК-433-3 до д.4 корп.3 ул.Горького	17.06.2015	14-50	сетевая	5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
334	От ТК-254-29 до д.44 ул.Громова	09.06.2015	13-40	ГВС	30
335	От ТК-351 до ТК-351' д.9 К.Маркса	16.06.2015	23-00	сетевая	5,5
336	От ТК-13-29 до ТК-13-31 д. 9 к2 ул. Ржевская	20.06.2015	8-20	сетевая	8
337	От ТК-15Б-14 до ТК-15Б-16 до д.4 Университетский пер.(душ.пав.)	20.05.2015	16-00	сетевая	6,5
338	ТК-18Б-7 д.62а пр-т Чайковского	10.06.2015	10-30	сетевая	165,5
339	ТК-86-30 Свободный 1Г	11.06.2015	14-00	сетевая	7
340	От ТК-2 до д.15 корп.1 ул.Центральная	30.04.2015	12-55	сетевая	79
341	От д.2 ул.М.Самара до ТК-715-1(ТК- 53-14)	26.05.2015	15-00	сетевая	7
342	От ТК-042-3 до ТК-042-5 д.3 ул.Вокзальная	27.05.2015	6-30	сетевая	55
343	От ТК-714-36 до д.9 пр-т Победы (те- атр кукол)	28.05.2015	16-10	сетевая	403
344	От ТК-4 до ТК-5 д.16 корп.1 ул.Центральная	01.06.2015	14-30	сетевая	6
345	От ЦТП (№133) до ТК-15Б-14 д.11 Университетский пер.	03.06.2015	16-00	сетевая	6
346	От 2-го поворота до ТК-508-16 д.99 ул. Горького	18.06.2015	10-20	сетевая	100
347	От ТК-17-3 до д.7 ул.П.Савельевой	26.05.2015	15-00	сетевая	12
348	ТК-18Л д.4 пос.Литвинки	20.05.2015	8-00	ГВС	461
349	От ТК-3 до ТК-3-1 д.8 Петербургское ш.	28.05.2015	10-20	сетевая	7
350	От ТК-51С до ЦТП Туполева,116 корп.1	03.06.2015	9-45	ГВС	7
351	От ТК-904-1 до д.25 пр-т Чайковского	19.06.2015	15-00	сетевая	7
352	От ТК-4 до ТК-5 д.18 ул. Центральная	09.06.2015	8-45	сетевая	4
353	От ТК-398 до ТК-398-1 П.Савельевой (т/т на гаражи УВД)	19.06.2015	11-00	сетевая	30
354	От ТК-523 до ТК-524 д.2 корп.1 ул.3.Коноплянниковой	22.06.2015	12-30	сетевая	55
355	От ТК-3-1 до ТК-3-3 д.2 Перекопский пер.	01.07.2015	11-30	сетевая	3
356	По д.4 корп.3 ул.Благодеева на д.4 корп.2	01.07.2015	15-30	ГВС	7
357	От ЦТП до д.366 ул.Фарафоновой	02.07.2015	16-00	ГВС	6
358	От ЦТП Гончарова,10 до ТК-742-10	24.06.2015	15-00	ГВС	7
359	От ТК-418-4 до д.5 ул.В-Новгорода	16.06.2015	16-30	сетевая	7
360	От ТК-65-7 до ТК-65-9 ул. Рыбачья д.30	25.06.2015	14-00	сетевая	7
361	От д.4 корп.1 пр.Швейников до ТК- 47А-1	02.07.2015	21-00	сетевая	7
362	От ТК-56А-3 до д.1 пр-д Дарвина	02.07.2015	16-30	сетевая	6
363	От д.25в ул.Орджоникидзе до ТК-807- 13	15.05.2015	11-00	сетевая	6
364	ТК-311-16 д.53 ул.Плеханова	06.07.2015	14-00	сетевая	7

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
365	От ТК-86-30а до д.1в Свободный пер.	15.06.2015	16-30	сетевая	6
366	От ТК-715-1(ТК-53-14) до ТК-715-13 д. 1 Смоленский пер. (шк №22)	28.05.2015	16-00	сетевая	5
367	От ТК-10Л до ТК-11Л д.3 пос.Литвинки	06.07.2015	10-00	ГВС	4
368	От ТК-3Б-6 до д.19 ул.Ипподромная	08.07.2015	14-00	ГВС	4
369	От ТК-724-13 до д.4 корп.2 пр-д Дар- вина	03.07.2015	14-30	сетевая	5
370	От ТК-733-6 до ТК-733-8 д.3 ул.Коробкова	02.06.2015	10-30	ГВС	7
371	От ТК-415 до д.16 ул.В-Новгорода	26.05.2015	10-00	сетевая	6
372	От ТК-13-15 до д.5 ул.Ржевская	29.06.2015	9-00	сетевая	7
373	От д.32 до д.34а пр-т 50 лет Октября	22.07.2015	16-00	сетевая	7
374	По д.10а Мигаловская наб. до т/узла	22.07.2015	16-30	сетевая	2
375	От ТК-510-10 до ТК-510-12 д.83 ул.Горького	08.07.2015	13-30	сетевая	6
376	От д.74 наб.Аф.Никитина до ТК-2- 335-1	09.07.2015	10-00	ГВС	2,5
377	От ТК-510-12 до д.85 ул.Горького	09.07.2015	11-30	сетевая	6
378	От д.85 ул.Горького до ТК-510-16	09.07.2015	11-30	сетевая	6
379	По д.8 ул.Луначарского на д.35 ул.Веселова	10.07.2015	13-00	ГВС	0,5
380	От ТК-386-27 до ТК-386-9 д.13 корп.1 ул.Хромова	13.07.2015	15-30	сетевая	4,5
381	От ТК-519-5 Румянцева д.11	16.07.2015	9-30	сетевая	7
382	От ТК-519-5 до ТК-519-7 д.32 ул.Шмидта	16.07.2015	9-30	сетевая	5
383	От ТК-504 до д.186/6 ул.Горького	17.07.2015	13-30	сетевая	7
384	От ТК-807 до д.21а(д.17) ул.Лукина, протезный з-д	12.05.2015	12-30	сетевая	97
385	От ТК-3Б-6 до д.19 ул.Ипподромная	08.07.2015	14-30	ГВС	7
386	От ТК-5Г-2 до ТК-5Г-3 д.72 пр-т По- беды	22.07.2015	11-00	сетевая	8
387	От ТК-5Г/811до ТК-5Г-1 д.64 пр-т Победы	22.07.2015	11-00	сетевая	14
388	ТК-803-6 д.20 наб.Лазури (соцобесп.)	22.07.2015	11-30	сетевая	7
389	От ТК-3В-12 до д.48/29 пр-т Победы	22.07.2015	16-00	сетевая	30
390	От ТК-807-13 до д.25 ул.Орджоникидзе	27.07.2015	16-00	сетевая	4,5
391	От ТК-254-20 до ТК-254-21 д.36 корп.2 ул.Громова	29.04.2015	13-00	ГВС	5,5
392	От ТК-746-15 (ТК-7Р-1) до д.151 Дв. Пролетарки (роддом №2)	17.06.2015	10-00	сетевая	7
393	От ТК-9-1 до д.28 пр-т Ленина	22.07.2015	15-30	сетевая	7
394	По д.16 пр-т 50 лет Октября на д.14	22.07.2015	16-00	сетевая	187,67
395	ТК-225-2 д.8 пр-т Ленина	22.07.2015	17-30	сетевая	47
396	От ТК-225-9 до ТК-225-11 д.28к7 ул. Бобкова	23.07.2015	14-25	сетевая	143,67

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
397	От д.26 пр-т 50 лет Октября до ТК-238-1	24.07.2015	00-30	сетевая	7
398	От д.10а до д.11 Мигаловская наб.	27.07.2015	13-00	сетевая	96
399	От ТК-223а-10 до д.14 пр-т Ленина	29.07.2015	16-00	сетевая	6
400	От ТК-223-10 до ТК-223-12 (ТК-6-1) д.20 пр-т Ленина	30.07.2015	15-00	сетевая	6
401	От ТК-737 до д.20 ул.Коробкова	24.07.2015	10-20	сетевая	5
402	От ТК-8Б-10 до д.11 корп.1 б-р Цанова	10.07.2015	15-00	сетевая	4
403	ТК-809-7 д.59 пр.Победы	22.07.2015	11-30	сетевая	7
404	ТК-5Г-2 д.74 пр-т Победы	24.07.2015	15-05	сетевая	7
405	От д.23/6 до д. 24/4 ул.Ротмистрова, общ.	24.07.2015	11-30	сетевая	6
406	От ТК-5Г/811 до ТК-5Г-1 д.64 пр-т Победы	28.07.2015	9-00	сетевая	14
407	От ТК-4 до ТК-5 д.16 корп.1 ул.Центральная	30.07.2015	15-30	сетевая	1
408	От д.25 ул.Фадеева до ТК-8Б-10	29.07.2015	14-30	сетевая	7
409	От ТК-8Л до ТК-9Л пос.Литвинки	07.07.2015	16-00	ГВС	486
410	От ТК-516-5 до ТК-516-7 д.10/2 - 3 ул. Карпинского	03.08.2015	16-00	ГВС	30,5
411	От т/у предпр. междугор. перевозок ул. Склизкова,46 до гаража	08.06.2015	14-30	сетевая	7
412	От д.45 корп.2 до д.45 корп.3 Зеленый пр-д	02.07.2015	10-30	ГВС	6
413	От ТК-042-1 до ТК-042-27 д.7а ул.Вагжанова (центр занятости)	10.08.2015	13-00	сетевая	6
414	ТК-042-27 д.8 ул.Вокзальная	12.08.2015	16-00	сетевая	7
415	ТК-10 д.26 ул.Центральная	10.08.2015	10-00	ГВС	5,17
416	От ТК-5Г-5 до д.78 пр-т Победы	07.08.2015	14-30	сетевая	6
417	ТК-20А-3-4 д.12/8 ул.Гвардейская	05.08.2015	15-30	ГВС	6
418	От ТК-815 до д.95 ул.Склизкова (школа № 43)	22.07.2015	17-00	сетевая	6
419	От ТК-042-33 до д.1/6 ул.Вагжанова	16.07.2015	12-30	сетевая	7
420	От ТК-386 до ТК-386-1 д.3 ул.П.Савельевой	26.05.2015	15-30	сетевая	1877,5
421	От ТК-46С до ТК-45С д.118 ул. Туполева	31.07.2015	10-30	сетевая	26,5
422	ТК-516-7 д.3 ул Карпинского	05.08.2015	15-30	ГВС	6,5
423	От ТК-7Л до ТК-8Л д.26 пос.Литвинки	11.08.2015	16-30	ГВС	6,33
424	От ТК-21С до ТК-20С д.14 ул.А.Томского	18.08.2015	12-00	ГВС	7
425	От ТК-203 до д.2 корп.2 ул.М.Конева	20.08.2015	8-00	сетевая	7,17
426	ТК-29С д.6/2 ул. А.Томского	24.08.2015	8-00	ГВС	5
427	ТК-19С д.14 ул.А.Томского	24.08.2015	8-00	ГВС	7
428	От ТК-27С до д.6 /2 Томского	25.08.2015	23-30	ГВС	96

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
429	От ТК-21С до ТК-20С д.14 ул.А.Томского	26.08.2015	15-00	ГВС	7
430	От ТК-19С (ТК-43С) до ТК-21С д.14 ул. Томского	26.08.2015	15-00	ГВС	7
431	От ТК-10-1 до д.30 пр-т Ленина	18.08.2015	10-00	сетевая	4
432	От ТК-223-4 до д.16 пр-т Ленина (шк.№20)	22.07.2015	16-30	сетевая	7,33
433	От ТК-237-1 до ТК-237-3 д.16-18 пр-т 50 лет Октября	24.07.2015	14-30	сетевая	242,17
434	По д.7 б-р Ногина до подключения т/узла прод.маг.	04.08.2015	14-00	ГВС	7
435	От ТК-13-1а до д.4 ул.М.Буденного	12.08.2015	7-00	сетевая	30
436	От ТК-228-3 до ЦТП(№62) Бобкова,36	14.08.2015	10-30	сетевая	74,75
437	По д.2а ул.Ар.Степанова (ж/д больницы) на хоз.корпус	19.08.2015	16-30	сетевая	6
438	От ТК-25А до д.18 ул. Озерная	09.07.2015	15-00	сетевая	7
439	От ТК-3Б до ТК-3Б-1 ул.Склизкова, 31	25.08.2015	9-00	сетевая	6
440	ТК-65-25 д.23 наб.Ст.Разина (дет.обл.больн)	26.08.2015	15-00	сетевая	5
441	От ТК-130-8а до ТК-130-10 д.9 Беляковский пер.	27.08.2015	14-00	сетевая	5
442	От ЦТП(№37) Румянцева до ТК-611-1	31.07.2015	10-30	ГВС	8
443	ТК-88-5 д.20 Свободный пер.	21.08.2015	12-00	сетевая	7
444	От ТК-5Г/811 до д.62 пр-т Победы	22.07.2015	10-30	сетевая	7
445	От ТК-20Б-3 до кв.т/узла А.Завидова,17	02.09.2015	14-30	сетевая	79
446	От ТК-70С до ТК-71С д.115 ул.А.Туполева	04.09.2015	8-30	ГВС	8
447	От ТК-47С до ТК-46С д.118 ул.А.Туполева	02.09.2015	10-00	отопление	33
448	От ТК-507-13 до д.12 пер.Никитина (шк.№29)	21.09.2015	13-20	сетевая	7
449	От ТК-321-12 до д.44 ул.2-я Красина (корп.7) (д.22 ул.2-я Грибоедова)	05.08.2015	14-30	сетевая	8
450	ТК-2-330-2 д.106 ул.Горького	10.08.2015	15-00	сетевая	6
451	От д.4 Мигаловская наб. до ЦТП (№66) Мигаловская наб.,3	18.09.2015	15-10	сетевая	6
452	От д.41 ул.Мичурина до ТК-613-1	22.09.2015	9-00	отопление	34
453	От ТК-138-4-1 до ТК-138-4-3 д.30 пер.Трудолюбия	17.09.2015	19-30	сетевая	8
454	От ТК-14-7 до д.51б Петербургское ш.	10.09.2015	9-00	отопление	5
455	От ТК-507-13 до ТК-507-5 д.17 ул.Скв.-Степанова	14.09.2015	16-25	сетевая	80
456	От ТК-507-1 до ТК-507-17 д.10 корп.1 ул.Никитина	09.09.2015	18-00	сетевая	8
457	От ТК-507-3 до ТК-507-13 д.13 пер. Никитина	09.07.2015	13-00	сетевая	7
458	От ТК-20А-7 до д.23/6 ул.Ротмистрова, общ.	17.08.2015	15-30	отопление	6

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
459	От ТК-20А-7-3 до д.26 ул.Ротмистрова, общ.	11.09.2015	13-30	отопление	5
460	По д.11 корп.1 б-р Цанова на ЦТП №98	02.09.2015	11-20	сетевая	7
461	От ТК-218 до д.23/1 пр-т Ленина	19.08.2015	17-25	сетевая	6
462	От ТК-218 до д.23/1 пр-т Ленина	19.08.2015	17-25	сетевая	6
463	От д.6б до д.6 пр-т 50 лет Октября	20.05.2015	9-00	сетевая	6,25
464	От д.30а до д.30б пр-т 50 лет Октября	27.07.2015	13-00	сетевая	6
465	От ТК-238-1 до д.5а Мигаловская наб.	23.07.2015	10-45	сетевая	4
466	От ТК-26-40 до д.14 ул.Хромова	27.08.2015	16-10	ГВС	7,5
467	По д.8а ул.Хромова на д.12а	11.08.2015	11-40	ГВС	5,5
468	От ТК-212-4 до д.20 ул.Академическая	04.09.2015	14-00	сетевая	6
469	От ТК-398-28 до д.24 корп.3 ул.Артюхиной	14.08.2015	11-30	отопление	31
470	ТК-398-28 д.24 корп.3 ул.Артюхиной	02.09.2015	9-00	отопление	8
471	По д.30а пр-т 50 лет Октября на д.30б	09.09.2015	10-00	сетевая	4,67
472	От ТК-103-1 до д.1 ул.Советская (гимн.№6)	17.08.2015	15-30	сетевая	152
473	ТК-103-3 д.1 ул.Советская	28.08.2015	2-25	сетевая	247,5
474	От ТК-2-334-10 до д.79/2 ул.Горького	02.09.2015	16-50	ГВС	6,5
475	ТК-18Б-17 д.8 Спортивный пер.	25.09.2015	11-00	сетевая	8
476	ТК-18Б-15 86/2 пр-т Чайковского	25.09.2015	11-00	сетевая	7
477	От ТК-88 до ТК-88-1 д.7 ул.Новоторжская	18.08.2015	9-00	сетевая	32
478	От ТК-10Б до ТК-10Б-1 д.7 ул.Ипподромная	10.09.2015	11-00	сетевая	26
479	От д.47 корп.1 Зеленый пр-д до ТК- 19В-1	28.08.2015	11-00	сетевая	78
480	По д.7 б-р Ногина до подключения т/узла прод.маг.	10.08.2015	14-00	ГВС	101,25
481	От ТК-207-2- до школы-интернат №3 Б.Полевого д.15	03.09.2015	9-00	сетевая	7
482	От д.44 до д.42 пр-т 50 лет Октября	17.09.2015	16-00	сетевая	29,42
483	По д.7б ул.Седова на д.7в	27.05.2015	10-00	ГВС	9
484	От ТК-207-39 до д.18 ул.Ткача	10.09.2015	15-30	сетевая	17,83
485	От ТК-10Л до ТК-11Л пос.Литвинки	14.09.2015	15-20	ГВС	4
486	От д.8а до д.8 пр-т 50 лет Октября	18.09.2015	15-10	сетевая	7,67
487	По д.44а до кв.т/узла пр-т 50 лет Ок- тября	24.09.2015	9-35	сетевая	6,5
488	От ТК-130 до ТК-134 ул.Бебеля	17.09.2015	11-30	сетевая	7,5
489	От ТК-176-7 до д.18/18 ул.М.Захарова (адм. похорон.)	26.08.2015	19-20	отопление	76,42
490	От ТК-103-3 до ТК-103-5 д.1 ул. Со- ветская	07.09.2015	14-50	сетевая	54
491	От ТК-88-11 до ТК-88-13 до д.28 Сво- бодный	22.09.2015	11-00	сетевая	9,5

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнаружения разрыва	Время обнаружения разрыва	Вид тепло-трассы (сетевая, отопление, ГВС, водоразбор)	Время отключения
492	ТК-18Б-15 д.86/2 пр-т Чайковского	09.09.2015	8-00	сетевая	7
493	От ТК-502а-3 до д.2 Петербургское ш. (Тепловые сети)	01.09.2015	15-45	сетевая	8
494	По д.8 ул.Луначарского на д.35 ул.Веселова	10.07.2015	13-00	ГВС	7
495	ТК-18Л д.4 пос.Литвинки	09.09.2015	9-00	ГВС	7
496	От ТК-1-6 до д.5а Петербургское ш. (спасат. ст.)	03.09.2015	16-20	сетевая	6
497	От д.41ул.Мичурина до д.22 ул.З.Коноплянниковой	21.09.2015	15-30	отопление	8
498	ТК-533 д.22 наб.Аф.Никитина (политех.)	29.09.2015	16-30	сетевая	7,5
499	По д.11ул. З.Коноплянниковой	14.09.2015	13-00	отопление	6
500	От д.86/3 до д.88 ул.Горького	11.09.2015	13-30	ГВС	6
501	ТК-225-11 ЦТП (№60) Чудова,14	29.07.2015	10-00	отопление	6,67
502	ТК-225-9 д.28 корп.7 ул.Бобкова	29.07.2015	10-00	сетевая	7,67
503	От ТК-230-2 до ЦТП(№64) ул.Бобкова,37	14.08.2015	20-30	сетевая	7,33
504	ТК-18-3-5 до ТК-18-3-7 д.76/1 Петербургское ш.	24.09.2015	8-00	отопление	6
505	Между корпусами д.8 б-р Ногина	29.09.2015	18-00	отопление	8
506	По д.8 б-р Ногина на д.10 корп.1	17.09.2015	11-30	отопление	8
507	ТК-207-4-4 д.4 ул.Инициативная (МЧС)	29.07.2015	21-30	сетевая	9
508	От ТК-138-4-5 до ЦТП (№46) пер.Трудолюбия,43	23.09.2015	19-30	сетевая	9
509	ТК-31С д.98 ул.Р.Люксембург	15.08.2015	15-10	ГВС	4,67
510	От ТК-815 до д.95 ул.Склизкова (школа № 43)	13.08.2015	17-00	сетевая	2
511	ТК-19В-2 д.43 корп.9 Зеленый пр-д	13.08.2015	10-00	сетевая	7
512	От ТК-8В до ТК-8В-1 д.43 корп.1 ул.Орджоникидзе	22.07.2015	11-30	сетевая	7
513	От ТК-803-2 до ТК-803-4 д.4к.1 ул.2-я Лукина	22.07.2015	11-30	сетевая	7
514	ТК-68-4' д.22 ул.Пушкинская	07.09.2015	15-30	сетевая	7
515	От д.6 до д.8 ул.2-я Серова	17.09.2015	16-00	ГВС	6
516	От д.3а до д.1 ул.Седова	28.08.2015	9-00	ГВС	151
517	ТК-2В-2 Ильиной д.28	28.09.2015	8-00	сетевая	7
518	От ТК-803-2 до ТК-803-4 д.4 к1 ул.Лукина	18.09.2015	15-40	сетевая	7
519	ТК-803-2 д.4 ул. Лукина	12.09.2015	11-30	сетевая	9
520	Кв. т/у д.20 ул.Ипподромная	04.09.2015	8-00	сетевая	6
521	ТК-807-3 д.516 пр-т Победы	31.08.2015	16-00	сетевая	6
522	От ЦТП до д.3 корп.1 ул.Благоева	25.09.2015	16-10	ГВС	7
523	От ТК-510-20 до д.84 наб.Аф.Никитина	22.09.2015	16-00	сетевая	9

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
524	По д.9 корп.2 б-р Цанова на д.5 б-р Цанова	12.10.2015	8-30	сетевая	8
525	ТК-20А-7-3 д.26 ул. Ротмистрова	18.09.2015	15-10	отопление	8
526	От д.5 до д.7 ул.Фадеева	11.10.2015	8-30	сетевая	8
527	От ТК-223а-3 до д.24 ул.Бобкова	31.08.2015	11-25	сетевая	7
528	От ТК-13д до д.41 Волоколамский пр-т	12.10.2015	22-30	сетевая	9
529	От ТК-516-5 до ТК-516-7 д.3 -10/2 ул. Карпинского	12.10.2011	10-30	отопление	10
530	От кв.т/узла до д.34 ул.Мусоргского	18.10.2015	9-30	отопление	8,75
531	От ТК-225-2 до д.8 пр-т Ленина	31.07.2015	13-30	сетевая	104
532	От ТК-16Б до кв.т/узла Попова,33	12.10.2015	17-45	сетевая	8
533	От ТК-511 до ЦТП (№138) Благоева,5	07.10.2015	9-15	сетевая	8
534	От кв.т/узла пр-т Победы,46/30 до ТК-29А-2	10.10.2015	14-05	сетевая	3
535	От ТК-12В-3 до ТК-4д-1 д.54/37 ул. Орджоникидзе	16.10.2015	14-40	сетевая	9
536	От т/узла до д.47 Волоколамский пр-т	18.10.2015	10-00	ГВС	5,5
537	От ТК-24А-13 до ТК-24А-15 д.8 ул.Озерная	14.10.2015	18-30	сетевая	11
538	От ТК-85-1 до д.4 ул.Новоторжская	07.10.2015	12-35	сетевая	7
539	ТК-723-7 д.6 корп.1 пр-т Чайковского (бар)	18.09.2015	10-10	сетевая	8,5
540	ТК-803-6 д.20 наб.Лазури (соцобесп.)	28.09.2015	13-30	сетевая	10
541	От ТК-309-2 до ТК-309-4 д.39 ул. Хрустальная	21.10.2015	11-30	сетевая	7
542	От д.104 до д.100 ул.Горького	11.10.2011	15-30	сетевая	9
543	От ТК-254-4 до д.8 ул.Громова	21.10.2015	11-30	отопление	6,5
544	От д.15 корп.2 Волоколамский пр-т до д.22/15 пр-т Победы	14.10.2015	12-00	отопление	5
545	От д. 52.корп.2 ул. Орджоникидзе до д.33 ул.Цанова	19.10.2015	11-00	сетевая	9
546	От ТК-502а-3 до д.2 Петербургское ш. (Тепловые сети)	30.09.2015	16-20	сетевая	6
547	От д.28 до д. 30 Студенческий пер.	20.08.2015	13-00	отопление	34
548	От ТК-138-4-3 до д.37 корп.1 пер.Трудолюбия	23.09.2015	19-30	сетевая	9
549	От ТК-76-27 до т/узла д.16 ул.Новоторжская	30.09.2015	15-25	сетевая	9,67
550	От ТК-45А-6 до ТК-45А-8 д.11 ул. Кайкова	05.10.2015	16-30	сетевая	11
551	По д.1 пл.Славы на д.31	05.10.2015	16-30	отопление	6
552	От ТК-22-3 до ТК-22-5 д.91 Петербургское ш.	06.10.2015	15-40	отопление	10
553	От ТК-22-3 до ТК-22-5 д.91 Петербургское ш.	04.08.2015	16-45	ГВС	23,67
554	От ТК-3Б-11 до д.60 ул.Склизкова	10.10.2015	14-20	отопление	6,67
555	От ЦТП до д.3 корп.1 ул.Благоева	04.10.2015	12-30	отопление	33

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
556	От ТК-81 до ТК-81-1 д.21 ул.Радищева	19.10.2015	14-00	сетевая	9,5
557	От ТК-512а-7 до д.13/15 ул. Павлова (общ.-быт.корпус техникума)	10.09.2015	14-00	сетевая	5,5
558	От ТК-819а-1 до д.43 корп.17 Зеленый пр-д	08.10.2015	16-00	сетевая	6
559	От т/узла до д.7 ул.Советская (д.15/25)	18.10.2015	13-00	отопление	6
560	От ТК-83-4' до д.5 Тверской пр-т	05.10.2015	13-30	сетевая	6,67
561	От ТК-81-1 до д.8 ул.Новоторжская	21.08.2015	8-30	сетевая	8
562	От д.19 до д.21а пр-т Чайковского	17.08.2015	9-40	сетевая	5,75
563	От ТК-83-4 до ТК-83-4' д.5 Таерской пр-т	10.08.2015	15-00	сетевая	7,5
564	От ТК-22-5 до д.93 корп.1 Петербург- ское ш.	19.10.2015	14-00	сетевая	9
565	От д.86/3 до д.88 ул.Горького	19.10.2015	11-30	отопление	7,67
566	От т/узла до д.9 (д.11а) ул.Дарвина (птицепром)	15.10.2015	15-00	отопление	8,5
567	От д.5 ул Карпинского до ТК-516-7-1	21.10.2015	17-00	отопление	9
568	От ТК-516-7-1 до д.8/36 ул.Павлова	19.10.2015	15-00	отопление	10
569	От ТК-516-7-1 до ТК-516-7-3 д.6 ул.Павлова	19.10.2015	14-00	отопление	10
570	От д.22 ул.Скв.-Степанова до ТК-604- 10	12.10.2011	13-15	отопление	9
571	От д.136/6 до д.134 ул.Горького	13.10.2011	8-00	отопление	8
572	От ТК-254-14 до ТК-254-15 д.28 к1 ул. Громова	19.10.2015	7-00	сетевая	10,5
573	От ТК-15Б-12 до д.26 Волоколамский пр-т	14.10.2015	19-30	сетевая	9
574	От спортзала (пристр.к ЦТП Волоко- ламсктй-26) до ТК-15Б-14а	23.09.2015	11-30	сетевая	8,5
575	ТК-15Б-20 до ТК-15Б-14 д.2 Универ- ситетский пер.	16.10.2015	8-00	сетевая	18,83
576	ТК-34С-ТК-38С Туполева д.107-109	28.10.2015	14-00	ГВС	3
577	От д.2 до д.2а ул.Троицкая	16.10.2015	16-30	сетевая	6,5
578	От д.4 корп.1 пр.Швейников до д.12а пр-т Победы	19.10.2015	16-30	отопление	73
579	От т/узла Ипподромная-2а до ТК-13Б- 7 д.34 ул.А.Попова	29.10.2015	16-30	сетевая	9
580	От ТК-26-8 до д.120 Петербургское ш.	22.10.2015	11-30	отопление	171
581	От кв.т/узла до столовой школы- интернат №3,ул.Б.Полевого,15	23.10.2015	15-00	ГВС	9,67
582	От д.44а до д.40 пр-т 50 лет Октября	19.10.2015	14-30	сетевая	9,5
583	От д.10а до д.11 Мигаловская наб.	15.10.2015	11-30	сетевая	4,5
584	От д.5а Мигаловская наб. до д.7	10.09.2015	16-30	сетевая	6
585	По д.8 ул.Луначарского на д.35 ул.Веселова	16.10.2015	14-00	ГВС	3
586	ТК-404-2 д.22 ул.Володарского	21.10.2015	17-00	сетевая	7,25
587	От ТК-85 до д.7 ул.Радищева	21.10.2015	11-30	сетевая	4

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
588	От ТК-83-4' до д.5 Тверской пр-т	23.10.2015	11-30	сетевая	7,17
589	От д.28/27 ул.Трехсвятская до д.29 ул.Радищева	29.10.2015	14-30	ГВС	4,5
590	От д.44а до д.40 пр-т 50 лет Октября	23.10.2015	14-30	сетевая	10,5
591	От ЦТП(№98) до д.11 корп.1 б-р Ца- нова	11.10.2015	17-00	сетевая	6
592	От д.12 до д.10 ул.Ерофеева	18.08.2015	10-00	сетевая	8
593	От кв.т/узла Карпинского 10/2 до ТК- 516-5	07.10.2015	14-50	отопление	8
594	От ТК-138-7 до ТК-117-5а д.1 ул.Учительская	29.10.2015	17-00	сетевая	6
595	От ТК-311-14 до д.62 ул.Дачная (спецшкола)	22.10.2015	10-00	сетевая	7
596	От д.2 ул.М.Самара до ТК-715-1(ТК- 53-14)	14.10.2015	12-00	сетевая	169
597	ТК-311- 2 ул. Плеханова	21.10.2015	10-00	сетевая	7
598	От ТК-502а-3 до д.2 Петербургское ш. (Тепловые сети)	27.10.2015	18-00	сетевая	7
599	По д.25 ул. Веселова до подклю- чен.т/узла д.25	19.10.2015	14-00	отопление	7
600	ТК-516-15-5 д.25 ул.Мусоргского	14.10.2015	9-30	отопление	6
601	От д.5 ул Карпинского до ТК-516-7-1	06.10.2015	15-00	ГВС	6
602	ТК-18-3-5 до ТК-18-3-7 д.76/1 Петер- бургское ш.	25.09.2015	11-00	ГВС	6
603	ТК-519-11 д.39 ул.Шмидта	19.10.2015	15-00	отопление	6
604	От ТК-604 до ТК-604-2 ул. Жореса	28.07.2015	11-30	сетевая	8
605	От ТК-7Р-23 до ТК-7Р-24 д.177 Двор Пролетарки	28.09.2015	9-00	сетевая	11
606	От ТК-117-18 до Рынка (наб.р.Тьмаки)	10.08.2015	10-00	сетевая	9
607	От ТК-І -2-3 до ТК-І -2-5 д.43 Двор Пролетарки	19.10.2015	15-30	сетевая	12
608	От ТК-7Р-23 до ТК-7Р-24 д.177 Двор Пролетарки	04.10.2015	11-00	сетевая	9
609	ТК-3Б-10 д.58 корп.1 ул.15 лет Октяб- ря	08.10.2015	17-30	отопление	9
610	ТК-042-33 д.3 ул.Вагжанова	14.10.2015	12-30	сетевая	8
611	От ТК-10Л до ТК-11Л д.2-3 Литвинки	15.10.2015	14-00	ГВС	8
612	От ТК-521-6 до ТК-521-8 д.6к2 ул. Мусоргского	29.10.2015	0-00	отопление	10
613	От ТК-418-4 до д.49 ул.Трехсвятская	18.06.2015	15-00	сетевая	10
614	От ТК-18Б-17 до д.8 Спортивный пер.	08.09.2015	16-30	сетевая	7
615	От ТК-117-5 до ТК-117-7 д.2 ул. С.Перовской	18.09.2015	16-00	сетевая	8
616	От ЦТП-1 до д.47 корп.2 Зеленый пр-д	22.09.2015	9-00	ГВС	8
617	От ТК-117-18 до Рынка (наб.р.Тьмаки)	28.10.2015	14-00	сетевая	2
618	ТК-81-1 д.19 б-р Радищева	21.10.2015	17-00	сетевая	8
619	ТК-10Б-1 д.7 ул.Ипподромная	21.10.2015	8-00	сетевая	8

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
620	От д.28/13 Волоколамский пр-т до д.11 Университетский пер.	16.10.2015	15-50	сетевая	8
621	ТК-15Б-18 д.24 ул.А.Завидова	15.10.2015	10-30	сетевая	7
622	От ТК-45А-8 до д.36 ул.Склизкова (АТС №6)	05.10.2015	16-30	сетевая	7
623	По д.7 корп.3 пр-т Победы на д.7 корп.2	05.10.2015	11-00	отопление	8
624	ТК-29А-10 д.42 пр-т Победы	12.10.2015	15-10	сетевая	8
625	От д.35 до д.32 ул.Ротмистрова	08.10.2015	8-30	сетевая	8
626	По д.47 корп.2 Зеленый пр-д до т/узла №1	06.10.2015	8-00	отопление	8
627	От д.55/39 до д.53 корп.1 ул.Орджоникидзе	01.10.2015	16-30	сетевая	8
628	От ТК-3Б-10 до д.58 корп.1 ул.15 лет Октября	27.10.2011	15-00	отопление	8
629	По д.9 ул. М.Самара на д.6	23.10.2015	8-00	отопление	8
630	По д.7 б-р Цанова на д.9.корп.1	14.10.2015	15-00	сетевая	8
631	По д.9 корп.1 б-р Цанова до подключ. т/узла	14.10.2015	9-00	сетевая	6,5
632	Кв. т/узел д.9 корп.3 ул.Резинстроя	28.10.2011	8-00	сетевая	8
633	От ТК-6 до ТК-7а д.14 корп.1 ул.Центральная	06.10.2015	16-25	сетевая	7
634	От кв.т/узла до д.6/34 ул.Мичурина	17.10.2015	11-20	отопление	5
635	От ТК-207-2 до ТК-207-27 ЦТП Б.Полевого,5	29.10.2015	15-00	сетевая	8
636	От д.5 до д.7 ул.Фадеева	13.11.2015	10-00	сетевая	9
637	ТК-88-5а д.13 Тверской пр-т	15.11.2015	19-00	сетевая	7,59
638	ТК-88-9 д.16 ул.Советская (Театр)	16.11.2015	19-00	сетевая	7,59
639	ТК-88-3 д.20 Свободный пер.	15.11.2015	18-30	сетевая	9,25
640	ТК-88-7 д.22 Свободный пер.	11.11.2015	15-00	сетевая	10,5
641	От ТК-117-1 до поворота на гараж Епархии ул. С.Перовской,11	29.10.2015	9-30	сетевая	6
642	ТК-88-3 д.43/18 Свободный пер	17.09.2015	17-00	сетевая	10,5
643	От ТК-Э3 до ТК-Э2 д.64 ул. Димитрова	11.11.2015	9-30	ГВС	8
644	От ЦТП наб.Никитина,92 до д.71 ул.Горького	02.11.2015	10-00	сетевая	6,5
645	От ТК-8Б-17 до д.54/25 ул.Склизкова	03.11.2015	11-30	сетевая	7,5
646	От ТК-612-1 до ТК-437-11 д.17 ул. З.Коноплянниковой	01.10.2015	9-00	сетевая	9
647	От ТК-19В-2 до д.43 корп.11 Зеленый пр-д	23.09.2015	13-00	отопление	8
648	По д.43 корп.16 Зеленый пр-д на д.43 корп.15	19.10.2015	11-00	отопление	8
649	По д.6 Вагжановский пер.	30.10.2015	13-00	отопление	2
650	От ТК-403-2 до д.1 пл.Славы	15.11.2015	18-30	отопление	10
651	ТК-83-4 д.5 Тверской пр-т	01.11.2015	19-00	сетевая	23

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
652	ТК-117-12 д.1 ул.Брагина (унив.Тверь)	29.10.2015	9-30	сетевая	9
653	От ТК-403-2 до д.1 пл.Славы	08.10.2015	10-30	ГВС	8,67
654	От ТК-94-3 до д.6 пер.И.Седых	02.10.2015	15-30	сетевая	7,83
655	От ТК-254-13 до д.26 ул.Громова (ма- газин)	29.10.2015	11-00	отопление	8
656	От 10 корп.1 ул. Фадеева до д.27 ул. А.Завидова	13.11.2015	10-30	отопление	8,5
657	От ТК-77С до ТК-76С д.4 ул.2-я Си- ликатная	10.11.2015	9-00	отопление	7,5
658	От ТК-519-7-1 до ТК-519-7-3 д.22 ул.Мусоргского	04.11.2015	18-00	отопление	9
659	От ТК-24А-13 до ТК-24А-15 д.8 ул.Озерная	27.10.2015	15-30	сетевая	10,5
660	От ТК-24А-13 до ТК-24А-19а д.6/7 ул.Озерная	17.10.2015	16-00	сетевая	10
661	ТК-24А-13 д.6/7 ул.Озерная	11.11.2015	2-30	сетевая	13
662	От ТК-7-2-7 до д.8 ул.Стадионная	22.10.2015	11-00	отопление	11,5
663	От ТК-79 до ТК-79-2 д.40 ул.Радищева	28.10.2015	4-00	сетевая	144
664	По д.44а на д.40 пр-т 50 лет Октября	25.11.2015	11-00	сетевая	10
665	От кв.т/узла до ТК-22-3 д.91 Петер- бургское ш.	09.11.2015	13-00	ГВС	50
666	По д.12а ул.Хромова на д.14а	09.11.2015	15-30	ГВС	28
667	От д.14 корп.1 до д.14 Петербургское ш.(маг)	18.11.2015	14-00	отопление	23
668	По д.12а ул.Хромова на д.14а	19.11.2015	14-30	ГВС	7
669	По д.7б ул.Седова на д.7в	19.11.2015	14-30	ГВС	10
670	От ЦТП Артиллерийский-13 до ТК- 329-1	16.11.2015	13-30	ГВС	8
671	От ТК-519-13 до ТК-437-9 д.36/35 б-р Шмидта	21.10.2015	10-30	сетевая	7
672	По д.8 Пролетарская наб. на д.7	16.09.2015	14-00	отопление	6,67
673	От ЦТП Чудова-14 до ТК-225-11а	08.10.2015	15-00	сетевая	8,67
674	По д.8а пр-т 50 лет Октября от т/узла на д.8	06.11.2015	14-00	сетевая	5,67
675	От д.50/34 до д.32 ул.Бобкова	17.11.2015	16-00	ГВС	8,17
676	ТК-225-15 д.21 ул.Чудова	22.11.2015	12-00	сетевая	8
677	От ТК-77С до ТК-76С д.4 ул.2-я Си- ликатная	09.10.2015	8-00	отопление	9
678	От ТК-48С до ТК-47С 2-я Серова	02.11.2015	9-00	отопление	7
679	От т/узла Ипподромная-2а до ТК-13Б- 7 д.34 ул.А.Попова	17.11.2015	15-30	сетевая	17
680	ТК-207-62 д.2/9 пр.Текстильщиков	02.11.2015	16-00	отопление	9,33
681	От д.62 пр-т Калинина (Прол.администр) до гаража	19.10.2015	8-30	отопление	7
682	От д.23 корп.1 до д.23 корп.2 ул.П.Савельевой	18.11.2015	11-30	ГВС	9

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
683	От ТК-396-4-2 до ТК-396-4-4 д.23 ул. П.Савельевой	06.10.2015	8-20	ГВС	9
684	От ТК-398-22а до д.12 Молодежный б-р (ЦТП №7)	14.09.2015	13-00	сетевая	11
685	От ТК-809 до д.57а пр.Победы, тир	19.10.2015	14-30	отопление	7
686	От ТК-23А до д.11 ул.Резинстроя	18.11.2015	14-20	сетевая	11,5
687	От подключения гаража до д.16 Володарского	23.11.2015	12-50	ГВС	7,5
688	От ТК-043-6 до ТК-53-24 (ТК-043-14) д.8 Смоленский пер.	23.11.2015	17-00	сетевая	8
689	От ТК-8Л до ТК-9Л д.1а пос. Литвинки	24.11.2015	11-00	отопление	11
690	От ТК-519-7-3 до д.6/30 ул.Румянцева	23.11.2015	15-35	ГВС	8,5
691	От ТК-14-3 до ТК-14-5 д.51 Петербургское ш.	03.11.2015	11-00	ГВС	7
692	ТК-386-25 д.9 корп.2 ул.Хромова	16.10.2015	13-45	отопление	6
693	По д.5 ул.Артюхиной на д.3 ул.Артюхиной	01.10.2015	15-40	ГВС	9
694	От ТК-396-20 до д.7 ул.Артюхиной	01.10.2015	15-40	отопление	8
695	От ТК-386-23 до ТК-386-25 д.13к2 ул. Хромова	30.11.2015	8-00	отопление	8
696	От ТК-742-2-9 до ТК-742-2-11 ул.6-я Пролетарская	02.10.2015	15-20	ГВС	9
697	ТК-3-1 д.8 Петербургское ш.	09.11.2015	15-00	сетевая	8
698	От ЦТП-8 до д.48 корп.1 ул.П.Савельевой	05.10.2015	8-20	ГВС	8
699	От ТК-403-2 до д.1 пл.Славы	18.11.2015	19-10	ГВС	5,17
700	От ТК-138-6 до д.13/34 ул.Учительская, общ.	06.11.2015	13-00	сетевая	1,5
701	От ТК-3Б-11 до д.62/54 ул.Склизкова	11.11.2015	17-00	отопление	9
702	От ТК-29А-4 до д.44/19 пр-т Победы	27.10.2015	16-30	сетевая	8
703	От ТК-227-2 до ЦТП (№61) Е.Пичугина,48	18.09.2015	13-00	сетевая	6
704	От ТК-І -1а до ТК-І -2-2 д.43 Двор Пролетарки	19.11.2015	15-50	сетевая	7
705	ТК-88-5 д.13 Тверской пр-т	17.11.2015	19-30	сетевая	5
706	От д.4а до д.4а ул.Кайкова д/сад №63	13.11.2015	14-00	отопление	7
707	ТК-910-9 д.3 Александровский пер., ДЭУ	25.11.2015	13-10	сетевая	6
708	От ТК-14-3 до ТК-14-5 д.49-51 Петербургскоеш.	11.11.2015	17-00	отопление	9,5
709	От ТК-Э1 до д.68 ул. Г.Димитрова, ОАО "Тверьэнерго"	25.11.2015	13-30	сетевая	8
710	От ТК-527-2 до д.10а ул.Горького	02.11.2015	10-00	сетевая	10
711	От ТК-14-1 до ЦТП (№118) Петербургское ш.,51	13.11.2015	15-10	отопление	7
712	От ТК-68-9 до д.21 ул.Крылова	13.11.2015	13-00	сетевая	2
713	От ТК-510-4 до ЦТП Благоева,3	19.11.2015	15-00	сетевая	6

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
714	От ТК-117-18 до Рынка (наб.р.Тьмаки)	30.10.2015	10-00	сетевая	8
715	По д.33 наб. Иртыша на д.31	13.11.2015	15-00	ГВС	0,5
716	От ТК-53А-4 до д.46а пр-т Чайковско- го (мастерск)	17.11.2015	12-45	сетевая	8
717	По д.13 Тверской пр-т на д.11/19	16.11.2015	1-00	сетевая	7
718	ТК-81-1 д.8 ул.Новоторжская	09.11.2015	16-30	сетевая	8
719	От ТК- у д.1а ул.Баррикадная до д.3а 1-й Пролетарский пос.(Д/с №12)	24.11.2015	16-20	отопление	7
720	От ТК-521-6 до ТК-521-8 бк2 ул.Мусоргского	06.11.2015	14-30	отопление	7
721	ТК-12Б-20 д.41 корп.1 ул.Терещенко	19.11.2015	16-30	отопление	8
722	От ТК-921-3 до ТК-921- 1ул.Коминтерна	13.11.2015	14-50	сетевая	8
723	От ТК-3Б-11 до д.62/54 ул.Склизкова	11.11.2015	17-00	отопление	8
724	ТК-807-15 д.47/27 пр.Победы	29.10.2015	10-30	сетевая	9
725	От д.14 до д.12/1 ул.Орджоникидзе	28.10.2015	14-30	отопление	7
726	От ТК-29А-4 до д.44/19 пр-т Победы	02.12.2015	13-10	сетевая	3
727	От ТК-5Б-1 до ТК-5Б-3 ул. Ипо- дромная	02.12.2015	15-00	сетевая	1
728	От ТК-309-2 до ТК-309-4 д.39 ул.Хрустальная (школа милиции)	27.11.2015	16-00	сетевая	9
729	От ТК-Э2 до д.68 ул. Г.Димитрова	03.12.2015	10-45	отопление	8
730	От ТК-122-1 до ТК-122 д.42 ул.Бебеля	07.12.2015	15-45	сетевая	10
731	ТК-138-4-3 д.34 пер.Трудолюбия	07.12.2015	10-30	сетевая	8
732	ТК-122-1 д.31 пер.Трудолюбия	14.12.2015	14-00	сетевая	3
733	От ТК-19В-2 до д.43 корп.11 Зеленый пр-д	24.11.2015	15-30	ГВС	8
734	От ТК-19В-2 до д.43 корп.11 Зеленый пр-д	05.12.2015	18-30	отопление	191,5
735	От ТК-19В-2 до д.43 корп.9 Зеленый пр-д	12.12.2015	11-00	отопление	4
736	От ТК-1-3 до ТК-1 (ТК-227-12) д.3/44 пр.Ленина	09.12.2012	02-30	сетевая	13
737	От ТК-533-5 до д.1наб.Аф.Никитина (речной вокзал)	22.09.2015	8-30	сетевая	9,5
738	От ТК-510-4 до ЦТП Благоева,3	23.11.2015	13-00	сетевая	9,5
739	От ТП до д.31 Петербургское ш.	03.12.2015	19-00	отопление	8,5
740	От ЦТП (№18) до ТК-21-4 д.78 Пе- тербургское ш.	09.12.2015	7-30	сетевая	10,67
741	От ТК-742-10 до д.10 ул.Гончарова	10.12.2012	15-30	отопление	8,34
742	От ТК-742-10 до ТК-742-12 д.8 ул.Гончарова	10.12.2012	15-30	отопление	8,83
743	От ЦТП Гончаровой-10 до ТК-742-10	10.12.2012	15-30	отопление	8,92
744	От кв.т/узла до т/узла д.44а пр-т 50 лет Октября	03.12.2015	15-30	сетевая	4,67
745	От ТК-742-10 до д.10 ул.Гончарова	27.11.2015	9-30	ГВС	6

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
746	По д.24 ул.Шмидта на д.23	09.12.2015	10-30	отопление	8,5
747	ТК-7-3 кв. т/узла Петербургское ш.,28	05.12.2015	12-30	сетевая	4,33
748	От кв. т/узла Лукина-6 до ТК-803-16 д.11 ул.Орджоникидзе	03.12.2015	14-00	ГВС	20,17
749	От ТК-7 до ТК-7-3 Петербургское ш.,28	21.09.2015	13-30	сетевая	1850
750	По д.76 ул.Седова на д.7в	01.12.2015	14-00	ГВС	8
751	От ТК-386-19 до ТК-386-23 ЦТП Ир- тыш	30.11.2015	19-00	отопление	11
752	ТК-1 -2-2 д.43 Двор Пролетарки	08.12.2012	16-00	сетевая	9,5
753	От д.37а до д.39а ул.Шмидта	25.11.2015	16-00	отопление	0,92
754	От ТК-254-23 до д.32 ул.Громова	25.11.2015	11-00	сетевая	9,5
755	От ТК-14Л до д.2 пос.Литвинки	10.12.2015	16-30	ГВС	4
756	От ТК-379-1-4 до ТК-379-1-2 д.21 ул.Хромова	07.12.2015	16-30	сетевая	10
757	От ТК-14-10 до ТП у д.31 Петербург- ское ш.	18.11.2015	11-30	сетевая	11
758	От ТК-14-1 до ЦТП (№118) Петер- бургское ш.,51	26.11.2015	12-00	сетевая	5
759	От д.8а ул.Хромова на д.12а	14.12.2015	15-00	ГВС	7
760	От д.8а до д.12а ул.Хромова	16.12.2015	18-30	ГВС	10
761	По д.76 ул.Седова на д.56 (д.5в)	19.12.2015	14-00	сетевая	7
762	От ТК-807-9 до д.25в ул.Орджоникидзе	14.12.2015	16-00	сетевая	9
763	От д.19 б-р Цанова до ТК- 7Б-4	29.12.2015	19-00	сетевая	7
764	От ТК-12Б-24 до д.39 корп.2 ул.Терещенко	31.12.2015	12-00	отопление	1
765	От ТК-521-14 до д.8 ул.Мусоргского	16.11.2015	16-00	ГВС	9
766	От ТК-4-5 до ТК-4-7 д.14 к1 Петер- бургское ш.	24.11.2015	15-00	сетевая	6
767	От ЦТП-7 до д.52 корп.1 ул.П.Савельевой	15.12.2015	17-30	отопление	10
768	От ЦТП-2 до ТК-19В-2 Зеленый пр-д	14.12.2015	16-00	отопление	99
769	ТК-24А-9 д.11а ул. Озерная	17.12.2015	15-30	сетевая	196
770	От д.15 до д.19 б-р Цанова	29.12.2015	11-30	отопление	9,5
771	ТК-742-2-7 д.26(д.11) ул.6-я Пролетарская	23.11.2015	13-00	отопление	7,17
772	От ТК-254-26 до ТК-254-27 д.36 корп.2 ул.Громова	15.12.2012	14-30	отопление	10,33
773	От ТК-254-15 до ТК-254-15-1 д 28 корп.1 ул.Громова	15.12.2012	14-30	сетевая	8,67
774	От ТК-175-1 (ТК-10-3) до д.12 ул.Бобкова	18.12.2012	11-30	сетевая	7,5
775	От ТК-341-5 до д.37/1 Беяковский пер. (мастерск)	28.12.2015	16-00	сетевая	9,84
776	ТК-341-5 д.37/1 Беяковский пер. (мастерск)	29.12.2015	17-00	сетевая	0,33

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
777	ТК-742-2-21 д.9 ул.Ар.Степанова (маг)	10.12.2012	15-30	ГВС	8,33
778	От ТК-3-11 до д.15а Перекопский пер.	23.12.2015	13-00	сетевая	6,33
779	От ТК-3Б-8 до д.62 корп.2 ул.15 лет Октября	31.12.2015	11-00	ГВС	3
780	От ТК-035 до ТК-035-2 д.86а ул.Московская	21.12.2015	12-00	сетевая	10,5
781	ТК-035 до ТК-035-2 д.86 ул. Москов- ская	18.12.2015	7-00	сетевая	5
782	От ТК-3Б-11 до д.62/54 ул.Склизкова	23.12.2015	16-00	отопление	1,5
783	От ТК-12Л до д.25 пос. Литвинки	14.12.2015	14-30	отопление	9
784	От ЦТП до д.3 корп.2 ул.Благоева	22.12.2015	20-00	ГВС	8
785	ТК-396-20 д.7 ул.Артюхиной	17.12.2015	16-00	сетевая	8
786	От д.2 корп.1 ул.3.Коноплянниковой до кв.т/узла Горького,58	16.12.2015	9-30	сетевая	9
787	По д.7/36 ул.Луначарского до кв.т/узла	15.12.2015	16-00	сетевая	8
788	От ЦТП-5 до ТК-396-4-2 д.23 корп.3 ул.П.Савельевой	09.12.2015	11-30	отопление	10
789	От ТК-510-4 до ЦТП Благоева,3	08.12.2015	10-00	сетевая	8
790	От ТК-396-20 до д.9 корп.1 ул.Артюхиной	19.11.2015	11-00	сетевая	8
791	От ТК-122-1 до ТК-122 д.40/29 ул.Бебеля	15.12.2015	14-30	сетевая	10,5
792	От ТК-398-32 до д.32 ул.Артюхиной	25.12.2015	15-30	ГВС	7,42
793	По д.32 ул.Артюхиной на д.26	09.12.2015	16-30	ГВС	9,17
794	От ТК-3-7 до ТК-3-9 д.13 Перекоп- ский пер.	23.12.2015	13-30	отопление	9,17
795	От ТК-7-7 до д.6 ул.Веселова (5-й пер.Металлистов)	18.12.2015	19-30	отопление	7,5
796	От ТК-519-31 до ТК-519-33 д.29 ул.Шмидта	15.12.2015	15-00	отопление	7,5
797	От ТК-14-6 до д.43 Петербургское ш.	15.12.2015	14-00	отопление	8,83
798	От т/узла д.72 до д.74 Петербургское ш.	11.12.2015	15-00	отопление	8,84
799	От ТК-22-3 до кв.т/узла д.89 Петер- бургское ш.	11.11.2015	13-00	сетевая	8,5
800	От т/узла д.16 ул.Новоторжская до ТК-76-23	29.12.2015	16-00	сетевая	6,75
801	От ТК-76-23 до д.16 корп.1 ул.Новоторжская	16.12.2015	10-30	отопление	5
802	От д.9 до д.11 ул.Новоторжская	30.12.2015	14-00	отопление	6
803	От ТК-7Р-11 до ТК-7Р-12 д.15 - д.17 Двор Пролетарки	16.12.2012	16-00	сетевая	9,75
804	От ТК-7 до ТК-7-3 Петербургское ш.,28	16.12.2015	15-30	сетевая	9
805	От д.62 пр-т Калинина (Прол.администр) до гаража	01.12.2015	17-00	сетевая	5
806	От д.71 ул.М.Конева (б-ца №4) до дет. инфекц. отделения	16.12.2012	15-30	отопление	10

№ п/п	Наименование участка т/тр	Дата обнару- жения раз- рыва	Время обна- ружения раз- рыва	Вид тепло- трассы (се- тевая, отоп- ление, ГВС, водоразбор)	Время отключе- ния
807	От ТК-441-1 до д.10 корп.1 Комсо- мольский пр-т	03.12.2015	12-00	сетевая	11
808	От ЦТП-7 до д.52 корп.1 ул.П.Савельевой	14.12.2015	11-30	отопление	11
809	От ТК-398-5 до д.52 корп.2 ул.П.Савельевой	14.12.2015	11-30	отопление	2
810	По д.38 к.2 ул.Фадеева на д.38 корп.1	07.12.2015	19-00	сетевая	8
811	ТК-71-4 д.3 ул.Пушкинская	24.12.2015	14-30	сетевая	7
812	По д.18 Садовый пер. на д.20	08.12.2015	15-00	отопление	7
813	ТК-29А-8 д.42а пр-т Победы	21.12.2015	16-00	сетевая	7
814	От д.1 корп.2 наб.Лазури до гаража	16.12.2015	13-30	отопление	6
815	От ТК-3Б-11 до д.62/54 ул.Склизкова	15.12.2015	16-30	отопление	9
816	ТК-12Л д.23 пос. Литвинки	15.12.2015	16-00	сетевая	5
817	От ТК-507-9 до д.14 Артиллерийский пер.	07.12.2015	15-15	сетевая	6
818	От ТК-14 до д.45а Петербургское ш.	15.12.2015	14-00	сетевая	6
ИТОГО					19118,13

Таблица 1.26 - Данные по количеству отказов (аварий, инцидентов) на магистральных тепловых сетях МУП «Сахарово»

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
Котельная «ХБК»						
1	от ТК-29 до д. 7 к.1 по ул. Севастьянова	20.10.15	9-00	20.10.15	11-50	разрыв т/т
2	в ТК-29 у д. 7к1 по ул. Севастьянова	06.10.2015	9-00	06.10.2015	17-00	свищ на т/т ГВС Ø57
3	ТК-30 Севастьянова д.9	28.09.15	9-00	01.10.15	17-00	разрыв т/т в ТК Ø114 1,5м обр.
4	от ТК-32 до Севастьянова д.13	28.09.15	9-00	29.09.15	17-00	разрыв т/т Ø 57
5	от ТК 17 до ТК 18 у д. 17 по ул. К. Заслонова	14.08.2015	11-00	14.08.2015	14-00	свищ т/т
6	от ТК-11 до Тк-12 у д. 15 по б-ру Профсоюзов	06.08.15	9-00	06.08.15	14-35	разрыв т/т
7	от ТК-3 до ТК-7 у д. 9 к 2 по б-ру Профсоюзов	03.08.2015	9-00	05.08.2015	15-00	ремонт т/т
8	от ТК 5А у д 7к2 по ул. Севастьянова до д. 6 по ул. Севастьянова	14.07.15	9-00	31.07.15	16-00	ГИ разрыв т/т гвс кап.ремонт
9	от ТК-17 до ТК-18 у д. 2к1 ул. Севастьянова	28.07.2015	9-00	28.07.2015	16-45	разрыв т/т
10	от ТК-24А до д. 44к2 ул. Восстания	30.06.15	9-00	30.06.15	19-30	ремонт т/т ГВС
11	б-р Профсоюзов д.9к.2	06.05.15	10-00	06.05.15	18-40	разрыв т/т
12	от ТК-5А до д.6 по ул. Севастьянова	25.04.2015	18-50	26.04.2015	15-00	ремонт т/т
13	в подвале д.3 б-р Профсоюзов	09.03.15	9-00	09.03.15	13-00	разрыв транзитной т/т
14	от ТК-29 до д. 7к1 ул Севастьянова	25.02.2015	8-40	25.02.2015	14-40	ремонт т/т
15	от ТК-39 до д. 9 по Коллективному пер.	17.02.2015	9-00	19.02.2015	13-15	разрыв т/т
Котельная «Сахарово»						
1	трасса ХВС д. 23 ул. Садовая	08.12.2015	10-00	08.12.15	15-40	разрыв трассы ХВС Ø133
2	Выставка пос. Сахарово	24.11.15	13-30	26.11.15	17-15	повреждение т/п ХВС
3	трасса ХВС д. 23 ул. Садовая	19.11.2015	10-15	20.11.15	16-30	разрыв трассы ХВС
4	Выставка пос. Сахарово	30.10.15	9-00	30.10.15	15-30	повреждение т/п ХВС
5	от ТК-28 до ТК-29 у д. 8 ул. Садовая	26.10.15	12-00	02.11.15	16-30	замена т/т ГВС Ø 89,Ø 114
6	от ТК-34 до ЦТП пос. Сахарово	20.10.15	10-15	20.10.15		разрыв т/т
7	От ТК-20 до ТК-21 ул. Василевского 4, пос. Сахарово	14.10.15	9-00	14.10.15	18-30	ремонт т/т ГВС Ø 108 обратка

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
8	От ТК-21 до ТК-23 ул. Садовая д.5	16.09.15	9-00	28.09.15	15-55	кап.ремонт т/т + ГВС Ø 159, Ø 133 68м; Ø 159 48м
9	от ТК-28 до ТК-29 ул. Садовая д.8	25.09.15	10-30	25.09.2015	18-00	Ø100 11,5 м; Ø 89 11,5м ГВС
10	ЦТП пос. Сахарово ул. Василевского д. 19	24.09.15	10-00	24.09.15	15-40	замена 2 задвижек Ø 100 в ЦТП
11	от ТК-49 до д.19 по ул. Василевского	25.08.15	9-00	27.08.15	17-30	ремонт т/т кап. ремонт
12	от ТК-21 до ТК-23 ул. Садовая д.5	24.08.2015	8-00	24.08.2015	18-40	ремонт т/т ГВС
13	от ТК1 до ТК2 по ул. Василевского	12.08.2015	ноя.20	12.08.2015	15-00	разрыв т/т ГВС
14	от ТК-3 до ТК-14 по ул. Василевского	04.08.2015	9-00	05.08.2015	12-25	хомут 27.08.14 т/т ГВС
15	Школьная д.3	25.07.2015	8-00	25.07.2015	15-50	разрыв т/пр ХВС
16	от ТК-15 до ТК-15-1 у д.11 по ул. Садовая пос. Сахарово	15.06.2015	10-00	19.06.2015	15-00	разрыв т/т ГВС
17	Василевского д. 4	09.06.2015	11-00	09.06.2015	15-50	разрыв трассы ХВС
18	от ТК-49 до д. 19 по ул. Василевского	10.06.15	авг.30	10.06.15	16-30	ГИ ремонт т/т
19	от ТК-4 до ТК-5 ул. Василевского д.3	05.06.2015	9-00	05.06.2015	16-30	ГИ ремонт т/т ГВС
20	от ТК-21 до ТК-23 ул. Садовая д. 4	05.06.2015	9-00	06.06.2015	19-00	ГИ ремонт т/т ГВС
21	В ТК-53а Василевского д.14	02.06.15	10-00	03.06.15	13-40	ремонт т/т в ТК
22	от ТК-56 до ТК-57 у д 18 по ул. Василевского	28.05.15	13-50	02.06.15	11-00	ГИ ремонт т/т
23	от ТК-1 до ТК-2 у д 26 по ул. Василевского пос Сахарово	28.05.15	9-00	28.05.15	13-50	ремонт т/т ГВС
24	от ТК-3 до ТК-14 по ул. Василевского 12	26.04.2015	10-00	28.05.15	8-45	ГИ ремонт т/т
25	от ТК-14 до ТК-20 ул. Василевского 4 пос. Сахарово	21.05.15	8-30	21.05.15	20-30	ремонт т/т
26	от ТК-23 до д.4 по ул. Садовая	15.05.2015	9-30	19.05.2015	16-40	разрыв т/т
27	Садовая д.8	24.04.15	9-00	29.04.2015	17-35	ремонт т/т ГВС
28	от ТК-31 до д.8 по ул. Василевского (профилакторий)	01.04.2015	9-00	02.04.2015	16-40	разрыв т/т ГВС
29	от ТК-23 до д. 6 по ул. Василевского (профилакторий)	31.03.2015	9-00	31.03.2015	14-30	разрыв т/т ГВС
30	от ТК-21 до ТК-23 пос. Сахарово ул. Садовая д.4	27.03.2015	8-30	27.03.2015	13-30	ремонт т/т ГВС 108мм
31	в колодце у д.4 ул. Садовая пос. Сахарово	26.02.2015	10-00	03.03.2015	16-45	ремонт трассы ХВС
32	Василевского д.9	15.02.2015	8-30	15.02.2015	14-00	разрыв т/п ХВС

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
33	Выставка п.Сахарово	26.01.15	9-00	26.01.15	13-25	ремонт ХВС
Котельная «Мамулино»						
1	Транзитная т/т д.17 Оснабрюкская	10.12.15	9-00	10.12.15	12-00	свищ т/т ГВС Ø169, заварка
2	от д.9 ул.Касьянова до станции водоподготовки	05.11.15	10-00	12.11.15	13-15	кап. ремонт т/т Ø 76
3	между домами 19 и 21/1 по ул. Оснабрюкская	09.10.2015	9-00	09.10.2015	14-00	ремонт т/т
4	В подвале д.17 по ул. Оснабрюкская	01.10.15	10-00	01.10.15	14-00	разрыв т/т
5	ЦТП №2 пос. Мамулино ул. Оснабрюкская д. 2	24.09.15	9-00	24.09.15	13-00	рем. работы т/пр на аккумулят. бак
6	Между д.17 и д.19 по ул. Оснабрюкская	07.09.2015	9-00	11.09.2015	15-50	кап.ремонт т/т
7	от ТК-20 до д.9 по ул. Касьянова (поликлиника)	20.07.2015	9-00	20.07.2015	10-15	разрыв т/т ГВС
8	транзитная т/т по д. 17 ул Оснабрюкская	15.07.2015	10-00	15.07.2015	11-20	свищ на т/т ГВС
9	от ТК-20 до д.9 по ул. Касьянова (поликлиника)	08.07.15	10-00	10.07.15	10-00	разрыв т/т ГВС ГИ
10	транзитная т/т по д. 17 ул Оснабрюкская	03.06.15	15-00	13.07.15	9-00	разрыв т/т ГВС ГИ
11	от ТК до д.4 по ул. Дружинная пос. Мамулино	13.05.15	9-00	20.05.2015	15-05	разрыв т/т
12	в д. 19 по ул. Оснабрюкская	13.01.2015	9-00	13.01.2015	11-40	замена задвижки на транзитной т/т
Котельная «Сахаровское шоссе ,16»						
1	в ТК-3Т у д. 22 по Сахаровскому ш.	17.10.15	9-00	17.10.15	19-20	ремонт т/т
2	от ЦТП до Д/с №160 Сахаровское ш. д.18	01.10.2015	10-00	01.10.15	19-45	разрыв т/т
3	от ТК-4Т до ЦТП Сахаровское ш. 12	01.10.15	9-00	01.10.15	17-45	ремонт т/т ГВС Ø159
4	в приемке ЦТП Сахаровское шоссе 12	30.09.15	9-00	30.09.2015	17-05	разрыв т/т
5	От ТК-4т до ЦТП Сахаровское ш. 24	18.03.2015	9-00	18.03.2015	18-30	ремонт т/т ГВС
6	от ТК-4Т до ЦТП у д. 18 по Сахаровскому ш.	13.03.15	11-00	13.03.15	20-55	ремонт т/т ГВС
7	от ТК-4Т до ЦТП у д. 18 по Сахаровскому ш.	12.03.15	10-00	13.03.15	18-00	затоплена т/т
Котельная «Южная»						
1	в ЦТП 3Б Можайского 65	28.12.15	10-00	28.12.15	16-05	замена трассы ГВС в ЦТП
2	по подвалу д. 25 по б-ру Гусева	28.12.15	10-00	28.12.15	16-25	замена трассы ГВС

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
3	от ТК-823-23 до д. 8 по бр-у Гусева	09.12.2015	9-30	11.12.15	12-20	разрыв т/т заменено 7м Ø159 + 2 отвода
4	тех. подполье д.34 по ул. Левитана	06.11.15	9-45	06.11.15	10-45	ремонт т/т ГВС Ø 108
5	от ТК-834-29 до д.67 по Октябрьскому пр-ту	03.11.15	10-00	03.11.15	14-45	разрыв т/т ГВС
6	от ТК-837-8 до д. 33 по б-ру Гусева	15.10.15	9-00	21.10.15	12-45	кап.ремонт т/т + ГВС
7	от ТК-837-8 до д. 33 по б-ру Гусева	08.10.15	9-00	13.10.2015	14-00	ремонт т/т
8	транзитная т/т по д. Октябрьский 93	30.09.15	9-00	02.10.2015	17-05	разрыв транзитной т/т
9	от ТК-859-3 до д. 72 по ул. Можайского	28.09.2015	10-00	29.09.2015	14-45	ремонт т/т ГВС подающ.
10	ТК-834а-18 у д. 5 по б-ру Гусева	24.09.15	9-00	24.09.2015	12-15	свищ в ТК отопление
11	от ТК-837-20 до д. 71 по ул. Можайского	08.09.15	9-30	15.09.15	17-00	кап.ремонт т/т + ГВС
12	от д.32 до д.34 по б-ру Гусева	10.09.15	9-00	11.09.2015	18-50	кап.ремонт т/т ГВС
13	от ТК-837-20 до ТК-837-18 ул. Левитана д. 34	10.08.2015	14-00	07.09.2015	10-00	ремонт т/т +ГВС кап.ремонт
14	от ТК-837-15 до д.79 по Октябрьскому пр-ту	26.08.15	9-00	31.08.15	13-50	ремонт т/т ГВС и т/т Ø114, Ø89 кап.ремонт
15	ТК-839-15 до ТЦ Слава	31.08.2015	9-00	31.08.2015	15-30	шум в тк
16	от ТК-837а-16 до Левитана'30 (СОШ №45)	14.08.2015	9-00	26.08.2015	16-00	ремонт т/т кап.ремонт
17	от ЦТП 1Д до ТК 839-5	21.18.15	9-00	21.18.15	12-20	свищ т/т ГВС 8м Ø89
18	от ТК-834а-18 до Гусева'5	19.08.2015	9-00	19.08.2015	14-00	ремонт т/т ГВС
19	от ТК-834а-16 до д. 22 по ул. Левитана (Д/С №133)	24.07.15	9-00	13.08.2015	15-40	ремонт т/т кап.ремонт
20	от ТК834а-16 до д.22 по ул.Левитана(д/с№133)	24.07.2015	9-00	13.08.2015	15-40	капит.ремонт
21	транзитная трасса ГВС по д. 32 по б/ру Гусева	07.08.15	14-30	11.08.15	11-45	разрыв т/т ГВС
22	Можайского д. 70	30.07.2015	10-00	30.07.2015	14-00	течь т/трассы в подвале
23	от ТК-839-11 до д. 32 по б-ру Гусева	28.07.2015	9-00	28.07.2015	20-00	разрыв т/т ГВС
24	от ТК-837-15 до д.79 Октябрьский пр-т	20.07.2015	13-40	21.07.2015	19-30	разрыв т/т ГВС
25	от ТК-834-17 до д. 10 ул. Королева	21.07.2015	9-00	21.07.2015	16-00	ремонт т/т
26	ТК-834-37 у д. 22 по б-ру Гусева	12.07.2015	8-00	12.07.2015	16-00	ремонт т/т

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
27	транзитная т/т по д. 24 ул. Левитана	11.07.2015	8-00	11.07.2015	20-30	ремонт т/т
28	от ТК-834-29 до д. 69 по Октябрьскому пр.	11.07.2015	8-00	11.07.2015	20-30	ремонт обратного т/т
29	от ТК-837-20(Можайского 73) до ТК-837-18	10.07.2015	9-00	10.07.2015	15-30	ремонт т/т
30	в ТК-834-20 у д. 20 по б-ру Гусева	29.06.15	9-00	29.06.15	16-30	ремонт т/т в ТК
31	834-13 Октябрьский 51,53	02.07.2015	9-00	02.07.2015	15-30	замена 2 задв отопления
32	от ВК Южная до ТК-820-2	17.04.15	10-00	25.06.2015	15-30	ремонт т/т
33	от ТК-834-37 до д. 20 по б-ру Гусева	24.06.2015	10-00	24.06.2015	15-25	течь т/т ГВС
34	от ТК-837-15 до д.79 Октябрьский пр-т	15.06.2015	9-00	16.06.2015	15-40	разрыв т/т ГВС Ø 108 Ø 89
35	от ТК-841 до ТК-841-2 Можайского 60	03.06.15	9-00	07.06.2015	16-00	ремонт т/т кап.ремонт
36	от ТК-839-13 до ТК-839-7 у д.38 по б-ру Гусева	23.10.2014	9-00	04.05.2015	15-00	разрыв т/т ГВС
37	от ТК-834-35 до д. 14к2 по б-ру Гусева	15.04.15	9-00	20.04.15	15-15	ремонт т/т
38	ЦТП-3А	15.04.15	9-00	16.04.15	12-00	ремонт т/п ГВС в ЦТП
39	от д. 14/2 по ул. Королева до ТК-834-3-1	14.04.15	9-00	15.04.15	15-10	ремонт т/т
40	от д. 14/2 по ул. Королева до ТК-834-3-1	06.04.15	10-00	13.04.15	14-40	ремонт т/т ГВС
41	от ТК-834-9 до ТК-834-11 у д. 49 по Октябрьскому п-ту	07.04.15	9-00	08.04.15	12-55	ремонт т/т ГВС
42	от ТК-837-18 до д. 34 ул. Левитана	31.03.2015	13-30	01.04.2015	14-50	разрыв т/т ГВС
43	от ТК-834а-16 до д. 26 ул. Левитана	17.03.2015	10-00	26.03.2015	15-10	ремонт т/т
44	ТК-845а у д. 71 по ул. Левитана	20.03.15	9-00	23.03.2015	14-30	свищ на отводе МС 600мм
45	от ТК-834а-16 до д. 26 ул. Левитана	17.03.2015	10-00	18.03.2015	16-10	ремонт т/т ГВС
46	Левитана 26	27.02.2015	9-00	28.02.2015	15-35	ремонт т/трассы ГВС
47	от ТК-834а-16 до д.26 ул. Левитана	10.02.2015	9-00	11.02.2015	14-00	разрыв обратного т/п ГВС
48	от ТК-834а-16 до д. 28 по ул. Левитана	02.02.2015	9-00	02.02.2015	14-50	разрыв т/т
49	транзитная т/т ГВС по д. 62 ул. Можайского	28.01.2015	10-00	28.01.2015	12-00	ремонт запорной арматуры
50	от ТК-845 в сторону ТК-846	23.01.2015	4-00	23.01.15	23-55	разрыв прямого т/п МС
51	Гусева д. 6	14.01.2015	10-00	19.01.2014	15-45	разрыв т/т

№ п/п	Адрес	Начало работ	Время	Окончание работ	Время	Вид работ
52	от ТК-845 до ТК-846	15.01.15	8-00	15.01.15	20-30	ремонт МС
53	от ТК-847 до ТК-848	15.01.2015	22-00	16.01.15	20-40	ремонт МС
Котельная «ДРСУ-2»						
1	от ТК-1 до д.9 п.ДРСУ-2	30.12.15	10-40	30.12.15	18-00	разрыв т/т обр.
2	от ТУ до ТК-1 пос. ДРСУ	26.08.2015	11-45	26.08.2015	16-40	ремонт т/тр ГВС возд.
Котельная «Керамический завод»						
1	от ВК "Керамический завод" до д.5 Московское шоссе	08.12.15	11-00	11.12.15	10-00	заварен свищ т/т Ø76 обр.

1.3.10 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

Статистика восстановлений тепловых сетей представлена в пункте 1.3.9.

1.3.11 Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

Трубопроводы тепловых сетей - это важный элемент систем теплоснабжения городов. С течением времени в процессе эксплуатации в основном за счет процессов коррозии происходит ухудшение технического состояния трубопроводов. Это служит причиной нарушения сплошности металла труб, сопровождающегося истечением теплоносителя - образование течей.

Наиболее эффективным способом предотвращения течей является своевременная замена ветхих участков трубопровода - перекладка.

Перед теплоснабжающими организациями стоит нелегкая задача, как в условиях ограниченного, а точнее крайне недостаточного, финансирования, повысить экономическую эффективность эксплуатации тепловых сетей и, в первую очередь, сократить число аварий - течей.

Однако методов и средств замера толщины стенки трубы без вскрытия теплотрассы не существует. Для нефте- и газопроводов используются внутритрубные снаряды, оснащенные устройствами замера толщины, но, для трубопроводов тепловых сетей они не подходят.

Решить данную проблему можно используя некоторые косвенные методы оценки состояния тепловых сетей:

- Метод акустической эмиссии. Метод, проверенный в мировой практике и позволяющий точно определять местоположение дефектов стального трубопровода, находящегося под изменяемым давлением, но по условиям применения на действующих тепловых сетях имеет ограниченную область использования.

- Метод магнитной памяти металла. Метод хорош для выявления участков с повышенным напряжением металла при непосредственном контакте с трубопроводом тепловых сетей. Используется там, где можно прокатывать каретку по голому металлу трубы, этим обусловлена и ограниченность его применения.

- Метод наземного тепловизионного обследования с помощью тепловизора. При доступной поверхности трассы, желательно с однородным покрытием, наличием точной исполнительной документации, с применением специального программного обеспечения, может очень хорошо показывать состояние обследуемого участка. По вышеназванным условиям применение возможно только на 10% старых прокладок. В некоторых случаях метод эффективен для поиска утечек.

- Тепловая аэросъемка в ИК-диапазоне. Метод очень эффективен для планирования ремонтов и выявления участков с повышенными тепловыми потерями. Съемку необходимо проводить весной (март-апрель) и осенью (октябрь-ноябрь), когда система отопления работает, но снега на земле нет.

– Метод акустической диагностики. Используются корреляторы усовершенствованной конструкции. Метод новый и пробные применения на тепловых сетях не дали однозначных результатов. Но метод имеет перспективу как информационная составляющая в комплексе методов мониторинга состояния действующих теплопроводов, он хорошо вписывается в процесс эксплуатации и конструктивные особенности прокладок тепловых сетей.

– Опрессовка на прочность повышенным давлением. Метод применялся и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время в среднем стабильно показывает эффективность 93-94%. То есть 94% повреждений выявляется в ремонтный период и только 6% уходит на период отопления. С применением комплексной оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов, опрессовку стало возможным рассматривать, как метод диагностики и планирования ремонтов, переключений тепловых сетей.

– Метод магнитной томографии металла теплопроводов с поверхности земли. Метод имеет мало статистики, и пока трудно сказать о его эффективности в условиях города.

За последнее время наибольшее распространение среди организаций эксплуатации тепловых сетей получил акустический метод, в первую очередь в силу доступности самостоятельного его применения. Этим методом диагностируются трубопроводы наземной и подземной, канальной и бесканальной прокладки диаметром от 80 мм и более, находящиеся в режиме эксплуатации. Длина единичного участка от 40 до 300 м. Точность определения дефекта - 1% от базы постановки датчиков. Достоверность идентификации дефектов по параметру аварийно-опасности - 80%.

Осуществив диагностику и определив участки, требующие капитального ремонта, ресурсоснабжающим организациям предоставляется возможность выбора участков для первоочередной переключки, которые характеризуются наибольшей вероятностью образования течи. Для участков, которые вынужденно оставлены в эксплуатации, организации имеют информацию о месте расположения наибольших дефектов (критические) и возможность осуществить профилактические ремонтные работы по предотвращению образования течей.

В целях организации мониторинга за состоянием оборудования тепловых сетей применяются следующие виды диагностики:

Эксплуатационные испытания:

– Гидравлические испытания на плотность и прочность – проводятся силами эксплуатирующей организации ежегодно после отопительного сезона и после проведения ремонтов. Испытания проводятся согласно требований ПТЭ электрических станций и сетей РФ и Правил устройства, и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. По результатам испытаний выявляются дефектные участки не выдержавшие испытания пробным давлением, формируется график ремонтных работ по устранению дефектов. Перед выполнением ремонта производится дефектация поврежденного участка с вырезкой образцов для анализа состояния трубопроводов и характера повреждения. По результатам дефектации определяется объем ремонта.

– Испытания водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя - проводятся силами эксплуатирующей организации с периодичностью установленной главным инженером тепловых сетей (1 раз в 5 лет) с целью выявления дефектов трубопроводов, компенсаторов, опор, а также проверки компенсирующей способности тепловых сетей в условиях температурных деформаций, возникающих при повышении температуры теплоносителя до максимального

значения. Испытания проводятся в соответствии с ПТЭ электрических станций и сетей РФ и Методическими указаниями по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя (РД 153.34.1-20.329-2001). Результаты испытаний обрабатываются и оформляются актом, в котором указываются необходимые мероприятия по устранению выявленных нарушений в работе оборудования. Нарушения, которые возможно устранить в процессе эксплуатации устраняются в оперативном порядке. Остальные нарушения в работе оборудования тепловых сетей включаются в план ремонта на текущий год.

– Испытания водяных тепловых сетей на гидравлические потери – проводятся силами эксплуатирующей организации с периодичностью 1 раз в 5 лет с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик трубопроводов, состояния их внутренней поверхности и фактической пропускной способности. Испытания проводятся в соответствии с ПТЭ электрических станций и сетей РФ и Методическими указаниями по испытанию водяных тепловых сетей на гидравлические потери (РД 34.20.519-97). Результаты испытаний обрабатываются и оформляются техническим отчетом, в котором отражаются фактические эксплуатационные гидравлические характеристики. На основании результатов испытаний производится корректировка гидравлических режимов работы тепловых сетей и систем теплопотребления, а также планируются работы по проведению гидропневматической промывки участков тепловых сетей с повышенными коэффициентами гидравлического трения, по ревизии запорно-регулирующей арматуры при повышенных местных сопротивлениях. При повышенных коэффициентах гидравлического трения производится анализ качества водоподготовки, режимов работы тепловых сетей, случаев подпитки сырой неумягченной водой.

– Испытания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях – проводятся силами эксплуатирующей организации 1 раз в 5 лет или специализированной организации (при пересмотре энергетических характеристик работы тепловых сетей) с целью определения фактических эксплуатационных тепловых потерь через тепловую изоляцию.

– Испытания проводятся в соответствии с ПТЭ электрических станций и сетей РФ и Методическими указаниями по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях (РД 34.09.255-97). Результаты испытаний обрабатываются и оформляются техническим отчетом, в котором отражаются фактические эксплуатационные среднегодовые тепловые потери через тепловую изоляцию. На основании результатов испытаний формируется перечень мероприятий и график их выполнения по приведению тепловых потерь к нормативному значению, связанных с восстановлением и реконструкцией тепловой изоляции на участках с повышенными тепловыми потерями, заменой трубопроводов с изоляцией заводского изготовления, имеющей наименьший коэффициент теплопроводности, монтажу систем попутного дренажа на участках подверженных затоплению и т.д.

Регламентные работы:

– Контрольные шурфовки – проводятся силами эксплуатирующей или подрядной организации ежегодно по графику в межотопительный период с целью оценки состояния трубопроводов тепловых сетей, тепловой изоляции и строительных конструкций. Контрольные шурфовки проводятся согласно Методических указаний по проведению шурфовок в тепловых сетях (МУ 34-70-149-86). В контрольных шурфах производится внешний осмотр оборудования тепловых сетей, оценивается наружное состояние трубопроводов на наличие признаков наружной коррозии, производится вырезка образцов для оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов, оценивается состояние тепловой изоляции, оценивается состояние строительных конструкций. По ре-

зультатам осмотра в шурфе составляются акты, в которых отражается фактическое состояние трубопроводов, тепловой изоляции и строительных конструкций. На основании актов разрабатываются мероприятия для включения в план ремонтных работ.

– Ниже приведена оценка интенсивности процесса внутренней коррозии – проводится силами эксплуатирующей организации с целью определения скорости коррозии внутренних поверхностей трубопроводов тепловых сетей с помощью индикаторов коррозии. Ниже приведена оценка интенсивности процесса внутренней коррозии производится в соответствии с Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей) (РД 153-34.0-20.507-98). На основании обработки результатов лабораторных анализов определяется степень интенсивности (скорость) внутренней коррозии мм/год. На участках тепловых сетей, где выявлена сильная или аварийная коррозия проводится обследование с целью определения мест, вызывающих рост концентрации растворенных в воде газов (подсосы, неплотности подогревателей горячей воды) с последующим устранением. Проводится анализ качества подготовки подпиточной воды.

– Техническое освидетельствование – проводится эксплуатирующей организацией в части наружного осмотра и гидравлических испытаний и специализированной организацией в части технического диагностирования:

- наружный осмотр – ежегодно;
- гидравлические испытания – ежегодно, а также перед пуском в эксплуатацию после монтажа или ремонта, связанного со сваркой;
- техническое диагностирование – по истечении назначенного срока службы
- (визуальный и измерительный контроль, ультразвуковой контроль, ультразвуковая толщинометрия, магнитопорошковый контроль, механические испытания).

Техническое освидетельствование проводится в соответствии с Типовой инструкцией по периодическому техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей в процессе эксплуатации (РД 153-34.0-20.522-99). Результаты технического освидетельствования заносятся в паспорт тепловой сети. На основании результатов технического освидетельствования разрабатывается план мероприятий по приведению оборудования тепловых сетей в нормативное состояние.

Планирование капитальных (текущих) ремонтов:

– На основании результатов испытаний, осмотров и обследования оборудования тепловых сетей проводится анализ его технического состояния и формирование перспективного графика ремонта оборудования тепловых сетей на 5 лет (с ежегодной корректировкой).

– На основании перспективного графика ремонтов разрабатывается перспективный план подготовки к ремонту на 5 лет.

– Формирование годового графика ремонтов и годового плана подготовки к ремонту производится в соответствии с перспективным графиком ремонта и перспективным планом подготовки к ремонту с учетом корректировки по результатам испытаний, осмотров и обследований.

– Годовой график ремонтов согласовывается до 1 апреля текущего года с Администрацией. С выходом «Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей», утвержденных Постановлением Правительства РФ №889 от 06.09.2012 года сводный план ремонта разрабатывается органом местного самоуправления на основании рассмотрения заявок от ресурсоснабжающих организаций.

1.3.12 Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

Для обеспечения качественного и безаварийного теплоснабжения теплоснабжающей организацией проводится ряд мероприятий по диагностике состояния тепловых сетей с нижеследующими методами их испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери).

В процессе эксплуатации в трубах и оборудовании накапливается шлам, трубопроводы корродируют, защитные свойства тепловой изоляции изменяются. Допустимое изменение различных характеристик трубопровода периодически проверяется эксплуатационными испытаниями. Эксплуатационные испытания разделяются на опрессовку, гидравлические и тепловые испытания и испытания на максимальную температуру теплоносителя. Все виды испытаний проводят по следующей программе, а также учитываются цели исследования.

Опрессовка предназначена для определения плотности и механической прочности трубопроводов, арматуры и оборудования. Целью опрессовки является проверка прочности сварки под пробным избыточным давлением 1,6 МПа в течение времени, необходимого для осмотра и простукивания стыков.

Опрессовку сетей, доступных осмотру во время эксплуатации, производят за один раз после завершения всех работ. Испытания проводятся в теплое время года. Окончательную опрессовку выполняют при отключенных тепловых пунктах под избыточным давлением, создаваемым сетевым насосом. Во время испытания циркуляция воды в сетях организуется через открытые концевые перемычки, а необходимое давление испытания создается постепенным закрытием задвижки на обратном коллекторе до тех пор, пока перепад давления между подающим и обратным трубопроводами на источнике не достигнет $0,1^{+0,3}$ МПа. Опрессовку оборудования подстанций, тепловых пунктов совместно с местными системами производят в два приема. Отключенные от сетей оборудование и трубопроводы заполняются водой из городского водопровода, необходимое давление испытания создается напором опрессовочных насосов с ручным или механическим приводом. Вначале в системе нагнетается рабочее давление для проверки плотности сварных и фланцевых соединений оборудования, арматуры и трубопроводов. Затем избыточное давление доводится до 1,25 от рабочего, но не ниже норм, установленных для каждого вида оборудования, необходимого для проверки прочности. Продолжительность испытания тепловых пунктов и отходящих от них трубопроводов принимается не менее 10 мин. Результаты испытания сетей и тепловых пунктов на каждом этапе считаются удовлетворительными, если во время их проведения не обнаруживается падение давления свыше установленных пределов, а в сварных швах, в фланцевых соединениях и арматуре отсутствуют разрывы, течи воды и запотевания. При обнаружении разрывов и других повреждений дефектные швы вырубаются и перевариваются; неплотности устраняются затяжкой болтов, сменой набивки. После чего опрессовку повторяют. Действующие тепловые сети опрессовываются ежегодно в конце отопительного сезона для выявления дефектов, подлежащих устранению при капитальном ремонте, и после выполнения капитального ремонта.

Гидравлические испытания предназначены для определения фактических гидравлических характеристик новой сети и оборудования пунктов или изменения этих характеристик в процессе эксплуатации. При гидравлических испытаниях одновременно измеряют давление, расход и температуру теплоносителя в характерных точках (места изменения диаметров, расходов воды, сете-

вые перемычки) сети. В сильно разветвленных сетях для уменьшения точек замеров допускается отключать мелкие ответвления. В контрольных точках устанавливают образцовые манометры, ртутные термометры с ценой деления 1°C нормальные измерительные диафрагмы. Испытания проводят при отключенных тепловых пунктах, на максимальных и сокращенных до 80% от максимальных расходах воды. Циркуляция воды в сетях и ответвлениях обеспечивается включением концевых перемычек.

По данным замеров давления в подающем и обратном трубопроводах строят действительный пьезометрический график, а по расходам воды на участках определяют расчетный график давления. Сравнением устанавливают отклонения действительного и расчетного пьезометрических графиков, изменения коэффициентов трения на участках и наличие засоренных участков. При гидравлическом испытании паропроводов геодезические отметки местности не учитываются.

Тепловые испытания проводят с целью определения фактических потерь тепла в сетях и сопоставления их с расчетными и нормативными значениями. Необходимость тепловых испытаний диктуется естественным разрушением тепловой изоляции, замены ее на отдельных участках, а также изменениями конструкций. Испытания проводят в конце отопительного сезона, когда вся конструкция теплопровода и прилегающий грунт прогреты достаточно равномерно, что гарантирует получение стабильных результатов. Перед испытаниями восстанавливают разрушенную изоляцию, осушают камеры и каналы, проверяют работу дренажных устройств. Испытания выполняют на всей длине сети или отдельных участках и ответвлениях. Тепловые пункты потребителей отключают, циркуляцию воды производят через перемычки. Во время испытаний замеряют расходы и температуры теплоносителя в начале и конце исследуемого участка подающего и обратного трубопроводов. Устанавливают устойчивый режим циркуляции, при котором снимают несколько показаний через 10 мин.

Сравнением фактических тепловых потерь с расчетными устанавливают качество изоляции. Для сопоставления с нормативными потерями фактические теплотери пересчитывают по среднегодовым температурам воды в подающем и обратном трубопроводах и среднегодовой температуре окружающей среды. Тепловые потери паропроводов определяют по изменению энтальпии, пара и количеству выпадающего конденсата. Тепловые и гидравлические испытания сетей проводят через 3-4 года.

Испытания на максимальную температуру теплоносителя проводят с целью контроля надежности конструкции, работы компенсаторов, смещения опор, для определения действительных напряжений и деформаций наиболее нагруженных элементов сети. Данные испытания используют для оценки степени старения металла, длительное время работавшего при высоких давлениях и температурах. Испытания проводят раз в два года в конце отопительного сезона при отключенных потребителях с циркуляцией теплоносителя через концевые перемычки. В период испытания температура теплоносителя повышается со скоростью 30°C в час, в концевых точках сети максимальная температура выдерживается не менее 30 мин. По мере разогрева трубопроводов через определенные интервалы времени замеряют перемещения фиксированных точек на трубах, плеч П-образных и стаканов сальниковых компенсаторов. Фактические перемещения элементов сети сравнивают с расчетными и по ним устанавливают действительные напряжения в характерных точках. Если разность расчетных и фактических удлинений трубопроводов превышает 25% расчетного удлинения, то должны быть предприняты поиски мест заземления труб, просадки или сдвига неподвижных опор и других причин, вызвавших это различие.

По результатам представленной методики, теплоснабжающая организация составляет график капитальных и текущих ремонтов.

Ремонт трубопроводов по результатам испытаний планируется на период плановой остановки системы теплоснабжения, а также временной подачей теплоносителя по одному из трубопроводов на нужды ГВС, связанной с ликвидацией аварии.

1.3.13 Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Расчёт и обоснование нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя для ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово» г. Твери производится по методике, указанной в Приказе Министерства энергетики Российской Федерации от 10.08.2012 №377 «О порядке определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Согласно данным, предоставленным теплоснабжающими организациями г. Твери, потери теплоносителя с нормативной утечкой приняты в размере 0,25 % среднегодового объёма воды в тепловой сети и присоединённых к ней системах теплоснабжения. В технологические затраты теплоносителя включены затраты теплоносителя на заполнение тепловых сетей и систем теплоснабжения после плановых ремонтов, при подключении новых участков и т.п. в размере 1,5-кратного объёма тепловых сетей и систем теплоснабжения, а так же затраты на эксплуатационные испытания тепловых сетей в размере 0,5-кратного объёма тепловых сетей. Исходные данные по составляющим потерь сетевой воды (далее - ПСВ) и результаты расчёта потерь теплоносителя с нормативной утечкой для ООО «Тверская генерация» приведены в таблице 1.27.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям принятые на 2016 год для МУП «Сахарово» приведены в таблице 1.28.

Таблица 1.27 - Потери сетевой воды в СЦТ г. Твери

Период	Тепловая энергия, Гкал			Теплоноситель, т		
	Пар	Вода	ИТОГО	Пар	Вода	ИТОГО
2015	2232,3	687271	689503,3	5,648	1479677,11	1479682,758
2016	2,132,2	648906	651038,2	5,648	1424235,93	1424241,578

Таблица 1.28 - Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям для МУП «Сахарово»

Наименование организации (местонахождение)	Потери и затраты теплоносителя, м ³ (т)	Потери тепловой энергии, Гкал	Расход электроэнергии, тыс. кВт*ч
МУП «Сахарово» г. Тверь	теплоноситель - вода		2262,759
	133764,456	54890,373	

1.3.14 Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учёта тепловой энергии

Фактические годовые потери тепловой энергии за последние 3 года при отсутствии приборов учета определяются путем суммирования фактических тепловых потерь по участкам тепловых сетей с учетом пересчета нормативных часовых среднегодовых тепловых потерь на их фактические среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки применительно к фактическим среднемесячным условиям работы тепловых сетей:

- фактическим среднемесячным температурам воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, определённым по эксплуатационному температурному графику при фактической среднемесячной температуре;
- среднегодовой температуре воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, определённой как среднеарифметическое из фактических среднемесячных температур в соответствующих линиях за весь год работы сети;
- среднемесячной и среднегодовой температуре грунта на глубине заложения трубопроводов;
- фактической среднемесячной и среднегодовой температуре наружного воздуха за год.

Текущие тепловые потери по сведениям, предоставленным ООО «Тверская генерация», на 2015 год составили 30,32 %. Данные по фактическим потерям тепловой энергии и теплоносителя ООО «Тверская генерация» приведены в таблицах 1.29-1.30.

Текущие тепловые потери по сведениям, предоставленным МУП «Сахарово», на 2015 год составили 12,45 %.

Таблица 1.29 - Данные по потерям тепловой энергии в тепловых сетях ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг., Гкал

Период	2013			2014			2015		
	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО
январь	71174,850	80850,142	152024,992	74628,060	81944,361	156572,421	62104,540	45097,669	107202,209
февраль	62324,650	27938,938	90263,588	60244,550	17796,899	78041,449	52424,390	11432,975	63857,365
март	71284,110	73908,407	145192,517	62599,790	27311,925	89911,715	53057,650	24053,303	77110,953
1 квартал	204783,610	182697,487	387481,097	197472,400	127053,185	324525,585	167586,580	80583,947	248170,527
апрель	60094,060	5201,075	65295,135	57916,660	2232,022	60148,682	50938,430	-6051,054	44887,376
май	53244,440	21159,138	74403,578	49622,200	17166,176	66788,376	46289,540	7260,111	53549,651
июнь	44331,930	15162,417	59494,347	42047,140	5242,224	47289,364	40049,260	8828,814	48878,074
2 квартал	157670,430	41522,630	199193,060	149586,000	24640,422	174226,422	137277,230	10037,872	147315,102
июль	43948,640	21715,961	65664,601	41413,030	14567,812	55980,842	40458,520	18727,237	59185,757
август	43310,040	22903,300	66213,340	40422,130	10773,388	51195,518	40428,660	13824,990	54253,650
сентябрь	47589,770	28969,348	76559,118	41424,830	21686,452	63111,282	41728,670	26842,278	68570,948
3 квартал	134848,450	73588,609	208437,059	123259,990	47027,651	170287,641	122615,850	59394,505	182010,355
октябрь	55054,010	28000,110	83054,120	55432,530	22575,361	78007,891	51532,330	28509,906	80042,236
ноябрь	54905,470	21971,630	76877,100	60306,450	27068,558	87375,008	55811,400	32474,295	88285,695
декабрь	63524,950	58865,044	122389,994	67341,700	55223,800	122565,500	58008,930	59105,750	117114,68
4 квартал	173484,430	108836,784	282321,214	183080,680	104867,719	287948,399	165352,660	120089,951	285442,611
Всего:	670786,920	406645,510	1077432,430	653 399,070	303588,977	956988,047	592832,320	270106,275	862938,595

Таблица 1.30 - Данные по потерям теплоносителя в тепловых сетях ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг., т

Период	2013			2014			2015		
	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО	нормативные потери	сверхнормативные потери	ВСЕГО
январь	112665,990	574578,240	687244,230	115424,150	644484,693	759908,843	114031,960	532526,536	646558,496
февраль	103225,200	548753,465	651978,665	103888,120	537200,594	641088,714	102299,450	371541,581	473841,031
март	114150,480	632161,324	746311,804	116712,020	609423,848	726135,868	113945,360	378811,120	492756,480
1 квартал	330041,670	1755493,029	2085534,699	336024,290	1791109,135	2127133,425	330276,770	1282879,237	1613156,007
апрель	110912,740	518924,177	629836,917	112747,310	507950,218	620697,528	110155,670	295799,214	405954,884
май	114695,140	261813,805	376508,945	114783,090	357803,365	472586,455	119641,940	184869,026	304510,966
июнь	116977,800	208336,175	325313,975	109809,570	293944,183	403753,753	117215,210	199360,853	316576,063
2 квартал	342585,680	989074,157	1331659,837	337339,970	1159697,766	1497037,736	347012,820	680029,093	1027041,913
июль	119248,450	254464,117	373712,567	118271,330	306653,636	424924,966	120439,660	292968,172	413407,832
август	119068,170	368067,040	487135,210	115195,820	325075,666	440271,486	118168,370	346980,797	465149,167
сентябрь	115136,680	491285,330	606422,010	110346,790	435757,696	546104,486	115598,270	434333,749	549932,019
3 квартал	353453,300	1113816,487	1467269,787	343813,940	1067486,998	1411300,938	354206,300	1074282,719	1428489,019
октябрь	114409,710	829700,012	944109,722	116862,220	766547,630	883409,850	120424,390	700059,942	820484,332
ноябрь	110618,800	686124,104	796742,904	114001,840	574867,545	688869,385	116523,470	685797,3312	802320,801
декабрь	114223,680	641153,930	755377,610	117790,310	571133,496	688923,806	120306,130	721856,841	842162,97
4 квартал	339252,190	2156978,046	2496230,236	348654,370	1912548,671	2261203,041	357253,990	2107714,114	2464968,104
Всего:	1365332,840	6015361,719	7380694,559	1365832,570	5930842,570	7296675,140	1388749,880	5144905,163	6533655,043

1.3.15 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

По информации, полученной от организаций, занятых в сфере теплоснабжения г. Твери, предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети, по состоянию на 01.01.2016 – не выдавались.

1.3.16 Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Присоединение потребителей к тепловым сетям завершает построение единой трехзвенной технологической цепочки, называемой системой централизованного теплоснабжения (СЦТ). Источники теплоснабжения и транспортные звенья - тепловые сети - ЦТП - коммунальный тепловой потребитель энергии в абонентских установках потребителя.

Основная схема подключения к тепловой сети - №4 (потребитель с непосредственным присоединением системы отопления), также встречается №28 (потребитель с параллельным подключением подогревателя ГВС и непосредственным присоединением системы отопления). Схемы подключения представлены на рисунках 1.57-1.60.

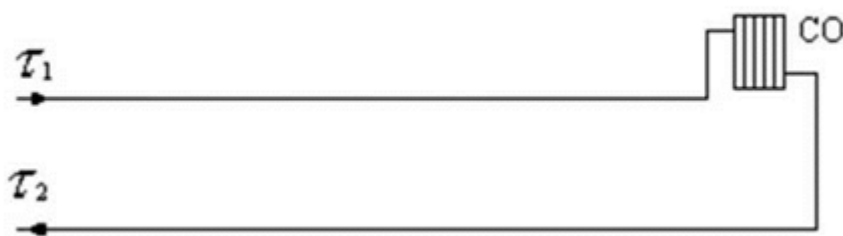


Рисунок 1.57 - Схема подключения абонентов №4 «Местный тепловой пункт с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО».

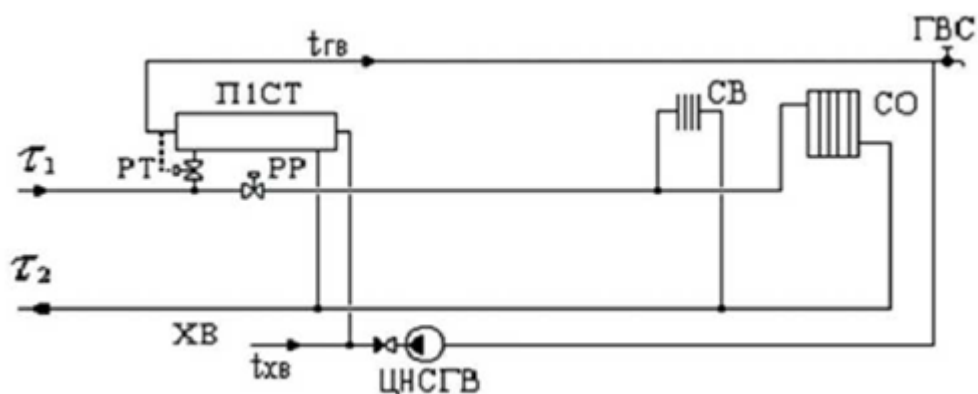


Рисунок 1.58 - Схема подключения абонентов №28 «Местный тепловой пункт с параллельным подключением подогревателя ГВС и непосредственным присоединением СО»

РР - регулятор расхода; РТ - регулятор температуры; П1СТ - подогреватель - теплообменный аппарат первой (нижней) ступени на систему горячего водоснабжения; ХВ - холодная вода; ЦНСГВ - циркуляционный насос системы горячего водоснабжения; СВ - система вентиляции; СО - система отопления; ГВС - горячее водоснабжение. Как видно применение именно таких схем ТС города Твери и обосновывает температурный график 95/70.

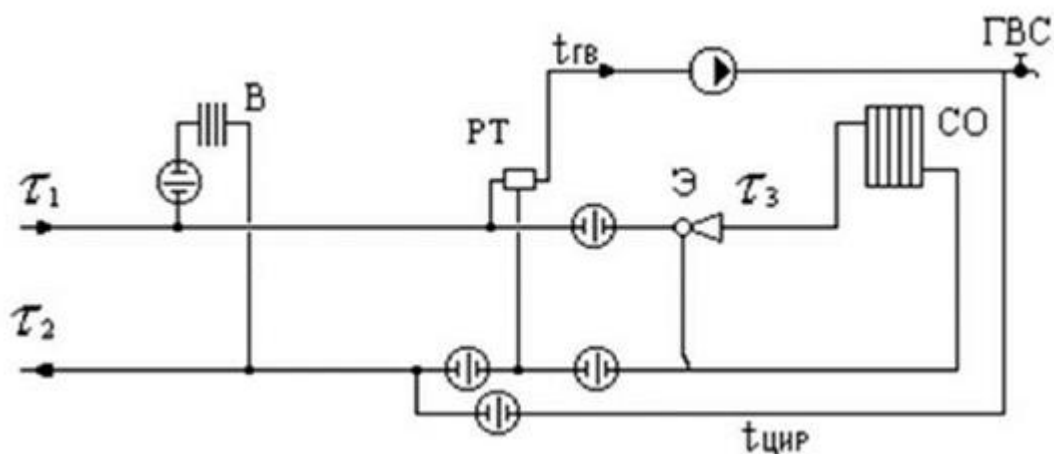


Рисунок 1.59 - Схема подключения абонентов №2 «Местный тепловой пункт с открытым водо-разбором на ГВС и элеваторным присоединением СО»

РР - регулятор расхода; РТ - регулятор температуры; СВ - система вентиляции; СО - система отопления; ГВС - горячее водоснабжение; Э-элеватор. Как видно применение именно таких схем ТС города Твери и обосновывает температурный график 150/70.

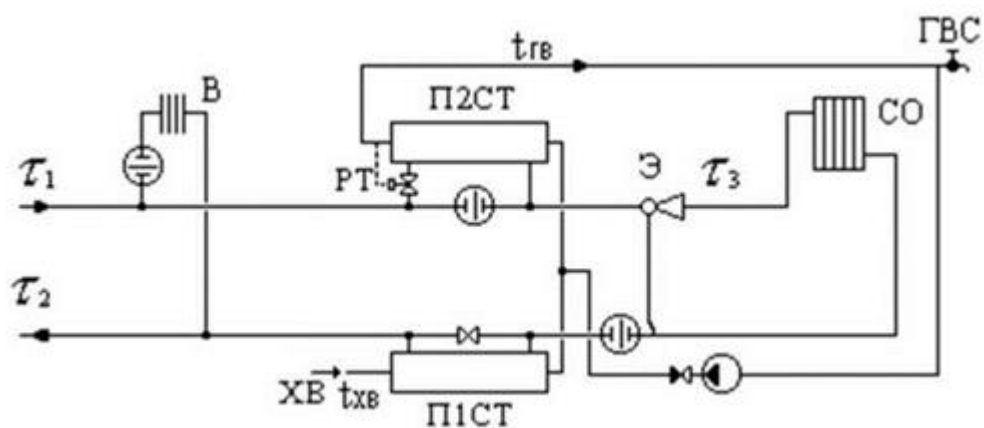


Рисунок 1.60 - Схема подключения абонентов №7 «Местный тепловой пункт с последовательным подключением подогревателей ГВС и элеваторным присоединением СО»

РР - регулятор расхода; РТ - регулятор температуры; П1СТ - подогреватель - теплообменный аппарат первой (нижней) ступени на систему горячего водоснабжения; П2СТ - подогреватель - теплообменный аппарат второй (верхней) ступени на систему горячего водоснабжения; ХВ - холодная вода; ЦНСГВ - циркуляционный насос системы горячего водоснабжения; СВ - система вентиляции; СО - система отопления; ГВС - горячее водоснабжение; Э - элеватор. Как видно применение именно таких схем ТС города Твери и обосновывает температурный график 150/70.

1.3.17 Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Город Тверь характеризуется плотной застройкой многоэтажными зданиями. На балансе теплоснабжающих организаций 5972 абонента, из которых 2535 потребителей в соответствии с ФЗ № 261 оборудованы узлами учета тепловой энергии.

К сожалению, зданий, оборудованных узлами учета энергоресурсов, немного (42 %), сбор и анализ полученных данных организован в ручном режиме с использованием считывателя архивных данных. В то же время установленный парк приборов способен организовать единую диспетчерскую службу в объеме, освещенном в данном подразделе и описанном ниже.

В планах теплоснабжающих организаций довести приборный учет до 100 % на объектах с теплопотреблением более 0,2 Гкал.

1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Современное централизованное теплоснабжение требует непрерывного вмешательства человека для регулирования работы оборудования тепловых станций, сетей и абонентских вводов с главного поста управления. Такая диспетчеризация основана на автоматической передаче информации из подстанций, контрольно-распределительных и тепловых пунктов в центральный диспет-

черский пункт. С этой целью во всех характерных пунктах тепловой сети размещаются автоматические приборы с выводами электрических сигналов о показаниях контрольно-измерительных приборов, состоянии электрооборудования и о положениях запорно-регулирующей арматуры на центральный пульт управления. Дистанционное управление на больших расстояниях до объектов регулирования расширяет возможность диспетчерского рапорта, но требует значительных капитальных вложений на прокладку большого количества проводов линий связи. Внедрение телеконтроля и телемеханизации позволяет уменьшить эти затраты и повысить эффективность централизованного управления за счет значительного расширения количества объектов и точек контроля и сокращения времени на сбор информации.

Диспетчеризация открывает широкие перспективы для применения систем автоматического управления с вводом опросной информации от контролируемых объектов на ЭВМ для решения важнейших вопросов эксплуатации:

- 1) выбора оптимального сочетания центрального, группового, местного и индивидуального регулирования тепловой нагрузки с учетом местных метеоусловий и микроклимата в отдельных помещениях;
- 2) выбора оптимального варианта распределения тепловой нагрузки между основными и пиковыми источниками тепла;
- 3) ускоренной локализации аварийных участков и организации оптимального режима теплоснабжения в аварийных ситуациях;
- 4) выбора оптимальных условий технической эксплуатации систем теплоснабжения.

В ходе проведения обследования выявлено несоответствие состояние диспетчерской службы выше упомянутым возможностям. Текущее состояние данного подразделения не может дать оценку происходящим процессам в тепловых сетях.

1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

В городе Твери широко используются центральные тепловые пункты и повысительные насосные станции. Регулирование отпуска теплоносителя в сеть и приготовление горячей воды на нужды системы горячего водоснабжения осуществляется как на ЦТП так и непосредственно у потребителей. Защита тепловых сетей от превышения давления организована на абонентских тепловых пунктах.

В настоящее время в системе централизованного теплоснабжения города Твери используется 179 ЦТП и тепловых пунктов, из которых 103 ЦТП и тепловых пунктов являются бесхозными. Состояние данных элементов СЦТ в большинстве случаев находятся в неудовлетворительном состоянии.

1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

Сведений о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления СЦТ города Твери не имеется.

1.3.21 Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

В городе Твери на данный момент выявлено 34,4 км бесхозных тепловых сетей. Местоположение, длина, диаметр и тип прокладки данных сетей представлен в таблице 1.31.

В соответствии с Федеральным законом № 190-ФЗ «О теплоснабжении»: Согласно ч. 6 ст. 15 настоящего закона, в случае выявления бесхозных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления до признания права собственности на указанные бесхозные тепловые сети 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.

В качестве организации, уполномоченной на эксплуатацию бесхозных тепловых сетей в зонах действия источников ООО «Тверская генерация», предлагается определить ООО «Тверская генерация».

В качестве организации, уполномоченной на эксплуатацию бесхозных тепловых сетей в зонах действия прочих энергоисточников, теплоснабжение потребителей в которых в настоящее время осуществляется через тепловые сети, эксплуатируемые МУП «Сахарово», предлагается определить МУП «Сахарово».

В качестве организаций, уполномоченных на эксплуатацию бесхозных тепловых сетей в зонах действия прочих энергоисточников, теплоснабжение потребителей в которых в настоящее время осуществляется через тепловые сети, эксплуатируемые предприятиями, имеющими на балансе источник тепловой энергии для соответствующей зоны, предлагается определить соответствующие предприятия.

Таблица 1.31 – Перечень участков бесхозных тепловых сетей г. Твери

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
Перечень бесхозяйных сетей теплоснабжения, передаваемых на обслуживание ООО «Тверская генерация» (Поста- новление администрации города Твери от 18072014 № 813)					
1	Т/т между корпусами д. 46, корп. 3 по ул. Хрустальная	3d=108 1d=76	10,039		подзем.
2	Т/т от д. 46, корп. 3 по ул. Хрустальная до д. 42 по ул. Хру- стальная	2d=108 2d=89	36,592		подзем.
3	Т/т по д. 90/2 по наб. Афанасия Никитина		27,004		тех. подвал
4	Т/т по д. 74 по наб. А.Никитина		10,155		тех. подвал
5	Т/т по д. 10 по ул. Оборонная	2d=114	149,0		тех. подвал
6	Т/т по д. 95, стр. 2 по шоссе Петербургское		12,239		тех. подвал
7	Т/т по д. 67 по шоссе Петербургское		6,933		

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
8	Т/т по д. 3 по ул. Вагжанова		31,876		тех. подвал
9	Т/т по д. 19 по ул. Вагжанова		18,084		тех. подвал
10	Т/т по д. 17 по ул. Вагжанова		35,46		тех. подвал
11	Т/т по д. 10 по ул. Вагжанова		56,27		тех. подвал
12	Т/т по д. 1, корп. 2 по наб. реки Лазури		12,1		тех. подвал
13	Т/т по д. 7 по ул. Индустриальная		4,423		тех. подвал
14	Т/т по д. 3, корп. 1 по ул. Прошина	3d=133 1d=114	4,56	2004	тех. подвал
15	Т/т от точки подключения (ТП-311-1) до ТК-311-2-4 у д. 41, корп. 4 по ул. Хрустальная	2d=219	152,3		подзем.
16	Т/т от ТК у д. 41, корп. 4 по ул. Хрустальная до д. 41, корп. 4 по ул. Хрустальная	2d=114	5,1		подзем.
17	Т/т ГВС от дома № 45а на Петербургском шоссе до дома № 45 на Петербургском шоссе				
18	Т/т по д. 31 по ул. Ротмистрова на д.31 корп.2 на ул. Ротмистрова	2d=108	5,0		Тех.под вал
19	Т/т по д. 4/2 по наб. реки Лазури		44,856		
20	Т/т по д. 25 по пр. Победы		3,739		
21	Т/т по д. 11 по пр. Волоколамский		1,314		
22	Т/т по д. 10 по ул. Резинстря		13,326		
23	Т/т между корпусами д. 3 5 по пр. Победы		4,592		
24	Т/т по д. 3, корп. 2 по ул. Т. Ильиной		3,194		
25	Т/т по д. 7, корп. 1 по ул. Т. Ильиной	2d=133	13,0		
26	Т/т по д. 7, корп. 1 по ул. Т. Ильиной	2d=108	9,0		
27	Т/т по д. 37/44 по пр. Победы		12,295		
28	Т/т по д. 16 по ул. 15 лет Октября		21,536		
29	Т/т по д. 12 по ул. Озерная		73,931		
30	Т/т по д. 50/23 по пр. Победы		12,179		
31	Т/т по д. 50/23 по пр. Победы		1,64		
32	Т/т по д. 52 по пр. Победы		12,667		
33	Т/т по д. 52 по пр. Победы		1,297		
34	Т/т по д. 54 по пр. Победы		12,839		
35	Т/т по д. 56 пр-т Победы		3,466		
36	Т/т по д. 82 по пр. Победы		4,742		
37	Т/т по д. 70, корп. 1 по ул. Склизкова		45,417		
38	Т/т в арке д. 70, корп. 2 по ул. Склизкова		7,412		
39	Т/т по д. 38, корп. 2 по ул. Фадеева на д. 36, корп. 2 по ул. Фадеева	2d=89	4,558	1965	тех. подвал
40	Т/т от строения до строения у д. 16 по ул. Т. Ильиной		55,369		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
41	Т/т по д. 20 по ул. Озерная на д. 22/24 по ул. Озерная	2d=76	13,8		
42	Т/т по д. 18 по ул. Озерная на д. 20 по ул. Озерная	2d=108	7,383		тех. подвал
43	Т/т по д. 72 по пр-ту Победы до т/у	2d=108	8,822	1970	
44	Т/т по д. 8а в пер. 1-й в п. Элеватор		16,212		тех. подвал
45	Т/т по д. 2 по ул. Центральная в п. Элеватор	2d=57	17,883	1971	тех. подвал
46	Т/т по д. 9 по ул. Виноградова 2 очередь на 3 очередь д.9 по ул.Виноградова		75,498		Тех. подвал
47	Т/т по д. 8 по бульв. Ногина		10,414		Тех.под вал
48	Т/т по д. 21 по ул. Новикова на ТК-144-5	2d=159	15,0		
49	Т/т по д. 19 по ул. Новикова на ТК-144-1	2d=159	30		Тех.под вал
50	Т/т по д. 17 по ул. Новикова на д. 19 по ул.Новикова	2d=159	19,5		Тех.под вал
51	Т/т по д. 17 по ул. Новикова на д. 3	2d=159	6,5		Тех.под вал
52	Т/т от ТК-742-2-11 до ТК-742-2 -9 на ул.А.Степанова, д.11				подзем.
53	Т/т от ТК-742-2-11 до ТК-742-2 -9 у дома № 11 по ул.А.Степанова		31,1		подзем.
54	Т/т по д. 8 по ул. 7-я Пролетарская		14,725		тех. подвал
55	Т/т по д. 107 во дворе Пролетарки (пожарное депо)		20,679		
56	Т/т по д. 97 во дворе Пролетарки		11,765		
57	Т/т по д. 50/34 по ул. Е. Пичугина		21,923		
58	Т/т по д. 54 по ул. Евгения Пичугина		44,046		
59	Т/т по д. 34а по ул. Фадеева		47,38		
60	Т/т по зданию склада (территория ГПТУ-9, ул. Кирова, д. 11)		11,897		
61	Т/т по д. 23/1 по пр-ту Ленина	2d=114	10,555		
62	Т/т по д. 14, корп. 1 по ул. Академическая		67,433		
63	Т/т по д. 1 по ул. Зои Космодемьянской		80,908		тех. подвал
64	Т/т по д. 1 по ул. Зои Космодемьянской		8,103		тех. подвал
65	Т/т от ТК у д.36 по ул.Луначарского до д.36 по ул.Луначарского	3d=108, 1d=76	27,4		Подзем.
66	Т/т ГВС от дома № 44а на пр-те Победы до дома № 44 на пр-те Победы				подзем.
67	Т/т от ТК у дома № 33 на ул.Советская до ТК у дома № 1 1 на ул.Рыбацкая				подзем.
68	Т/т от ТК у дома № 11 на ул.Рыбацкая до ТК у дома № 4 0/13 на ул.Салтыкова-Щедрина				подзем.
69	Т/т от ТК у дома № 40/13 на ул.Салтыкова-Щедрина до ТК у дома № 33 на ул.Советская				подзем.
70	Т/т от ТК у дома № 33 на ул.Советская до ТК у дома № 4 0/13 на ул.Салтыкова-Щедрина				подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
71	Т/т от ТК у дома № 44 на ул.Салтыкова Щедрина до ТК у дома № 13 на ул.Рыбацкая				подзем.
72	Т/т по д. 2 по Мигаловской наб.		12,391		тех.под вал.
73	Т/т по д. 16 по пр-ту 50 лет Октября		11,335		тех.под вал.
74	Т/т по д. 3 по Тверскому пр.		31,3		тех.под вал.
75	Т/т по д. 16 по ул. Советская (драмтеатр)		27,086		тех.под вал.
76	Т/т по д.1 на пл.Театральная		25,887		тех.под вал.
77	Т/т по д. 43/18 по пер. Свободный		14,541		тех.под вал.
78	Т/т в арке д. 7 по ул. Новоторжская		6,02		тех. подвал
79	Т/т по д. 39 по ул. Володарского		55,567		тех.под вал.
80	Т/т по д. 16 по ул. В. Новгорода		17,273		тех.под вал.
81	Т/т по гаражу у д. 35 по ул. Советская	2d=273	26,0		тех.под вал.
82	Т/т по д. 21 по пер. Студенческий		5,458		тех.под вал.
83	Т/т по д. 18 по ул. Новоторжская		29,631		тех.под вал.
84	Т/т по д. 37 бульв. Радищева	2d=76	14,5		тех.под вал.
85	Т/т по д. 23 по пер. Студенческий		7,698		тех.под вал.
86	Т/т по д. 13 по Тверскому пр.		15,5		тех.под вал.
87	Т/т по д. 12 по Тверскому пр.		5,0		тех.под вал.
88	Т/т по д. 12 по Тверскому пр.		20,5		тех.под вал.
89	Т/т по д. 12 по Тверскому пр.		3,5		тех.под вал.
90	Т/т по д. 1а по пер. Смоленский		88,344		тех.под вал.
91	Т/т по д. 6 по Тверскому пр.		12,9		тех.под вал.
92	Т/т по д. 25 по ул. Трехсвятская		28,179		тех.под вал.
93	Т/т по д. 27 по ул. Симеоновская		16,118		тех.под вал.
94	Т/т по д. 13 по пер. Студенческий		25,909		тех.под вал.
95	Т/т по д. 24 по ул. Трехсвятская		12,078		тех.под вал.
96	Т/т по д. 24 по ул. Трехсвятская		4,483		тех.под вал.
97	Т/т по д. 2 по пер. Свободный		26,959		тех.под вал.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
98	Т/т по д. 18 по ул. Крылова		12,449		тех.под вал.
99	Т/т по д. 18 по ул. Крылова		8,727		тех.под вал.
100	Т/т по д. 11 по ул. Пушкинская		8,111		тех.под вал.
101	Т/т по д. 7 по ул. Л. Базановой		10,457		тех.под вал.
102	Т/т в арке д. 14 по ул. Софьи Перовской		3,351		тех.под вал.
103	Т/т в арке от д. 14 до д. 12 по ул. Софьи Перовской		4,018		тех.под вал.
104	Т/т по д. 3 по ул. Учительская		22,183		тех.под вал.
105	Т/т в арке от д. 3 до д. 1 3/4 по ул. Учительская		13,8		тех.под вал.
106	Т/т по д. 13/34 по ул. Учительская		64,879		тех.под вал.
107	Т/т по д. 42 по ул. Бебеля		6,312		тех.под вал.
108	Т/т по д. 54 по ул. Бебеля		7,169		тех.под вал.
109	Т/т по д. 54 по ул. Софьи Перовской		21,785		тех.под вал.
110	Т/т по зданию стоматологической поликлиники (пер. Бея- ковский, д. 21)		34,587		тех.под вал.
111	Т/т по д. 47 по ул. Софьи Перовской (канцелярия)		19,267		тех.под вал.
112	Т/т по д. 3 на наб. реки Тьмаки		15,054		тех.под вал.
113	Т/т по д. 10 по ул. Бебеля		25,48		тех.под вал.
114	Т/т по д. 4/43 по ул. Бебеля		34,634		тех.под вал.
115	Т/т по д. 32 по ул. Ефимова		10,087		тех.под вал.
116	Т/т по д. 32 по ул. Ефимова		6,371		тех.под вал.
117	Т/т по д. 37 стр. 1 по ул. Дм. Донского		9,757		тех.под вал.
118	Т/т по д. 12 по ул. Коробкова		7,389		тех.под вал.
119	Т/т по д. 19 по ул. 1-я Суворова		30,164		тех.под вал.
120	Т/т по д. 7, корп. 3 по пр. Победы		15,402		тех.под вал.
121	Т/т по д. 7, корп. 3 по пр. Победы		26,258		тех.под вал.
122	Т/т по д. 6, корп. 4 по пр. Чайковского		16,276		тех.под вал.
123	Т/т по д. 6, корп. 4 по пр. Чайковского		62,862		тех.под вал.
124	Т/т по д. 6, корп. 4 по пр. Чайковского		23,962		тех.под вал.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
125	Т/т по д. 6, корп. 4 по пр. Чайковского		6,848		тех.под вал.
126	Т/т по д. 6, корп. 4 по пр. Чайковского		14,127		тех.под вал.
127	Т/т по д. 4, корп. 1 по пр-ду Швейников		3,867		тех.под вал.
128	Т/т по д. 4, корп. 1 по пр-ду Швейников		2,539		тех.под вал.
129	Т/т по д. 11 по пер. Спортивный		67,178		тех.под вал.
130	Т/т по д. 35 по пер. Садовый		15,755		тех.под вал.
131	Т/т по д. 5 по ул. Фадеева		2,043		тех.под вал.
132	Т/т по д. 23 по ул. Крылова		2,813		тех.под вал.
133	Т/т по д. 1 по пер. Садовый		95,313		тех.под вал.
134	Т/т по строению у д. 11 по пер. Александровский		4,039		тех.под вал.
135	Т/т от ТК-034-1 у д. 14 по ул. Вагжанова до д. 1 4 по ул. Вагжанова	2d=159	4,229		подзем.
136	Т/т по д. 26 по пр. Волоколамский		7,56		тех.под вал.
137	Т/т по д. 15 по ул. Трехсвятская		5,595		тех.под вал.
138	Т/т от ТК у д. 82 по ул. Московская до д. 82 по ул. Москов- ская	2d=57	1,99		подзем.
139	Т/т по д. 37, корп. 6 по ул. Паши Савельевой на д. 35, корп. 4		18,017		тех. подвал
140	Т/т по д. 10, д. 12, д. 1 4 по ул. Фрунзе		102,281		тех. подвал
141	Т/т по д. 10, корп. 1 по шоссе Петербургское		12,62		тех. подвал
142	Т/т по д. 4, корп. 2 по шоссе Петербургское		22,427		тех.под вал.
143	Т/т по д. 4, корп. 2 по шоссе Петербургское		7,383		тех.под вал.
144	Т/т по д. 6 по пер. Перекопский		2,982		тех.под вал.
145	Т/т по д. 4 по шоссе Петербургское		12,524		тех. подвал
146	Т/т от ТК-2 у д. 7 по Петербургскому шоссе до здания на территории 2462 ЦБПР ВиСРХБЗ МО РФ по Петербургско- му шоссе		77,068		подзем.
147	Т/т по д. 5 по шоссе Петербургское		7,02		тех. подвал
148	Т/т в районе ул. Дачная, 62		76,589		подзем.
149	Т/т в районе ул. Хрустальная, 3		73,9		подзем.
150	Т/т в районе ул. Хрустальная, 3		52,284		подзем.
151	Т/т по д. 65 по ул. Соминка		93,864		тех. подвал
152	Т/т по д. 29 в пос. Литвинки		92,009		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
153	Т/т по д. 2 в пос. Литвинки		45,2		тех. подвал
154	Т/т по д. 35 в пос. Литвинки		19,447		тех. подвал
155	Т/т в районе пр-да Б ольшой Заводской, 4а		34,472		подзем.
156	Т/т по д. 2 по ул. 2-я Серова		2,169		тех.под вал.
157	Т/т по д. 116, корп. 3 по ул. Академика Туполева		36,425		тех.под вал.
158	Т/т по д. 64 по ул. Пржевальского		23,836		тех.под вал.
159	Т/т по д. 4 по пер. Артиллерийский		46,34		тех.под вал.
160	Т/т в районе наб. Афанасия Никитина, 142, корп. 1		32,885		подзем.
161	Т/т по д. 6 на пер. Никитина		10,846		тех.под вал.
162	Т/т по д. 81 по ул. Горького		49,047		тех. подвал
163	Т/т по д. 12 по ул. Павлова		10,382		тех.под вал.
164	Т/т по д. 12 по ул. Павлова		4,068		тех.под вал.
165	Т/т по д. 37/23 по ул. Мичурина		34,132		тех. подвал
166	Т/т д. 6, корп. 3 по ул. Мусоргского		13,174		тех. подвал
167	Т/т по д. 43а по ул. Е. Фарафоновой		29,382		тех.под вал.
168	Т/т по д. 5 по пр-ту Комсомольский		15,158		тех.под вал.
169	Т/т в районе ул. Хрустальная, 47		23,011		подзем.
170	Т/т по д. 6 по ул. П. Савельевой	2d=108; 2d=89	109,5		тех. подвал
171	Т/т по д. 6, корп. 1 по ул. П. Савельевой	2d=89; 2d=57	56,5		тех. подвал
172	Т/т по д. 17 по ул. Мусоргского		3,866		тех.под вал.
173	Т/т в районе наб. Афанасия Никитина, 142, корп. 1		40,756		подзем.
174	Т/т по строению у д. 28 по Петербургскому шоссе		1,216		подзем.
175	Т/т по д. 8 по шоссе Петербургское		4,828		тех. подвал
176	Т/т по д. 11, корп. 1 ул. Артюхиной, д. 11, корп. 2 ул. Артюхиной, д. 11, корп. 3 ул. Артюхиной, д. 11, корп. 4 по ул. Артюхиной		132,859		тех. подвал
177	Т/т от ТК-68-20 до д. 50 по ул. Жигарева	2d=159	5,539		подзем.
178	Т/т в районе д. 15 по наб. р. Лазури	2d=219	16,5		подзем.
179	Т/т в районе д. 15 по наб. р. Лазури	2d=219	28,3		подзем.
180	Т/т в районе д. 15 по наб. р. Лазури	2d=159	17,5		подзем.
181	Т/т по д. 31 по ул. Веселова	2d=159	12,373		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
182	Т/т по д. 29 по ул. Веселова	2d=159	12,444		тех. подвал
183	Т/т от ТК-19а-1у д. 67 по шоссе Петербургское до врезки в надземную теплотрассу	2d=219	32,389	1988	подзем.
184	Т/т от врезки в надземную теплотрассу до точки подключения магазина (на шоссе Петербургское, д. 53 а)	2d=159	66,969	1988	надзем.
185	Т/т от точки подключения магазина до магазина (на шоссе Петербургское, д. 53а)	2d=32	2,664	1988	надзем.
186	Т/т от точки подключения магазина до точки подключения оранжереи (на шоссе Петербургское, д. 53а)	2d=32	19,141	1988	надзем.
187	Т/т от точки подключения оранжереи до оранжереи (на шоссе Петербургское, д. 53а)	2d=32	5,847	1988	надзем.
188	Т/т от ЦТП у д. 38, корп. 1 по ул. до ТК у д. 38, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=133 1d=108 1d=57	34,889		подзем.
189	Т/т от ТК-1 у д. 8 по пр-ту Ленина до ТК-1-2 у д. 18 по пр-ду 2-й Академический		52,273		подзем.
190	Т/т от ТК-1-2 у д. 18 по пр-ду 2-й Академический до д. 5 по пр-ту Ленина		37,117		подзем.
191	Т/т от ТК-1-2 у д. 18 по пр-ду 2-й Академический до ТК-1-2 у д. 18 по пр-ду 2-й Академический		48,68		подзем.
192	Т/т от ТК-1-4 у д. 20 по пр-ду 2-й Академический до ТК-1-2 у д. 18 по пр-ду 2-й Академический		65,68		подзем.
193	Т/т от ТК-1-4 у д. 20 по пр-ду 2-й Академический до ТК-1-2 у д. 20 по пр-ду 2-й Академический		9,151		подзем.
194	Т/т от ТК-1-4 у д. 20 по пр-ду 2-й Академический до ТК-1-6 у д. 22/8 по пр-ду 2-й Академический		63,265		подзем.
195	Т/т от ТК-1-6 у д. 22/8 по пр-ду 2-й Академический до ТК-1-6 у д. 22/8 по пр-ду 2-й Академический		9,569		подзем.
196	Т/т от точки подключения к трассе у д. 56 по ул. Громова до строения у д. 56 по ул. Громова		34,325		подзем.
197	Т/т от д. 206 по пр-ту 50 лет Октября до теплицы у д. 206 по пр-ту 50 лет Октября	d=57	36		подзем.
198	Т/т по д. 6, корп. 2 по Молодежному бул.	2d=133	21,165	1982	тех. подвал
199	Т/т в арке д. 24, корп. 1 по ул. Артюхиной	2d=108	7,317	1980	подзем.
200	Т/т от ТК-4С у д. 59 по ул. Пржевальского до д. 5 9 по ул. Пржевальского	1d=108 1d=89 1d=57 1d=45	9,164	1987	подзем.
201	Т/т от ТК-76С у д. 6 по ул. 2-я Силикатная до д. 6 по ул. 2-я Силикатная	2d=108	29,083	2000	подзем.
202	Т/т от ТК-521-14 у д. 8 по ул. Мусоргского до ГРП у д. 8 по ул. Мусоргского	2d=57	10,725	1963	подзем.
203	Т/т по д. 33 по наб. Иртыша	3d=133 1d=89	59,05	1984	тех. подвал
204	Т/т в арке д. 1 по Молодежному бул.	3d=108 1d=76	6,922	1984	подзем.
205	Т/т по д. 105, корп. 1 по шоссе Петербургское	2d=219	60,114	1968	тех. подвал
206	Т/т по д. 57 по ул. Седова	2d=133	48,816	1999	тех. подвал
207	Т/т по д. 25 по ул. Веселова	2d=219	10,917		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
208	Т/т по д. 99 по ул. Горького	2d=108 2d=57 1d=89 1d=76	31,79	1994	тех. подвал
209	Т/т по подвалу строения у д. 1/70 на пл. Мира	2d=57	7,186		подзем.
210	Т/т по д. 37а по бульв. Шмидта	2d=89	70,594	1963	тех. подвал
211	Т/т по д. 42а по ул. Е. Фарафоновой на д. 40а по ул. Е. Фара- фоновой	2d=89	18,791	1961	тех. подвал
212	Т/т по д. 43а по ул. Е. Фарафоновой	2d=108	12,472	1962	тех. подвал
213	Т/т по д. 2, корп. 2 по ул. 2-я Силикатная	3d=89 1d=57	35,121	1994	тех. подвал
214	Т/т по д. 13а по ул. 1-я Силикатная	3d=114 1d=89	68,195	1982	тех. подвал
215	Т/т по д. 61 по ул. Пржевальского	2d=219 1d=159 1d=89	18,327	1987	тех. подвал
216	Т/т по д. 57 по ул. Пржевальского	2d=89 2d=76	17,031	1970	тех. подвал
217	Т/т по д. 44 по пр-ту 50 лет Октября		4,023		тех. подвал
218	Т/т по д. 38 по пр-ту 50 лет Октября		4,219		тех. подвал
219	Т/т от ТК у д. 38, корп. 1 по ул. Бобкова до д. 3 8, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=89 2d=76 d=40	8,533		подзем.
220	Т/т от д. 38 по ул. Бобкова до д. 36, корп. 4 по ул. Бобкова		82,598		подзем.
221	Т/т по д. 25 по ул. Л. Чайкиной		12,543		тех. подвал
222	Т/т по д. 3а по ул. Р. Зорге		12,327		тех. подвал
223	Т/т по д. 20 по ул. Строителей		36,494		тех. подвал
224	Т/т по д. 6 по ул. Строителей		41,091		тех. подвал
225	Т/т от ТК у д. 15 по ул. Б. Полевого до д. 15 по ул. Б. Поле- вого		18,623		подзем.
226	Т/т от ТК у д. 15 по ул. Б. Полевого до д. 15 по ул. Б. Поле- вого		33,224		подзем.
227	Т/т от ЦТП у д. 1, корп. 2 по наб. Мигаловская до д. 1, корп. 2 по наб. Мигаловская	2d=57	31,122		подзем.
228	Т/т от ТК у д. 16 по наб. Мигаловская до ЦТП у д. 1, корп. 2 по наб. Мигаловская	2d=108	17,445		подзем.
229	Т/т по д. 2а по ул. А. Степанова		102,275		тех. подвал
230	Т/т от д. 70 во дворе Пролетарки до д. 23 во дворе Пролетар- ки		9,688		подзем.
231	Т/т от д. 151 во дворе Пролетарки до д. 97 во дворе Пролетар- тарки		5,585		подзем.
232	Т/т от д. 97 во дворе Пролетарки до ОУС у д. 9 7 во дворе Пролетарки		19,829		подзем.
233	Т/т от ТК у д. 99 во дворе Пролетарки до строения во дворе Пролетарки		21,06		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
234	Т/т от ТК у д. 15 во дворе Пролетарки до д. 1 5 во дворе Пролетарки		24,739		подзем.
235	Т/т от ТК у д. 15 во дворе Пролетарки до д. 4 7 во дворе Пролетарки		34,958		подзем.
236	Т/т от д. 118 во дворе Пролетарки до склада N 96 у д. 118 во дворе Пролетарки		10,868		подзем.
237	Т/т по д. 118 во дворе Пролетарки		31,58		тех. подвал
238	Т/т от склада N 33 во дворе Пролетарки до склада N 77 во дворе Пролетарки		33,319		подзем.
239	Т/т по д. 7/1 по пер. 1 -й Красной слободы		12,509		тех. подвал
240	Т/т от ТК у д.36 по ул.Луначарского до д.36 по ул.Луначарского		3,7		
241	Т/т от ТК-749 у д. 7 по пр-ту Калинина до д. 7 по пр-ту Ка- линина		4,849		подзем.
242	Т/т по зданию стоматологической поликлиники (пер. Беля- ковский, д. 21)		31,533		тех. подвал
243	Т/т по зданию стоматологической поликлиники (пер. Беля- ковский, д. 21)		24,113		тех. подвал
244	Т/т от ТК-117-31 у д. 25 по ул. Роговик до д. 46 по пер. Беля- ковский (территория ООО "Тайфун и К", мебельный салон)		7,971		подзем.
245	Т/т от ТК у д. 1 по пер. 3-й в п. Элеватор до д. 1 по пер. 3-й в п. Элеватор	2d=57	12,328	1988	подзем.
246	Т/т от ТК-1 у д. 15, корп. 1 по ул.Центральная в п. Элеватор до врезки в надземную трассу у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор		20,754		подзем.
247	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 17а по ул. Централь- ная в п. Элеватор до врезки в трассу у д. 20, корп. 1 по ул. Центральная в п. Элеватор		347,349		надзем.
248	Т/т по д. 1 по ул. И. Седых (мед. академия)		24,398		тех. подвал
249	Т/т по д. 9 по пр-ту Тверской		70,5		тех. подвал
250	Т/т от ТК-83-14 у д. 27/30 по ул. Трехсвятская до д. 27/30 по ул. Трехсвятская		6,898		подзем.
251	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Красные Горки до строения у д. 12 по ул. Красные Горки		66,837		подзем.
252	Т/т от врезки в р-не строения у д. 12 по ул. Красные Горки до ТК у д. 31 по ул. Красные Горки		56,251		подзем.
253	Т/т от ТК у д. 31 по ул. Красные Горки до д. 31 по ул. Крас- ные Горки		19,227		подзем.
254	Т/т от д. 31 по ул. Красные Горки до речного цеха (терри- тория ЗАО " Школьник", ул. Красные Горки, д. 31)		130,208		подзем.
255	Т/т от ТК-13А-1 у д. 13 по наб. реки Лазури до ТК-13А-3 у д. 15 по наб. реки Лазури	2d=159	25,238		подзем.
256	Т/т по д. 39 по ул. Володарского		15,506		подзем.
257	Т/т по д. 29 по бульв. Радищева	2d=76	33,8		тех. подвал
258	Т/т от ТК-412-12 у д. 19 по наб. С. Разина до д. 1 9 по наб. С. Разина	2d=57	7,8		подзем.
259	Т/т по д. 21 по наб. С. Разина	2d=89	5		тех. подвал
260	Т/т по д. 60 по ул. Советская		41,508		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
261	Т/т по д. 4 по ул. Крылова		25,931		тех. подвал
262	Т/т от врезки у д. 27 по ул. Салтыкова-Щедрина до д. 27 по ул. Салтыкова-Щедрина		2,457		подзем.
263	Т/т в арке д. 1 на пл. Славы		7,359		подзем.
264	Т/т в арке д. 1 на пл. Славы		7,492		подзем.
265	Т/т от ТК-68-46 у д. 48 по ул. Л. Базановой до д. 50 по ул. Л. Базановой		12,791		подзем.
266	Т/т от ТК у д. 1а по пер. Смоленский до д. 1а по пер. Смоленский		29,336		подзем.
267	Т/т по д. 1, корп. 1 по наб. реки Лазури	2d=219	32,182		тех. подвал
268	Т/т по д. 1, корп. 2 по наб. реки Лазури	2d=219	75,157		тех. подвал
269	Т/т от ТК-042-21 у стационара (ММУ "Городская больница N 2", пер. Смоленский, д. 34) до склада	2d=57	17,855	1974	подзем.
270	Т/т от гаража у д. 9 по наб. реки Лазури до врезки в трассу у д. 9 по наб. реки Лазури		6,128		подзем.
271	Т/т от ТК-24 у д. 3 по ул. Индустриальная до д. 3 по ул. Индустриальная	2d=57	51,124		подзем.
272	Т/т от ТК-22п у д. 5а по ул. Индустриальная до д. 9 а (мастерские УМР) по ул. Индустриальная	2d=57	65,244		подзем.
273	Т/т от ТК-22п-1 у д. 7 по ул. Индустриальная до ТК-20В у д. 9 по ул. Индустриальная		35,204		подзем.
274	Т/т от точки подключения у д. 10 по пр-ду Дарвина до ТК у д. 10 по ул. Дарвина		19,17		подзем.
275	Т/т от ТК у д. 10 по ул. Дарвина до склада у д. 1 0 по ул. Дарвина		2,858		подзем.
276	Т/т от ТК у д. 10 по ул. Дарвина до склада у д. 1 0 по ул. Дарвина		22,787		подзем.
277	Т/т от ТК у д. 10 по ул. Дарвина до склада у д. 1 0 по ул. Дарвина		42,684		подзем.
278	Т/т от ТК-910-7 у д. 3 по пер. Александровский до боксов КЭЧ (в/ч N 96, в/ч N 73560, д. 5 по пер. Александровский)		5,369		подзем.
279	Т/т от ТК-910-5 у д. 9 по пер. Александровский до д. 9 по пер. Александровский		68,524		подзем.
280	Т/т от ТК-910-5 у д. 9 по пер. Александровский до врезки в надземную трассу у д. 9 по пер. Александровский		83,575		подзем.
281	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 9 по пер. Александровский до строения у д. 11 по пер. Александровский		26,289		надзем.
282	Т/т от ТК-909-5 у д. 1 по пер. Спортивный до д. 2 , корп. 2 по пер. Спортивный		72,234		подзем.
283	Т/т по д. 9 по пр-ту Чайковского		14,673		тех. подвал
284	Т/т по д. 9 по пр-ту Чайковского		68,617		тех. подвал
285	Т/т по д. 24а по пр-ту Чайковского		14,214		тех. подвал
286	Т/т от д. 2 по ул. Ерофеева до склада у д. 2 по ул. Ерофеева		18,596		подзем.
287	Т/т от д. 2 по ул. Ерофеева до мойки у д. 2 по ул. Ерофеева		17,096		подзем.
288	Т/т от ТК-16Б-3 у д. 35 корп. 1 по ул. А. Попова до д. 29 по ул. А. Попова		32,559		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
289	Т/т от ТК-15 Б-14 у д. 11 по пер. Университетский до ТК-15 Б -20 у д. 2а по пер. Университетский	2d=159	56,6		подзем.
290	Т/т от строения у д. 2а по Университетскому пер. до ТК-920 у д. 71 по ул. Коминтерна	2d=89	65,6		надзем.
291	Т/т от ТК-15 Б-20 у д.2а по пер.Университетский до д.71 по ул. Коминтерна	2d=89	7,7		надзем.
292	Т/т от ТК-15Б-20 до ТК-920 у д. 71 по ул.Коминтерна				подзем.
293	Т/т от ТК-7Б-12 по ул. Коминтерна до ТК (территория потребительского общества "Универсальная база", бул. Цанова, д. 6)	2d=159	75,1		подзем.
294	Т/т от ТК до ТК по бул. Цанова (территория потребительского общества "Универсальная база", бул. Цанова, д. 6)	2d=159	38		подзем.
295	Т/т от ТК до ТК-8Д по бул. Цанова (территория потребительского общества "Универсальная база", бул. Цанова, д. 6)	2d=159	40,8		подзем.
296	Т/т по д. 43, корп. 11 по пр-ду Зеленый		32,316		тех. подвал
297	Т/т по д. 43, корп. 7 по пр-ду Зеленый		19,905		тех. подвал
298	Т/т от т/узла у д. 10 по Зеленому пр. до производственной базы (территория ОАО Межрегиональная торгово-промышленная компания "Интерсфера", ул. Коминтерна, д. 91/14	2d=89	74,272		подзем.
299	Т/т от ТК-38А у д. 16 по ул. Т. Ильиной до строения у д. 16 по ул. Т. Ильиной		28,689		подзем.
300	Т/т по д. 9, корп. 4 по пр-ту Волоколамский		6,676		тех. подвал
301	Т/т по д. 9, корп. 4 по пр-ту Волоколамский		4,172		тех. подвал
302	Т/т ГВС от ТК у дома № 58 на ул.Г.Димитрова до дома № 58 на ул.Г.Димитрова	2d=159			подзем.
303	Т/т ГВС от ТК у дома № 58 на ул.Г.Димитрова до дома № 56 на ул.Г.Димитрова	2d=159			подзем.
304	Т/т ГВС от ТК у дома № 58 на ул.Г.Димитрова до дома № 68 на ул.Г.Димитрова	2d=159			подзем.
305	Т/т от ЦТП у д.30 по ул.Луначарского до ТК у д.32 по ул.Луначарского	2d=133 1d=108 1d=89	70		подзем.
306	Т/т от ТК у д.32 по ул.Луначарского до ТК у д.36 по ул.Луначарского	3d=89 1d=57	118,5		подзем.
307	Т/т по д. 111 по шоссе Петербургское	2d=108	12,74	1970	тех. подвал
308	Т/т от врезки в основную трассу до гаражей казначейства в районе д. 5 по ул. Фрунзе	2d=57	12,442	1978	подзем.
309	Т/т от д. 4 по ул. Лукина до ГРП у д. 4 по ул. Лукина		10,181		подзем.
310	Т/т от д. 16/14 по бульв. Шмидта до д. 18 по бульв. Шмидта	2d=57	16,213	1991	подзем.
311	Т/т от ТК-605 у д. 23/29 по ул. Мичурина до д. 23/29 по ул. Мичурина	2d=133	57,547	1980	подзем.
312	Т/т от ТК-2-338 до ТК у КНС N 4 по наб. А. Никитина	2d=76	17,622	1990	подзем.
313	Т/т от ТК до КНС N 4 по наб. А. Никитина	2d=76	12,356	1990	подзем.
314	Т/т от ТК-503 у д. 200 по ул. Горького до д. 200 по ул. Горького	2d=114	8,777	1982	подзем.
315	Т/т от ТК-307-1 до д. 47 по ул. Хрустальная (ООО "Камелот")	2d=114	167,85	1984	подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
316	Т/т от ТК-30С у д. 2/42 по ул. А. Томского до д. 2/42 по ул. А. Томского	2d=57 2d=45	4,695	1959	подзем.
317	Т/т в арке д. 6 по ул. 2 -я Силикатная	2d=89	4,388	2000	тех. подвал
318	Т/т от ТК-19С у д. 16/1 по ул. А. Томского до ТК у д. 16/1 по ул. А. Томского	2d=76 1d=38 1d=32	25,032	1958	подзем.
319	Т/т от ТК у д. 16/1 по ул. А. Томского до д. 1 8/25 по ул. А. Томского	4d=57	13,159	1958	подзем.
320	Т/т от ТК у д. 16/1 по ул. А. Томского до д. 1 6/1 по ул. А. Томского	4d=57	27,271	1958	подзем.
321	Т/т от ТП-1 в р-не д. 18 по ул. 2-я Осипенко до ТП-14 у д. 30 по ул. 2-я Осипенко	2d=89 2d=76	126,238	1979	надзем.
322	Т/т от д. 30 по ул. 2-я Осипенко до д. 28 по ул. 2 -я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	9,616	1979	подзем.
323	Т/т от ТП-1 в р-не д. 18 по ул. 2-я Осипенко до ТП-9 у д. 2 по ул. 2-я Осипенко	2d=89 2d=76	188,34	1979	надзем.
324	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 26 по ул. 2-я Осипенко до д. 26 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	15,944	1979	подзем.
325	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 24 по ул. 2-я Осипенко до д. 24 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	17,552	1979	подзем.
326	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 22 по ул. 2-я Осипенко до д. 22 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	20,273	1979	подзем.
327	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 20 по ул. 2-я Осипенко до д. 20 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	20,106	1979	подзем.
328	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 18 по ул. 2-я Осипенко до д. 18 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	19,746	1979	подзем.
329	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 16 по ул. 2-я Осипенко до д. 16 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	15,973	1979	подзем.
330	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 14 по ул. 2-я Осипенко до д. 14 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	19,501	1979	подзем.
331	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 12 по ул. 2-я Осипенко до д. 12 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	19,304	1979	подзем.
332	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 10 по ул. 2-я Осипенко до д. 10 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	19,359	1979	подзем.
333	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 8 по ул. 2-я Осипенко до д. 8 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	17,081	1979	подзем.
334	Т/т от врезки в надземную трассу у д. 6 по ул. 2-я Осипенко до д. 6 по ул. 2-я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	13,026	1979	подзем.
335	Т/т от д. 2 по ул. 2-я Осипенко до д. 4 по ул. 2 -я Осипенко	2d=57 1d=32 1d=20	15,652	1979	подзем.
336	Т/т от ТК-309-37 у д. 73 по ул. Дачная до д. 73 по ул. Дачная	2d=108	1,748	1998	подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
337	Т/т от ТК у д. 14 по ул. Голландская до д. 21 по ул. Голланд- ская	2d=45	120,172	2008	подзем.
338	Т/т от ЦТП у д. 15 по ул. Благоева до д. 15 по ул. Благоева	2d=89 1d=76 1d=57	16,674	2000	подзем.
339	Т/т от д. 30а до д. 28 по бульв. Радищева		25,832		подзем.
340	Т/т от ТК-714-10 у д. 5 по пр-ту Волоколамский до д. 5 по пр-ту Волоколамский	2d=219	17,966		подзем.
341	Т/т от д. 5 по пр-ту Волоколамский до пр-та Волоколамский	2d=219	28,297		подзем.
342	Т/т от ЦТП у д. 45, корп. 4 по пр-ду Зеленый до ТК-819б у д. 45, корп. 8 по пр-ду Зеленый	2d=426	221,511	1978	подзем.
343	Т/т от ТК-379 у д.23, корп.1 по ул.Хромова до д.32 по ул.Луначарского	2d=108	102,46		Подзем.
344	Т/т от ТК-608-24 до дома № 35 на ул.Мусоргского	3d=57	9,4		подзем.
345	Т/т от гаражей АО МТПК «Интерсфера» до дома № 1 на ул.Борихино Поле				подзем.
346	Т/т от хозяйственного корпуса у д. 2а по ул. А. Степанова до морга у д. 2а по ул. А. Степанова (территория ж/д больницы, ул. А. Степанова, д. 2а)		65,024		подзем.
347	Т/т от д. 9, корп. 3 по ул. Артюхиной до д. 9, корп. 2 по ул. Артюхиной	2d=76	7,298	1985	подзем.
348	Т/т от ТК у д. 89 по ул. Симеоновская до д. 19 по ул. Салты- кова-Щедрина		3,708		подзем.
349	Т/т в арке д. 37 по ул. Володарского		3,786		подзем.
350	Т/т в арке д. 37 по ул. Володарского		4,152		подзем.
351	Т/т от ТК-46а до территории ОАО "Тверская швейная фаб- рика", ул. А. Попова, д. 2		16,367		подзем.
352	Т/т от точки подключения у д. 4 по ул. Володарского до д. 7 по ул. Л. Базановой		19,351		подзем.
353	Т/т от д. 7 по ул. Л. Базановой до гаража N 35 у д. 7 по ул. Л. Базановой		8,179		подзем.
354	Т/т от ТК-037-2 у д. 80 по ул. Московская до д. 8 2 по ул. Московская	2d=89	6,934	2006	подзем.
355	Т/т в арке д. 10 по ул. Вагжанова		5,443		подзем.
356	Т/т от д. 8 по ул. Склизкова до ГРП у д. 8 по ул. Склизкова		31,728		подзем.
357	Т/т от т/узла гаража у д. 48 по ул. Склизкова (территория ОАО "ТКС", ул. Склизкова, д. 48) до д. 46 по ул. Склизкова		58,725		подзем.
358	Т/т от ТК у д. 112 по ул. Склизкова до д. 112 по ул. Склизко- ва		9,975		подзем.
359	Т/т от ТК у д. 112 по ул. Склизкова до д. 114 по ул. Склизко- ва		16,216		подзем.
360	Т/т от ТК у д. 112 по ул. Склизкова до д. 116 по ул. Склизко- ва		68,815		подзем.
361	Т/т по д. 18 по ул. Хромова	2d=57	44,505	1987	тех. подвал
362	Т/т по д. 33, корп. 2 по ул. П. Савельевой на д. 6 , корп. 1 по Молодежному бул.	2d=133	5,366	1981	тех. подвал
363	Т/т по д. 6, корп. 1 по Молодежному бул.	2d=133	23,273	1982	тех. подвал
364	Т/т по д. 21 по ул. П. Савельевой от врезки до т/у	2d=89	31,434	1986	тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
365	Т/т по д. 21 по ул. Хромова	2d=159	71,847	1994	тех. подвал
366	Т/т по д. 6а по ул. Седова до ЦТП	2d=219	20,151	1984	
367	Т/т по д. 28 по Студенческому пер.		27,439		тех. подвал
368	Т/т по д. 28 по Студенческому пер.		23,25		тех. подвал
369	Т/т в арке д. 25, корп. 1 по Волоколамскому		4,321		подзем.
370	Т/т от ТК-398 у д. 52 по ул. П. Савельевой до ТК-398-3 у д. 41 по ул. П. Савельевой	2d=159	618,682	1978	подзем.
371	Т/т по д. 33, корп. 2 по ул. П. Савельевой на д. 3 3, корп. 1 по ул. П. Савельевой	2d=114	22,647	1981	тех. подвал
372	Т/т по д. 15, корп. 1 по ул. Артюхиной	2d=159	25,656	1980	тех. подвал
373	Т/т по д. 15, корп. 1 по ул. Артюхиной	2d=133	9,059	1980	тех. подвал
374	Т/т по д. 15, корп. 1 по ул. Артюхиной, по д. 15, корп. 2 по ул. Артюхиной	2d=133	22,564	1980	тех. подвал
375	Т/т по д. 15, корп. 2 по ул. Артюхиной	2d=57	5,976	1989	тех. подвал
376	Т/т по д. 35, корп. 1 по ул. П. Савельевой на д. 3 5а по ул. П. Савельевой	2d=108	50,022	1978	тех. подвал
377	Т/т от д. 5 по ул. Прошина до т/у	2d=133	14,667	1989	тех. подвал
378	Т/т от д. 5 по ул. Прошина от т/у	2d=133	28,66	2004	тех. подвал
379	Т/т по д. 78 по ул. Кольцевая до т/узла	2d=89	106,644	1976	тех. подвал
380	Т/т по д. 78 по ул. Кольцевая от т/узла	2d=89	23,1	1976	тех. подвал
381	Т/т по д. 16 по ул. Фрунзе	2d=219	92,752	1989	тех. подвал
382	Т/т по д. 16 по ул. Фрунзе на д. 18 по ул. Фрунзе	2d=57 2d=32	5,821	1989	тех. подвал
383	Т/т по д. 11 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=108 1d=89 1d=57	12,848	1978	тех. подвал
384	Т/т по д. 13 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=89 1d=76 1d=57	11,916	1979	тех. подвал
385	Т/т от врезки у д. 18 по ул. Мусоргского до д. 16 по ул. Мусоргского	1d=57	31,009	1969	подзем.
386	Т/т по д. 17 по ул. 3. Коноплянниковой после т/узла	2d=159	48,581	1972	тех. подвал
387	Т/т по д. 17 по ул. 3. Коноплянниковой до т/узла	2d=159	50,933	1972	тех. подвал
388	Т/т от ТС-39С у д. 64 по ул. Пржевальского до д. 6 4 по ул. Пржевальского	2d=45	2,2	1987	подзем.
389	Т/т от д. 116, корп. 3 по ул. Академика Туполева до ТК-68С у д. 1 16, корп. 3 по ул. Академика Туполева	1d=89 1d=76	15,138	1987	подзем.
390	Т/т от д. 6 по ул. 2-я Серова до врезки в надземную трассу в р-не д. 18 по ул. 2-я Осипенко	4d=114	24,742	1979	подзем.
391	Т/т от врезки у д. 18 по ул. 2-я Осипенко до ТП-1 у д. 18 по ул. 2-я Осипенко	2d=89	29,431	1979	подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
392	Т/т по д. 15/13 по бульв. Шмидта	2d=108	15,722	1985	тех. подвал
393	Т/т по д. 9 по пер. Артиллерийский	2d=133	11,049	1996	тех. подвал
394	Т/т от ТК-816В-7 у д. 102 по ул. Склизкова до ТК у д. 112 по ул. Склизкова		105,341		подзем.
395	Т/т от ТК у д. 112 по ул. Склизкова до ТК у д. 112 по ул. Склизкова		34,465		подзем.
396	Т/т от ТК у д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова до д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова		28,1		подзем.
397	Т/т от ТК у д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова до ТК у д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова		64,546		подзем.
398	Т/т по д. 42 по ул. Е. Фарафоновой	2d=133	16,447	1962	тех. подвал
399	Т/т по д. 10/10 по ул. Павлова	2d=57	9,569		тех. подвал
400	Т/т по д. 7 по ул. Фурманова на д. 9 по ул. Фурманова	2d=89	37,305	1975	тех. подвал
401	Т/т по д. 7 по ул. Фурманова до кв. т/узла	2d=159	9,94	1970	тех. подвал
402	Т/т по д. 37 по ул. Е. Фарафоновой	2d=76	12,596		тех. подвал
403	Т/т по д. 91 по ул. Горького	2d=133	13,143	1968	тех. подвал
404	Т/т по д. 89 по ул. Горького	2d=133	8,942	1968	тех. подвал
405	Т/т по д. 85 по ул. Горького	2d=133	12,364	1965	тех. подвал
406	Т/т по д. 83 по ул. Горького	2d=133	12,682	1967	тех. подвал
407	Т/т по д. 30 по ул. Луначарского	2d=219	13,136	2004	тех. подвал
408	Т/т от ТК-7-4 у д. 19 по шоссе Петербургское до ТК-7-2-13 у д. 3 по ул. 1-я Поселковая	2d=89	60,451	1948	подзем.
409	Т/т от ТК-437-15 у д. 17, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой до д. 17, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=57	26,039	2006	подзем.
410	Т/т от д. 59 по ул. Пржевальского до ТК у д. 59 по ул. Пржевальского	1d=76	29,624		подзем.
411	Т/т от ТК-49-1 у д. 9 по ул. Вагжанова до д. 9, корп. 1 (здание Пенсионного фонда) по ул. Вагжанова	2d=89	61,578	2003	подзем.
412	Т/т от д. 127 по ул. Вагжанова до ТК-26-3 у д. 127 по ул. Вагжанова	2d=32	27,526		подзем.
413	Т/т от ТК у д. 36, корп. 1 по ул. Бобкова до ЦТП у д. 38, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=133	58,395		подзем.
414	Т/т от ТК-379 у д. 23, корп. 1 по ул. Хромова до д. 32 по ул. Луначарского	2d=108	102,457		подзем.
415	Т/т от ЦТП у д. 30 по ул. Луначарского до ТК у д. 32 по ул. Луначарского	2d=133 1d=108 1d=89	69,286		подзем.
416	Т/т от ТК у д. 32 по ул. Луначарского до ТК у д. 36 по ул. Луначарского	3d=89 d=57	118,494		подзем.
417	Т/т от ТК у д. 36 по ул. Луначарского до д. 36 по ул. Луначарского	3d=108 1d=76	26,641		подзем.
418	Т/т от ТК у д. 36 по ул. Луначарского до д. 36 по ул. Луначарского		3,504		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
419	Т/т от ТК-7А у д. 112 по ул. Московская до д. 112 по ул. Московская	2d=57	45,083		подзем.
420	Т/т от ТК-437-13 у д. 19, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой до ОУС у д. 17, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=40	29,694	2006	подзем.
421	Т/т от ТК-437-13 у д. 19, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой до ТК-437-15 у д. 17, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=76	20,35	2006	подзем.
422	Т/т от ТК у д. 1 по ул. Московской до д. 1 по ул. Московской	2d=133	26,8		подзем.
423	Т/т от ТК-043-2 у д. 8, корп. 1 по Смоленскому пер. до ТК у д. 1 по ул. Московской	2d=133	74,9		подзем.
424	Т/т от ТК у д. 111 по ул. Московская до д. 115 по ул. Мос- ковская	2d=32	59,992	2006	подзем.
425	Т/т от ЦТП у д. 11 по ул. Кайкова до д. 10 по ул. Склизкова	2d=133 d=108 d=76	169,751		подзем.
426	Т/т от д. 15 по ул. Благоева до д. 3 по ул. Жореса	2d=89 1d=76 1d=57	23,218	2000	подзем.
427	Т/т по д. 15 по ул. Благоева	2d=89 1d=76 1d=57	12,184	2000	тех. подвал
428	Т/т по д. 12, корп. 1 по ул. М. Румянцева на ЦТП	2d=159	15,801	1986	тех. подвал
429	Т/т по д. 14 по ул. Скворцова-Степанова	2d=325	37,5	1982	тех. подвал
430	Т/т по д. 14 по ул. Скворцова-Степанова	2d=273	34,5	1975	тех. подвал
431	Т/т по д. 12, корп. 1 по ул. М. Румянцева на д. 19, корп. 2 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=108	48,716	1986	тех. подвал
432	Т/т от т/узла у д. 19/4 по ул. Жореса до д. 19/4 по ул. Жореса	2d=159	34,182	1981	подзем.
433	Т/т от ТК у д. 10, корп. 1 по Комсомольскому пр. до д. 12а по Комсомольскому пр.	2d=57	80,3		подзем.
434	Т/т по д. 74 по наб. А. Никитина		37,677		тех. подвал
435	Т/т от т/узла у д. 37 по ул. Горького до д. 53/4 по ул. Горько- го	2d=108 1d=76	82,579	1960	подзем.
436	Т/т по д. 4/4 по ул. Горького	2d=159	10,818	1965	тех. подвал
437	Т/т по д. 10 по ул. Павлова	2d=76	35,49		тех. подвал
438	Т/т в районе ул. Жореса, 2 1	2d=159	1,296		подзем.
439	Т/т от ТК-604-2 у т/узла у д. 19/4 по ул. Жореса до ТК у д. 36 по ул. Скворцова-Степанова	2d=159	59,2		подзем.
440	Т/т от ТК у д. 36 по ул. Скворцова-Степанова до д. 36 по ул. Скворцова-Степанова	2d=108	6,0		подзем.
441	Т/т по д. 17 по ул. Мусоргского	2d=89	9,978	1999	тех. подвал
442	Т/т от ТК-611 до ТК у д. 21 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=159	132,4		подзем.
443	Т/т от ТК у д. 21 по ул. 3. Коноплянниковой до ТК у д. 23 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=159	60,8		подзем.
444	Т/т от ТК у д. 23 по ул. 3. Коноплянниковой до д. 23 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=108	5,0		подзем.
445	Т/т от ТК до ТК у д. 202 по ул. Горького	2d=159	5,8		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
446	Т/т от ТК у д. 202 по ул. Горького до д. 202 по ул. Горького	2d=76	13,5		подзем.
447	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=133	35,7		
448	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=159	152		подзем.
449	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=45	12		подзем.
450	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=45	9		подзем.
451	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=28	28		подзем.
452	Т/т в районе ул. Горького, 202	2d=76	15,0		подзем.
453	Т/т по д. 6 по ул. Благоева на д. 6а по ул. Благоева	2d=159	44,805	1970	тех. подвал
454	Т/т от гаража до РСУ-6 по наб. А. Никитина	2d=57	5,239	1964	подзем.
455	Т/т в районе Артиллерийского пер. 3	2d=219	75,8		назем.
456	Т/т от ЦТП у д. 3 по пер. Артиллерийский до ТК у д. 3 по пер. Артиллерийский	2d=219 2d=159	15,9	1984	подзем.
457	Т/т от ТК у д. 3 по пер. Артиллерийский до д. 3 по пер. Артиллерийский	2d=219 2d=159	35,5	1984	подзем.
458	Т/т от ТК-331 у д. 3 по пер. Артиллерийский до ЦТП у д. 3 по пер. Артиллерийский	2d=57	4,8	1984	подзем.
459	Т/т по д. 5, корп. 1 по ул. Луначарского		7,589		тех. подвал
460	Т/т по д. 7 по 4-му пер. Металлистов	2d=159	13,8		тех. подвал
461	Т/т от ТК-7-5 у д. 36 по ул. 1-я Рабочая Слобода до ТК-7-7 у д. 4 по ул. Веселова	2d=219	309,43	1963	подзем.
462	Т/т по д. 5 по ул. П. Савельевой	2d=108	11,551		тех. подвал
463	Т/т по д. 6 по ул. Луначарского от т/узла	2d=159	48,187	1974	тех. подвал
464	Т/т по д. 6 по ул. Луначарского до т/узла	2d=133	27,614	1974	тех. подвал
465	Т/т по строению у д. 28 по Петербургскому шоссе		2,181		подзем.
466	Т/т по строению у д. 28 по Петербургскому шоссе		1,674		подзем.
467	Т/т по д. 5 по шоссе Петербургское		10,381		тех. подвал
468	Т/т по д. 5 по шоссе Петербургское		6,728		тех. подвал
469	Т/т от точки подключения оранжереи до ТК-19а-5 у д. 53а по шоссе Петербургское	2d=159	134,0	1988	надзем.
470	Т/т от точки подключения теплицы до теплицы (на шоссе Петербургское, д. 53а)	2d=32	6,0	1988	надзем.
471	Т/т в арке д. 37, корп. 6 по ул. Паши Савельевой		7,311		подзем.
472	Т/т по д. 14 по ул. Фрунзе	2d=133	12,118	1985	тех. подвал
473	Т/т по д. 14 по ул. Фрунзе	2d=219	17,003	1985	тех. подвал
474	Т/т по д. 9, корп. 3 по ул. Артюхиной на д. 9, корп. 2 по ул. Артюхиной	2d=76	4,443	1985	тех. подвал
475	Т/т по д. 6, корп. 3 по Молодежному бул. на д. 8, корп. 1 по Молодежному бул.	2d=133	29,653	1982	тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
476	Т/т по д. 18, корп. 1 по ул. Хромова	2d=57	29,2	1987	тех. подвал
477	Т/т по д. 18, корп. 2 по ул. Хромова	2d=57	27,175	1987	тех. подвал
478	Т/т в районе д. 80 по ул. 2-я Красина	2d=325	38,2		подзем.
479	Т/т в районе д. 80 по ул. 2-я Красина	2d=325	90,6		подзем.
480	Т/т от ТК до д. 27, корп. 1 по ул. Хромова	2d=133	35,5		подзем.
481	Т/т в районе д. 76 по ул. 2-я Красина	2d=159	94,6		подзем.
482	Т/т от ТК до ЦТП у д. 27 по ул. Хромова	2d=133	8,5		подзем.
483	Т/т от ТК-2-315 у д. 80 по ул. Кольцевая до д. 8 0 по ул. Кольцевая	2d=114	78,16	2005	подзем.
484	Т/т от ТК-2-315 у д. 80 по ул. Кольцевая до д. 8 2 по ул. Кольцевая	2d=108	81,076	2005	подзем.
485	Т/т от котельной до ТК-15 Л у д. 3, корп. 1 в пос. Литвинки	2d=57	48,8		подзем.
486	Т/т от ТК-604-2 у д. 21 по ул. Жореса до ТК у д. 1 9/4 по ул. Жореса	2d=219	26,037		подзем.
487	Т/т по д. 5 по ул. М. Румянцева		9,553		подзем.
488	Т/т по д. 5 по ул. М. Румянцева		9,218		подзем.
489	Т/т по д. 7 по ул. Фурманова		29,994		тех. подвал
490	Т/т по гаражу у д. 37 по ул. Горького		6,993		тех.под вал
491	Т/т по гаражу у д. 37 по ул. Горького		11,185		тех.под вал
492	Т/т по д. 8 по ул. Мусоргского		56,847		тех. подвал
493	Т/т по д. 2, корп. 1 по ул. 3. Коноплянниковой	2d=114	10,5		тех.под вал
494	Т/т по д. 37 по ул. Е. Фарафоновой		28,155		тех.под вал
495	Т/т в районе ул. Горького, 21/3		4,085		подзем.
496	Т/т по д. 10/10 по ул. Павлова		8,412		тех.под вал
497	Т/т по д. 4 по ул. П. Савельевой на д. 2 по ул. П. Савельевой		19,521		тех. подвал
498	Т/т от врезки в подземную трассу до д. 6 4 по ул. Г. Димитрова	3d=40	18,632		подзем.
499	Т/т от врезки в подземную трассу до д. 6 2 по ул. Г. Димитрова	3d=57	73,655		подзем.
500	Т/т от врезки в подземную трассу до д. 6 0 по ул. Г. Димитрова	3d=57	9,436		подзем.
501	Т/т от д. 3, корп. 1 в пос. Литвинки до д. 3, корп. 2 в пос. Литвинки	2d=89 d=76 d=45	12,2		подзем.
502	Т/т по д. 3, корп. 1 в пос. Литвинки		70,09		тех. подвал
503	Т/т от ТК-2-317 у д. 2, корп. 4 по ул. Хрустальная до ТК у д. 14 по ул. Голландская	2d=273	15,321	2008	подзем.
504	Т/т от ТК у д. 14 по ул. Голландская до д. 14 по ул. Голландская	2d=32	8,8		подзем.
505	Т/т по д. 3, корп. 1 по ул. Прошина	2d=133	4,5		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
506	Т/т от д. 3, корп. 1 по ул. Прошина до строящегося здания	2d=108	13,5		подзем.
507	Т/т от ТК у д. 36 по ул. Докучаева до д. 36 по ул. Докучаева	2d=159	11,9		подзем.
508	Т/т по д. 36 по ул. Докучаева	2d=89	16,0		тех.под вал
509	Т/т от д. 36 по ул. Докучаева до д. 85 по ул. Скворцова- Степанова	2d=89	57,6		подзем.
510	Т/т по д. 37, корп. 6 по ул. Паши Савельевой		16,742		тех. подвал
511	Т/т от ТК-040-1 у д. 9 по Вагжановскому пер. до ТК-039-3 у д. 8 по ул. Вагжанова	2d=159	66,433	1995	подзем.
512	Т/т от ТК-22п-1 у д. 7 по ул. Индустриальная до сварочного цеха у д. 7 по ул. Индустриальная		34,56		подзем.
513	Т/т от сварочного цеха до мастерских (в р-не д. 7 по ул. Ин- дустриальная)		30,889		подзем.
514	Т/т от д. 3 по ул. Лукина до д. 5 по ул. Лукина	2d=57 2d=32	84,028	1982	подзем.
515	Т/т по д. 47/27 по пр-ту Победы до т/у	2d=89	23,275	1966	тех. подвал.
516	Т/т от д. 27 по пр. Победы до д. 35 по пр. Победы	2d=76	14,768	1987	подзем.
517	Т/т по д. 13а по бульв. Цанова	2d=114, 1d=89, 1d=57	30,9	1978	тех. подвал
518	Т/т по д. 99 по ул. Горького		19,446		тех.под вал
519	Т/т в арке д.д. 99, 144, корп. 1 по ул. Горького		11,523		тех.под вал
520	Т/т между ТК у дома № 33 на ул.Советская				подзем.
521	Т/т по д. 26 по ул. Зинаиды Коноплянниковой		49,755		тех. подвал
522	Т/т по д. 53 по ул. Красина		98,112		тех. подвал
523	Т/т в районе д. 46 по наб. Афанасия Никитина	2d=57	5,2		подзем.
524	Т/т по д. 8 по ул. Горького		44,252		тех.под вал
525	Т/т от ТК-7-9 у д. 18 по ул.Веселова до д. 16 по ул. Веселова	2d=89	123,086	1966	надзем.
526	Т/т от ТК до д. 80 по ул. 2-я Красина	2d=108	12,7		подзем.
527	Т/т от ТК до д. 76 по ул. 2-я Красина	2d=108	5,2		подзем.
528	Т/т в районе д. 76 по ул. 2-я Красина	2d=273	68,5		подзем.
529	Т/т в районе д. 80 по ул. 2-я Красина	2d=159	27,35		подзем.
530	Т/т в районе д. 76 по ул. 2-я Красина	2d=219	94,0		подзем.
531	Т/т в районе д. 72 по ул. 2-я Красина	2d=219	65,9		подзем.
532	Т/т в районе д. 72 по ул. 2-я Красина	2d=219	43,45		подзем.
533	Т/т от ТК до д. 72 по ул. 2-я Красина	2d=108	19,846		подзем.
534	Т/т от ТК до д. 68 по ул. 2-я Красина	2d=108	16,4		подзем.
535	Т/т от ТК до д. 2 по ул. Цветочная	2d=108	33,9		подзем.
536	Т/т в районе д. 2 по ул. Цветочная	2d=159	86,0		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
537	Т/т в районе д. 4 по ул. Цветочная	2d=159	69,85		подзем.
538	Т/т от ТК до д. 6 по ул. Цветочная	2d=108	19,35		подзем.
539	Т/т от ТК до д. 31 по ул. Хромова	2d=133	22,0		подзем.
540	Т/т от ТК до д. 4 по ул. Цветочная	2d=108	19,4		подзем.
541	Т/т от ТК до д. 8 по ул. Цветочная	2d=89	53,9		подзем.
542	Т/т от т/узла у д. 33 по ул. Мусоргского до ТК-608-2 у д. 29/44 по ул. Красина	2d=159	167,07	1984	подзем.
543	Т/т от точки подключения теплицы до теплицы (на шоссе Петербургское, д. 53а)	2d=32	12	1988	подзем.
544	Т/т от ТК-386-5 у д. 15 по ул. П. Савельевой до ТК-386-11 у д. 15 по ул. П. Савельевой	2d=219	22,5		подзем.
545	Т/т от ТК у а/к N 2 по ул. Дачная до ТК	2d=159	6,145		подзем.
546	Т/т по д. 116, корп. 1 по ул. Академика Туполева		51,616		тех.под вал
547	Т/т по д. 116, корп. 3 по ул. Академика Туполева		11,942		тех.под вал
548	Т/т от ТК-27С у д. 48 по ул. Маяковского до т/узла у д. 48 по ул. Маяковского	2d=108 2d=76	11,051	1958	подзем.
549	Т/т от ТК у д. 5 по пр-ду 1-й Р. Люксембург до д. 7 по пр-ду 1-й Р. Люксембург	1d=76 1d=57	26,1	1958	подзем.
550	Т/т от ТК-27С у д. 48 по ул. Маяковского до т/узла у д. 48 по ул. Маяковского	2d=108 2d=76	3,711	1958	подзем.
551	Т/т по д. 21 по ул. П. Савельевой на магазин у д. 21 по ул. П. Савельевой	2d=57	11,716	2007	тех. подвал
552	Т/т от д. 115, корп. 3 по шоссе Петербургское до строения у д. 115, корп. 3 по шоссе Петербургское	1d=89 3d=76	29,851		подзем.
553	Т/т от котельной до д. 115, корп. 3 по шоссе Петербургское	2d=273	119,077		подзем.
554	Т/т по д. 115, корп. 3 по шоссе Петербургское		10,488		тех. подвал
555	Т/т по д. 32 по ул. Артюхиной	3d=133 1d=108	53,589	1980	тех. подвал
556	Т/т по д. 39, корп. 5 по ул. Паши Савельевой		29,77		тех. подвал
557	Т/т по д. 39, корп. 4 по ул. Паши Савельевой		28,148		тех. подвал
558	Т/т по д. 15, корп. 3 по ул. Артюхиной		50,543		тех. подвал
559	Т/т по д. 15, корп. 2 по ул. Артюхиной		42,636		тех. подвал
560	Т/т по д. 3, корп. 2 по Молодежному бул.		25,055		тех. подвал
561	Т/т по д. 3, корп. 1 по Молодежному бул.		34,264		тех. подвал
562	Т/т от точки подключения у д. 17 по ул. Громова до д. 15 по ул. Громова		82,2		подзем.
563	Т/т от д. 17 по ул. Громова до склада		117,48		подзем.
564	Т/т по д. 28, корп. 2 по пр-ту 50 лет Октября	2d=57	45,0		тех.под вал
565	Т/т от ТК-395 у д. 44 по ул. П. Савельевой до д. 44 по ул. П. Савельевой	2=57	74,0		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
566	Т/т от ТК у д. 38, корп. 1 по Петербургскому шоссе до д. 38, корп. 1 по Петербургскому шоссе	2d=108	36,0		подзем.
567	Т/т от ТК-267 до д. 5а по Старицкому ш.	2d=76	164,0		подзем.
568	Т/т по д. 20, корп. 1 по ул. Центральная в п. Элеватор		31,541		тех. подвал
569	Т/т от ТК-8 у д. 24 по ул. Центральная в п. Элеватор до д. 20, корп. 7 по ул. Центральная в п. Элеватор	2d=89	15,444	1982	подзем.
570	Т/т от строения до строения на территории ООО "Бизнес-Сервис" (ш. Московское, д. 15)	2d=219 d=50 d=40	82,867		подзем.
571	Т/т от ТК у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор до ТК у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор		31,629		подзем.
572	Т/т от врезки в теплотрассу до ТК у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор		21,374		надзем.
573	Т/т от ТК-44 у д. 19 по ул. Центральная в п. Элеватор до врезки в теплотрассу у производственной базы комбината "Красная заря" (ул. Центральная в п. Элеватор, д. 23)		66,56		подзем.
574	Т/т от ТК-1 до ТК у д. 24 по ул. Бочкина		75,818		подзем.
575	Т/т от ТК до ТК в районе д. 24 по ул. Бочкина	2d=219	82,155		подзем.
576	Т/т от ТК у здания до административного здания производственной базы	2d=89	18,267		подзем.
577	Т/т от ТК у здания производственной базы до здания производственной базы		5,978		подзем.
578	Т/т от административного здания производственной базы до гаража	2=76	45,713		подзем.
579	Т/т от административного здания производственной базы до гаража	2d=76	44,332		подзем.
580	Т/т от ТК до ТК в районе д. 24 по ул. Бочкина		75,802		подзем.
581	Т/т от ТК у в/ч 6533 до ТК в районе д. 22 по ул. Бочкина	2d=219	168,708		подзем.
582	Т/т по административному зданию производственной базы		14,797		тех. подвал
583	Т/т от ТК до ТК на территории производственной базы ООО "Дом стекла" (ул. Бочкина, д. 19)	1d=108	97,563		подзем.
584	Т/т от ТК у котельной производственной базы до ТК (ул. Бочкина, д. 19)	2d=180	38,564		подзем.
585	Т/т от котельной производственной базы до ТК у котельной (ул. Бочкина, д. 19)	2d=219 2d=159 2d=76	45,568		подзем.
586	Т/т от ТК у котельной до камеры у корпуса для стоянки автомашин		8,499		подзем.
587	Т/т от строения до д. 2а по ул. Каменнодробильная		16,107		
588	Т/т от ТК-1 у д. 15, корп. 1 по ул. Центральная в п. Элеватор до врезки в надземную трассу у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор		34,204		подзем.
589	Т/т от врезки в подземную теплотрассу до врезки в надземную трассу у д. 17а по ул. Центральная в п. Элеватор		63,927		надзем.
590	Т/т от врезки в надземную трассу до д. 8 по ул. Колодкина		20,992		подзем.
591	Т/т от д. 10 по ул. Колодкина до строения		16,563		подзем.
592	Т/т вдоль строения у д. 10 по ул. Колодкина		10,809		надзем.
593	Т/т от врезки у д. 8 по ул. Колодкина до врезки у д. 10 по ул. Колодкина-		34,747		надзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
594	Т/т от Котельной до ТК у д. 45 по ул. Конечная		9,88		
595	Т/т от ТК до строения по ул. Конечная (территория производственной базы геодезического центра)		94,184		
596	Т/т от врезки до д. 9 по ул. Конечная (склад)		62,278		
597	Т/т от ТК до д. 45 по ул. Конечная		34,907		
598	Т/т между строениями по ул. Конечная (территория производственной базы геодезического центра)		40,008		
599	Т/т от т/узла у д. 20 в дер. Большие Перемерки до врезки в надземную трассу		178,408		надзем.
600	Т/т от врезки в надземную трассу до здания в районе д. 10 по ул. Бочкина	2d=159	2,862		
601	Т/т от врезки в надземную трассу до ТК в районе д. 17 по ул. Бочкина		9,988		
602	Т/т в районе д. 17 по ул. Бочкина		53,826		подзем.
603	Т/т в районе д. 17 по ул. Бочкина		14,048		подзем.
604	Т/т по д. 27 по ул. Бобкова	2d=108	20,0		тех.под вал
605	Т/т по д. 36, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=219	12,5		тех.под вал
606	Т/т по д. 52 по ул. Е. Пичугина	2d=114	42,0		тех. подвал
607	Т/т от ТК-227 у д. 23 по ул. Бобкова до д. 50/34 по ул. Е. Пичугина		21,762		подзем.
608	Т/т по д. 28, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=219	25,0		тех. подвал
609	Т/т по д. 28, корп. 1 по ул. Бобкова	2d=114	7,0		тех. подвал
610	Т/т от ТК-233а-4 у д. 3 корп. 2 по пр-ту 50 лет Октября до д. 3 по пр-ту 50 лет Октября	2d=159	64,6		
611	Т/т от ТК-138-4 до дома № 45/28 на ул. Учительская				
612	Т/т от ТК-13-35 у д. 11 по ул. Маршала Буденного до врезки	2d=108	29,0		
613	Т/т от котельной до д. 3 по ул. Строителей (храм)	2d=57	32,42		подзем.
614	Т/т от д. 5, корп. 2 по ул. Советская до строения у д. 5, корп. 2 по ул. Советская		15,648		подзем.
615	Т/т в арке д. 2 по ул. Вольного Новгорода		2,745		подзем.
616	Т/т по д. 5 по пер. Свободный		18,793		тех.под вал
617	Т/т от ТК-415-2 у д. 21 по ул. В. Новгорода до д. 19 по ул. В. Новгорода	2d=159	26,214	1981	подзем.
618	Т/т от ТК-415-2 у д. 21 по ул. В. Новгорода до д. 19, корп. 1 по ул. В. Новгорода	2d=57	17,714		подзем.
619	Т/т от ТК-404-2 у д. 18/20 по ул. Володарского до д. 18/20 по ул. Володарского		9,601		подзем.
620	Т/т от ТК до д. 15/33 по ул. Бассейная	2d=57	3,241		
621	Т/т от ТК до д. 14 по ул. Серебряная	2d=57	7,75		подзем.
622	Т/т по д. 23 по ул. Крылова		8,185		тех.под вал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
623	Т/т по д. 56, корп. 1 по ул. Советская		17,256		тех.под вал
624	Т/т по д. 54 по ул. Советская	2d=108	6,0		тех.под вал
625	Т/т от д. 40/13 по ул. Салтыкова-Щедрина до д. 44 по ул. Салтыкова-Щедрина		4,69		подзем.
626	Т/т от д. 44 по ул. Салтыкова-Щедрина до д. 46 по ул. Салтыкова-Щедрина		16,956		подзем.
627	Т/т от д. 51 по ул. Советская до д. 49 по ул. Советская		2,971		подзем.
628	Т/т от точки подключения у д. 9 по ул. Новоторжская до ТК у д. 11 по ул. Новоторжская	2d=219	25,523		подзем.
629	Т/т от ТК у д. 11 по ул. Новоторжская до д. 11 по ул. Новоторжская	2d=219	17,294		подзем.
630	Т/т по д. 13 по Тверскому пр.		31,3		тех.под вал
631	Т/т по д. 13 по Тверскому пр.		40,0		тех.под вал
632	Т/т по д. 30 по пер. Студенческий		9,557		тех.под вал
633	Т/т от ТК-83-7 у д. 32 по ул. Советская до д. 3 2 по ул. Советская		5,115		подзем.
634	Т/т по д. 32 по ул. Желябова		12,235		тех.под вал
635	Т/т от ТК-86-20 до д. 17 по ул. Трехсвятская		4,329		
636	Т/т по строению в районе д. 7 по ул. Вокзальная		9,335		тех. подвал
637	Т/т по д. 6 по ул. Вагжанова	2d=273	25,201	1977	тех. подвал
638	Т/т по д. 8 по пер. Смоленский	2d=89	14,88	2002	тех. подвал
639	Т/т от ТК-53-10 у д. 5а по ул. Малая Самара до д. 8 по пер. Смоленский	2d=108	7,156	1968	подзем.
640	Т/т по д. 2 по ул. Малая Самара	2d=89	27,87	2000	тех. подвал
641	Т/т по д. 16 по ул. Вокзальная	2d=89	15,304	1983	тех. подвал
642	Т/т по д. 24, корп. 1 по ул. Московская на д. 24, корп. 2 по ул. Московская		76,923		тех. подвал
643	Т/т от д. 24, корп. 2 по ул. Московская до д. 24, корп. 3 по ул. Московская		11,369		подзем.
644	Т/т по д. 24, корп. 2 по ул. Московская		13,484		тех. подвал
645	Т/т по д. 6 по пер. Вагжановский		12,603		тех. подвал
646	Т/т по д. 6 по пер. Вагжановский на д. 9 по ул. Малая Самара		3,0		тех. подвал
647	Т/т по д. 9 по ул. Малая Самара	2d=159	160,0		тех. подвал
648	Т/т по д. 9 по ул. Малая Самара на д. 6 по пер. Вагжановский	2d=114	4,7		тех. подвал
649	Т/т по д. 7 по ул. Малая Самара	2d=159	65,5		тех. подвал
650	Т/т по д. 5 по наб. реки Лазури		14,6		тех. подвал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
651	Т/т по д. 5 по наб. реки Лазури		13,1		тех. подвал
652	Т/т по д. 14/7а по бульв. Радищева	2d=108	3,2		тех.под вал
653	Т/т по д. 14/7а по бульв. Радищева		9,6		тех.под вал
654	Т/т от ТК-12А-2 у производственной базы до производ- ственной базы (территория производственной базы, д. 11 по наб. реки Лазури)	2d=273	35,64		подзем.
655	Т/т от ТК-041-8 у д. 8 по пер. Вагжановский до угла первого поворота т/т и от угла четвертого поворота т/т до д. 66а по ул. Московская	2d=108	10,681		подзем.
656	Т/т от ТК-13А-1 у д. 13 по наб. реки Лазури до д. 13 по наб. реки Лазури		27,477		подзем.
657	Т/т от ТК-13А у д. 13 по наб. реки Лазури до ТК-13А-1 у д. 13 по наб. реки Лазури	2d=219	14,45		подзем.
658	Т/т от ТК-13А-1 у д. 13 по наб. р. Лазури до ТК у д. 13а по наб. р. Лазури	2d=89	173,259		подзем.
659	Т/т от ТК у д. 13а по наб. р. Лазури до д. 13а по наб. р. Лазу- ри	2d=89	2,005		подзем.
660	Т/т от ТК до д. 17 по наб. р. Лазури		78,609		подзем.
661	Т/т от ТК у д. 36 по ул. Л. Базановой до д. 20 по ул. Л. Базановой		46,21		подзем.
662	Т/т от ТК-401-3 до д. 20 по ул. Л. Базановой		11,294		подзем.
663	Т/т от ТК-110-18 до д. 20, корп. 1 на наб. реки Тьмаки		15,867		подзем.
664	Т/т от д. 26 до д. 25/2 по наб. реки Тьмаки		0,689		подзем.
665	Т/т по гаражу у д. 11 по ул. С. Перовской		18,01		
666	Т/т по д. 10 по ул. Бебеля	2d=57	25,0		тех.под вал
667	Т/т от ТК-137-5 до д. 56 по ул. Софьи Перовской		1,246		подзем.
668	Т/т в арке стоматологической поликлиники (пер. Беляков- ский, д. 21)		8,435		
669	Т/т по д. 9 по пр-ту Тверской		5,0		тех.под вал
670	Т/т в арке д. 35 по пр. Чайковского		5,572		тех.под вал
671	Т/т по д. 6, корп. 2 по пр-ту Чайковского		138,52		тех. подвал
672	Т/т от д. 3а (мастерские) по ул.Индустриальная до д. 3 а по ул. Индустриальная	2d=57	25,133		подзем.
673	Т/т по д. 3а по ул. Индустриальная		48,26		тех. подвал
674	Т/т от д. 9а по ул. Индустриальная до д. 3а (мастерские) по ул. Индустриальная	2d=57	32,942		подзем.
675	Т/т по зданию у д. 3 по ул. Индустриальная		8,095		тех. подвал
676	Т/т от ТК-22П у д. 5а по ул. Индустриальная до д. 5 по ул. Индустриальная		65,699		подзем.
677	Т/т от ТК-22п у д. 5а по ул. Индустриальная до д. 7 по ул. Индустриальная		53,436		подзем.
678	Т/т от д. 7 по ул. Индустриальная до ТК-22п-1 у д. 7 по ул. Индустриальная		53,031		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
679	Т/т от ТК-20В у д. 9 по ул. Индустриальная до д. 9 по ул. Индустриальная		7,313		подзем.
680	Т/т от ТК у д. 9 по ул. Индустриальная до ТК-20В у д. 9 по ул. Индустриальная	2d=108	49,872		подзем.
681	Т/т от ТК у д. 9 по ул. Индустриальная до ТК у д. 2 по ул. Индустриальная	2d=108	35,702		подзем.
682	Т/т от ТК у д. 2 по ул. Индустриальная до д. 2 по ул. Индустриальная (ГОУ "Профессиональный лицей N 41")	2d=108	21,401		подзем.
683	Т/т от ТК до д.9 по ул. Индустриальная (проф. лицей N 16)	1d=149	5,383		подзем.
684	Т/т от д. 16 по ул. Коробкова до д. 18 по ул. Коробкова		3,636		подзем.
685	Т/т по д. 16 по ул. Коробкова		61,711		
686	Т/т от д. 21а по пр-ту Чайковского до д. 21 по пр-ту Чайковского		10,566		подзем.
687	Т/т от котельной до д. 2 3 по пр. Чайковского		11,097		подзем.
688	Т/т по д. 5 по ул. А. Попова	2d=89	5,0		тех.под вал
689	Т/т по д. 6 по пр. Волоколамский	2d=159	5,0		тех.под вал
690	Т/т от д. 10 по пер. Спортивный до лаборатории у д. 10 по пер. Спортивный		20,654		подзем.
691	Т/т от ТК-736 по ул. Коробкова (около ОАО "Волжский пекарь") до ТК-737 у д. 20 по ул. Коробкова	2d=273	120,151		подзем.
692	Т/т по д. 38/2 по ул. Александра Попова		1,26		тех.под вал
693	Т/т по д. 18 по ул. Фадеева		3,311		тех.под вал
694	Т/т от врезки в воздушную трассу (территория складов ООО "Фирма А.Р.Д.", бульв. Цанова, д. 6)		23,17		подзем.
695	Т/т от ТК-279 до ТК у д. 12, корп. 1 по ул. Маршала Конева		8,422		подзем.
696	Т/т от ТК у д. 12, корп. 1 по ул. Маршала Конева до д. 12, корп. 1 по ул. Маршала Конева		59,205		подзем.
697	Т/т от ТК у д. 31 по ул. Советская до ТК у д. 33 по ул. Советская		79,814		подзем.
698	Т/т между ТК у д. 33 по ул. Советская		2,601		подзем.
699	Т/т от ТК у д. 33 по ул. Советская до ТК у д. 11 по ул. Рыбацкая		4,424		подзем.
700	Т/т от ТК у д. 11 по ул. Рыбацкая до ТК у д. 4 0/13 по ул. Салтыкова-Щедрина		27,523		подзем.
701	Т/т от ТК у д. 40/13 по ул. Салтыкова-Щедрина до ТК у д. 33 по ул. Советская		8,978		подзем.
702	Т/т между ТК у д. 33 по ул. Советская		11,66		подзем.
703	Т/т от ТК у д. 33 по ул. Советская до ТК у д. 4 0/13 по ул. Салтыкова-Щедрина		10,331		подзем.
704	Т/т от ТК у д.40/13 по ул. Салтыкова-Щедрина до ТК у д. 44 по ул. Салтыкова-Щедрина		37,071		подзем.
705	Т/т от ТК у д. 44 по ул. Салтыкова-Щедрина до ТК у д. 13 по ул. Рыбацкая		79,859		подзем.
706	Т/т от строения до ТК у д. 19 по ул. Арсения Степанова		122,155		подзем.
707	Т/т от ТК до д. 19 по ул. Арсения Степанова (фитнесс - центр)		5,975		подзем.
708	Т/т от ТК до д. 19 по ул. Арсения Степанова		29,469		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
709	Т/т от ТК-207-1 по ул. Б. Полевого до ТК у д. 2, корп. 1 по ул. Б. Полевого		56,367		подзем.
710	Т/т от ТК у д. 2, корп. 1 по ул. Б. Полевого до д. 2, корп. 1 по ул. Б. Полевого		2,108		подзем.
711	Т/т от ТК-151 у д. 20 по пр. Калинина до ТК у д. 3 по ул. Виноградова		138,254		подзем.
712	Т/т от ТК у д. 3 по ул. Виноградова до д. 3 по ул. Виноградова		7,499		подзем.
713	Т/т от ТК-149-2 у д. 16 по ул. Виноградова до д. 16 по ул. Виноградова	2d=89	37,598	1993	подзем.
714	Т/т от ТК-714-2 у д. 30, корп. 1 по ул. Ротмистрова до надземной трассы	2d=235	33,00		подзем.
715	Т/т от ТК-16В-3 у д. 53, корп. 3 по ул. Орджоникидзе до д. 43, корп. 3 по пр-ду Зеленый	2d=76	35,863	1975	подзем.
716	Т/т по 43, корп. 3 по Зеленому пр-ду		9,998		тех.под вал
717	Т/т по д. 43, корп. 16 по Зеленому пр-ду		43,525		тех.под вал
718	Т/т от ТК-25А у д. 43, корп. 2 по пр-ту Победы до д. 16, корп. 1 по ул. Озерная		23,588		подзем.
719	Т/т от д. 7а по ул. 2-я Лукина до д. 7б по ул. 2-я Лукина		178,556		подзем.
720	Т/т от ТК-803 у д. 6 по ул. 2-я Лукина до д. 7а по ул. 2-я Лукина		27,732		подзем.
721	Т/т от ТК-807-5 у д. 17 по ул. Лукина до склада	2d=57	12,1		подзем.
722	Т/т от ТК у д. 112 по ул. Склизкова до ТК у д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова		187,543		подзем.
723	Т/т от ТК у д. 116, корп. 1 по ул. Склизкова до д. 116, корп. 1 по ул. Склизкова		37,074		подзем.
724	Т/т от ТК у д. 116, корп. 2 по ул. Склизкова до ТК у д. 116, корп. 1 по ул. Склизкова		33,543		подзем.
725	Т/т от ТК-117-29 у д. 59 по пер. Трудолюбия до д. 42 по пер. Трудолюбия (д/с N 34)	2d=76	76,098	1972	подзем.
726	Т/т вдоль Московского ш. у а/к N 11 (Московское ш., д. 18а)	2d=108	86,823		подзем.
727	Т/т от ТК до врезки в воздушную трассу у забора складов ООО "Фирма А.Р.Д." (бульв. Цанова, д. 6)		37,942		подзем.
728	Т/т от ТК-117-29 у д. 59 по пер. Трудолюбия до д. 36 по пер. Трудолюбия		34,457		подзем.
729	Т/т от ТК-41А-5-2 до д. 15а по пр. Волоколамский		4,403		подзем.
730	Т/т в арке от д. 43 по ул. 15 лет Октября до д. 39/43 по пр. Победы		3,539		подзем.
731	Т/т от ТК-41А-4 у д. 34 по ул. Богданова до д. 34 по ул. Богданова		5,399		подзем.
732	Т/т от ТК до д. 39 по ул. Желябова	2d=76	30,75		подзем.
733	Т/т по д. 1 по пер. Смоленский		62,941		тех.под вал
734	Т/т от д. 1 по пер. Смоленский до д. 1, корп. 2 по пер. Смоленский		30,935		подзем.
735	Т/т от ТК-207-2 д. 7а по ул. Б. Полевого до д. 7а по ул. Б. Полевого (магазин "Стимул")	2d=57	19,769	1978	подзем.
736	Т/т по дому 45 корп.6 по Зеленому пр-ду	2d=108 1d=89 1d=76	70 70 70		тех.под вал

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
737	Т/т по дому 45 корп.7 по Зеленому пр	2d=108 1d=89 1d=76	70 70 70		тех.под вал
738	Т/т по дому 45 корп. 8 по Зеленому пр	2d=108 1d=89 1d=76	130 130 130		тех.под вал
739	Т/т по д.3 Волоколамский пр-т(экология) до ЦТП №132	2d=159	6		тех.под вал
740	Т/т по дому 43 корп.17 по Зеленому пр	2d=108 1d=89 1d=76	110 110 110		тех.под вал
741	Т/т по дому 43 корп.16 по Зеленому пр	2d=108 1d=76 1d=57	80 80 80		тех.под вал
742	Т/т по дому 43 корп. 14по Зеленому пр				тех.под вал
743	Т/т от ТК-417 до д.13 ул.Советская (Центр.банк)	2d=159	7,9		подзем.
744	Т/т от т/узла до д.42 ул.Рыбацкая	2d=89	15,4		подзем.
745	Т/т от ТК-68-4 до д.20 ул.С.Щедрина (гостиница)	2d=114	18,8		подзем.
746	Т/т от ТК-68-6-1 до д.24 ул.Медниковская	2d=57	нет данных		подзем.
747	Т/т от ТК-76-10- до д.33 ул. Желябова(пристройка)	2d=57	13,08		подзем.
748	Т/т от ТК-83-28а до д.19 ул.Трехсвятская "Сретенка"	2d=89	14,5		подзем.
749	Т/т от ТК-86-4 до д.5 Свободный пер.	2d=114	9,1		подзем.
750	Т//т от д.5 до д.7 Свободный пер., общ.	2d=57	9,7		подзем.
751	Т/т от ТК-90 до д.7 ул.Новоторжская	2d=114	7,3		подзем.
752	Т/т от ТК-103-1 до д.1а ул.Советская (спортзал)	2d=76	113,2		подзем.
753	Т/т от ТК-235 до д.10а пр-т 50 лет Октября	2d=133	109,4		подзем.
754	Т/т от д. 16 до д.14 ул.Бобкова (ГВС)	2d=57	24,3		подзем.
755	Т/т от д.8 до д.6 ул.2-я Боровая	2d=57	22		подзем.
756	Т/т от ТК-746-3а до д.1а ул.Баррикадная (гараж)	2d=57	15		подзем.
757	Т/т от ТК-110-2 до ТК-110-2-1	2d=89	63,6		подзем.
758	Т/т от ТК-110-2-1 до д.3/29 ул.Бебеля	2d=89	25,1		подзем.
759	Т/т от ТК-203 до д.2 корп.2 ул.М.Конева	2d=89	50,9		подзем.
760	Т/т от столовой школы-интернат №3,ул.Б.Полевого,15 до ТК-		50,6		подзем.
761	Т/т от д.20 до д.18 Артиллерийский пер. (ГВС)	2d=57	4		подзем.
762	Т/т от д.17 ул.Мусоргского до ТК-516-19	2d=76	15,4		подзем.
763	Т/т от ТК-519-3 до д.7 ул. Румянцева (ГВС)	2d=57	13,7		подзем.
764	Т/т от ТК-519-7-1а до д.22 ул.Мусоргского (д/сад №81) (ГВС)	2d=57	8		подзем.
765	Т/т от д. 36 ул.Терещенко до д.38 ул.Терещенко	2d=76	11,3		подзем.
766	Т/т от ТК-5Г-5-1 до д.80 пр-т Победы, дом ребенка "Теремок", нов.корп.	2d=114	43,5		подзем.
767	Т/т от д.80 пр-т Победы, нов.корпус, до стар.корпуса	2d=89	25,5		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
768	Т/т от ТК-42А до д.4 ул.Т. Ильиной (д/сад №2)	2d=89	21,9		подзем.
769	Т/т от д.42а пр-т Победы до д. 42 пр-т Победы (ГВС)	2d=32	80		подзем.
770	Т/т от ТК-26А до д.45/28 пр-т Победы	2d=159	5,2		подзем.
771	Т/т от ЦТП (№91) до д.43 корп.2 пр-т Победы	2d=89	38,6		подзем.
772	Т/т от ЦТП (№91) до д.45/28 пр-т Победы (ГВС)	2d=57	25,5		подзем.
773	Т/т от д.37а пр-т Победы до ТК-24А-23	2d=114	12,8		подзем.
774	Т/т от ТК-24А-7а до ТК-24А-7	2d=114	31		подзем.
775	Т/т от ТП-2 до ТП-4 ул.Центральная	2d=159	72		подзем.
776	Т/т от ТП-4 до д.22 ул.Центральная	2d=57	18		подзем.
777	Т/т от ТК-2-312А до ТК-2-312А-1 по ул.Хрустальная				подзем.
778	Т/т от ТК-2-312А-1 до д.46 корп.2 по ул.Хрустальная				подзем.
779	Т/т от д.3 до д.5 ул.Рыбацкая	2d=57	-		подзем.
780	Т/т от д.18а наб.Ст.Разина до д.52а	d=76, d=45			подзем.
781	Т/т от ТК-56С до ТК-55С по ул.Туполева	2d=426	222,4		подзем.
782	Т/т от ТК-55С до ТК-54С по ул.Туполева	2d=426	45,9		подзем.
783	Т/т от ТК-54С до ТК-53С по ул.Туполева	2d=325	26,7		подзем.
784	Т/т от т/узла до д.57а ул.Советская	2d=89	27,05		подзем.
785	Т/т от ТК-83-26 до д.17 ул.Трехсвятская (пристр)	2d=57	4,7		подзем.
786	Т/т по д.7 Свободный пер.	2d=57	6,5		тех.под вал
787	Т/т от д.7 Свободный пер. до т/узла	2d=57	29		подзем.
788	Т/т от ТК-89 до ТК-88 Свободный пер.	2d=219	31,2		подзем.
789	Т/т от д.3 корп.2 Молодежный б-р до д.3 корп.3	2d=57	3,5		подзем.
790	Т/т от д.3 корп.2 Молодежный б-р до д.3 корп.1	2d=114	4,55		подзем.
791	Т/т от ТК-151 до д.20 пр-т Калинина (ДК Пролетарка)	2d=114	51		подзем.
792	Т/т от ТК-373 до т/узла Управления по контр. за наркот.	2d=159	48,3		подзем.
793	Т/т от ТК-373 до т/узла Управления по контр. за наркот.	2d=114	35		подзем.
794	Т/т от ТК-501-1 до д.2а Петербургское ш.	2d=57	30		подзем.
795	Т/т к д.19/1 ул.Скв.-Степанова (общез) о точном местопро- хождении т/трассы нет данных	нет дан- ных	нет данных		подзем.
796	Т/т по д.86/3 ул.Горького до подключ. на д.88	2d=114	19		тех.под вал
797	Т/т по д.86/3 ул.Горького на д.88	2d=89	16		тех.под вал
798	Т/т по д.86/3 ул.Горького до подключ. ГВС	2d=114	6		тех.под вал
799	Т/т по д.86/3 ул.Горького до подкл.т/узла №2 (д/сад №92)	2d=114	3		тех.под вал
800	Т/т по д.86/3 ул.Горького до т/узла №2(д/сад №92)	2d=76	25		тех.под вал
801	Т/т от д.42 ул.Фарафоновой до ТК-519-1-10	2d=133	45,5		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
802	Т/т от ТК-604-2-6 до д.38 ул. Скв.Степанова	2d=114	55,5		подзем.
803	Т/т от д.35 корп.1 ул.П.Савельевой до магазина	2d=57	11		подзем.
804	Т/т от ТК-377-13 до д.74 ул.2-я Красина	2d=133	22,6		подзем.
805	Т/т от ТК-379а-4 до д.32 корп.2 ул. Луначарского	2d=76	38,3		подзем.
806	Т/т от ТК-379а-4 до д.32 корп. 1 ул. Луначарского	2d=76	64,2		подзем.
807	Т/т от ТК-1 до д.5 Петербургское ш. (детская больница № 3) (ГВС)		55,1		подзем.
808	Т/т по д. 60 Петербургское ш. на д.62	2d=89	1,5		тех.под вал
809	Т/т от ТК-043-6 до д.8 Смоленский пер.	2d=114	10,3		подзем.
810	Т/т по д.34 корп.2 ул.Фадеева до подключ. на д.32	2d=219	35		тех.под вал
811	Т/т по д.34 корп.2 ул.Фадеева от подключ. к магистр. т/тр на д.32	2d=114	42		тех.под вал
812	Т/т по д.31 ул.Фадеева до подключения т/узла	2d=159	26,1		тех.под вал
813	Т/т по д.31 ул.Фадеева на ТК-7Б-4	2d=159	40,3		тех.под вал
814	Т/т по д. 19 б-р Цанова на д.15	2d=159	20,6		тех.под вал
815	Т/т по д.45 корп.10 Зеленый пр-д до подключ.ЦТП №131	2d=114	16,5		тех.под вал
816	Т/т по д.45 корп.10 Зеленый пр-д до подключ.ЦТП №131	2d=114	7		тех.под вал
817	Т/т по д.45 корп.10 Зеленый пр-д (ЦТП №131) до под- ключ.ГВС	2d=114	22,5		тех.под вал
818	Т/т от ТК-1Г до д.33 кор. 1 ул.Т.Ильиной	2d=89	11,85		подзем.
819	Т/т от ТК-5Г-3-13 до д.75а пр-т Победы,гаражи МЧС	2d=76	45		подзем.
820	Т/т от ТК-816В-1 до д.92 ул.Склизкова (д/сад №159)	2d=76	23,85		подзем.
821	Т/т от ТК-739 до д.4 корп.2 ул.Макарова (16-ти эт.)	2d=108	31,9		подзем.
822	Т/т к дому № 46 по ул.Спартака	-	4,0		подзем.
823	Т/т от ТК-24А-1а до д.14 корп. 1 ул.Озерная	2d=89 (непрох. канал)	12		подзем.
824	Т/т от ТК-24А-1а до д.14 корп.1 ул.Озерная	2d=89 (беска- нальная)	14,6		подзем.
825	Т/т по д.3 Волоколамский пр-т(экология) до ЦТП №132	2d=159	6		тех.под вал
826	Т/т от ТК-117 до ТК-117-1 по ул.Д.Донского	2d=426	81,5		подзем.
827	Т/т от ТК-134 до ТК-135 по Головинскому валу	2d=325	142,7		подзем.
828	Т/т от ТК-135 до ТК-136 по Головинскому валу	2d=426	35		подзем.
829	Т/т от дома 43 корп. 14 до дома 43 корп.15 по Зеленому пр				подзем.
830	Т/т от дома 45 корп.6 до дома 45 корп.7 по Зеленому пр				подзем.
831	Т/т от дома 45 корп.7 до дома 45 корп.8 по Зеленому пр				подзем.
Перечень бесхозяйных сетей теплоснабжения, передаваемых на обслуживание МУП "Сахарово" (Постановление администрации города Твери от 25122012 N 1998 ред от 18032014)					

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
1	Т/т по д. 8 по бул. Гусева на ОУС	2d = 32	28,97		тех. подвал
2	Т/т от ТК-837-26а у д. 71, корп. 1 по ул. Можайского до д. 63 по ул. Можайского	2d = 76	128,9	2007	подзем.
3	Т/т от ТК-837-26а у д. 71, корп. 1 по ул. Можайского до д. 71, корп. 1 по ул. Можайского	2d = 114	45	2006	подзем.
4	Т/т по д. 72 по ул. Можайского	2d = 133	35,21		тех. подвал
5	Т/т по д. 72 по ул. Можайского	2d = 76	10,38		тех. подвал
6	Т/т от т/узла у д. 7 по Промышленному пр-ду до д. 7 по Промышленному пр-ду		30,5		
7	Т/т по д. 87, корп. 2 по пр-ту Октябрьский	2d = 114	6,5		тех. подвал
8	Т/т от ТК-833-8 у д. 9 по ул. Королева до д. 11 по ул. Королева	2d = 108 1d = 89 1d = 76	29,5		подзем.
9	Т/т от ТК-833-8 у д. 9 по ул. Королева до ТК у д. 11 по ул. Королева	2d = 108	45,8		подзем.
10	Т/т от ТК у д. 11 по ул. Королева до д. 11 по ул. Королева	2d = 108	35,9		подзем.
11	Т/т от ТК у д. 11 по ул. Королева до д. 11 по ул. Королева	2d = 76	33,0		подзем.
12	Т/т от ТК-845-1 у д. 66 по пр-ду 2-й М. Ульяновой до ТК у д. 87 по ул. Можайского	2d = 159	80,2	2007	подзем.
13	Т/т от ТК у д. 87 по ул. Можайского до ТК у д. 14, корп. 1, ул. Загородная	2d = 133	107,5	2007	подзем.
14	Т/т от ТК у д. 14, корп. 1, ул. Загородная до д. 14, корп. 1, ул. Загородная	2d = 108	63,5	2007	подзем.
15	Т/т от врезки в теплотрассу у д. 2а по пр-ду Промышленный (территория ГУП "Облжилкомхоз" до строения (территория ООО "Трой", пр-д Промышленный, д. 2б)	2d = 32	160,0		надзем.
16	Т/т по д. 51 по ул. Можайского на д. 85/49 по Октябрьскому пр-ту	2d = 89	10,67		тех. подвал
17	Т/т от ТК-837-24 у д. 65 по ул. Можайского до ТК-837-22 у д. 71 по ул. Можайского	2d = 219 1d = 159 1d = 76	103,46	1977	подзем.
18	Т/т по д. 81, корп. 1 по ул. Можайского	2d = 219	55,9		тех. подвал
19	Т/т по д. 56 по ул. Можайского	2d = 159	139,0		тех. подвал
20	Т/т от ТК у д. 87, корп. 2 по Октябрьскому пр-ту до д. 52 по ул. Можайского	2d = 76	81,6		подзем.
21	Т/т по д. 5 по ул. Королева	2d = 219	12,2		тех. подвал
22	Т/т от СТК (через две ТК1 и ТК2) до д. 14, корп. 1 по ул. Загородная		78,0		
23	Т/т от ССПМК-6 (ул. Коминтерна, д. 103) до проходной (территория ССПМК-5, ул. Коминтерна, д. 107)	2d = 108	91,6		надзем.
24	Т/т от ТК-820-2 у котельной "Южная" (пр-д Промышленный, д. 2) до ТК-820-8 у д. 5 по пр-ду Промышленный	2d = 275	110,6		подзем.
25	Т/т от ТК-820-8 до д. 5 по пр-ду Промышленный	2d = 273	12,2		подзем.
26	Т/т от ТК-820-12 до т/у у д. 7 по пр-ду Промышленный	2d = 89	15,0		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
27	Т/т от врезки в т/т на СШ1МК-5 до точки подключения у проходной д. 107 по ул. Коминтерна	2d = 108	173,1		надзем.
28	Т/т от д. 11 по Промышленному пр-ду до врезки в т/т на СМПК-5	2d = 133	34,5		надзем.
29	Т/т по д. 81, корп. 1 по ул. Можайского	2d = 219	55,9		тех. подвал
30	Т/т от ТК у д. 87 по ул. Левитана до д. 87 по ул. Левитана	2d = 108, 1d = 76, 1d = 56	9,0		подзем.
31	Т/т от врезки в теплотрассу на СМПК-5 до склада битума		265,190		
32	Т/т по д. 72 по ул. Можайского на д. 76 по ул. Можайского	2d = 76	2,0		тех. подвал
Перечень бесхозяйных сетей теплоснабжения и горячего водоснабжения, передаваемых на обслуживание ООО "Тверьэнергогаз" (Постановление администрации города Твери от 30122011 N 2526 ред от 12072013)					
1	Т/т от ТК-34 у а/к N 6 в пос. Химинститута до дома 3 в пос. Химинститута		124,572		
2	Т/т по дому N 24 в пос. Химинститута	2d = 159	106,534		тех- подпо- лья
3	Т/т от ТК у дома 5 в пос. Химинститута до ТК-31 у дома N 6 пос. Химинститута	2d = 159	70,967		подзем.
4	Т/т от ТК-36 у дома 5 в пос. Химинститута до ТК у дома N 5 пос. Химинститута	2d = 159	1,036		подзем.
5	Т/т по дому 47 в пос. Химинститута	2d = 159	20,496		тех- подпо- лья
6	Т/т по дому 26 в пос. Химинститута	2d = 108	112,984		тех- подпо- лья
7	Т/т от точки подключения у дома 14 в пос. Химинститута до дома 14 в пос. Химинститута	2d = 159	14,948	1987	подзем.
8	Т/т по дому 14 в пос. Химинститута		84,570		тех- подпо- лья
9	Т/т от котельной до спорткомплекса (пос. Химинститута, д. 45, корп. 1)	2d = 108, d = 57, d = 32	110,487		подзем.
Перечень бесхозяйных сетей теплоснабжения, передаваемых на обслуживание МУП "Сахарово" (Постановление администрации города Твери от 21032013 N 319 ред от 26052014 г)					
1	Т/т по д. 4а по ул. К. Заслонова		4,627		
2	Т/т по д. 1 по ул. К. Заслонова	2d = 159	12,635		
3	Т/т от строения до д. 1 по ул. К. Заслонова	2d = 57	25,978		
4	Т/т от ТК-18 у д. 15 по ул. К. Заслонова до склада у д. 15 по ул. К. Заслонова	2d = 32	12,286		подзем.
5	Т/т от ТК-49 у д. 17 по ул. К. Заслонова до склада у д. 17 по ул. К. Заслонова	2d = 32	10,753		подзем.
6	Т/т по д. 40, корп. 2 по ул. Восстания	2d = 159	9,449		
7	Т/т от ТК-1 у д. 9, корп. 2 по бул. Профсоюзов до д. 9, корп. 2 по бул. Профсоюзов (котельная ХБК)	2d = 219	18,952	2009	подзем.
8	Т/т от врезки у котельной ХБК д. 9, корп. 2 по ул. Профсоюзов до ТК-3 у д. 9, корп. 2 по бул. Профсоюзов	2d = 219	25,425	1995	подзем.
9	Т/т от ТК-1г у д. 9 корп. 3 по бульв. Профсоюзов до ТК-1 и до котельной ХБК д. 9, корп. 2 по бульв. Профсоюзов	1d = 159 1d = 114	34,837	1995	подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
10	Т/т по д. 4а по ул. К. Заслонова		9,711		
11	Т/т от ТК-2 у д. 9, корп. 3 по бульв. Профсоюзов до ГРП у д. 9, корп. 3 по бульв. Профсоюзов	2d = 32	17,833		подзем.
12	Т/т от д. 40, корп. 2 по ул. Восстания до насосной у д. 40, корп. 2 по ул. Восстания	2d = 32	6,022		подзем.
13	Т/т от ТК-3 у д. 9, корп. 2 по бульв. Профсоюзов до ТК-9 у д. 13 по бульв. Профсоюзов	2d = 219	120,160	2005	подзем.
14	Т/т от котельной (ул. Тракторная, д. 43) до строения		17,463		подзем.
15	Т/т от ТК у д. 9, корп. 3 по ул. Оснабрюкская до д. 4 по ул. Георгиевская	2d = 76 1d = 57 1d = 42	55,852		подзем.
16	Т/т от котельной до ТК у д. 22 по ул. Машинистов (школа N 2)	2d = 219,2 1d = 76	109,185		подзем.
17	Т/т от ТК до ТК у д. 22 по ул. Машинистов (школа N 2)	1d = 159	40,832		подзем.
18	Т/т по д. 8 в пос. ДРСУ-2 на д. 8, корп. 1 в пос. ДРСУ-2	2d = 89 2d = 50	107,231		тех. подвал
19	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)	2d = 108 2d = 89	20,305		
20	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)	2d = 108 2d = 89 2d = 76	30,364		подзем.
21	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до д. 12 по ул.		14,370		подзем.
22	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до ТК у д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)		25,957		подзем.
23	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до ТК у д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)		63,135		подзем.
24	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до ТК у д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)		12,311		подзем.
25	Т/т от ТК у д. 12 по ул. Кривичская до ТК (территория школы милиции)		266,742		подзем.
26	Т/т от ТК до ТК на территории школы милиции (ул. Кривичская, д. 12)		56,690		подзем.
27	Т/т от ТК до ТК у котельной на территории школы милиции (ул. Кривичская, д. 12)		29,758		подзем.
28	Т/т от ТК у котельной до котельной на территории школы милиции (ул. Кривичская, д. 12)		12,815		подзем.
29	Т/т от ТК у котельной до ТК на территории школы милиции (ул. Кривичская, д. 12)		36,851		подзем.
30	Т/т от ТК до гаража на территории школы милиции (ул. Кривичская, д. 12)		65,669		подзем.
31	Т/т от д. 12 по ул. Кривичская до спортзала (школа милиции)		12,886		подзем.
32	Т/т по д. 12 по ул. Кривичская (школа милиции)		20,541		тех. подвал
33	Т/т от ТК до ТК в пос. Керамического завода	2d = 89	20,279		подзем.
34	Т/т от ТК до ТК в пос. Керамического завода	2d = 89	43,890		подзем.
35	Т/т от ТК до ТК в пос. Керамического завода	2d = 89	32,426		подзем.
36	Т/т от ТК у д. 7 в пос. Керамического завода до ТК в пос. Керамического завода	2d = 89	52,047		подзем.
37	Т/т от ТК у д. 7 в пос. Керамического завода до врезки в теплотрассу у д. 6 в пос. Керамического завода	2d = 89	24,058		подзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
38	Т/т от врезки в теплотрассу у д. 6 пос. Керамического завода до д. 6 в пос. Керамического завода	2d = 89	10,089		подзем.
39	Т/т от врезки в теплотрассу у д. 6 в пос. Керамического за- вода до д. 3 в пос. Керамического завода	2d = 89	49,891		подзем.
40	Т/т от ТК у склада в пос. Керамического завода до д. 4 в пос. Керамического завода	2d = 89	49,187		подзем.
41	Т/т от проходной до здания (на территории Керамического завода)	2d = 89	22,191		подзем.
42	Т/т от врезки в трассу у проходной до здания (территория Керамического завода)	2d = 89	96,828		подзем.
43	Т/т от здания до склада готовой продукции (на территории Керамического завода)	2d = 89	14,706		подзем.
44	Т/т от котельной до склада готовой продукции (на террито- рии Керамического завода)	2d = 89	69,388		подзем.
45	Т/т по складу готовой продукции (на территории Керамиче- ского завода)	2d = 89	12,537		тех. подвал
46	Т/т по зданию у склада готовой продукции (на территории Керамического завода)	2d = 89	29,772		тех. подвал
47	Т/т от ТК в пос. Керамического завода до склада в пос. Ке- рамического завода (территория Керамического завода)	2d = 89	12,328		подзем.
48	Т/т от ТК до ТК в пос. Керамического завода (на территории Керамического завода)	2d = 89	50,225		подзем.
49	Т/т от котельной до ТК в пос. Керамического завода (терри- тория Керамического завода)	2d = 89	86,967		подзем.
50	Т/т от ТК в пос. Керамического завода до склада в пос. Ке- рамического завода (территория Керамического завода)	2d = 89	9,344		подзем.
51	Т/т от строения цеха люстр до ТК у цеха люстр на террито- рии Керамического завода (пос. Керамического завода, д. 2)	2d = 89	42,939		подзем.
52	Т/т в районе д. 2 в пос. Керамического завода	2d = 89	131,736		подзем.
53	Т/т в районе д. 2 в пос. Керамического завода	2d = 89	11,799		подзем.
54	Т/т по д. 14 по шоссе Сахаровское на д. 14	2d = 114	17,5		тех. подвал
55	Т/т в районе шоссе Сахаровское, 5, от д. 24 до ТК-6Т	2d = 114	191,9		подзем.
56	Т/т в районе шоссе Сахаровское, 5, от ТК-6Т до д. 5	2d = 114	82		подзем.
57	Т/т по д. 24 по шоссе Сахаровское на д. 12а, на ТК-5Т	2d = 57	14	1974	тех. подвал
58	Т/т от д. 24 по шоссе Сахаровское до ТК-5Т у д. 24	-	31,2	1974	подзем.
59	Т/т от ТК-5Т у д. 24 по шоссе Сахаровское до ТК-6Т у д. 5 по шоссе Сахаровское	2d = 114	160,7	1974	подзем.
60	Т/т по д. 24 по шоссе Сахаровское на ТК-5Т	2d = 76	22	1974	тех. подвал
61	Т/т по д. 12 по шоссе Сахаровское на д. 14	2d = 114 2d = 89	17,5	1987	тех. подвал
62	Т/т по д. 24 по шоссе Сахаровское на д. 26	2d = 89	112,6	1985	тех. подвал
63	Т/т по д. 26 по шоссе Сахаровское на ТК-3Т	2d = 114	107,6	1977	тех. подвал
64	Т/т от д. 26 по шоссе Сахаровское до ГРП у д. 26 по шоссе Сахаровское	2d = 32	19,6	1977	подзем.
65	Т/т от ТК-6Т у д. 5 по шоссе Сахаровское до строения у д. 5 по шоссе Сахаровское	2d = 114	82	1974	подзем.
66	Т/т от ТК-6Т у д. 5 по шоссе Сахаровское до д. 10 по шоссе Сахаровское	2d = 57	36	1969	надзем.

№ п/п	Местоположение участка тепловой сети	Параметры			
		Диаметр, мм	Протяжен- ность, м	Год построй- строй- ки	Тип про- кладки
67	Т/т от точки подключения у д. 6 по шоссе Сахаровское до д. 6 по шоссе Сахаровское	2d = 32	9	1969	надзем.
68	Т/т от точки подключения у д. 8 по шоссе Сахаровское до д. 8 по шоссе Сахаровское	2d = 32	3	1969	надзем.
69	Т/т от д. 10 по шоссе Сахаровское до точки подключения у д. 8а по шоссе Сахаровское	2d = 57	83	1969	надзем.
70	Т/т от точки подключения у д. 8а по шоссе Сахаровское до точки подключения у д. 6 по шоссе Сахаровское	2d = 38	30	1969	надзем.
71	Т/т от точки подключения у д. 6 по шоссе Сахаровское до д. 4 по шоссе Сахаровское	2d = 32	45	1969	надзем.

1.4 Часть 4 "Зоны действия источников тепловой энергии"

При качественном регулировании отпуска тепловой энергии осуществляется изменение температуры теплоносителя в соответствии с температурным графиком в зависимости от температуры наружного воздуха. При этом количество теплоносителя, поставляемого в сеть на нужды отопления, неизменно. Количество тепловой энергии (теплоносителя), расходуемого на нужды горячего водоснабжения, определяется из расчётной нагрузки на ГВС.

Исходя из вышеизложенного можно определить количество теплоносителя, необходимого для качественного снабжения потребителя. Для определения потокораспределения в тепловых сетях с несколькими источниками используются следующие данные:

- Топографические данные (геодезические отметки высот объектов тепловой сети);
- Количество теплоносителя на данном температурном графике, необходимое к передаче по тепловой сети;
- Удельное гидравлическое сопротивление элементов тепловой сети (определяется нормативными значениями с учётом износа элементов).

Определив данные параметры тепловой сети, можно рассчитать количество тепловой энергии, переданной потребителям по всем веткам тепловой сети, и потери при передаче данной энергии.

В данной тепловой сети можно выделить следующие зоны действия источников тепловой энергии:

- зона действия ТЭЦ-1, ВК-2
- зона действия ТЭЦ-3;
- зона действия ТЭЦ-4;
- зона действия ВК-1;
- зона действия Котельного цеха;
- зона действия котельной «Южная»;
- зона действия котельной «Сахаровское ш.»;
- зона действия котельной «Школа №3»;
- зона действия котельной «Сахарово»;
- зона действия котельной «Мамулино»;
- зона действия котельной «ХБК»;
- зона действия котельной «ПАТП-1»;
- зона действия котельной «ДРСУ-2»;
- зона действия котельной «Школа №2»;
- зона действия котельной «Керамический 3-д»;
- зона действия котельной «УПК»;
- зона действия котельной «Поликлиника №2»;
- зона действия котельной «Школа №24»;
- зона действия котельной «Химинститут»;
- зона действия котельной «п. Б. Перемерки, 20»;
- зона действия котельной «Лазурная»;
- зона действия котельной «ТКСМ-2»;
- зона действия котельной «КОМО»;

– локальные зоны действия котельных АО «ГУ ЖКХ»

Источники ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, Котельный цех, ВК-1, ВК-2, ВК «Южная» обслуживают единую сеть. Остальные источники являются локальными.

Наибольшую площадь охватывает зона действия ТЭЦ-3.

Границы зон действия источников тепловой энергии графически отмечены на схеме, представленной в приложении № 1.

На территории города Твери имеется три источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии: ТЭЦ-1, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4. Все источники тепловой энергии (за исключением источников: «Химинститут», «Лазурная», «Сахарово») находятся в зоне радиуса эффективного теплоснабжения источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

1.5 Часть 5 "Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии"

Потребителями тепловой энергии системы теплоснабжения города Твери является как жилищно-коммунальный сектор (ЖКС), так и промышленные предприятия. Потребителями ЖКС являются жилые здания и общественные здания и сооружения, классификация которых принята по СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения». На основании данных о расчетных тепловых нагрузках жилищно-коммунального, административно-бытового и промышленного сектора, предоставленных организациями, занятыми в сфере теплоснабжения г. Твери, были определены и сгруппированы величины существующих тепловых нагрузок по следующим критериям:

- распределению договорных нагрузок по эксплуатирующим организациям в сфере теплоснабжения г. Твери;
- распределению договорных нагрузок по источникам теплоснабжения г. Твери;
- распределению договорных нагрузок по элементам территориального деления – административным районам г. Твери.

Проделанная работа позволила дать оценку существующему теплоснабжению абонентов системы теплоснабжения города, что является необходимым условием для анализа современного состояния системы теплоснабжения г. Твери.

1.5.1 Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления при расчётных температурах наружного воздуха

Для определения позиционирования нагрузок тепловой сети необходимо территориально разделить потребителей. Для этого выделим следующие территориальные элементы (на базе существующего территориального деления; указаны только элементы территориального деления, в которых находится зоны действия энергоисточников):

- район «Заволжский»;
- район «Центральный»;
- район «Пролетарский»;
- район «Московский».

Распределение расчетных нагрузок по элементам территориального деления – административным районам г. Твери с разбивкой по видам теплоснабжения представлено в таблице 1.32. Суммарная расчетная нагрузка потребителей тепловой энергии г. Твери составляет 1534,164 Гкал/ч, в том числе без абонентов АО «ГУ ЖКХ» - 1529,019 Гкал/ч.

Таблица 1.32 - Распределение расчетных нагрузок по элементам территориального деления г. Твери (без абонентов АО «ГУ ЖКХ»)

№ п/п	Административный район	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс среднечасовая	технология	всего
1	Заволжский	312,66	20,93	95,63	0,00	429,22
2	Центральный	191,27	40,93	55,53	0,00	287,73
3	Пролетарский	191,49	21,37	55,22	0,00	268,08
4	Московский	276,12	101,80	132,22	0,00	510,14

№ п/п	Административный район	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс среднечасо- вая	технология	всего
-	-	0,00	0,00	0,00	33,86	33,86
Всего		971,54	185,04	338,59	33,86	1529,02

На рисунке 1.61 представлено распределение расчетных тепловых нагрузок по элементам территориального деления г. Твери в долевом и натуральном выражении. Наибольшее теплоснабжение наблюдается в Московском и Заволжском районах (34,12% и 28,71% соответственно).

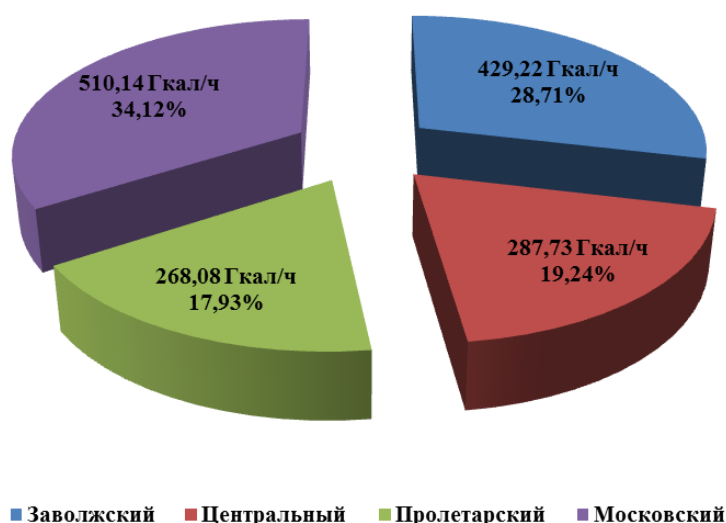


Рисунок 1.61 - Распределение расчетных тепловых нагрузок по элементам территориального деления г. Твери

1.5.2 Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Неудовлетворительное качество теплоснабжения объектов жилого фонда приводит к необходимости оборудовать такие объекты индивидуальными системами отопления. В том числе применяются и квартирные источники тепла.

Использование данного типа теплоснабжения ограничивается существующими нормами пожарной безопасности и технической возможностью. Также Федеральный закон №190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении» ограничивает перевод на отопление жилых помещений в многоквартирных домах на отопление от индивидуальных квартирных источников теплоснабжения.

В целом система теплоснабжения квартиры состоит из трёх основных элементов - источника тепла, теплопроводов и нагревательных приборов. Источником тепла в автономной системе отопления квартиры служит котел, чаще всего - газовый, подключенный к системе централизованного газоснабжения. Стоимость газа значительно дешевле электроэнергии и доступнее других видов топлива.

Расход газа в отопительный период для хорошо утепленной 3-х комнатной квартиры может быть не более 5-7 куб. м. в сутки, и это не предел. Используя радиаторные термостаты можно ещё больше увеличить экономичность системы отопления.

Достоинства системы индивидуального теплоснабжения:

- Независимость от систем городского теплоснабжения;
- Возможность регулирования под собственные нужды;
- Более низкая себестоимость тепловой энергии.

Недостатки системы индивидуального теплоснабжения:

- Необходимость обслуживания системы своими силами;
- Аварийные ситуации могут привести к длительным перебоям теплоснабжения.

Случаев использования отопления жилых помещений в многоквартирных домах от индивидуальных квартирных источников теплоснабжения в городе Твери нет (по данным теплоснабжающих организаций).

1.5.3 Значения потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Для разработки схемы теплоснабжения за базовый период принят 2015 год. Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом представлены в таблице 1.33.

Таблица 1.33 – Потребление тепловой энергии по элементам территориального деления г. Твери

№ п/п	Административный район	Теплопотребление, Гкал	
		отопительный период	годовое
1	Заволжский	581593,99	757973,81
2	Центральный	403241,46	505660,44
3	Пролетарский	371821,06	474481,65
4	Московский	665399,94	912752,00
Всего		2022056,46	2650867,90

В соответствии с проведенными расчетами ориентировочное теплопотребление за отопительный период составляет 2022056,46 Гкал, годовое – 2650867,9 Гкал. На рисунке 1.62 представлена диаграмма значений расчетного годового теплопотребления по административным районам города Твери.

В связи с реорганизацией ресурсоснабжающей компании и ограничениями в раскрытии информации, накладываемыми на объекты министерства обороны, потребление тепловой энергии отдельно по котельным АО «ГУ ЖКХ» не было предоставлено в полном объеме. Поэтому не было учтено.

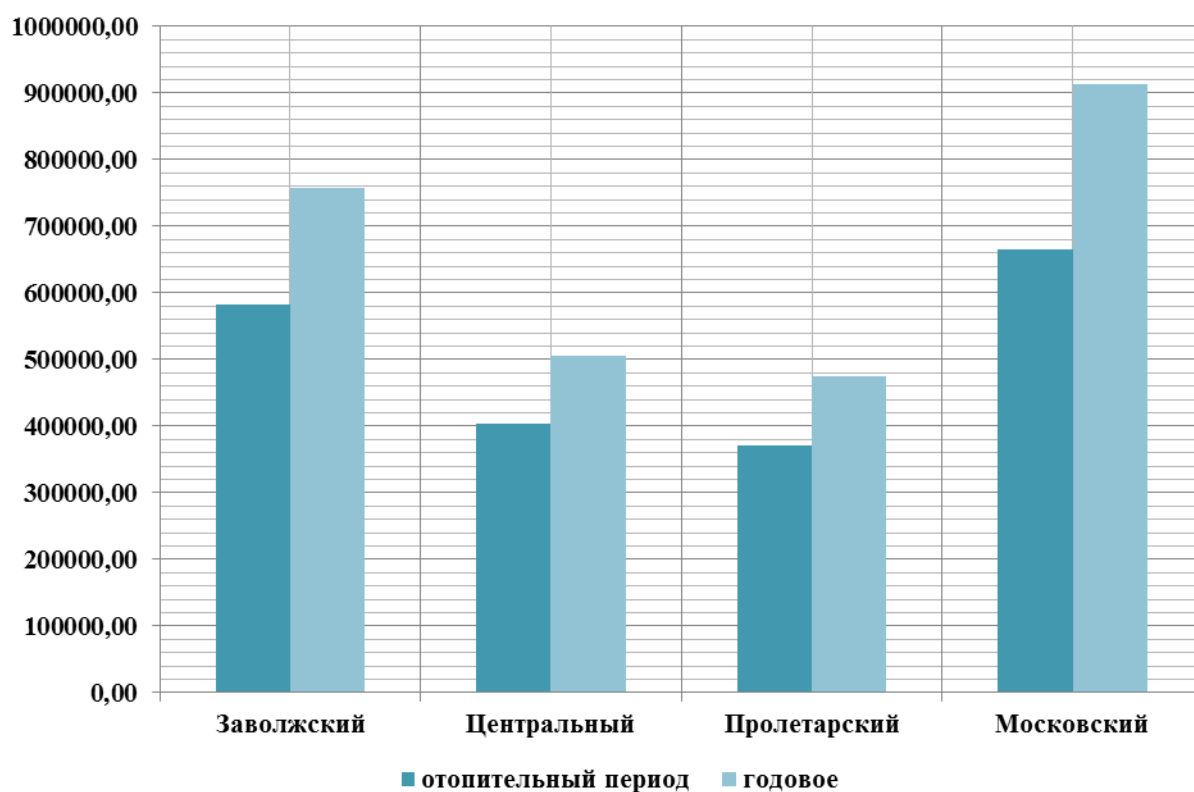


Рисунок 1.62 - Годовое и за отопительный период теплотребление по административным районам города Твери (без учета кот. АО «ГУ ЖКХ»)

1.5.4 Значения потребления тепловой энергии при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

Потребление тепловой энергии при расчетной температуре наружного воздуха -29°C соответствует максимальным тепловым нагрузкам потребителей, установленным в договорах теплоснабжения.

В таблице 1.34 представлены значения расчетной тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии г. Твери с разбивкой по источникам тепловой энергии и видам теплотребления. В таблице 1.35 представлены значения договорных нагрузок в горячей воде источников тепловой энергии ООО «Тверская генерация».

Таблица 1.34 - Распределение расчетных нагрузок по источникам теплоснабжения г. Твери

№ п/п	Источник теп- лоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка*, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс среднеча- совая	технология	Итого
1	Котельная «Са- харово»	12,286	0,000	2,905	0,000	15,191
2	Котельная «Ма- мулино»	12,198	0,000	5,050	0,000	17,248
3	Котельная «Юж- ная»	113,975	1,509	85,961	0,000	201,445
4	Котельная «ХБК»	6,062	0,000	1,417	0,000	7,479
5	Котельная «УПК»	0,180	0,000	0,000	0,000	0,180
6	Котельная «По- ликлиника №2»	0,136	0,000	0,062	0,000	0,198
7	Котельная «Школа №2»	1,455	0,000	0,289	0,000	1,744
8	Котельная «Школа №24»	0,180	0,000	0,036	0,000	0,216
9	Котельная «Ке- рамический за- вод»	0,496	0,000	0,204	0,000	0,700
10	Котельная «ПАТП-1»	2,120	0,000	0,000	0,000	2,120
11	Котельная «ДРСУ-2»	1,327	0,000	0,327	0,000	1,654
12	Котельная «Школа №3»	0,885	0,000	0,060	0,000	0,945
13	Котельная «Са- харовское ш.»	5,276	0,000	0,000	0,000	5,276
14	ТЭЦ-1, в т.ч.:	63,807	7,105	14,508	12,600	98,020
14,1	- в паре	3,161	0,731	1,160	12,600	17,652
14,2	- в горячей воде	60,646	6,374	13,348	0,000	80,368
15	ВК-2	43,306	4,021	11,347	0,000	58,673
16	ТЭЦ-3	375,542	41,219	111,309	0,000	528,070
17	ТЭЦ-4	244,762	102,716	71,261	21,255	439,993
17.1	- в паре	10,918	2,007	1,390	21,255	35,570
17.2	- в горячей воде	233,8435	100,7087	69,871	0,000	404,423
18	ВК-1	34,961	8,026	11,110	0,000	54,097
19	Котельный цех	34,136	3,637	12,259	0,000	50,032
20	Котельная "п. Б. Перемерки, 20"	0,280	0,000	0,122	0,000	0,402
21	Котельная «Хи- минститут»	16,896	0,000	5,150	0,000	22,046
22	Котельная «ТКСМ-2»	9,844	0,183	2,621	0,000	12,650
23	Котельная ООО «Лазурная»	5,036	0,054	1,404	0,000	6,490
24	Котельная «КО- МО»	1,030	0,000	0,000	0,000	1,030
25	Котельная «Ма- мулино-2»	1,927	0,000	1,193	0,000	3,120
26	котельная 8	0,016	н/д	н/д	0,000	0,020

№ п/п	Источник теп- лоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка*, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс среднеча- совая	технология	Итого
27	котельная 12	0,193	н/д	0,193	0,000	0,390
28	котельная 14	0,083	н/д	н/д	0,000	0,080
29	котельная 22	0,073	н/д	н/д	0,000	0,070
30	котельная 26	0,092	н/д	н/д	0,000	0,090
31	котельная 28	0,045	н/д	н/д	0,000	0,050
32	котельная 214	0,030	н/д	н/д	0,000	0,030
33	котельная 218	0,011	н/д	н/д	0,000	0,010
34	котельная 295	0,013	н/д	н/д	0,000	0,010
35	котельная 313	0,058	н/д	н/д	0,000	0,060
36	котельная 316	0,025	н/д	н/д	0,000	0,020
37	котельная 349	н/д	н/д	н/д	0,000	-
38	котельная 375	0,091	н/д	н/д	0,000	0,090
39	котельная 377	0,033	н/д	н/д	0,000	0,030
40	котельная 385	0,117	н/д	н/д	0,000	0,120
41	котельная 393	0,055	н/д	н/д	0,000	0,050
42	котельная 448	н/д	н/д	н/д	0,000	-
43	котельная 453	0,020	н/д	0,000	0,000	0,020
44	котельная 456	0,029	н/д	н/д	0,000	0,030
45	котельная 465	0,026	н/д	н/д	0,000	0,030
46	котельная 489	0,020	н/д	н/д	0,000	0,020
47	котельная 491	0,088	н/д	н/д	0,000	0,090
48	котельная 493	0,197	н/д	н/д	0,000	0,200
49	котельная 494	н/д	н/д	н/д	0,000	-
50	котельная 497	0,013	н/д	н/д	0,000	0,010
51	котельная 504	0,012	н/д	н/д	0,000	0,010
52	котельная 505	0,011	н/д	н/д	0,000	0,010
53	котельная 508	н/д	н/д	н/д	0,000	-
54	котельная 511	0,012	н/д	н/д	0,000	0,010
55	котельная 512	0,006	н/д	н/д	0,000	0,010
56	котельная 514	0,647	н/д	0,485	0,000	1,130
57	котельная 544	0,039	н/д	н/д	0,000	0,040
58	котельная 559	0,067	н/д	н/д	0,000	0,070
59	котельная 565	0,097	н/д	н/д	0,000	0,100
60	котельная 576	0,038	н/д	н/д	0,000	0,040
61	котельная 577	0,032	н/д	н/д	0,000	0,030
62	котельная 596	0,408	н/д	н/д	0,000	0,410
63	котельная 604	0,028	н/д	н/д	0,000	0,030
64	котельная 605	0,071	н/д	н/д	0,000	0,070

№ п/п	Источник теплоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка*, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс среднечасовая	технология	Итого
65	котельная 620	0,126	н/д	н/д	0,000	0,130
66	котельная 631	0,045	н/д	н/д	0,000	0,050
67	котельная 633	0,051	н/д	н/д	0,000	0,050
68	котельная 634	0,299	н/д	н/д	0,000	0,300
69	котельная 58/84	1,135	н/д	н/д	0,000	1,135
ВСЕГО		992,555	168,47	339,272	33,855	1534,164

Примечание: * - Суммарная расчетная тепловая нагрузка источника тепловой энергии включает в себя максимальную тепловую нагрузку на отопление, максимальную тепловую нагрузку на вентиляцию и среднечасовую нагрузку на ГВС.

Таблица 1.35 - Распределение договорных нагрузок по источникам теплоснабжения ООО «Тверская генерация»

№ п/п	Источник теплоснабжения	Договорная тепловая нагрузка, Гкал/ч				
		отопление	вентиляция	гвс максимально часовая	технология	Итого
1	ТЭЦ-1, в т.ч.:	63,807	7,105	33,194	12,600	116,706
1.1.	- в паре	3,161	0,731	1,160	12,600	17,652
1.2.	- в горячей воде	60,646	6,374	32,034	0,000	99,054
2	ВК-2	43,306	4,021	27,232	0,000	74,559
3	ТЭЦ-3	375,542	41,219	267,141	0,000	683,902
4	ТЭЦ-4	244,762	102,716	169,081	21,255	537,813
4.1.	- в паре	10,918	2,007	1,390	21,255	35,570
4.2.	- в горячей воде	233,844	100,709	167,691	0,000	502,243
5	ВК-1	34,961	8,026	26,665	0,000	69,651
6	Котельный цех	34,136	3,637	29,422	0,000	67,195
7	Котельная "п. Б. Перемырки, 20"	0,280	0,000	0,293	0,000	0,573
	ВСЕГО	796,793	166,724	553,027	33,855	1550,399

Суммарные расчетные тепловые нагрузки с распределением по эксплуатирующим организациям в сфере теплоснабжения города Твери представлены в таблице 1.36.

Таблица 1.36 - Распределение расчетных нагрузок по теплоснабжающим организациям г. Твери

№ п/п	Источник теплоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
		отопление	вентиляция	ГВС среднечасовая	технология	Итого	Доля, %
1	МУП «Сахарово»	156,576	1,509	96,311	0,000	254,396	16,58
2	ООО «Тверская генерация»	813,689	166,724	237,065	33,855	1251,333	81,56
3	ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов № 2»	9,844	0,183	2,621	0,000	12,650	0,82
4	ООО «Лазурная»	5,036	0,054	1,404	0,000	6,490	0,42

№ п/п	Источник теплоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч					
		отопление	вентиляция	ГВС среднечасовая	технология	Итого	Доля , %
5	ООО «КОМО»	1,030	0,000	0,000	0,000	1,030	0,07
6	ООО «Сервис Тверь»	1,927	0,000	1,193	0,000	3,120	0,20
7	АО «ГУ ЖКХ»	4,452	0,000	0,678	0,000	5,145	0,34
Всего		992,554	168,470	339,272	33,855	1534,164	100

Крупнейшим поставщиком тепловой энергии города Твери является ООО «Тверская генерация» (покрытие порядка 81,5% всех расчетных тепловых нагрузок системы теплоснабжения города).

1.5.5 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

На территории города Твери на 2015 год действуют нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение, указанные в таблице 1.37.

Таблица 1.37 - Нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

№ п/п	Наименование услуги	Единица измерения	Норматив потребления
1	Оплата услуг отопления жилых домов (источник теплоснабжения ООО «Тверская генерация»)		
1.1	Оплата услуг отопления жилых домов	1 м ² общей площади жилого помещения	0,0257 Гкал на 1 м ² в течение 7 месяцев отопительного периода
1.2	Оплата услуг отопления при наличии приборов учета	1 Гкал	По показаниям прибора учета
2	Оплата услуг отопления жилых домов (источник теплоснабжения ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»)		
2.1	Оплата услуг отопления жилых домов	1 м ² общей площади жилого помещения	0,0257 Гкал на 1 м ² в течение 7 месяцев отопительного периода
2.2	Оплата услуг отопления при наличии приборов учета	1 Гкал	По показаниям прибора учета
3	Оплата услуг отопления жилых домов пос. Сахарово, пос. Мамулино		
3.1	Оплата услуг отопления жилых домов	1 м ² общей площади жилого помещения	0,0257 Гкал на 1 м ² в течение 7 месяцев отопительного периода
3.2	Оплата услуг отопления при наличии приборов учета	1 Гкал	По показаниям прибора учета
4	Оплата услуг по поставке горячей воды в жилые дома (источник теплоснабжения ООО «Тверская генерация»)		
4.1	При открытой системе водоразбора (с ваннами)	с 1 человека	0,16 Гкал + 3,2 тн (при открытой системе водоразбора 3,2 тн идет на подогрев воды)
4.2	При закрытой системе централизованного водоразбора (с ваннами) (подогрев холодной воды)	с 1 человека	0,16 Гкал/чел. в месяц
5	Оплата услуг по поставке горячей воды в жилые дома (источник теплоснабжения ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»)		
5.1	При закрытой системе водоразбора (с ваннами) (подогрев холодной воды)	с 1 человека	0,16 Гкал/чел. в месяц

Согласно «Правилам установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг» для установления норматива на отопление расчетным методом используется присоединенная нагрузка системы отопления, которая принимается по проектным или паспортным данным, а в случае их отсутствия определяется по нормируемому удельному расходу тепловой энергии.

1.6 Часть 6 "Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии"

1.6.1 Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в случае нескольких выводов тепловой мощности от одного источника тепловой энергии - по каждому из выводов

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто Источников теплоснабжения г. Твери представлены в таблице 1.38.

Таблица 1.38 – Баланс тепловой мощности источников теплоснабжения г. Твери

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал/ч	Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч	Потери в т/с, Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная «Сахарово»	24	20,34	0,542	19,798	1,521	15,191	3,086
Котельная «Мамулино»	20,64	19,35	0,466	18,884	1,727	17,248	-0,091
Котельная «Южная»	250	232,3	5,65	226,650	25,33	201,445	-0,125
Котельная «ХБК»	12,9	8,88	0,292	8,588	0,749	7,479	0,360
Котельная «УПК»	0,43	0,39	0,01	0,380	0,018	0,18	0,182
Котельная «Поликлиника №2»	0,43	0,39	0,01	0,380	0,02	0,198	0,162
Котельная «Школа №2»	2,56	2,31	0,058	2,252	0,175	1,744	0,333
Котельная «Школа №24»	0,43	0,39	0,01	0,380	0,022	0,216	0,142
Котельная «Керамический завод»	0,7	0,61	0,016	0,594	0,07	0,7	-0,176
Котельная «ПАТП-1»	11,7	10,8	0,264	10,536	0,212	2,12	8,204
Котельная «ДРСУ-2»	5,67	5,57	0,128	5,442	0,166	1,654	3,622
Котельная «Школа №3»	1,31	1,16	0,03	1,130	0,095	0,945	0,090
Котельная «Сахаровское ш.»	6,3	5,94	0,142	5,798	0,528	5,276	-0,006
ТЭЦ-1	104	77	3,583	73,417	18,568	80,368	-25,519
БК-2	60	56	1,356	54,644	14,072	58,673	-18,101
ТЭЦ-3	694	684	3,068	680,932	122,941	528,070	29,921
ТЭЦ-4	491	391	0,915	390,085	97,879	404,423	-112,217
БК-1	100	80	0,302	79,698	13,072	54,097	12,529

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал/ч	Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч	Потери в т/с, Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Котельный цех	80	69	0,391	68,609	11,588	50,032	6,989
Котельная "п. Б. Перемерки, 20"	0,34	0,34	0	0,340	0	0,402	-0,062
Котельная «Химинститут»	68,29	45	1,543	43,457	3,006	22,046	18,405
Котельная «ТКСМ-2»	25	25	0,565	24,435	6,434	12,65	5,351
Котельная ООО «Лазурная»	46,5	46,5	1,051	45,449	3,45	6,49	35,509
Котельная «КОМО»	3,2	2,85	0,072	2,778	0,14	1,03	1,608
Котельная «Мамулино-2»	4	3,7	0,09	3,610	0,425	3,12	0,065
котельная 8	0,086	0,086	0,000133	0,086	0,01	0,02	0,056
котельная 12	3,564	3,564	-	3,564	0,21	0,39	2,964
котельная 14	3,735	3,735	0,000086	3,735	0,22	0,08	3,435
котельная 22	0,43	0,43	0,00485	0,425	0,03	0,07	0,325
котельная 26	0,364	0,364	0,000272	0,364	0,02	0,09	0,254
котельная 28	1,539	1,539	0,000305	1,539	0,09	0,05	1,399
котельная 214	0,7	0,7	0,000153	0,700	0,04	0,03	0,630
котельная 218	0,378	0,378	0,000118	0,378	0,02	0,01	0,348
котельная 295	0,341	0,341	0,000106	0,341	0,02	0,01	0,311
котельная 313	0,082	0,082	0,000154	0,082	0	0,06	0,022
котельная 316	1,01	1,01	0,000235	1,010	0,06	0,02	0,930
котельная 349	0,29	0,29	-	0,290	0,02	-	0,270
котельная 375	2,25	2,25	0,000134	2,250	0,14	0,09	2,020
котельная 377	0,945	0,945	0,000221	0,945	0,06	0,03	0,855
котельная 385	0,338	0,338	0,002097	0,336	0,02	0,12	0,196
котельная 393	0,386	0,386	0,000058	0,386	0,02	0,05	0,316
котельная 448	0,972	0,972	-	0,972	0,06	-	0,912
котельная 453	0,086	0,086	0,000288	0,086	0,01	0,02	0,056
котельная 456	0,7	0,7	0,000071	0,700	0,04	0,03	0,630

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал/ч	Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч	Потери в т/с, Гкал/ч	Расчетная нагрузка, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
котельная 465	0,116	0,116	0,000181	0,116	0,01	0,03	0,076
котельная 489	0,696	0,696	0,00025	0,696	0,04	0,02	0,636
котельная 491	1,638	1,638	0,000421	1,638	0,1	0,09	1,448
котельная 493	2,2	2,2	0,000257	2,200	0,13	0,2	1,870
котельная 494	1,025	1,025	-	1,025	0,06	-	0,965
котельная 497	0,315	0,315	0,0002	0,315	0,02	0,01	0,285
котельная 504	0,341	0,341	0,000163	0,341	0,02	0,01	0,311
котельная 505	0,37	0,37	0,000142	0,370	0,02	0,01	0,340
котельная 508	0,315	0,315	-	0,315	0,02	-	0,295
котельная 511	0,367	0,367	0,000229	0,367	0,02	0,01	0,337
котельная 512	0,025	0,025	-	0,025	0	0,01	0,015
котельная 514	4,2	4,2	0,002321	4,198	0,25	1,13	2,818
котельная 544	0,052	0,052	0,000387	0,052	0	0,04	0,012
котельная 559	0,08	0,08	0,000342	0,080	0	0,07	0,010
котельная 565	0,086	0,086	0,000247	0,086	0,01	0,1	-0,024
котельная 576	3,04	3,04	0,000183	3,040	0,18	0,04	2,820
котельная 577	0,08	0,08	0,00031	0,080	0	0,03	0,050
котельная 596	2,43	2,43	0,002755	2,427	0,15	0,41	1,867
котельная 604	2,04	2,04	0,000238	2,040	0,12	0,03	1,890
котельная 605	0,086	0,086	0,000089	0,086	0,01	0,07	0,006
котельная 620	1,046	1,046	0,000271	1,046	0,06	0,13	0,856
котельная 631	0,09	0,09	0,000177	0,090	0,01	0,05	0,030
котельная 633	0,92	0,92	0,000247	0,920	0,06	0,05	0,810
котельная 634	0,92	0,92	0,000177	0,920	0,06	0,3	0,560
котельная 58/84	2,84	2,84	0,001947	2,838	0,17	1,135	1,533

Из анализа баланса установленной тепловой мощности и расчетной тепловой нагрузки следует:

Суммарная установленная тепловая мощность котельных г. Твери в горячей воде составляет 2056,914 Гкал/ч, мощность нетто за вычетом технических ограничений и собственных нужд котельных составляет 1811,76 Гкал/ч или 88,1 % от установленной мощности.

Суммарная подключенная тепловая нагрузка (в горячей воде) потребителей, снабжаемых теплом от источников тепловой энергии г. Твери составляет 1480,94 Гкал/ч.

Распределение располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии г. Твери по составляющим представлено на рисунке 1.62.



Рисунок 1.63 - Распределение располагаемой мощности источников теплоснабжения

Баланс установленной, располагаемой, мощности нетто и договорной нагрузки для источников тепловой энергии ООО «Тверская генерация» представлен в таблице 1.39.

Таблица 1.39 – Баланс тепловой мощности источников теплоснабжения ООО «Тверская генерация» по договорным тепловым нагрузкам

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал/ч	Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч	Потери в т/с, Гкал/ч	Договорная нагрузка*, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
ТЭЦ-1	104	77	3,583	73,417	18,568	99,050	-44,201
ВК-2	60	56	1,356	54,644	14,072	74,560	-33,988

Наименование котельной	Установленная мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Располагаемая мощность (в горячей воде), Гкал/ч	Расход тепловой энергии на собственные нужды котельной, Гкал/ч	Мощность нетто (в горячей воде), Гкал/ч	Потери в т/с, Гкал/ч	Договорная нагрузка*, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
ТЭЦ-3	694	684	3,068	680,932	122,941	683,900	-125,909
ТЭЦ-4	491	391	0,915	390,085	97,879	502,240	-210,034
ВК-1	100	80	0,302	79,698	13,072	69,650	-3,024
Котельный цех	80	69	0,391	68,609	11,588	67,190	-10,169
Котельная "п. Б. Перемерки, 20"	0,34	0,34	0	0,340	0	0,573	-0,233

Примечание: * - Договорная тепловая нагрузка источника тепловой энергии включает в себя максимальную тепловую нагрузку на отопление, максимальную тепловую нагрузку на вентиляцию и максимально часовую нагрузку на ГВС.

1.6.2 Резервы и дефициты тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии и выводам тепловой мощности от источников тепловой энергии

Наличие резерва мощности в системах теплоснабжения позволяет подключать новых потребителей и компенсировать выход из строя одного из источников. Наличие дефицита свидетельствует о необходимости увеличения производственных мощностей.

Анализируя полученные в предыдущем подпункте данные, определяем суммарный дефицит мощности в размере 156,365 Гкал/ч, из них 156,008 Гкал/ч в единой сети, что составляет 8,6 % от суммарной располагаемой мощности и 11,5 % для единой сети соответственно.

Распределение резервов мощности по источникам представлено в таблице 1.34.

На следующих источниках присутствует дефицит тепловой мощности:

- ТЭЦ-1 – 25,519 Гкал/ч;
- ТЭЦ-4 – 112,217 Гкал/ч;
- ВК-2 – 18,101 Гкал/ч;
- Котельная «Южная» - 0,125 Гкал/ч;
- Котельная «Мамулино» - 0,091 Гкал/ч;
- Котельная «Сахаровское ш.» - 0,006 Гкал/ч;
- Котельная «Керамический завод» - 0,176 Гкал/ч;
- Котельная «Б. Перемерки, 20» - 0,062 Гкал/ч;
- Котельная 565 – 0,024 Гкал/ч.

При использовании для составления балансов тепловой мощности источников тепла ООО «Тверская генерация» договорных нагрузок, включающих в себя максимально часовую нагрузку на ГВС, дефицит мощности в единой сети возрастает до 465,905 Гкал/ч (с учетом максимально часовой нагрузки на ГВС на котельной «Южной»), что составляет 29,32 % от располагаемой теп-

ловой мощности источников тепловой энергии, работающих в единую сеть. Дефициты тепловой мощности на источниках тепловой энергии, работающих в единую сеть:

- ТЭЦ-1 – 44,201 Гкал/ч;
- ТЭЦ-3 – 125,909 Гкал/ч;
- ТЭЦ-4 – 210,034 Гкал/ч;
- ВК-1 – 3,024 Гкал/ч;
- ВК-2 – 33,988 Гкал/ч;
- Котельный цех – 10,169 Гкал/ч;
- Котельная «Южная» - 38,58 Гкал/ч.

В дальнейшем, при составлении перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии, будут использоваться значения расчетных тепловых нагрузок (с учетом среднечасовой нагрузки на ГВС, пересчитанной с максимально часовой нагрузки на ГВС с использованием нормативного значения коэффициента часовой неравномерности $K_{\text{ч}}=2,4$)

1.6.3 Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Для обеспечения потребителей тепловой энергией необходимо обеспечение пропускной способности тепловой сети. Под этим подразумевается возможность доставки необходимого количества теплоносителя потребителю при определенном температурном графике тепловой сети.

Расчеты гидравлических режимов работы системы теплоснабжения города Твери, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до потребителей выполнены с использованием программно-расчетного комплекса Zulu Thermo v. 7.0. Были проведены проверочные и наладочные расчеты, в результате которых были выявлены резервы и дефициты пропускной способности участков тепловых сетей.

Гидравлический расчёт системы теплоснабжения города Тверь выявил превышения нормативной пропускной способности участков тепловой сети. В основном, данные участки находятся на магистральных трубопроводах. В данной ситуации нормальное теплоснабжение потребителей возможно, но на преодоление избыточного гидравлического сопротивления расходуется электроэнергия.

Наличие дефицита пропускной способности тепловой сети может стать причиной невозможности подключения дополнительной тепловой нагрузки на данные магистральные выводы. Дефициты пропускной способности участков тепловых сетей являются основанием для предложений по реконструкции тепловых сетей с изменением их диаметров.

1.6.4 Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствия влияния дефицитов на качество теплоснабжения

Дефицит тепловой энергии - технологическая невозможность обеспечения тепловой нагрузки потребителей тепловой энергии, объема поддерживаемой резервной мощности и подключаемой тепловой нагрузки.

Основные причины возникновения дефицита и снижения качества теплоснабжения:

– Возникновение не покрываемых дефицитов или снижение нормативных резервов мощности может происходить при отказе теплоснабжающих организаций от выполнения инвестиционных обязательств, пересмотра ими своих планов в меньшую сторону. Понятно, что модернизация основного оборудования является необходимым и постоянным аспектом деятельности любой теплоэнергетической компании. Иначе износ и выбытие оборудования могут стать причиной снижения надежности теплоснабжения, причиной роста удельных издержек, а впоследствии – и причиной дефицита мощности. В этом же ряду причин и необходимость диверсификации структуры генерирующих мощностей.

– Рост объемов теплопотребления в связи с подключением новых потребителей.

Имеющийся дефицит тепловой мощности на источниках города возник из-за подключения дополнительной тепловой нагрузки без наращивания тепловой мощности. При дальнейшем определении мероприятий необходимо учитывать снижение тепловой мощности на источниках тепловой энергии с целью его компенсации.

1.6.5 Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности позволит компенсировать дефицит мощности и более рационально использовать резервы мощности.

Для источников «Сахаровское ш.» и «ТКСМ-2» целесообразно объединение зон действия в связи с близким расположением котельных друг относительно друга, дефицитом мощности на источнике «Сахаровское ш.» и отказом собственника «ТКСМ-2» обеспечивать тепловой энергией муниципальные объекты.

Для источников единой сети единственное решение - наращивание тепловых мощностей и последующее перераспределение зон действия.

1.7 Часть 7 "Балансы теплоносителя"

1.7.1 Утверждённые балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть

В городе Твери в качестве теплоносителя для передачи тепловой энергии от источников до потребителей используется горячая вода. Качество используемой воды должно обеспечивать работу оборудования системы теплоснабжения без превышающих допустимые нормы отложений накипи и шлама, без коррозионных повреждений, поэтому исходную воду необходимо подвергать обработке в водоподготовительных установках. Технические характеристики водоподготовительных установок в городе Твери приведены в таблице 1.40.

Таблица 1.40 - Характеристики существующих водоподготовительных установок

Котельная	Тип химической подготовки воды	Аккумуляторный бак		
		Количество, шт.	Объем, м ³	Итого объем, м ³
Котельная «Сахарово»	1-о ступенчатое Na- катионирование	1	69	69
Котельная «Мамулино»	обезжелезивание; 1-о ступенчатое Na- катионирование.; комплексон (Гидро-Х)	2	20	40
Котельная «Южная»	отсутствует	-	-	-
Котельная «ХБК»	1-о ступенчатое Na- катионирование	2	63	126
Котельная «УПК»	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)	1	1	1
Котельная «Поликлиника № 2»	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)	1	1	1
Котельная «Школа №2»	нет	2	2.4	4.8
Котельная «Школа №24»	WS 1TC835 C1 NAC835 (249)	1	1	1
Котельная «Керамический 3-д»	МАГ-20	2	2	4
Котельная «ПАТП-1»	комплексоны	1	42	42
Котельная «ДРСУ-2»	установки: умягчение 2510сс	2	30	60
ТЭЦ-1	Установка для питания энергетических котлов; механическое фильтрование; параллельное H-и Na-катионирование, декарбонизация; 2-я ступень Na- катионирования	отсутствует	-	-
ВК-2	отсутствует	отсутствует	-	-
ТЭЦ-3	Установка подпитки сети (артезианская вода) H- катионирование при «голодном» режиме регенерации катионита; буферное катионирование- декарбонизация	1	20000	20000
ТЭЦ-4	установка подпитки сети (водоподготовка для подпитки теплосети): применяется известкование с коагуляцией.		1000	1000
ВК-1	отсутствует	отсутствует	-	-
Котельный цех	отсутствует	отсутствует	-	-
Котельная «Школа №3»	отсутствует	-	-	-
Котельная «Сахаровское ш.»	2-ступенчатое Na- катионирование	1	5	5
Котельные АО «ГУ ЖКХ»	нет	нет		

Описание схемы ХВО ТЭЦ-1

Химводоочистка предназначена для осветления, умягчения и снижения щелочности исходной воды, которая используется для получения химически очищенной воды, необходимой для питания парогенераторов и восполнения потерь в цикле станции.

Химводочистка работает по схеме параллельного Н-Na-катионирования с барьерными Na-катионитовыми фильтрами 2 ступени.

Проектная производительность ХВО – 250 т/ч, фактическая – до 150 т/ч.

Источником исходной воды, поступающей для обработки на ХВО, является река Волга.

Исходная вода поступает в бассейн котельной № 1, где подогревается до нужной температуры (от + 25 до + 40° С). Оттуда насосами исходной воды подается на механические фильтры ХВО.

Механические фильтры №№ 1-6 : Ø 2,5 м; Q – 25-35 т/ч; механические фильтры № 7-9: Ø – 3,0 м, Q – 35-50 т/ч. Фильтрующий материал - антрацит. Предназначены для удаления взвешенных веществ в исходной воде.

После механических фильтров осветленная вода поступает на Н-Na-катионитовые фильтры, которые служат для снижения жесткости и изменения щелочности воды.

- Н-катионитовые фильтры №№ 1,2 : Ø – 3,0 м , Q – 45-100 т/ч. Фильтрующий материал - ионообменная смола КУ-2-8.
- Н-катионитовые фильтры №№ 9,10 : Ø – 3,0 м , Q – 75-100 т/ч. Фильтрующий материал – сульфоуголь.
- Na-катионитовые фильтры №№ 5,6 - Ø – 2,5 м , Q – 45-100 т/ч. Фильтрующий материал – ионообменная смола КУ-2-8.
- Na-катионитовый фильтр № 3 - Ø – 3,0 м , Q – 45-100 т/ч. Фильтрующий материал – ионообменная смола КУ-2-8.
- Na-катионитовый фильтр № 8 - Ø – 3,0 м , Q – 75-100 т/ч. Фильтрующий материал – ионообменная смола КУ-2-8.

Химически очищенная вода после Н-Na-катионитовых фильтров смешанным потоком поступает на декарбонизаторы (Q – 220 т/ч), где происходит удаление свободной углекислоты из ХОВ.

После декарбонизаторов ХОВ по трубопроводам поступает в баки ХОВ №№ 1,2 (V каждого бака ХОВ - 150 м³).

Из баков ХОВ насосами НХВ вода подается на Na-катионитовые фильтры 2 ступени (барьерные), которые служат для снятия остаточной жесткости в химически очищенной воде.

Na-катионитовые фильтры 2 ступени: Ø – 3,0 м , Q – 70-150 т/ч. Фильтрующий материал – сульфоуголь.

Насосы химически очищенной воды (НХВ):

- № 1 – Q – 250 м³/ч, напор – 45 м в.ст.;
- № 2 - Q – 150 м³/ч, напор – 45 м в.ст.;

- № 3 - Q – 100 м³/ч, напор – 35 м в.ст.;
- № 4 - Q – 100 м³/ч, напор – 50 м в.ст.

После фильтров 2 ступени ХОВ направляется в деаэраторы по первой или второй нитке трубопроводов хим. очищенной воды.

Схемы нейтрализации сточных вод ХВО:

- Вода (после отмывки, взрыхления и регенерации фильтров) разбавляется исходной водой до pH=6,5-8,5 через эжектор-смеситель и сбрасывается через сбросной коллектор в р. Тьмаку.
- Сбросные воды с ХВО и продувочная котловая вода поступают в бак-нейтрализатор (V=220 м³), в котором происходит смешение кислых, щелочных и продувочных вод. Смешанные воды в баке-нейтрализаторе разбавляются исходной водой до pH=6,5-8,5, поступают в сбросной коллектор, оттуда в р.Тьмаку.
- Шлам, образующийся при нейтрализации, удаляется из бака-нейтрализатора шламовым насосом (Q=100 м³/час, напор 30 м в.ст.).

Таблица 1.41 – Характеристики исходной воды для водоприготовления

№	Наименование	Ед. измерения	Данные
1	Источник водоснабжения	-	р. Волга (Волжский водовод)
2	Химанализы:	-	-
2.1	Общая жесткость	мг-экв/л	2 - 4
2.2	Общая щелочность	мг-экв/л	1,8 – 3,8
2.3	pH		7,3 – 8,7
2.4	железо	мг/л	0,3 – 1,0
2.5	сульфаты	мг/л	2 - 12

Таблица 1.42 – Характеристики установки очистки воды

1	Схема подготовки воды для котлов:		
1.1	Метод химической очистки воды	-	Параллельное H-Na – катионирование с барьерными Na-кат. Фильтрами 2 ступени,
1.2	Производительность водоочистительной установки проектная	т/час	250
1.3	Производительность водоочистительной установки фактическая	т/час	150

Таблица 1.43 - Характеристика основного оборудования ВПУ ТЭЦ-1

№ п/п	Тип оборудования	Кол-во, шт	Производительность	Тип фильтрующего материала
1.	Фильтры			
1.1	Механические			
	D = 2,5 м	6	25-35 м3/час	7 шт – антрацит, фр. 0,8 –2,5 мм; 2 шт – сополимер стирол с ДВБ, фр. 0,5-1,2 мм
	D = 3,0 м	3	35-50 м3/час	
1.2	H – катионитовые			
		2	45-100 м3/час	КУ – 2 – 8 фр. 0,5-1,2 Сульфоуголь фр. 0,5-0,8 мм
		2	75-100 м3/час	
1.3	Na-катионитовые 1 ст.			

№ п/п	Тип оборудования	Кол-во, шт	Производительность	Тип фильтрующего материала
		3	45-100 м3/час	КУ – 2 – 8 фр. 0,5-1,2
		1	75-100 м3/час	
1.4	На-катионитовые 2 ст.			
		2	70-150 м3/час	Сульфоуголь фр. 0,5-0,8 мм
2.	Декарбонизатор			
	(кольца Рашига)	2	220 т/час	
3.	Бак нейтрализатор	1	220 м3	
4.	Баки ХОВ	2	150 м3	
5.	Баки осветленной воды	2	25 м3	
6.	Насосы хим.очищ.воды			
6.1	НХВ №3, №4	2	100 м3/час	напор: 35 м.вод.ст.
6.2	НХВ №2	1	150 м3/час	напор: 45 м.вод.ст.
6.3	НХВ №1	1	250 м3/час	напор: 45 м.вод.ст
7.	Бак гидроперегрузки	1	10 м3	
8.	Шламовый насос	1	30 м3	

Таблица 1.44 - Коррекционная обработка котловой воды

1	Способ коррекционной обработки воды	-	Дозирование раствора фосфата
2	Ввод реагентов	-	Через индивидуальное дозирующее устройство
3	Дозировочное устройство	6 шт.	Насосы – дозаторы фосфата

Водоподготовительная установка ТЭЦ-3

Исходной водой для установок химобесоленной и химочищенной воды является артезианская вода от городского водозабора, подаваемая от горводопровода.

На ТЭЦ для подготовки обессоленной воды применена схема двухступенчатого обессоливания без предотчистки производительностью 150 т/ч. Подготовка предотчищенной воды для тепловой сети производится отдельно по схеме Н-катионирование.

Схема технического водоснабжения – прямоточная с забором охлаждающей воды из реки Тверца. Насосами с береговой насосной станции вода подается в конденсаторы турбин на технологические нужды ТЭЦ.

На береговой насосной станции установлено три циркуляционных насоса типа 800В-2,5/40. Пар на деаэраторы 6 кгс/см², калориферы, мазутное хозяйство, пиковые подогреватели сетевой воды и другие собственные нужды подается из отборов турбины типа ПТ-60-130/13 ст. № 1.

Конденсат греющего пара сетевых подогревателей возвращается в линию основного конденсата турбин.

В настоящее время на ТЭЦ в составе водоподготовки работают следующие установки:

При нормальной схеме работы артезианская вода, подогретая в ПАВ №3 или ПАВ №1, подается непосредственно из трубопровода артезианской воды № 1 через переключку диаметром 200 мм с задвижкой СВ-12 в трубопровод, подающий воду на приготовление обессоленной воды. ПСВ при этом должны быть отключены по пару и воде.

Химически обессоленная вода (ХОВ) из химцеха поступает в баки запаса воды (БОВ), откуда поступает в атмосферный деаэратор (Д-1,2 ата), откуда направляется в пароводяной цикл станции.

Обессоленная вода из химцеха может быть подана, минуя БОВ, на всас НОВ, а также через перемычку ОВ-3А непосредственно в Д-1.2ата, либо в конденсаторы турбин, минуя БОВ и НОВ.

Обессоленная вода при необходимости может быть подана непосредственно с напора НОВ в конденсаторы т\г-1, 2, а также на всас перекачивающих насосов, что позволяет резервировать подачу добавки обессоленной воды в пароводяной цикл ТЭЦ при аварийных ситуациях (при отключении Д-1,2 ата или ПН, резком увеличении внутристанционных потерь пара и конденсата и т.п.). При этом задвижки ОВ-50А и ОВ-50 подачи воды с напора НОВ на конденсаторы должны быть постоянно открыты.

В таблицах 1.45 и 1.46 сведены краткие характеристики подогревателей и насосов соответственно.

Таблица 1.45 - Краткая характеристика подогревателей

Наименование	Ед. измерения	Подогреватель сырой воды ПСВ	Подогреватель обессоленной воды ПОВ
Завод изготовитель тип		ТКЗ трубчатый горизонтальный	ТКЗ трубчатый
Производительность по нагреваемой среде	[т\час]	200	200
Давление, корпус трубки (расчетное максимальное)	[ати]	8	8
Разрешенное давление в -трубной системе -паровой части	[кгс\см ²]	7 1,5	7 1,5
Температура (расчетная максимальная).	[°С]	180/40	180/40
Количество и длина труб.	[шт.\мм]	312*2 000	312*2 000
Диаметр труб	[мм]	16*1	16*1
Материал труб		ЛО-70-1	ЛО-70-1
Поверхность нагрева	[м ²]	31,2	31,2
Количество ходов по воде.	[шт.]	2	2

Таблица 1.46 - Краткая характеристика насосов

Наименование	Кол-во, [шт.]	Тип	Производительность, [т/ч]	Напор, [мм]	Завод изготовитель
Насос сырой воды	2	6НДВ 60	215	42	Ливненский
Насос перекачки запаса обессоленной воды (НОВ)	2	КСД-120-55\3	75	50	Сумский

Атмосферный деаэратор обессоленной воды (Д-1,2 ата) состоит из деаэрационной колонки ДСА-150 и аккумуляторного бака с барботажным затопленным устройством. Производительность деаэрационной колонки равна 150 т\час, емкость аккумуляторного бака – 75 м3. Деаэратор служит для удаления из химобессоленной воды, идущей на восполнение внутристанционных потерь пара и воды, кислорода, углекислоты и в небольшой степени - аммиака.

Аккумуляторный бак является демпфирующей емкостью, сглаживающей неравномерность в размере подпитки пароводяного цикла станции, и позволяющей поддерживать постоянный уровень в Д-6 при резких колебаниях пароводяного баланса цикла станции.

Деаэратор снабжен охладителем выпара с поверхностью охлаждения 24 м^2 . Рабочая температура в деаэраторе – 104°C . Греющий пар 1,2 ата из коллектора диаметром 600 мм вводится в аккумуляторный бак и над уровнем воды проходит в деаэрационную колонку. Барботажное устройство располагается в нижней части аккумуляторного бака вблизи одного из его торцов. Деаэрационная колонка атмосферного деаэратора обессоленной воды с двумя тарелками установлена у противоположного торца деаэратора. Верхняя дырчатая тарелка служит смешивающим устройством.

Обессоленная вода переливается за борт первой тарелки и тонкими струйками стекает на вторую тарелку и затем в бак – аккумулятор.

Деаэратор подпитки (ДПТС-1,2) состоит из деаэрационной колонки барботажного типа производительностью $300 \text{ м}^3/\text{час}$, аккумуляторного бака с барботажным устройством емкостью 90 м^3 . ДПТС служит для приготовления подпиточной воды теплосети из химически очищенной воды путем ее кипячения и удаления кислорода и углекислоты воздуха, а также углекислоты, образующейся в результате термического разложения растворенного в воде бикарбоната натрия. ДПТС также снабжены охладителем выпара, в качестве которого используются подогреватели обессоленной воды.

Подвод пара на деаэрационную колонку и барботажное устройство ДПТС, выполнены аналогично Д-1,2 ата. Деаэрационная колонка деаэратора теплосети выполнена по системе Урал ВТИ с беспровальным барботажным устройством.

Основными конструктивными элементами колонки барботажного типа служат: водораспределительное устройство, выполненное в виде сегмента ; барботажный лист с перфорированным участком размером $800 \times 400 \text{ мм}$; полукольцевой гидрозатвор площадью $0,42 \text{ м}^2$; сливной стакан, образованный вертикальной перегородкой, с переливным порогом, нижняя часть сливного стакана выполнена в виде гидрозатвора с незначительным (20мм) перекрытием для предотвращения прорыва в него греющего пара ; дополнительного дырчатого листа.

Для улучшения охлаждения паровоздушной смеси и условий работы струйного стекания в широком диапазоне гидравлических нагрузок распределительное устройство разделено вертикальной перегородкой на две зоны. При малых нагрузках в работе находится периферийная часть распределителя. Хим. очищенная вода после ПАВ входит в головку деаэратора с двух сторон, смешивается и подается дождем в зону кольцевого гидрозатвора, затем вода течет слоем вдоль барботажного листа в сторону водослива. Пройдя сливной стакан вода снова дробится дополнительной тарелкой и попадает в бак – аккумулятор.

Греющий пар вентилирует дополнительный струйный пучек над зеркалом воды в баке и, пройдя перфорированный участок листа, подогревает движущуюся вдоль него воду до температуры насыщения, сильно турбулизирует ее, образуя барботажный слой, и уносит с собой в струйный отсек выделившиеся в слое агрессивные газы.

Основной нагрев и грубая деаэрация воды происходит в струйном от-секе. Смесь выделившихся в колонке газов с неконденсировавшейся частью пара отсасывается из колонки в верхней зоне струйного отсека.

Деаэраторы подпитки теплосети (ДПТС) № 3,4 состоят из двух деаэрационных колонок ДСА-300, производительностью по 300 м³/час каждая, установленных на аккумуляторном баке емкостью 75 м³. Производительность Д-№3,4 – 600 т/час. ДПТС №3,4 снабжены двумя охладителями выпара (один на колонку) с поверхностью охлаждения по 24 м². Для обеспечения безопасной эксплуатации деаэратор снабжен комбинированным предохранительным устройством, защищающим деаэратор от превышения давления и уровня в аккумуляторном баке выше допустимого. Устройство состоит из двух самостоятельных гидрозатворов: один высотой 4,3 м защищает деаэратор от превышения давления, другой высотой 5,3 м от повышения уровня. Гидрозатворы объединены в общую гидравлическую систему с расширительным бачком, который служит для накопления объема воды (при срабатывании устройства), необходимого для автоматической заливки устройства.

Электробойлеры установлены в спец. помещениях, в бытовых помещениях ТЭР, на втором этаже СБК и КТЦ, на третьем этаже СБК и предназначен для нагрева воды на душевые ТЭЦ-3 в период: отключения т/сети цеха и невозможности подогрева воды в ПСВ, останова оборудования станции.

Бойлеры по воде запитаны от трубопровода холодной (артезианской) воды и рассчитаны на постоянный проток через него воды и оснащены отключающей арматурой на входе и выходе, реле протока на входе и манометром на выходе, выход подогретой воды осуществляется в трубопровод горячей воды идущей на душевые СБК.

Для подогрева воды в крышке бойлера установлены шесть проходных изоляторов с электродами. Электропитание электродов осуществляется через шкаф управления, установленный непосредственно у бойлера.

Электробойлер обеспечивает подогрев воды до 60 °С при расходе воды 1500 л/час.

В качестве рекомендации предлагается восстановить систему подогрева воды в ПОВ (подогреватель обессоленной воды): Для подогрева воды в ПОВ также может использоваться тепло паровоздушной смеси с выпара ДПТС №1,2. Конденсат ПОВ сливается через гидрозатвор в дренажные баки, а при подогреве обессоленной воды в ПОВ за счет выпара ДПТС конденсат сливается в ГЗУ.

Схема водоподготовки ТЭЦ-4

На Тверской ТЭЦ-4 для подпитки теплосетей используется вода р. Волга. Необходимость использования волжской воды для нужд горячего водоснабжения г. Твери вызвана отсутствием в районе ТЭЦ-4 достаточно мощного источника подземных вод.

Таблица 1.47 - Качество исходной воды (среднегодовые показатели)

Показатели	величина	
	мг-экв/л	мг/л
Жесткость общая	2,6	-
Общая щелочность	2,3	-
Кальций(Ca)	1,9	-
Магний(Mg)	0,7	-
Натрий(Na)	0,097	2,23

Показатели	величина	
	мг-экв/л	мг/л
Железо(Fe)	-	0,573
Хлориды(Cl)	0,158	5,59
Сульфаты(SO ₄)	0,212	10,18
Бикарбонаты(HCO ₃)	2,27	13,51
Кремнекислота(SiO ₂)	-	5,49
Солесодержание	-	126,34
рН	7,77	-
Содержание взвешенных веществ	-	4,39
Окисляемость(мгО ₂ /л)	-	-
перманганатная	-	11,61
бихроматная	-	29,39

Исходная вода характеризуется нестабильным качеством по содержанию органических соединений в течение всего года, а не только в паводковый период. В отдельные периоды окисляемость перманганатная держится на уровне 15-25 мгО₂/л, максимальное значение перманганатной окисляемости достигало до 31,0 мгО₂/л, ХПК - от 30 до 40 мгО₂/л, максимальное значение ХПК - 60 мгО₂/л.

Схема ВПУ для подпитки теплосети включает в себя:

- осветлители нормального ряда ВТИ – 250 (2 шт.), ВТИ – 500 (2 шт.), в которых производится обработка воды методом известкования и коагуляции;
- баки запаса осветленной воды – 2 шт. (V-500 м³ каждый);
- насосы осветленной воды – 4 шт.;
- фильтрование на механических фильтрах, загруженных антрацитом фракцией 2-8 мм и частично гидроантрацитом фракцией 0,8-2 мм. и далее в атмосферные деаэраторы турбинного цеха.

Производительность ВПУ – 1000 т/ч.

Схема ВПУ для подпитки котлов включает в себя:

- осветлители нормального ряда ЦНИИ МПС – 150 (2 шт.), ВТИ – 500 в которых производится обработка воды методом известкования и коагуляции;
- баки запаса осветленной воды – 2 шт. (V-100 м³ и 1000 м³);
- насосы осветленной воды – 3 шт.;
- фильтрование на механических фильтрах, загруженных гидроантрацитом фракцией 0,8-2 мм.

Схема подпитки энергетических котлов имеет дополнительную ступень очистки – обессоливание. Обессоливающая установка работает по схеме: Н- катионитовый фильтр 1-ой ст. – Н-катионитовый фильтр 2-ой ст. – Декарбонизатор – Анионитовый фильтр 1-ой ст. - Анионитовый фильтр 2-ой ст. – Бак обессоленной воды - насосы обессоленной воды и далее в атмосферный деаэратор турбинного цеха. Н-катионитовые фильтры загружены катионитом КУ 2-8, анионитовые фильтры 1-ой ст. загружены слабоосновным органомемким анионитом «Гранион» и «Пьюролайт А-847», анионитовые фильтры 2-ой загружены высокоосновным анионитом АВ 17-8.

Производительность ВПУ для подпитки котлов – 250 т/ч.

Схема подогрева сырой воды включает в себя:

- конденсаторы т/г 4 – 6,
- бойлера подогрева сырой воды (ПСВ).

Подогрев сырой воды может осуществляться отдельно:

- конденсатором турбины по существующей схеме при неработающем ПСВ;
- только ПСВ.

Температура сырой воды поддерживается в пределах $40 \pm 1^{\circ}\text{C}$. При работе конденсатором турбины температура выдерживается открытием задвижки в 3 –ий сливной водовод и конденсационной нагрузкой; при работе ПСВ – расходом пара на ПСВ. В данном случае температура должна поддерживаться автоматикой (регулятором температуры ПСВ). Конденсат греющего пара ПСВ откачивается конденсатными насосами ПСВ в деаэраторы. Уровень конденсата БО ПСВ поддерживается автоматически регулятором уровня. Схема обвязки позволяет направлять конденсат греющего пара ПСВ самотеком в БНТ. БО ПСВ №№ 1 и 2 включены по сырой воде параллельно. После ПСВ вода направляется в химцех.

Теплофикационная установка включает в себя:

- схему трубопроводов,
- конденсатор т/а № 4,
- сетевые насосы,
- бойлера и конденсатные насосы,
- подпиточную установку, 3 водогрейных котла типа КВГМ – 100.

Схема трубопроводов разделяется на трубопроводы обратной и прямой сетевой воды.

Схема трубопроводов обратной сетевой воды позволяет принимать из города всю обратную воду с 1 и 2 выводов на конденсатор т/г № 4 или помимо него при работе конденсатора т/г № 4 на циркуляционной воде. Обратная вода 1-ого вывода подключена к левой половине конденсатора, обратная вода со 2 вывода подключена к правой половине конденсатора. В трубопровод обратной сетевой воды врезаются трубопроводы подпиточной воды по 2-ум выводам.

Трубопроводы прямой сетевой воды разделяются на 1, 2 и 3 выводы. Схемой трубопроводов сетевой воды возможна работа всех сетевых насосов как через водогрейные котлы, так и помимо непосредственно в теплосеть. Схема трубопроводов и оборудования позволяет производить 3-х ступенчатый подогрев сетевой воды: конденсатор – бойлера – водогрейные котлы в любых сочетаниях.

В теплофикационной схеме установлено 7 сетевых насосов, типа СЭ – 1250 –140.

Для подогрева сетевой воды установлены сетевые подогреватели – бойлера - БО №№ 1,2, БП № 3.

В качестве греющей среды для бойлеров №№ 1,2 используется пар из коллектора 1,2 – 2,5 ата, для бойлера № 3 – пар коллектора 8 – 13 ата 1 нитки.

Устройство бойлеров аналогично устройству регенеративных подогревателей: корпус, в котором находится пучок труб. По трубкам поступает сетевая вода, в межтрубное пространство – пар.

Слив конденсата греющего пара должен производиться по каскадной схеме, т.е. с БП № 3 в БО № 2 или БО №1 и далее, конденсатными насосами – в добавочный трубопровод или на деаэраторы 6 ата (непосредственно в деаэратор №7 или в общий коллектор). Для откачки конденсата греющего пара бойлеров т/с имеются 2 конденсатных насоса.

Для восполнения потерь сетевой воды в т/сети предназначена подпиточная установка, которая включает в себя:

- схему трубопроводов;
- деаэраторы 1,2 ата;
- бойлера;
- подпиточные насосы;
- водоводяные пластинчатые подогреватели;
- бак запаса обработанной воды.

Из химцеха осветленная вода с температурой 40°С по двум трубопроводам через регуляторы уровня направляется в бойлера, нагреваясь в них до температуры 70 – 90 °С, затем направляется в 4 деаэрационные колонки

От 2 – ой линии осветленной воды имеется трубопровод с регулятором наполнения аккумуляторного бака.

Устройство бойлеров ПУ аналогично устройству бойлеров т/с. Конденсат бойлеров №№ 1,2 конденсатными насосами откачивается в трубопровод добавочной воды.

Для контроля за качеством конденсата греющего пара бойлера оборудованы пробоотборными устройствами, которые включают в себя отборники проб, холодильники и дренажные корыта.

Для деаэрации подпиточной воды установлены атмосферные деаэраторы №№ 1,2

типа ДСА, оборудованные деаэрационными колонками (по 2 на каждом деаэраторе), производительностью по 300 м³/час, т.е. суммарная мощность деаэраторов составляет 1200 т/ч. Емкость аккумуляторных баков по 100 м³ каждый.

Принцип действия деаэраторов аналогичен деаэраторам 6 ата.

Осветленная вода после бойлеров ПУ направляется в верхнюю часть деаэрационных колонок. Греющий пар подается непосредственно в бак.

Для удаления смеси неконденсирующихся газов с паром служат охладители выпара, в результате работы которых сконденсированный пар в виде конденсата направляется в бак нижних точек (БНТ), а неконденсируемые газы через воздушник охладителя удаляются в атмосферу. Охлаждающей средой для охладителей выпара служит осветленная вода

Деаэраторы снабжены приборами для измерения давления пара в корпусе деаэратора, приборами для измерения температуры до и после деаэратора.

Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей ООО «Тверская генерация» представлены в таблицах 1.48-1.49.

Таблица 1.48 - Тверская ТЭЦ №3 Баланс воды 2015 г.

Период	Поступило воды на водоподготовку, т	Собственные нужды водоподготовки, т	Химобессоленная вода потребителю, т	Подпитка теплосети, т	Невозврат конденсата потребителей, т	Потери в цикле ТЭЦ, т
Январь	340748,63	32024	-	282103,63	-	26621
Февраль	276983	26988	-	228553	-	21442
Март	219445,7	22633	-	176405,7	-	20407
Апрель	199232	24600	-	155423	-	19209
Май	234068	25567	-	190417	-	18084
Июнь	239405	26790	-	194044	-	18571
Июль	382512	39750	-	322645	-	20117
Август	182730	20424	-	147488	-	14818
Сентябрь	287222	29694	-	238002	-	19526
Октябрь	484068	50592	-	408402	-	25074
Ноябрь	418560	45195	-	352497	-	20868
Декабрь	464307	50639	-	392217	-	21451
Год	3729281,33	394896	-	3088197,33	-	246188

Таблица 1.49 - Тверская ТЭЦ №4 Баланс питательной воды 2015 г.

Период	Поступило воды на водоподготовку, т	Собственные нужды водоподготовки, т	Химобессоленная вода потребителю, т	Подпитка теплосети, т	Невозврат конденсата потребителей, т	Потери в цикле ТЭЦ, т
Январь	784900	77969	5255	673449	7631	20596
Февраль	657550	65758	4739	558722	7476	20855
Март	720658	71734	5358	616428	6946	20192
Апрель	634970	63087	5166	543372	5933	17412
Май	413450	42341	5803	354498	2255	8553
Июнь	436670	44390	5938	376757	1552	8033
Июль	322173	32223	4733	276942	1126	7149
Август	594580	57763	5795	518194	1695	11133
Сентябрь	610135	60459	5496	529945	1474	12761
Октябрь	756050	73169	5299	657749	3967	15866
Ноябрь	799840	75353	5144	696244	6484	16615
Декабрь	812805	78261	5480	705002	6117	17945
Год	7543781	742507	64206	6507302	52656	177110

Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей МУП «Сахарово» не разрабатывались. Баланс производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей – в соответствии с режимными картами по химводоподготовке (см. рисунки 1.64 – 1.80).

"УТВЕРЖДАЮ"
 Главный инженер
 МУП "Сахарово"
 Е.С. Хохлов
 2016г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
автоматической водоподготовительной установки
в котельной ДРСУ-2

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателей	
			Фильтр №1	Фильтр №2
1.	Качество исходной воды			
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	8,5	
1.2.	Щелочность общая	мг-экв/кг	3,7	
1.3.	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	3,7	
1.4.	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	5,6	
1.5.	Железо	мг/кг	0,8	
1.6.	Хлориды	мг/кг	7,7	
1.7.	Водородный показатель		7,61	
1.8.	Прозрачность, по шрифту	см	>40	
2.	Техническая характеристика оборудования			
2.1.	Тип фильтра		Умягчитель ЕМ 1465	
2.2.	Тип управляющего клапана		WS1CI	
2.3.	Тип фильтрующего материала		Ионообменная смола C-249 NS	
2.4.	Рекомендуемое количество гравия	кг	14	
2.5.	Диаметр фильтра	мм	356	
2.6.	Высота фильтра (с клапаном)	мм	1626 (1850)	
2.7.	Емкость фильтра	л	142,39	
2.8.	Объем фильтрующего слоя	л	84	
2.9.	Обменная емкость	мг-экв/л	1,9	
2.10.	Емкость наполнителя	мг-экв	127680	
2.11.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,5	
2.12.	Регенерант		поваренная таблетированная соль	
2.13.	Количество реагента на регенерацию*	кг	13,5	
2.14.	Количество умягченной воды за межрегенерационный период*	м3	13,0	
2.15.	Рабочий диапазон давления воды	кгс/см3	2,5-6,8	
2.16.	Рабочий диапазон температуры воды	С°	5-35	
2.17.	Рабочий поток воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см3) макс.(номин.)	м3/час	4,5 (3,4)	
2.18.	Напряжение питания	В	220	
3.	Установка умягчения воды			
	Регенерация (автоматически выполняемые операции)			
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
3.2.	Обратная промывка (взрыхление)	мин	10	
3.3.	Забор солевого раствора, медленная отмывка	мин	60	
3.4.	Быстрая отмывка	мин	5	
3.5.	Наполнение солевого бака	мин	20	
3.6.	Концентрация регенерационного раствора	%	6-10	
	Умягчение			
3.7.	Жесткость воды после фильтра	мг-экв/л	не более 0,5	
3.8.	Объем умягченной воды*	м3	13,0	
3.9.	Расход соли на регенерацию*	кг	13,5	
3.10.	Запас соли в баке-солепастовителе	кг	100	
3.11.	Общая продолжительность регенерации	мин	60	
3.12.	Периодичность химконтроля работы фильтра	час	2	
4.	Солевой бак для реагента			
4.1.	Диаметр бака	см	47	
4.2.	Высота бака	см	104	
4.3.	Объем жидкости	л	163	
4.4.	Емкость соли	кг	205	

*-установка наладочной организации

Составил:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединенных котельных

Мастер котельной

Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.

Горшков О.А.

Рисунок 1.64 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ДРСУ-2»

"УТВЕРЖДАЮ"
 Главный инженер
 МУП "Сахарово"
 Е.С. Хохлов
 2015г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
 автоматической водоподготовительной установки
 в котельной "Керамический завод"

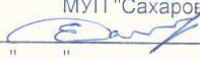
№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателей	
			Фильтр №1	Фильтр №2, №3
1.	Качество исходной воды			
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	6,0	
1.2.	Щелочность общая	мг-экв/кг	5,4	
1.3.	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	5,4	
1.4.	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	4,0	
1.5.	Железо	мг/кг	1,5	
1.6.	Хлориды	мг/кг	"	
1.7.	Водородный показатель		7,5	
1.8.	Прозрачность, по шрифту	см	>40	
2.	Техническая характеристика оборудования			
2.1.	Тип фильтра		обезжелезивание	натрий-катионитный
2.2.	Тип управляющего клапана		WS1	FLECK 9100
2.3.	Тип фильтрующего материала		Бирм	Пьюролайт
2.4.	Объем фильтрующего слоя	л	40	25
2.6.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,7	
2.7.	Пределы удаления железа	мг-экв/л	0,10	
2.8.	Регенерант		Перманганат калия KMnO ₄	поварен. соль таблетир.
2.9.	Количество регенеранта на регенерацию	кг	0,005	3,7
2.10.	Рабочий диапазон давления воды	кгс/см3	2,5-6,0	
2.11.	Рабочий диапазон температуры воды	С°	2-35	
2.12.	Производительность	т/час	1,50	1,00
2.13.	Напряжение питания	в	220	
3.	Установка умягчения воды			
	<i>Регенерация (автоматически выполняемые операции)</i>			
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
3.2.	Обратная промывка (взрыхление)	мин	5	
3.3.	Забор солевого раствора, медленная отмывка	мин	30	
3.4.	Концентрация регенерационного раствора	%	8-10	
3.5.	Быстрая отмывка	мин	5	
3.6.	Наполнение солевого бака	мин	8	
	<i>Умягчение</i>			
3.7.	Жесткость воды после фильтра	мг-экв/л	не более 0,7	
3.8.	Объем умягченной воды	м3	4,1	
3.9.	Расход соли на регенерацию	кг	3,7	
3.10.	Запас соли в баке-солепасторителе	кг	25	
3.11.	Общая продолжительность регенерации	мин	65	
3.12.	Гидравлическое сопротивление фильтра	кгс/см3	0,1- 0,2	
3.13.	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	неделя	1	
4.	Установка обезжелезивания воды			
	<i>Регенерация (взрыхление фильтрующего слоя) выполняется автоматически по таймеру</i>			
4.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
4.2.	Периодичность обратной промывки (взрыхления)	сут.	3	
4.3.	Обратная промывка (взрыхление)	мин	10	
4.4.	Подача регенерирующего раствора	мин.	20	
4.5.	Отмывка	мин.	15	
4.6.	Подача воды в бак	мин.	5	
4.7.	Общая продолжительность регенерации	мин	50	

Составил:
 Начальник СХН
 Согласовано:
 Начальник объединенных котельных
 Мастер котельной

Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.
 Турмаков А.Ю.

Рисунок 1.65 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Керамический завод»

Главный инженер
МУП "Сахарово"
 Е.С.Хохлов
2016г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
автоматической водоподготовительной установки, работающей
в котельной м-на Мамулино
(натрий-катионитные фильтры)

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измер	Величина показателей		Примечания и рекомендации
			Фильтр №1	Фильтр №2	
1	2	3	4	5	6
1. Качество исходной воды					
	Жесткость общая	мг-экв/кг	6,5		
	Щелочность общая	мг-экв/кг	6,3		
	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	6,3		
	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	4,9		
	Железо	мг/кг	0,3÷1,5		
	Водородный показатель		7,8		
	Прозрачность, по шрифту	см	>30		
2. Техническая характеристика оборудования					
2.1.	Тип фильтра		CS 1665		
2.2.	Диаметр фильтра	мм	491	491	
2.3.	Площадь фильтрования	м	0,125	0,125	
2.4.	Высота слоя катионита	м	1,2	1,2	
2.5.	Объем фильтрующего слоя	м3	0,150	0,150	
2.6.	Тип, марка фильтр. слоя		Пьюролайт C100C		
3 Умягчение					
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1		
3.2.	Производительность фильтра:	м3/час			
	Номинальная		4,50	4,50	
	максимальная		10,00	10,00	
	Рабочая обменная емкость				
3.3.	катионита	г-экв/м3	1200	1200	
3.4.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,7	не более 0,7	
	Жесткость умягчен. воды при отклю- чении фильтра на регенерацию	мг-экв/л	более 0,7	более 0,7	
3.5.	Количество умягченной воды за фильтроцикл*	м3	20,00	20,00	
3.6.	Гидравлическое сопротивление				
3.7.	фильтра	кгс/см3	не более 1,0	не более 1,0	
	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	час	2	2	
4. Взрыхление					
4.1.	Продолжительность взрыхления	мин	15	15	
4.2.	Давление воды в фильтре	кгс/см2	2,5-6,0	2,5-6,0	
	Скорость потока воды (при номинальном давлении),	м/м3	7,88	7,88	
4.3.	Расход воды на одну промывку	м3	1,97	1,97	
5. Пропуск регенерационного раствора					
5.1.	Давление воды в фильтре	кгс/см2	2,5-6,0	2,5-6,0	
	Содержание активного вещества (NaCl) в таблетированной соли	%	99	99	
5.2.	Расход соли на одну регенерацию*	кг	18,0	18,0	
5.3.	Расход насыщенного раствора соли (26%) на одну регенерацию	м3	0,051	0,051	

Рисунок 1.66 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Мамулино» (стр. 1)

5.5	Температура регенерационного раствора	С°	5-35	5-35	
5.6	Скорость пропуска раствора соли через фильтр	м/ч	16,2	16,2	
5.7	Удельный расход соли на умягчение воды	кг/м3	0,813	0,813	
5.8	Продолжительность пропуска раствора соли и медленной отмывки через фильтр	мин	50	50	
6.	Отмывка				
6.1.	Скорость отмывки в дренаж	м/ч	63	63	
6.2.	Продолжительность отмывки	- мин	15	15	
6.3.	Удельный расход отмывочной воды на один кубический метр катионита	м3	6,25	6,25	
6.4.	Общий расход воды на отмывку	м3	3,94	3,94	
6.5	Жесткость отмывочной воды, при которой заканчивается отмывка, не более	мг-экв/кг	0,7	0,7	
6.6	Продолжительность заполнения солевого бака	мин	15	15	
6.7	Общая продолжительность регенерации	час	1,3	1,3	

- установка наладочной организации

Составил:

Начальник СХН



Федерякина О.Ф.

Согласовано:

Начальник объединенных котельных



Морозов И.Г.

Начальник котельной

Тихомиров С.А.

Рисунок 1.67 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Мамулино» (стр. 2)

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер
МУП "Сахарово"

Е.С.Хохлов
2014г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
водоподготовительной установки, работающей
по схеме одноступенчатого натрий-катионирования
в котельной пос.Сахарово

№ п/п	Наименование показателей	Ед.измер	Величина показателей			Рекомендации
			Фильтр №1	Фильтр №2	Фильтр №3	
1	2	3	4	5	6	8
1.	Качество исходной воды					
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	6,4			
	Щелочность общая	мг-экв/кг	3,4			
	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	3,4			
	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	2,5			
	Железо	мг/кг	0,5			
	Хлориды	мг/кг	2			
	Сухой остаток	мг/кг	467			
	Водородный показатель		6,7			
	Прозрачность, по шрифту	см	>40			
2.	Техническая характеристика оборудования					
2.1.	Тип фильтра		натрий-катионитный			
2.2.	Диаметр фильтра	мм	1500	1500	1500	
2.3.	Высота фильтрующего слоя	м	2,15	2,15	2,15	
2.4.	Площадь фильтрования	м2	1,76	1,76	1,76	
2.5.	Объем фильтрующего слоя	м3	3,78	3,78	3,78	
2.6.	Тип, марка фильтр. слоя		КУ-2-8	"ионик"	сульфоуголь	
3	Умягчение					
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1			
3.2.	Скорость фильтрования	м/час				
	Нормальная		10	10	10	
	минимальная		5	5	5	
	максимальная		20	20	20	
3.3.	Производительность фильтра	м3/час				
	Нормальная		17,6	17,6	17,6	
	минимальная		8,8	8,8	8,8	
	максимальная		35	35	35	
3.4.	Рабочая обменная емкость катионита	г-экв/м3	800	1000	150	ф.№3 требуется замена катионита
3.5.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	0,05 - 0,7			не более 0,7
	Жесткость умягчен. воды при отключении фильтра на регенерацию	мг-экв/л	не более 0,7			0,5
3.6.	Количество умягченной воды за фильтроцикл	м3	473	591	89	
3.7.	Межрегенерационный период (непрерывной работы)	час	47	59	9	
3.8.	Гидравлическое сопротивление фильтра	кгс/см3	0,1- 0,2			не более 1,0
3.9.	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	час	2			
4.	Взрыхление					
4.1.	Интенсивность взрыхления	л/(м²*с)	4	4	4	
4.2.	Продолжительность взрыхления	мин	30-40	30-40	30-40	
4.3.	Давление воды в фильтре	кгс/см2	2	2	2	
4.4.	Расход воды на взрыхление	м3	8,45	8,45	8,45	

Рисунок 1.68 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Сахарово» (стр. 1)

5. Пропуск регенерационного раствора					
5.1.	Давление воды в фильтре		2	2	2
5.2.	Содержание активного вещества (NaCl) в техн. соли	%	90	90	90
5.3.	Уд. расход соли на регенерацию	г/г-экв	150	150	150
5.4.	Расход техн. соли на одну регенерацию	кг	477	550	89
5.5.	Концентрация регенерационного раствора соли	%	8-10	8-10	8-10
5.6.	Продолжительность пропуска раствора соли	мин	30-40	30-40	30-40
5.7.	Расход воды на приготовление регенерационного раствора	м3	5,64	6,51	1,06
6. Отмывка					
6.1.	Продолжительность отмывки	мин	60-90	60-90	60-90
6.2.	Удельн. расход отмывочной воды	м3/м3	6	6	6
6.3.	Расход воды на отмывку фильтра		22,70	22,704	22,704
6.4.	Жесткость отмывочной воды, при которой заканчивается отмывка	мг-экв/кг		0,7	
6.5.	Расход воды на одну регенерацию фильтра	м3	36,80	37,66	32,21
	Общая продолжительность регенерации	мин.	120-130	120-130	120-130

Составил:
Инженер СХН

Л.В. Фомина

Фомина Л.В.

Согласовано:
Начальник СХН
Начальник объединенных котельных
Начальник котельной

О.Ф. Федерякина
И.Г. Морозов
О.В. Шевчук

Федерякина О.Ф.
Морозов И.Г.
Шевчук О.В.

Рисунок 1.69 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Сахарово» (стр. 2)

"УТВЕРЖДАЮ"
Главный инженер
МУП "Сахарово"
Е.С. Хохлов
2015г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
автоматической водоподготовительной установки
в котельной "Сахаровское ш., 16"

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Величина показателей		
			Фильтр №1	Фильтр №2	Фильтр №3
1.	Качество исходной воды				
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг			6,7
1.2.	Щелочность общая	мг-экв/кг			5,2
1.3.	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг			5,2
1.4.	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг			4,0
1.5.	Железо	мг/кг	0,7		0,3
1.6.	Хлориды	мг/кг			17
1.7.	Водородный показатель				7,89
1.8.	Прозрачность, по шрифту	см			>30
2.	Техническая характеристика оборудования				
2.1.	Тип фильтра		обезжелез. 3072		умягчитель 1865
2.2.	Тип управляющего клапана				WSCL
2.3.	Тип фильтрующего материала		Birm		X-Levatit
2.4.	Диаметр фильтра	мм	750		450
2.5.	Высота фильтра	мм	1800		1625
2.6.	Объем фильтрующего слоя	л			150
2.7.	Обменная емкость	мг-экв/л			1,9
2.8.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л			не более 0,5
2.9.	Регенерант				поваренная таблетированная соль
2.10.	Количество реагента на регенерацию	кг			25,0
2.11.	Количество умягченной воды за межрегенерационный период *	м3			30,0
2.12.	Рабочий диапазон давления воды	кгс/см3			2,5-6,8
2.13.	Рабочий диапазон температуры воды	С°			5-35
2.14.	Производительность макс./номин.	м3/час	6,0/3,6		6,0/3,6
2.15.	Напряжение питания	в			220
3.	Установка обезжелезивания воды				
3.1.	<i>(Регенерация фильтра в автоматическом режиме по таймеру)</i>				
3.2.	Количество работающих фильтров	шт			1
3.3.	Периодичность регенерации	сут.			5
3.4.	Обратная промывка (взрыхление)	мин.			20
3.5.	Быстрая отмывка	мин.			8
4.	Установка умягчения воды				
	<i>Регенерация (автоматически выполняемые операции)</i>				
4.1.	Количество работающих фильтров	шт			2
4.2.	Обратная промывка (взрыхление)	мин			10
4.3.	Прямая отмывка	мин			4
4.4.	Забор солевого раствора, медленная отмывка	мин			60
4.5.	Быстрая отмывка	мин			5
4.6.	Наполнение солевого бака	мин			20
4.7.	Концентрация регенерационного раствора	%			6-10
	<i>Умягчение</i>				
4.8.	Жесткость воды после фильтра	мг-экв/л			не более 0,5
4.9.	Объем умягченной воды	м3			30,0
4.10.	Расход соли на регенерацию*	кг			25
4.11.	Запас соли в баке-солеорастворителе	кг			100
4.12.	Общая продолжительность регенерации	мин			99
4.13.	Периодичность химконтроля работы	в неделю			2
5.	Солевой бак для реагента				
5.1.	Размер бака (длина x ширина x высота)	мм			550x350x800
5.2.	Объем жидкости	л			150

*-установка наладочной организации

Составил:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединенных котельных

Мастер котельной



Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.

Шаров А.А.

Рисунок 1.70 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной
«Сахаровское ш.»

"УТВЕРЖДАЮ"

Главный инженер

МУП "Сахарово"

Е.С.Хохлов

2015г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
автоматической водоподготовительной установки
в котельной УПК

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Величина показателей	
			Фильтр №1	Фильтр №2
1.	Качество исходной воды			
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	6,5	
1.2.	Щелочность общая	мг-экв/кг	5,2	
1.3.	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	5,2	
1.4.	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	3,1	
1.5.	Железо	мг/кг	2,1	0.1
1.6.	Хлориды	мг/кг	18	
1.7.	Сухой остаток	мг/кг	380	
1.8.	Водородный показатель		7,38	
1.9.	Прозрачность, по шрифту	см	>40	
2.	Техническая характеристика оборудования			
2.1.	Тип фильтра		обезжелезивание	натрий-катионитный
2.2.	Тип управляющего клапана		WS1TC	WS1CI
2.3.	Тип фильтрующего материала		Catalog	C-249 NS
2.4.	Объем фильтрующего слоя	л	21	21
2.5.	Обменная емкость наполнителя	мг-экв	19575	31920
2.6.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,5	
2.7.	Пределы удаления железа	мг-экв/л	0,10	
2.8.	Регенерант		поварен. соль таблетир.	
2.9.	Количество регенеранта на регенерацию	кг	3,4	
2.10.	Рабочий диапазон давления воды	кгс/см3	2,6-6,8	
2.11.	Рабочий диапазон температуры воды	С°	2-35	
2.12.	Номинальный рабочий расход воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см3)	т/час	1,20	1,80
2.13.	Размеры фильтра, (диаметр х высота)	см	25х120	
2.14.	Напряжение питания	в	220	
3.	Установка умягчения воды			
	<i>Регенерация (автоматически выполняемые операции)</i>			
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
3.2.	Обратная промывка (взрыхление)	мин	8	
3.3.	Забор солевого раствора, медленная отмывка	мин	40	
3.4.	Концентрация регенерационного раствора	%	8-10	
3.5.	Быстрая отмывка	мин	5	
3.6.	Наполнение солевого бака	мин	10	
	Умягчение			
3.8.	Жесткость воды после фильтра	мг-экв/л	не более 0,5	
3.9.	Объем умягченной воды	м3	4,8	
3.10.	Расход соли на регенерацию	кг	3,4	
3.11.	Запас соли в баке-солепасторителе	кг	25	
3.12.	Общая продолжительность регенерации	мин	63	
3.13.	Периодичность химконтроля работы фильтра		один раз в неделю	
3.14.	Гидравлическое сопротивление фильтра	кгс/см3	0,1- 0,2	
3.15.	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	неделя	1	
4.	Установка обезжелезивания воды			
	<i>Регенерация (взрыхление фильтрующего слоя) выполняется автоматически по таймеру</i>			
4.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
4.2.	Периодичность обратной промывки (взрыхления)	сут.	5	

Составил:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединенных котельных

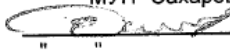
Мастер котельной

Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.

Бовбель В.В.

Рисунок 1.71 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «УПК»

Главный инженер
МУП "Сахарово"
 Е.С.Хохлов
2015.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
водоподготовительной установки, работающей
по схеме одноступенчатого натрий-катионирования
в котельной ХБК

№ п/п	Наименование показателей	Ед.измер	Величина показателей		Примечания и рекомендации
			Фильтр №1	Фильтр №2	
1	2	3	4	5	6
1.	Качество исходной воды				
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	8,5		
	Щелочность общая	мг-экв/кг	5,2		
	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	5,2		
	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	4,0		
	Железо	мг/кг	0,67		
	Хлориды	мг/кг	17		
	Сухой остаток	мг/кг	450		
	Водородный показатель		7,89		
	Прозрачность, по шрифту	см	>30		
2.	Техническая характеристика оборудования				
2.1.	Тип фильтра		натрий-катионитный		Фильтр №1,2 периодически работают по схеме 2-х ступенч.натрий- катионирования
2.2.	Диаметр фильтра	мм	600	600	
2.3.	Высота фильтрующего слоя	м	1,65	1,75	
2.4.	Площадь фильтрования	м2	0,28	0,28	
2.5.	Объем фильтрующего слоя	м3	0,42	0,47	
2.6.	Тип, марка фильтр. слоя		КУ-2-8, "Пьюролайт"		
3	Умягчение				
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1		
3.2.	Скорость фильтрования:	м/час			
	Нормальная		15	15	
	минимальная		5	5	
	максимальная		25	25	
3.3.	Производительность фильтра:	м3/час			
	Нормальная		4,2	4,2	
	минимальная		1,4	1,4	
	максимальная		7,1	7,1	
3.4.	Рабочая обменная емкость катионита	г-экв/м3	1000	1000	
3.5.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,7	не более 0,7	
3.6.	Жесткость умягчен. воды при отклю- чении фильтра на регенерацию	мг-экв/л	более 0,7	более 0,7	
3.7.	Количество умягченной воды за фильтроцикл	м3	50	55	
3.8.	Межрегенерационный период (непрерывной работы)	сут	0,49	0,54	
3.9.	Гидравлическое сопротивление фильтра	кгс/см3	не более 1,0	не более 1,0	
3.10.	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	час	2	2	
4.	Взрыхление				
4.1.	Интенсивность взрыхления	л/(м ² *с)	4	4	
4.2.	Продолжительность взрыхления	мин	20	20	
4.5.	Давление воды в фильтре	кгс/см2	2	2	
4.6.	Расход воды на взрыхление	м3	1,36	1,36	

Рисунок 1.72 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ХБК» (стр. 1)

5.	Пропуск регенерационного раствора			
5.1.	Давление воды в фильтре	кгс/см ²	2	2
5.2.	Содержание активного вещества (NaCl) в техн. соли	%	95	95
5.3.	Уд. расход соли на регенерацию	г/г-экв	160	160
5.4.	Расход техн. соли на одну регенерацию	кг	71	78
5.5.	Концентрация регенерационного раствора соли	%	10	10
5.6.	Продолжительность пропуска раствора соли	мин	30-40	30-40
5.7.	Расход воды на приготовление регенерационного раствора	м ³	0,83	0,92
6.	Отмывка			
6.1.	Продолжительность отмывки	мин	90	90
6.2.	Удельн. расход отмывочной воды	м ³ /м ³	6	6
6.3.	Расход воды на отмывку фильтра		2,80	12,00
6.4.	Жесткость отмывочной воды, при которой заканчивается отмывка	мг-экв/кг	0,7	0,7
6.5.	Расход воды на одну регенерацию фильтра	м ³	5,0	14,28
6.6.	Общая продолжительность регенерации	мин.	150	150

Составил:
Начальник СХН



Федерякина О.Ф.

Согласовано:

Начальник объединенных котельных
Мастер котельной



Морозов И.Г.
Лаврова Г.А.

Рисунок 1.73 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ХБК» (стр. 2)

"УТВЕРЖДАЮ"

Главный инженер

МУП "Сахарово"

И.С.Хохлов

2015г.

РЕЖИМНАЯ КАРТА
автоматической водоподготовительной установки
в котельной СОШ №24

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателей	
			Фильтр №1	Фильтр №2
1.	Качество исходной воды			
1.1.	Жесткость общая	мг-экв/кг	11,0	
1.2.	Щелочность общая	мг-экв/кг	4,6	
1.3.	Жесткость карбонатная	мг-экв/кг	4,6	
1.4.	Жесткость кальциевая	мг-экв/кг	5,4	
1.5.	Железо	мг/кг	4,1	
1.6.	Хлориды	мг/кг	100	
1.7.	Сухой остаток	мг/кг	380	
1.8.	Водородный показатель		7,38	
1.9.	Прозрачность, по шрифту	см	>40	
2.	Техническая характеристика оборудования			
2.1.	Тип фильтра		обезжелезивание	натрий-катионитный
2.2.	Тип управляющего клапана		WS1TC	WS1CI
2.3.	Тип фильтрующего материала		Catalox	C-249 NS
2.4.	Объем фильтрующего слоя	л	21	21
2.5.	Обменная емкость наполнителя	мг-экв	19575	31920
2.6.	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	не более 0,5	
2.7.	Пределы удаления железа	мг-экв/л	0,10	
2.8.	Регенерант			поварен. соль таблетир.
2.9.	Количество регенеранта на регенерацию	кг		3,4
2.10.	Рабочий диапазон давления воды	кгс/см3	2,6-6,8	
2.11.	Рабочий диапазон температуры воды	С°	2-35	
2.12.	Номинальный рабочий расход воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см3)	т/час	1,20	1,80
2.13.	Размеры фильтра, (диаметр х высота)	см	25х120	
2.14.	Напряжение питания	В	220	
3.	Установка умягчения воды			
	<i>Регенерация (автоматически выполняемые операции)</i>			
3.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
3.2.	Обратная промывка (взрыхление)	мин	8	
3.3.	Забор солевого раствора, медленная отмывка	мин	40	
3.4.	Концентрация регенерационного раствора	%	8-10	
3.5.	Быстрая отмывка	мин	5	
3.6.	Наполнение солевого бака	мин	10	
	Умягчение			
3.8.	Жесткость воды после фильтра	мг-экв/л	не более 0,5	
3.9.	Объем умягченной воды	м3	3,0	
3.10.	Расход соли на регенерацию	кг	3,4	
3.11.	Запас соли в баке-солеорастворителе	кг	25	
3.12.	Общая продолжительность регенерации	мин	63	
3.13.	Периодичность химконтроля работы фильтра		один раз в неделю	
3.14.	Гидравлическое сопротивление фильтра	кгс/см3	0,1- 0,2	
3.15.	Периодичность хим.контроля работы ВПУ	неделя	1	
4.	Установка обезжелезивания воды			
	<i>Регенерация (взрыхление фильтрующего слоя) выполняется автоматически по таймеру</i>			
4.1.	Количество работающих фильтров	шт	1	
4.2.	Периодичность обратной промывки (взрыхления)	сут.	5	

Составил:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединенных котельных

Мастер котельной

Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.

Бовбель В.В.

Рисунок 1.74 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №24»

"УТВЕРЖДАЮ"

Главный инженер МУП "Сахарово"

 Хохлов Е.С.
" ____ " ____ 20 ____ г.

**Режимная карта
по эксплуатации установки умягчения 1252/F65B3
в котельной ПАТП-1**

Наименование показателей	Фактические или рекомендуемые значения
1	2
<i>Заданные показатели</i>	
1. Качество воды на входе в установку	
1.1 Жесткость общая, ммоль/л (мг х экв/л)	7,2
1.2. Щелочность общая, ммоль/л (мг х экв/л)	5,3
1.3. Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мг/кг	1
1.4. Жесткость кальциевая, мг/л	4,1
2. Технические характеристики оборудования	
2.1. Тип фильтра	Wave Cyber 1252 - 2,5" (верх)
2.2. Диаметр корпуса снаружи, мм	311
2.3. Тип управляющего клапана	Runxin TM.F65B1
2.4. Тип фильтрующего материала	Ионообменная смола Lewatit S1567
2.5. Рекомендуемое количество гравия, кг	10
2.6. Высота фильтра с клапаном, мм	1388
2.7. Ёмкость фильтра, л	80
2.8. Объём фильтрующего слоя, л	65
2.9. Обменная ёмкость, мг-экв/л	1000
2.10. Плотность наполнителя, г/мл	1,2
2.11. Жёсткость умягчённой воды, мг-экв/л	До 0,7
2.12. Регенерант	NaCl
2.13. Количество реагента на регенерацию*, кг	10
2.14. Количество умягчённой воды за межрегенерац. период*, м.куб	9,0
2.15. Рабочий диапазон давления воды, кгс/см.кв	2,5-6,0
2.16. Рабочий диапазон температуры воды, С	5-35
2.17. Рабочий поток воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см.кв) макс. (номин.), м.куб/час	3,0(1,5)
2.18. Напряжение питания, В	220
<i>Контролируемые величины</i>	

Рисунок 1.75 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ПАТП-1» (стр. 1)

3. Установка умягчения воды	
Регенерация (автоматически выполняемые операции)	
3.1. Количество работающих фильтров, шт.	2, попеременно
3.2. Обратная промывка (взрыхление), мин.	10
3.3. Забор солевого раствора, медленная отмывка, мин.	60
3.4. Быстрая отмывка, мин.	10
3.5. Наполнение солевого бака, мин.	5
3.6. Концентрация регенерационного раствора, %	6-10
Умягчение	
3.7. Жёсткость воды после фильтра, мг-экв/л	До 0,7
3.8. Объём умягчённой воды*, м.куб.	9,0
3.9. Расход соли на регенерацию*, кг.	10
3.10. Запас соли в баке-солеорастворителе, кг	70
3.11. Общая продолжительность регенерации, мин	85
3.12. Периодичность химконтроля работы фильтра, час.	24
4. Солевой бак для реагента	
4.1. Диаметр бака, см	33
4.2. Высота бака, см	88
4.3. Объём ёмкости, л	70

*-установка наладочной организации

Составил инженер ПТО ООО «ПСФ Термоинжиниринг»:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединённых котельных

Старший мастер

Куликов Д.В.
Федерякина О.Ф.
Морозов И.Г.
Терентьев М.В.

Рисунок 1.76 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «ПАТП-1» (стр. 2)

"УТВЕРЖДАЮ"

/Главный инженер МУП "Сахарово"

 Хохлов Е.С.

" _ " _ 20 _ г.

**Режимная карта
по эксплуатации установки умягчения 1054/F65B3
в котельной средней Школы №2**

Наименование показателей	Фактические или рекомендуемые значения
1	2
<i>Заданные показатели</i>	
1. Качество воды на входе в установку	
1.1 Жесткость общая, ммоль/л (мг х экв/л)	7,8
1.2. Щелочность общая, ммоль/л (мг х экв/л)	5,0
1.3. Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мг/кг	1
1.4. Жесткость кальциевая, мг/л	4,0
2. Технические характеристики оборудования	
2.1. Тип фильтра	Wave Cyber 1054 - 2,5" (верх)
2.2. Диаметр фильтра, мм	250
2.3. Тип управляющего клапана	Runxin TM.F65B3
2.4. Тип фильтрующего материала	Ионообменная смола Lewatit S1567
2.5. Рекомендуемое количество гравия, кг	7
2.6. Высота фильтра (с клапаном), мм	980(1020)
2.7. Ёмкость фильтра, л	63
2.8. Объём фильтрующего слоя, л	50
2.9. Обменная ёмкость, мг-экв/л	1000
2.10. Плотность наполнителя, г/мл	1,2
2.11. Жёсткость умягчённой воды, мг-экв/л	До 0,7
2.12. Регенерант	NaCl
2.13. Количество реагента на регенерацию*, кг	7,5
2.14. Количество умягчённой воды за межрегенерац. период*, м.куб	6,0
2.15. Рабочий диапазон давления воды, кгс/см.кв	2,5-6,0
2.16. Рабочий диапазон температуры воды, С	5-35
2.17. Рабочий поток воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см.кв) макс. (номин.), м.куб/час	2,5(1,2)
2.18. Напряжение питания, В	220

Рисунок 1.77 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №2» (стр. 1)

Контролируемые величины	
3. Установка умягчения воды	
Регенерация (автоматически выполняемые операции)	
3.1. Количество работающих фильтров, шт.	2, попеременно
3.2. Обратная промывка (взрыхление), мин.	10
3.3. Забор солевого раствора, медленная отмывка, мин.	60
3.4. Быстрая отмывка, мин.	10
3.5. Наполнение солевого бака, мин.	5
3.6. Концентрация регенерационного раствора, %	6-10
Умягчение	
3.7. Жёсткость воды после фильтра, мг-экв/л	До 0,7
3.8. Объём умягчённой воды*, м.куб.	6,0
3.9. Расход соли на регенерацию*, кг.	7,5
3.10. Запас соли в баке-солеорастворителе, кг	70
3.11. Общая продолжительность регенерации, мин	85
3.12. Периодичность химконтроля работы фильтра, час.	24
4. Солевой бак для реагента	
4.1. Диаметр бака, см	33
4.2. Высота бака, см	88
4.3. Объём ёмкости, л	70

*-установка наладочной организации

Составил производитель работ ПТО ООО «ПСФ Термоинжиниринг»:

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединённых котельных

Старший мастер



Петров С.А.

Федерякина О.Ф.

Морозов И.Г.

Терентьев М.В.

Рисунок 1.78 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №2» (стр. 2)

"УТВЕРЖДАЮ"

Главный инженер МУП "Сахарово"

 Хохлов Е.С.

" ____ " ____ 20 ____ г.

**Режимная карта
по эксплуатации установки умягчения 1054/F65B3
в котельной средней Школы №3**

Наименование показателей	Фактические или рекомендуемые значения
1	2
<i>Заданные показатели</i>	
1. Качество воды на входе в установку	
1.1 Жесткость общая, ммоль/л (мг х экв/л)	5,7
1.2. Щелочность общая, ммоль/л (мг х экв/л)	5,0
1.3. Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мг/кг	0,36
1.4. Жесткость кальциевая, мг/л	4,9
2. Технические характеристики оборудования	
2.1. Тип фильтра	Wave Cyber 1054 - 2,5" (верх)
2.2. Диаметр фильтра, мм	264
2.3. Тип управляющего клапана	Runxin TM.F65B3
2.4. Тип фильтрующего материала	Ионообменная смола Lewatit S1567
2.5. Рекомендуемое количество гравия, кг	7
2.6. Высота фильтра (с клапаном), мм	980(1020)
2.7. Ёмкость фильтра, л	63
2.8. Объём фильтрующего слоя, л	50
2.9. Обменная ёмкость, мг-экв/л	1000
2.10. Плотность наполнителя, г/мл	1,28
2.11. Жёсткость умягчённой воды, мг-экв/л	До 0,7
2.12. Регенерант	NaCl
2.13. Количество реагента на регенерацию*, кг	7,5
2.14. Количество умягчённой воды за межрегенерац. период*, м.куб	8.0
2.15. Рабочий диапазон давления воды, кгс/см.кв	2,5-6,0
2.16. Рабочий диапазон температуры воды, С	5-35
2.17. Рабочий поток воды (при потере давления на фильтре 1,0 кгс/см.кв) макс. (номин.), м.куб/час	2,4(1,2)
2.18. Напряжение питания, В	220
<i>Контролируемые величины</i>	

Рисунок 1.79 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №3» (стр. 1)

3. Установка умягчения воды	
Регенерация (автоматически выполняемые операции)	
3.1. Количество работающих фильтров, шт.	2, попеременно
3.2. Обратная промывка (взрыхление), мин.	10
3.3. Забор солевого раствора, медленная отмывка, мин.	60
3.4. Быстрая отмывка, мин.	10
3.5. Наполнение солевого бака, мин.	5
3.6. Концентрация регенерационного раствора, %	6-10
Умягчение	
3.7. Жёсткость воды после фильтра, мг-экв/л	До 0,7
3.8. Объём умягчённой воды*, м.куб.	8,0
3.9. Расход соли на регенерацию*, кг.	7,5
3.10. Запас соли в баке-солеорастворителе, кг	70
3.11. Общая продолжительность регенерации, мин	85
3.12. Периодичность химконтроля работы фильтра, час.	24
4. Солевой бак для реагента	
4.1. Диаметр бака, см	
4.2. Высота бака, см	
4.3. Объём ёмкости, л	

*-установка наладочной организации

Составил: производитель работ ПТО ООО «ПСФ Термоинжиниринг» :

Начальник СХН

Согласовано:

Начальник объединённых котельных

Старший мастер



Морозов И.Г.

Терентьев М.В.

Рисунок 1.80 – Режимная карта автоматической водоподготовительной установки в котельной «Школа №3» (стр. 2)

Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей для остальных организаций, занятых в сфере теплоснабжения г. Твери не разрабатывались и не утверждались.

Котельные АО «ГУ ЖКХ»

На котельных отсутствует ХВО, подпитка сети осуществляется водопроводной водой.

1.7.2 Утверждённые балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Аварийный режим работы системы теплоснабжения определяется в соответствии с СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, на которой рассчитываются водоподготовительные установки при проектировании тепловых сетей:

«Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки и соответствующего оборудования для подпитки системы теплоснабжения следует принимать:

- в закрытых системах теплоснабжения - 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5 % объема воды в этих трубопроводах;

- в открытых системах теплоснабжения - равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий. При этом для участков тепловых сетей длиной более 5 км от источников теплоты без распределения теплоты расчетный расход воды следует принимать равным 0,5 % объема воды в этих трубопроводах;

- для отдельных тепловых сетей горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов - равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков - по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение плюс (в обоих случаях) 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах сетей и присоединенных к ним системах горячего водоснабжения зданий.»

«Для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения. При наличии нескольких отдельных тепловых сетей, отходящих от коллектора теплоисточника, аварийную подпитку допускается определять только для одной наибольшей по объему тепловой сети.

Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка должна обеспечиваться только из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения».

Балансы водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потреблении теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения не разрабатывались и не утверждались.

1.8 Часть 8 "Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом"

1.8.1 Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

Город Тверь газифицирован, крупные источники тепловой энергии в качестве основного топлива используют природный газ - самый эффективный, экономически выгодный и экологичный вид топлива в настоящий момент. Природный газ поставляется ООО «Газпром межрегионгаз г. Тверь», газораспределительная организация - ОАО «Газпром Газораспределение Тверь».

Фактическое количество используемого основного топлива (газа) для каждого источника тепловой энергии ООО «Тверская Генерация» за 2013-2015 гг. представлены в таблице 1.50 по данным, предоставленным предприятием.

Таблица 1.50 - Фактическое потребление видов топлива источниками тепловой энергии ООО «Тверская генерация» за 2013-2015 гг..

Источник тепловой энергии	Вид топлива	2013		2014		2015	
		тыс. м ³ (т)	т у.т.	тыс. м ³ (т)	т у.т.	тыс. м ³ (т)	т у.т.
ТЭЦ-1	газ	43137,17	49828,796	43027,68	49768,873	43642,843	50682,273
ВК-2	газ	16687,87	19288,02	14775,48	17102,18	11863,196	13740,580
ТЭЦ-3	газ	353920,29	406211,10	333756,71	383854,30	318150,448	367548,510
	уголь	3952,00	2568,00	0,00	0,00	33,200	25,600
	мазут	282,00	381,00	0,00	0,00	5,000	6,800
ТЭЦ-4	газ	245759,10	282034,00	240114,97	276159,00	217538,585	251185,520
	мазут	9,00	12,000	0,00	0,00	4,000	5,000
	торф	50,00	8,00	0,00	0,00	231,000	54,480
ВК-1	газ	16228,37	18758,4	14439,84	16704,01	13383,001	15533,150
Котельный цех	газ	18162,47	20839,01	17148,63	19707,06	15907,248	18342,394
Котельная «Сахаровское шоссе»*	газ	1976,380	1976,380	656,84	755,005	-	-
Котельная «Школа №3»*	газ	61,965	71,253	35,59	40,902	-	-

Примечание: * - Котельные находились в аренде у ООО «Тверская генерация» по апрель 2014 г. включительно, далее расходы топлива по данным котельным учитываются в таблице 1.42.

В приведенной таблице 1.50 по ТЭЦ учитывается общий расход топлива на производство тепловой и электрической энергии. Так, из 669508,183 т.у.т., потребленного в 2015 году тремя ТЭЦ, 341255,351 т.у.т. (50,97 %) пришлось на производство тепловой энергии. При этом ТЭЦ-1 было израсходовано 39927,851 т.у.т., ТЭЦ-3 – 157927,50 т.у.т., ТЭЦ-4 – 143400,00 т.у.т. (78,8 %, 43,0 % и 57,1 % соответственно).

Общее потребление топлива по предприятию МУП «Сахарово» за 2013-2015 гг. представлено в таблице 1.51.

Таблица 1.51 - Фактическое потребление видов топлива источниками тепловой энергии МУП «Сахарово» за 2013-2015 гг..

Источник тепловой энергии	Вид топлива	2013		2014		2015	
		тыс. м ³ (т)	т у.т.	тыс. м ³ (т)	т у.т.	тыс. м ³ (т)	т у.т.
Всего по МУП «Сахарово»	газ	78109,0	89815,0	73548,3	84797,5	67756,5	78338,1
	жидкое топливо	0,0	0,0	24,5	35,5	5,301	7,686

Информация о фактическом потреблении видов топлива источниками тепловой энергии для остальных организаций, занятых в сфере теплоснабжения г. Твери, не предоставлялась.

1.8.2 Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Резервное (аварийное) топливо - топливо, предназначенное для использования при ограничении или прекращении подачи основного вида топлива.

Резервное топливное хозяйство - комплекс оборудования и устройств, предназначенных для хранения, подачи и использования резервного (аварийного) топлива.

Согласно СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76* виды топлива основного, резервного и аварийного, а также необходимость резервного или аварийного вида топлива для котельных устанавливаются с учетом категории котельной, исходя из местных условий эксплуатации и по согласованию с топливоснабжающими организациями.

На большинстве котельных резервное и аварийное топливо отсутствует ввиду высокой стоимости содержания резервного топливного хозяйства, что ведет к снижению надежности системы теплоснабжения в целом. Необходимость создания резервных складов и нормирования запасов топлив на тепловых электростанциях устанавливается Приказом Министерства энергетики РФ от 22 августа 2013 г. № 469 "Об утверждении порядка создания и использования тепловыми электростанциями запасов топлива, в том числе в отопительный сезон", на котельных устанавливается Приказом Министерства энергетики РФ от 10 августа 2012 года № 377 «О порядке определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Виды резервного (аварийного) топлив по каждому источнику тепловой энергии города Твери представлены в таблице 1.52.

Таблица 1.52 - Виды топлив, используемых на источниках тепловой энергии

Источник тепловой энергии	Основное топливо	Резервное (аварийное) топливо
ТЭЦ-1	газ	мазут
ТЭЦ-3	газ	уголь, мазут
ТЭЦ-4	газ	торф, мазут
ВК-1	газ	отсутствует

Источник тепловой энергии	Основное топливо	Резервное (аварийное) топливо
БК-2	газ	мазут
Котельный цех	газ	отсутствует
Котельная «п. Б. Перемерки, 20»	газ	отсутствует
Котельная «Сахаровское шоссе»	газ	отсутствует
Котельная «Школа №3»	газ	отсутствует
Котельная «Южная»	газ	мазут
Котельная «Сахарово»	газ	мазут
Котельная «Мамулино»	газ	отсутствует
Котельная «Мамулино-2»	газ	отсутствует
Котельная «ХБК»	газ	отсутствует
Котельная «ПАТП-1»	газ	отсутствует
Котельная «ДРСУ-2»	газ	отсутствует
Котельная «Школа №2»	газ	отсутствует
Котельная «Керамический завод»	газ	отсутствует
Котельная «УПК»	газ	отсутствует
Котельная «Поликлиника №2»	газ	отсутствует
Котельная «Химинститут»	газ	отсутствует
Котельная «ТКСМ-2»	газ	отсутствует
Котельная «Лазурная»	газ	отсутствует
Котельная «КОМО»	газ	отсутствует
Котельная «ОКБ»	газ	отсутствует
Котельная «Локомотивное депо»	газ	отсутствует
Котельная «ТВЗ»	газ	отсутствует
Котельная «ИНТЭК»	газ	отсутствует
Котельная «в/ч 03156»	газ	отсутствует

Общий нормативный запас топлива определяется по формуле:

$$ОНЗТ = ННЗТ + НЭЗТ, \text{ где}$$

ННЗТ - неснижаемый нормативный запас топлива;

НЭЗТ - нормативный эксплуатационный запас основного или резервного вида топлива.

Обеспечение резервного (аварийного) топлив на источниках ООО «Тверская генерация» осуществляется в соответствии с планом поставок топлива для выдерживания нормативных запасов. Мазут отгружается с нефтеперерабатывающих заводов России и доставляется в цистернах железнодорожным транспортом, основные поставщики мазута - ЗАО «Синтез Петролиум» и ОАО «ТГК-2». Уголь доставляется с Кузнецкого бассейна в вагонах железнодорожного транспорта, основные поставщики угля - ООО «РЭР» и ЗАО «Кемеровский Разрез». Торф доставляется в вагонах железнодорожным и автомобильным транспортом от тверских торфопредприятий - ОАО «Васильевский мох», ООО «Тверьрегионторф» и ООО «Агроторфпром».

Обеспечение резервного (аварийного) топлив на источниках МУП «Сахарово» выдерживается в соответствии с нормативами запасов топлив, утверждаемых Минэнерго России. Мазут до места назначения доставляется в цистернах автомобильным транспортом, основной поставщик: ООО «Ресурсдорцентр» - Московский НЗП.

В котельной ООО «Лазурная» в период с 2016-2019 гг. планируется провести мероприятия по модернизации аварийно-резервного топливного хозяйства (ориентировочная стоимость выполнения работ составляет 2412,21 тыс. руб.).

Утвержденные нормативные запасы топлива для ТЭЦ и котельных ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово» в период 2013 – 2015 гг. представлены в таблице 1.53.

Таблица 1.53 - Нормативные запасы топлив за 2011-2014 гг., тыс. т н.т.

Источник тепловой энергии	Резервное топливо	ННЗТ	НЭЗТ	ОНЗТ
на 01.10.2013 г.				
ТЭЦ-1	мазут	0,508	0,00	0,508
ТЭЦ-3	уголь	2,38	72,940	75,320
	мазут	1,14	6,530	7,670
ТЭЦ-4	мазут	1,13	5,210	6,340
	торф	2,59	29,490	32,080
БК-2	мазут	0,155	0,950	1,105
Котельная «Южная»	мазут	1,320	0,00	1,320
Котельная «Сахарово»	мазут	0,107	0,00	0,107
на 01.10.2014 г.				
ТЭЦ-1	мазут	0,508	0,00	0,508
ТЭЦ-3	уголь	2,38	62,620	65,000
	мазут	1,14	6,060	7,200
ТЭЦ-4	мазут	1,13	4,870	6,000
	торф	2,59	29,410	32,000
БК-2	мазут	0,155	1,002	1,157
Котельная «Южная»	мазут	1,320	0,00	1,320
Котельная «Сахарово»	мазут	0,107	0,00	0,107
на 01.10.2015 г.				
ТЭЦ-1	мазут	0,508	0,00	0,508
ТЭЦ-3	уголь	2,38	39,650	42,030
	мазут	1,14	5,865	7,005
ТЭЦ-4	мазут	1,170	4,852	6,022
	торф	2,59	25,770	28,360
БК-2	мазут	0,155	0,799	0,954
Котельная «Южная»	мазут	1,320	0,00	1,320
Котельная «Сахарово»	мазут	0,107	0,00	0,107

1.8.3 Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

Газоснабжение потребителей г. Твери осуществляется природным газом от газораспределительных станций высокого давления.

Газоснабжение осуществляется по договорам на поставку газа организацией ООО «Газпром межрегионгаз Тверь» (до января 2011 года – ООО «Тверьрегионгаз») и по транспортировке газа ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» (филиал ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» - Торжокское ЛПУМГ). Качество поставляемого природного газа соответствует ГОСТ 5542-87.

Нормируемые и среднемесячные (за январь 2015 г.) характеристики природного газа (согласно паспорту качества газа) поставляемого на источники тепла г. Твери представлены в таблице 1.54. Компонентный состав природного газа представлен в таблице 1.55.

Таблица 1.54 – Нормируемые характеристики природного газа

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Метод испытания	Нормируемое значение по ГОСТ 5542	Среднемесячный показатель	
					газопровод «Ухта-Торжок 2»	газопровод «Белоусово-Ленинград»
1	Теплота сгорания низшая при 25°C и 101,325кПа	МДж/м ³ (ккал/ м ³)	ГОСТ 31369-2008	не менее 31,8 (7600)	33,73 (8056)	33,74 (8059)
2	Число Воббе высшее	МДж/м ³ (ккал/ м ³)	ГОСТ 31369-2008	41,2-54,5 (9850-13000)	49,54 (11832)	49,54 (11832)
3	Молярная доля кислорода	%	ГОСТ 31371.7-2008	не более 1,0	0,0074	0,0084
4	Массовая концентрация сероводорода	г/м ³	ГОСТ 22387.2-97	не более 0,02	менее 0,0001	менее 0,0001
5	Массовая концентрация меркаптановой серы	г/м ³	ГОСТ 22387.2-97	не более 0,036	менее 0,0002	менее 0,0002
6	Масса механических примесей в 1м ³	г/м ³	ГОСТ 22387.4-77	не более 0,001	отсутствует	отсутствует
7	Интенсивность запаха при объемной доле 1% от воздуха	балл	ГОСТ 22387.5-77	не менее 3	не определяется	не определяется
8	Температура точки росы газа по влаге	°C	ГОСТ 20060-83	ниже температуры газа	-23,0	-14,4
9	Температура газа	°C	-	-	3,5	3,5
10	Молярная доля азота	%	ГОСТ 31371.7-2008	-	0,80	0,78
11	Молярная доля углекислого газа	%	ГОСТ 31371.7-2008	-	0,088	0,096
12	Плотность газа при 20°C и 101,325кПа	кг/м ³	ГОСТ 17310-2002 ГОСТ 31369-2008	-	0,688 0,5700	0,689 0,5703

Примечание: Значения показателей определены в ЦЛН Торжокского ЛПУМГ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.514754 от 24.09.2013).

Таблица 1.55 - Компонентный состав природного газа

Компонентный состав	Среднее значение молярной доли, %	
	газопровод Ухта-Торжок 2	газопровод «Белоусово-Ленинград»
Метан	97,28	97,28
Этан	1,45	1,46
Пропан	0,255	0,259
Изобутан	0,0435	0,0448
н-Бутан	0,0382	0,0394

Компонентный состав	Среднее значение молярной доли, %	
	газопровод Ухта-Торжок 2	газопровод «Белоусово-Ленинград»
Неопентан	0,00083	0,00089
Изопентан	0,0066	0,0068
н-Пентан	0,0043	0,0047
C ₆ +высшие	0,0076	0,0085
Углекислый газ	0,088	0,096
Азот	0,80	0,78
Кислород	0,0074	0,0084
Гелий	0,0130	0,0127
Водород	0,0016	0,0013

На источниках тепловой энергии ООО «Тверская генерация» в качестве резервного и аварийного используют следующие виды топлив:

- топочный мазут марки М-100, отгружаемый с нефтеперерабатывающих заводов России, в частности Московского НПЗ и Саратовского НПЗ. Содержание влаги в поступающем мазуте не более 0,2%, обводнение мазута происходит при сливе;
- уголь кузнецкий марки СС, поставляющийся с разрезов Краснобродский и Барзасский;
- фрезерный торф.

Характеристики жидкого и твердого топлив, используемых в качестве резервных топлив на источниках ООО «Тверская генерация» представлены в таблице 1.56.

Таблица 1.56 – Характеристика жидкого и твердого топлива ООО «Тверская генерация»

Вид топлива	Калорийность	Влажность	Зольность	Сера
Фрезерный торф	1682	55,0	6,4	-
Топочный мазут М-100	8933	9,4	-	2,5
Уголь	4500-6500	10-13	8-12	0,3-0,4

На источниках тепловой энергии МУП «Сахарово» потребляется газ калорийностью 8000-8030 ккал/нм³ и мазут марки М-100 калорийностью 8999-9552 ккал/кг. На остальных котельных города Тверь в качестве топлива используется природный газ калорийностью 7999-8149 ккал/нм³.

1.8.4 Анализ поставки топлива в периоды расчётных температур наружного воздуха

Поставка основного топлива на источники тепловой энергии ООО «Тверская генерация» производится в соответствии с договорами поставки. С января 2012 года ограничений на поставку топлива в зимние месяцы не производились. Поставка резервного топлива производится в соответствии с планом работ по созданию резервного топлива на контрольные даты. Так как добыча торфа носит сезонный характер, основные поставки топлива производятся в 3 квартале. Поставка мазута осуществляется в течение всего года по мере необходимости для выдерживания нормативов по созданию запасов топлива. Поставка угля для выдерживания нормативов по созданию запасов топлива осуществляется в летний период во избежание смерзания топлива во время пути от поставщиков до источника тепловой энергии.

Сбоев в поставке топлива на котельные МУП «Сахарово» за последние 3 года, по данным организации, не происходило. Мазутное хозяйство в настоящее время находится в стадии реконструкции, в предыдущие годы резервное топливо котельными не использовалось.

Сбоев в поставке топлива (газа) по остальным теплоснабжающим организациям также зафиксировано не было.

1.9 Часть 9 "Надёжность теплоснабжения"

Основным условием, обеспечивающим надежное теплоснабжение потребителей, является проведение своевременных (до начала отопительного периода) мероприятий:

- испытание оборудования источников тепла, тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления на плотность и прочность;
- шурфовка тепловых сетей, вырезка из трубопроводов для определения коррозионного износа металла труб;
- промывка оборудования и коммуникаций источников тепла, трубопроводов тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления;
- испытания тепловых сетей на тепловые потери и максимальную температуру теплоносителя;
- разработка эксплуатационных режимов системы теплоснабжения, а также мероприятий по их внедрению и постоянному обеспечению;
- мероприятия по распределению теплоносителя между системами теплопотребления в соответствии с их расчетными тепловыми нагрузками (настройка автоматических регуляторов, установка и контрольный замер сопел элеваторов и дроссельных диафрагм, регулирование тепловых сетей).

В настоящее время не существует общей методики оценки надежности систем коммунального теплоснабжения по всем или большинству показателей надежности. Для оценки используются такие показатели, как вероятность безотказной работы СЦТ; готовность и живучесть СЦТ.

Исходя из изложенного, приведем результаты расчета и анализ полученных данных по надежности системы теплоснабжения, как в целом, так и по отдельно взятым направлениям.

1.9.1 Описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии

Оценка надёжности систем теплоснабжения г. Тверь проводилась в соответствии с приказом Министерства Регионального развития Российской Федерации № 310 от 26.07. 2013 г. Расчёт оценки систем теплоснабжения осуществлялся согласно Методическим указаниям по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения. Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Интегральными показателями оценки надежности теплоснабжения в целом являются такие эмпирические показатели как интенсивность отказов пот [1/год] и относительный аварийный недоотпуск тепла $Q_{ав}/Q_{расч}$, где $Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за год [Гкал], $Q_{расч}$ - расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год [Гкал]. Динамика изменения данных показателей указывает на прогресс или деградацию надежности каждой конкретной системы теплоснабжения.

Однако они не могут быть применены в качестве универсальных системных показателей, поскольку не содержат элементов сопоставимости систем теплоснабжения.

Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Показатель надежности электроснабжения источников тепла ($K_э$) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии резервного электроснабжения $K_э = 1,0$;
- при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):
 - до 5,0 - $K_э = 0,8$;
 - 5,0 - 20 - $K_э = 0,7$;
 - свыше 20 - $K_э = 0,6$.

Показатель надежности водоснабжения источников тепла ($K_в$) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии резервного водоснабжения $K_в = 1,0$;
- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):
 - до 5,0 - $K_в = 0,8$;
 - 5,0 - 20 - $K_в = 0,7$;
 - свыше 20 - $K_в = 0,6$.

Показатель надежности топливоснабжения источников тепла ($K_т$) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_т = 1,0$;
- при отсутствии резервного топлива при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):
 - до 5,0 - $K_т = 1,0$;
 - 5,0 - 20 - $K_т = 0,7$;
 - свыше 20 - $K_т = 0,5$.

Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей ($K_б$)

Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

- до 10 - $K_б = 1,0$;
- 10 - 20 - $K_б = 0,8$;
- 20 - 30 - $K_б = 0,6$;
- свыше 30 - $K_б = 0,3$.

Показатель уровня резервирования ($K_р$) источников тепла и элементов тепловой сети, характеризуемый отношением резервируемой фактической тепловой нагрузки к фактической тепловой нагрузке (%) системы теплоснабжения, подлежащей резервированию:

- 90 - 100 - $K_p = 1,0$;
- 70 - 90 - $K_p = 0,7$;
- 50 - 70 - $K_p = 0,5$;
- 30 - 50 - $K_p = 0,3$;
- менее 30 - $K_p = 0,2$.

Показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:

- до 10 - $K_c = 1,0$;
- 10 – 20 - $K_c = 0,8$;
- 20 – 30 - $K_c = 0,6$;
- свыше 30 - $K_c = 0,5$.

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{отк}$), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением за последние три года

$$I_{отк} = n_{отк}/(3*S), [1/(км*год)], \text{ где}$$

$n_{отк}$ - количество отказов за последние три года;

S - протяженность тепловой сети данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк}$) определяется показатель надежности ($K_{отк}$):

- до 0,5 - $K_{отк} = 1,0$;
- 0,5 - 0,8 - $K_{отк} = 0,8$;
- 0,8 - 1,2 - $K_{отк} = 0,6$;
- свыше 1,2 - $K_{отк} = 0,5$;

Показатель относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$) в результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

$$Q_{нед} = Q_{ав}/Q_{факт}*100, [\%], \text{ где}$$

$Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за последние 3 года;

$Q_{факт}$ - фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние три года.

В зависимости от величины недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надежности ($K_{нед}$):

- до 0,1 - $K_{нед} = 1,0$;
- 0,1 - 0,3 - $K_{нед} = 0,8$;
- 0,3 - 0,5 - $K_{нед} = 0,6$;
- свыше 0,5 - $K_{нед} = 0,5$.

Показатель качества теплоснабжения ($K_{ж}$), характеризуемый количеством жалоб потребителей тепла на нарушение качества теплоснабжения.

$$Ж = D_{жал}/ D_{сумм}*100, [\%], \text{ где}$$

$D_{сумм}$ - количество зданий, снабжающихся теплом от системы теплоснабжения;

$D_{\text{жал}}$ - количество зданий, по которым поступили жалобы на работу системы теплоснабжения.

В зависимости от рассчитанного коэффициента ($K_{\text{ж}}$) определяется показатель надежности ($K_{\text{ж}}$):

- до 0,2 - $K_{\text{ж}} = 1,0$;
- 0,2 - 0,5 - $K_{\text{ж}} = 0,8$;
- 0,5 - 0,8 - $K_{\text{ж}} = 0,6$;
- свыше 0,8 - $K_{\text{ж}} = 0,4$.

Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{\text{над}}$) определяется как средний по частным показателям $K_{\text{э}}$, $K_{\text{в}}$, $K_{\text{т}}$, $K_{\text{б}}$, $K_{\text{р}}$ и $K_{\text{с}}$:

$$K_{\text{над}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}} + K_{\text{б}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}} + K_{\text{отк}} + K_{\text{нед}} + K_{\text{ж}}}{n}$$

где n - число показателей, учтенных в числителе.

Общий показатель надежности систем теплоснабжения поселения, городского округа (при наличии нескольких систем теплоснабжения) определяется:

$$K_{\text{над}}^{\text{сист}} = \frac{Q_1 \cdot K_{\text{над}}^{\text{сист}1} + \dots + Q_n \cdot K_{\text{над}}^{\text{сист}n}}{Q_1 + \dots + Q_n}$$

где $K_{\text{над}}^{\text{сист}1}$, $K_{\text{над}}^{\text{сист}n}$ - значения показателей надежности отдельных систем теплоснабжения;

Q_1 , Q_n - расчетные тепловые нагрузки потребителей отдельных систем теплоснабжения.

В зависимости от полученных показателей надежности системы теплоснабжения с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89;
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

Результаты расчётов показателей надёжности сведены в таблицу 1.57.

В ходе расчётов были определены показатели надёжности конкретных систем теплоснабжения. Эти показатели находятся в пределах 0,71-0,94. Основная масса систем теплоснабжения г. Твери с точки зрения надёжности может быть оценена как надёжная. Общий показатель надёжности г. Тверь равен 0,821, что соответствует оценке - надёжная система.

Таблица 1.57 – Оценка надежности систем теплоснабжения (Приказ №310 от 26.07.2013 Министерства регионального развития Российской Федерации)

№ п/п	Наименование котельной	Располагаемая мощность, Гкал/час	Расчетная нагрузка, Гкал/час	Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла, %	Показатель соответствия тепловой мощности и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам, К _б	Показатель уровня резервирования, К _р	Наличие резервного электроснабжения	Показатель надёжности электроснабжения источников тепла, К _э	Наличие резервного водоснабжения	Показатель надёжности водоснабжения источников тепла, К _в	Наличие резервного топливоснабжения	Показатель надёжности топливоснабжения источников тепла, К _т	Протяжённость тепловых сетей, км	Показатель технического состояния тепловых сетей, К _с	Показатель интенсивности отказов тепловых сетей, К _{отк}	Показатель относительного недоотпуска тепла, К _{нед}	Количество жалоб от населения, шт.	Показатель качества теплоснабжения, К _ж	Показатель надёжности конкретной системы теплоснабжения, К _{над}
1	Котельная «Сахарово»	20,34	15,191	25,31	1	0,3	нет	0,6	нет	0,6	да	1	10	0,5	1	1	0	1	0,778
2	Котельная «Мамулино»	19,35	17,248	10,86	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	20	0,5	1	1	0	1	0,756
3	Котельная «Южная»	232,3	201,445	13,28	1	1	да	1	да	1	да	1	60	0,5	1	1	0	1	0,944
4	Котельная «ХБК»	8,88	7,479	15,78	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	5,3	0,5	1	1	0	1	0,756
5	Котельная «УПК»	0,39	0,18	53,85	1	1	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,024	0,5	1	1	0	1	0,900
6	Котельная «Поликлиника № 2»	0,39	0,198	49,23	1	1	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,013	0,5	1	1	0	1	0,900
7	Котельная «Школа №2»	2,31	1,744	24,50	1	0,3	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,29	0,5	1	1	0	1	0,822
8	Котельная «Школа №24»	0,39	0,216	44,62	1	0,7	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,013	0,5	1	1	0	1	0,867
9	Котельная «Керамический 3-д»	0,61	0,7	14,75	0,8	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,2	0,5	1	1	0	1	0,789
10	Котельная «ПАТП-1»	10,8	2,12	80,37	1	1	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	1,5	0,5	1	1	0	1	0,844
11	Котельная «ДРСУ-2»	5,57	1,654	70,31	1	1	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	0,85	0,5	1	1	0	1	0,844
12	Котельная «Школа №3»	1,16	0,945	18,53	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,1	0,5	1	1	0	1	0,811

№ п/п	Наименование котель- ной	Располагаемая мощность, Гкал/час	Расчетная нагрузка, Гкал/час	Показатель соответствия тепловой мощно- сти источников тепла, %	Показатель соответствия тепловой мощно- сти и пропускной способности тепловых се- тей фактическим тепловым нагрузкам, К _б	Показатель уровня резервирования, К _р	Наличие резервного электроснабжения	Показатель надёжности электроснабжения источников тепла, К _э	Наличие резервного водоснабжения	Показатель надёжности водоснабжения ис- точников тепла, К _в	Наличие резервного топливоснабжения	Показатель надёжности топливоснабжения источников тепла, К _т	Протяжённость тепловых сетей, км	Показатель технического состояния тепло- вых сетей, К _с	Показатель интенсивности отказов тепло- вых сетей, К _{отк}	Показатель относительного недоотпуска тепла, К _{нед}	Количество жалоб от населения, шт.	Показатель качества теплоснабжения, К _ж	Показатель надёжности конкретной систе- мы теплоснабжения, К _{над}
13	Котельная «Сахаровское ш.»	5,94	5,276	11,18	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	1,4	0,5	1	1	0	1	0,756
14	ТЭЦ-1	77	80,368	-4,37	1	1	да	1	да	1	да	1	85	0,5	1	1	0	1	0,944
15	ВК-2	56	58,673	-4,77	1	1	да	1	да	1	да	1	0,4	0,5	1	1	0	1	0,944
16	ТЭЦ-3	684	528,070	22,80	1	1	да	1	да	1	да	1	168	0,5	1	1	0	1	0,944
17	ТЭЦ-4	391	404,423	-3,43	1	1	да	1	да	1	да	1	84	0,5	1	1	0	1	0,944
18	ВК-1	80	54,097	32,38	1	1	да	1	нет	0,6	нет	0,5	0,4	0,5	1	1	0	1	0,844
19	Котельный цех	69	50,032	27,49	1	1	да	1	нет	0,6	нет	0,5	0,4	0,5	1	1	0	1	0,844
20	Котельная ""п. Б. Пере- мерки, 20"	0,34	0,402	- 18,24	0,8	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,08	1	1	1	0	1	0,844
21	Котельная «Химинсти- тут»	45	22,046	51,01	1	1	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	19,2	0,5	1	1	0	1	0,800
22	Котельная «ТКСМ-2	25	12,65	49,40	1	1	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	0,46	0,5	1	1	0	1	0,800
23	Котельная ООО «Лазур- ная»	46,5	6,49	86,04	1	1	да	1	да	1	да	1	4	0,5	1	1	0	1	0,944
24	Котельная «КОМО»	2,85	1,03	63,86	1	1	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,4	0,5	1	1	0	1	0,900
25	Котельная «Мамулино-	3,7	3,12	15,68	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	нет	0,5	1	1	0	1	0,811

№ п/п	Наименование котель- ной	Располагаемая мощность, Гкал/час	Расчетная нагрузка, Гкал/час	Показатель соответствия тепловой мощно- сти источников тепла, %	Показатель соответствия тепловой мощно- сти и пропускной способности тепловых се- тей фактическим тепловым нагрузкам, К _б	Показатель уровня резервирования, К _р	Наличие резервного электроснабжения	Показатель надёжности электроснабжения источников тепла, К _э	Наличие резервного водоснабжения	Показатель надёжности водоснабжения ис- точников тепла, К _в	Наличие резервного топливоснабжения	Показатель надёжности топливоснабжения источников тепла, К _т	Протяжённость тепловых сетей, км	Показатель технического состояния тепло- вых сетей, К _с	Показатель интенсивности отказов тепло- вых сетей, К _{отк}	Показатель относительного недоотпуска тепла, К _{нед}	Количество жалоб от населения, шт.	Показатель качества теплоснабжения, К _ж	Показатель надёжности конкретной систе- мы теплоснабжения, К _{над}
	2»																		
26	Котельная ООО «АДМ Гражданстрой»	1	1	0	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,2	0,5	1	1	0	1	0,811
27	Котельная «Виней»	10,8	10,8	0	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	1,23	0,5	1	1	0	1	0,756
28	Котельная ВЧД-14 ДТВС ОАО «РЖД»	6,6	6,6	0	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	2,756	0,5	1	1	0	1	0,756
29	Котельная ГБУ СЛК «Кристалл»	1,2	1,2	0	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,2	0,5	1	1	0	1	0,811
30	Котельная «Гематек»	12	12	0	1	0,2	нет	0,7	нет	0,7	нет	0,7	0,4	0,5	1	1	0	1	0,756
31	ООО «ИНТЭК»	4,2	4,2	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,8	нет	1	0,2	0,5	1	1	0	1	0,789
32	Котельная ООО «Компа- ния Тверь ПАК»	39,6	39,6	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	1	0,5	1	1	0	1	0,711
33	Котельная ОАО «ВНИИСВ»	22,6	22,6	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	нет	0,5	1	1	0	1	0,711
34	Котельная ОАО «ТВЗ»	200	200	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	8,5	0,5	1	1	0	1	0,711
35	Котельная ОАО «РЖД» ДТВС ТЧ-3	8,4	8,4	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,7	7,303	0,5	1	1	0	1	0,733
36	Котельная ООО «Юнай- тед Боттлинг Групп»	-	-	-	1	0,2	нет	-	нет	-	нет	-	-	0,5	1	1	0	1	-

№ п/п	Наименование котель- ной	Располагаемая мощность, Гкал/час	Расчетная нагрузка, Гкал/час	Показатель соответствия тепловой мощно- сти источников тепла, %	Показатель соответствия тепловой мощно- сти и пропускной способности тепловых се- тей фактическим тепловым нагрузкам, K_6	Показатель уровня резервирования, K_p	Наличие резервного электроснабжения	Показатель надёжности электроснабжения источников тепла, K_5	Наличие резервного водоснабжения	Показатель надёжности водоснабжения ис- точников тепла, $K_в$	Наличие резервного топливоснабжения	Показатель надёжности топливоснабжения источников тепла, K_t	Протяжённость тепловых сетей, км	Показатель технического состояния тепло- вых сетей, K_c	Показатель интенсивности отказов тепло- вых сетей, $K_{отк}$	Показатель относительного недоотпуска тепла, $K_{нед}$	Количество жалоб от населения, шт.	Показатель качества теплоснабжения, $K_ж$	Показатель надёжности конкретной систе- мы теплоснабжения, $K_{над}$
37	Котельная ОАО «Цен- тросвармаш»	44	44	0	1	0,2	нет	0,6	нет	0,6	нет	0,5	6,8	0,5	1	1	0	1	0,711
38	Котельная ООО «Крикс»	2,2	2,2	0	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	0,03	0,5	1	1	0	1	0,811
39	Котельная ОАО «Волж- ский пекарь»	2,1	2,1	0	1	0,2	нет	0,8	нет	0,8	нет	1	-	0,5	1	1	0	1	0,811
40	Котельная к дому №75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	-
Общий показатель надежности систем теплоснабжения г. Тверь																			0,821

Для анализа надежности системы теплоснабжения произведем расчет существующей вероятности безотказной работы системы теплоснабжения по отношению к самому удаленному потребителю.

Данный расчет выполнен по нормативно-технической документации и позволяет дать количественную оценку указанного параметра для дальнейшего сопоставления с СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

В основу расчета вероятности безотказной работы системы $P_{\text{тс}}$ положено понятие плотности потока отказов ω , $1/(\text{км}\cdot\text{год})$. При этом сама вероятность отказа системы равна произведению плотности потока отказов на длину трубопровода (км) и времени наблюдения (год).

Вероятность безотказной работы $[P]$ определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega}$$

Плотность потока отказов для участка тепловой сети с постоянным диаметром $d=\text{const}$ (в метрах):

$$\omega_j = a \cdot k_{cj} \cdot d_j^b \cdot \tau$$

a - эмпирический коэффициент, при отсутствии данных принимается равным $3 \cdot 10^{-5}$;

k_{cj} - коэффициент старения (утраты ресурса) j - го участка: $k_{cj} = 3 - (n/30)^{2,6}$ при $n \leq 30$; $k_{cj} = 3 - (n/30)^{1/2,6}$ при $n > 30$;

n - срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах), или $K_c = 3 - I^{2,6}$

$$I = n/n_0, \text{ где}$$

I - индекс утраты ресурса;

d_j - диаметр трубопровода j -го участка (в метрах),

b - эмпирический коэффициент, отражающий влияние диаметра на плотность потока отказов, и равный 0,208;

τ - длительность отопительного периода в часах, для г. Твери равного 5664 ч.

n - срок службы теплопровода с момента ввода в эксплуатацию (в годах);

n_0 - расчетный срок службы теплопровода (в годах).

Вычисленные на предварительном этапе плотности потока отказов корректируются по статистическим данным аварий за последние 5 лет в соответствии с оценками показателей остаточного ресурса участка теплопровода для каждой аварии на данном участке путем ее умножения на соответствующие коэффициенты.

В связи с тем, что поток отказов элементов систем теплоснабжения составляет однородный процесс Пуассона, характеризуемый стационарностью, отсутствием последействия и ординарностью, плотности потоков отказа для каждого участка суммируются по всем авариям. Вычисляются величины, равные сумме плотностей потоков отказов по авариям.

Следующий этап вычислений - умножение полученных величин ω_j' , на длину j-го участка l (в км) и на коэффициент интенсификации ремонтных работ m для расчета потоков отказа:

$$\omega_{jp} = (\omega_j'')^{2,4} \cdot l_j \cdot m_p$$

В формуле значения коэффициента m равно: $m_p = 0,65$ - при вычислении вероятности безотказной работы.

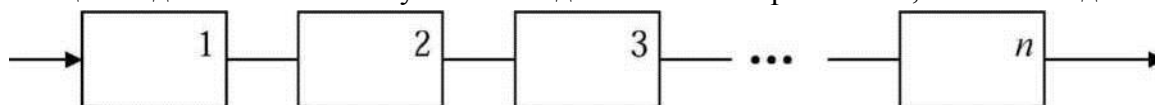
Потоки отказов ω_{jp} , используемые для вычисления вероятности безотказной работы соответственно при достаточно большом объеме статистического материала, по предельной теореме Бернулли представляют собой частоту появления события в единицу времени (в течение года).

С помощью потока отказов ω_{jp} , вычисляется вероятность безотказной работы РТС для каждого j-го участка трубопровода в течение одного года:

$$P = e^{-\omega}$$

Последовательным (основным) соединением элементов в смысле надежности называется такое соединение, при котором выход из строя хотя бы одного из них приводит к отказу всей системы, т.е. последовательная структура работоспособна, если все ее элементы работоспособны.

В производственной системе элементы физически могут быть соединены параллельно, однако с позиций надежности они могут быть соединяться как параллельно, так и последовательно.



Отказы элементов этой модели являются независимыми и несовместными событиями, которые приводят к полной потере работоспособности всей системы. Вероятность безотказной работы последовательной структуры будет определяться по теореме умножения вероятностей: вероятность произведения нескольких независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

$$P_c(t) = P_1(t)P_2(t) \cdots P_n(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$$

где $P_i(t)$ - вероятность работы i-го элемента, n - число элементов.

Расчеты показателей (критериев) надежности систем теплоснабжения выполняются с использованием компьютерных программ по указанному выше алгоритму и представляются в таблице 1.58.

Минимально допустимое значение этого показателя согласно СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 равно 0,9.

Таблица 1.58 – Вероятность безотказной работы и готовность системы теплоснабжения

№ п/п	Начало участка	Конец участка	Год ввода в эксплуатацию	Диаметр	Длина	Вероятность безотказной работы	Поток отказов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расчета коэффициента готовности
1	ОКЦ	ТК 501-1	1997	0.5	10	1.0000	0.005	0.1
2	ТК 501-1	501	1997	0.5	30	1.0000	0.016	0.3
3	501	ТК 1	1997	0.5	55	0.9999	0.028	0.6
4	ТК 1	ТК 1а	1997	0.5	84.3	0.9999	0.044	1.0
5	ТК 1а	ТК 2	1997	0.5	151.8	0.9998	0.078	1.7
6	ТК 2	ТК 3	2000	0.5	165.8	0.9999	0.050	1.1
7	ТК 3	ТК 4	2000	0.5	129	0.9999	0.039	0.9
8	ТК 4	ТК 5	1999	0.5	129.8	0.9999	0.047	1.0
9	ТК 5	ТК 6	1999	0.5	130.4	0.9999	0.048	1.0
10	ТК 6	ТК 7	1999	0.5	128.4	0.9999	0.047	1.0
11	ТК 7	ТК 8	1998	0.5	223	0.9998	0.097	2.1
12	ТК 8	ТК 9	1998	0.5	230	0.9998	0.101	2.2
13	ТК 9	ТК 10	1998	0.5	122	0.9999	0.053	1.2
14	ТК 10	ТК 10а	1998	0.5	141.7	0.9999	0.062	1.4
15	ТК 10а	ТК 11	1998	0.5	54.1	0.9999	0.024	0.5
16	ТК 11	ТК 12	1998	0.5	142.5	0.9999	0.062	1.4
17	ТК 12	ТК 12а	1998	0.5	41.9	1.0000	0.018	0.4
18	ТК 12а	ТК 16	1989	0.5	46.9	0.9991	0.070	1.5
19	ТК 16	ТК 17	1989	0.5	94.6	0.9982	0.140	3.1
20	ТК 17	ТК 17а	1989	0.5	152	0.9972	0.225	5.0
21	ТК 17а	ТК 17а	1989	0.5	48.7	0.9991	0.072	1.6
22	ТК 17а	р-709	1989	0.5	17	0.9997	0.025	0.6
23	р-709	ТК 18	1989	0.4	100	0.9983	0.142	2.5
24	ТК 18	ТК 19	1989	0.4	96.7	0.9984	0.137	2.5
25	ТК 19	ТК 19а	1989	0.4	57.5	0.9990	0.081	1.5
26	ТК 19а	ТК 20	1964	0.3	44.2	0.9794	0.251	3.8
27	ТК 20	ТК 21	1964	0.3	73.3	0.9660	0.417	6.3
28	ТК 21	ТК 22	1964	0.3	85.4	0.9605	0.486	7.3
29	ТК 22	ТК 23	1964	0.3	59.5	0.9723	0.338	5.1
30	ТК 23	ТК 24	1964	0.3	16.8	0.9921	0.096	1.4
31	ТК 24	ТК 25	1964	0.3	17.4	0.9918	0.099	1.5
32	ТК 25	ТК 26	1990	0.2	105	0.9990	0.115	1.5
33	ТК 26	ЦТП №7	1986	0.2	66	0.9984	0.110	1.4
34	ЦТП №7	ТК-26-2	1986	0.3	27	0.9992	0.049	0.7
35	ТК-26-2	ТК-26-14	1984	0.2	45	0.9983	0.090	1.2

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
36	ТК-26-14	ТК 26-16	1984	0.15	17	0.9994	0.032	0.4
37	ТК 26-16	p1260	1984	0.15	30	0.9990	0.057	0.7
38	p1260	p1259	1984	0.15	13	0.9996	0.025	0.3
39	p1259	p1296	1984	0.15	60	0.9980	0.113	1.4
40	p1296	ТК 26-18	1984	0.15	10	0.9997	0.019	0.2
41	ТК 26-18	p1663	1984	0.15	12	0.9996	0.023	0.3
42	p1663	p1249	1984	0.1	25	0.9993	0.043	0.4
43	p1249	p1661	1984	0.065	28	0.9994	0.044	0.3
44	p1661	ТК 26-20	1984	0.1	30	0.9992	0.052	0.5
45	ТК 26-20	p1249	1984	0.1	4	0.9999	0.007	0.1
46	p1249	наб. Иртыша д.31	1984	0.08	85	0.9979	0.141	1.0
ИТОГО:						0.846	-	71.9
1	ТЭЦ-3	ТК-2-311	1990	1	1614	0.9677	2.476	99.0
2	ТК-2-311	ТК-2-312	1990	1	144	0.9971	0.221	8.8
3	ТК-2-312	ТК-2-312-А	1990	1	41.52	0.9992	0.064	2.5
4	ТК-2-312-А	ТК-2-313	1990	1	108.4 3	0.9978	0.166	6.7
5	ТК-2-313	ТК-2-314	1990	1	51.22	0.9990	0.079	3.1
6	ТК-2-314	ТК-2-315	1990	1	248.5	0.9950	0.381	15.2
7	ТК-2-315	ТК-2-316	1990	1	293.6	0.9941	0.450	18.0
8	ТК-2-316	ТК-2-317	1990	1	266.5	0.9946	0.409	16.4
9	ТК-2-317	ТК-2-318	1989	1	275.2	0.9927	0.472	18.9
10	ТК-2-318	ТК-2-319	1989	1	169	0.9955	0.290	11.6
11	ТК-2-319	ТК-2-320	1989	1	159.6	0.9958	0.273	10.9
12	ТК-2-320	ТК-2-321	1989	1	38.6	0.9990	0.066	2.6
13	ТК-2-321	ТК-2-322	1989	1	63	0.9983	0.108	4.3
14	ТК-2-322	ТК-2-323	1989	1	146.4	0.9961	0.251	10.0
15	ТК-2-323	ТК-2-324	1989	0.8	81	0.9981	0.132	5.3
16	ТК-2-324	ТК-2-325	1989	0.8	134	0.9968	0.219	8.8
17	ТК-2-325	ТК-2-325а	1989	0.8	150	0.9965	0.245	9.8
18	ТК-2-325а	ТК-2-326	1989	0.8	156.4	0.9963	0.256	10.2
19	ТК-2-326	ТК-514/2-327	1989	0.8	384	0.9909	0.628	25.1
20	ТК-514/2-327	ТК-2-328	1989	0.8	3.6	0.9999	0.006	0.2
21	ТК-2-328	ТК-2-329	1989	0.8	42	0.9990	0.069	2.7
22	ТК-2-329	ТК-2-330(514-4)	1989	0.8	63	0.9985	0.103	4.1
23	ТК-2-330(514-4)	ТК-2-331	1989	0.8	29.5	0.9993	0.048	1.9

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
24	TK-2-331	TK-2-332(514-6)	1989	0.8	40	0.9991	0.065	2.6
25	TK-2-332(514-6)	TK-2-333	1989	0.8	21	0.9995	0.034	1.4
26	TK-2-333	TK-2-334	1989	0.8	23.9	0.9994	0.039	1.6
27	TK-2-334	TK-2-335	1989	0.8	14.2	0.9997	0.023	0.9
28	TK-2-335	TK-2-336	1986	0.8	70.3	0.9965	0.156	6.2
29	TK-2-336	TK-2-337	1986	0.8	52.8	0.9974	0.117	4.7
30	TK-2-337	TK-2-338	1986	0.8	149.8	0.9926	0.333	13.3
31	TK-2-338	TK-2-340	1986	0.7	400	0.9817	0.864	25.1
32	TK-2-340	TK-2-341	1986	0.7	52.4	0.9976	0.113	3.3
33	TK-2-341	TK-2-342	1986	0.7	159.6	0.9926	0.345	10.0
34	TK-2-342	TK-2-342	1986	0.7	150.8	0.9931	0.326	9.5
35	TK-2-342	TK-2-343	1986	0.7	1	1.0000	0.002	0.1
36	TK-2-343	TK-98	1986	0.7	115.3	0.9947	0.249	7.2
37	TK-98	TK-97	1989	0.7	12.9	0.9997	0.021	0.6
38	TK-97	TK-95	1989	0.7	122.1	0.9973	0.194	5.6
39	TK-95	TK-94	1989	0.7	41.6	0.9991	0.066	1.9
40	TK-94	TK-92	1989	0.7	75	0.9983	0.119	3.5
41	TK-92	TK-91	1989	0.7	95.8	0.9979	0.152	4.4
42	TK-91	TK-90	1989	0.7	51.3	0.9989	0.082	2.4
43	TK-90	TK-89	1989	0.7	61.6	0.9986	0.098	2.8
44	TK-89	TK-88	1987	0.7	12.5	0.9995	0.024	0.7
45	TK-88	TK-86	1987	0.7	100	0.9964	0.196	5.7
46	TK-86	TK-85	1987	0.7	56	0.9980	0.110	3.2
47	TK-85	TK-84	1987	0.7	51.5	0.9981	0.101	2.9
48	TK-84	TK-83	1987	0.7	63.3	0.9977	0.124	3.6
49	TK-83	TK-81	1987	0.7	96	0.9965	0.188	5.5
50	TK-81	TK-79	1987	0.7	111.1	0.9959	0.218	6.3
51	TK-79	TK-76	1987	0.7	173.7	0.9937	0.340	9.9
52	TK-76	TK-75	1987	0.7	89.5	0.9967	0.175	5.1
53	TK-75	TK-74-A	1987	0.7	68.1	0.9975	0.133	3.9
54	TK-74-A	TK-74	1987	0.7	20	0.9993	0.039	1.1
ИТОГО:						0.818	-	451
1	BK-2	TK-163	2001	0.5	10	1.0000	0.002	0.1
2	TK-163	TK-366	2001	0.5	75	1.0000	0.018	0.4
3	TK-366	TK-367	1977	0.7	15	0.9965	0.063	1.8
4	TK-367	TK-368	1977	0.7	40	0.9908	0.169	4.9

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
5	ТК-368	ТК-369(166-1)	1977	0.7	29	0.9933	0.122	3.5
6	ТК-369(166-1)	ТК-170	1977	0.5	124	0.9761	0.488	10.7
7	ТК-170	ТК-171	1977	0.5	54.3	0.9895	0.214	4.7
8	ТК-171	ТК-172	1977	0.5	127.8	0.9754	0.503	11.1
9	ТК-172	ТК-173	1977	0.5	114.1	0.9780	0.449	9.9
10	ТК-173	ТК-174	1977	0.5	149.6	0.9713	0.589	12.9
11	ТК-174	ТК-175	1977	0.5	71.1	0.9862	0.280	6.2
12	ТК-175	ТК-176	1977	0.5	100.3	0.9807	0.395	8.7
13	ТК-176	ТК-177	1977	0.5	71	0.9863	0.279	6.1
14	ТК-177	ТК-221/178	1977	0.5	159	0.9695	0.626	13.8
15	ТК-221/178	ТК-222	1975	0.4	87.7	0.9809	0.363	6.5
16	ТК-222	ТК-223	1975	0.4	184.3	0.9603	0.762	13.7
17	ТК-223	ТК-223а	1975	0.4	97	0.9789	0.401	7.2
18	ТК-223а	ТК-224	1975	0.4	89.8	0.9805	0.371	6.7
19	ТК-224	ТК-225	1975	0.4	116.9	0.9746	0.484	8.7
20	ТК-225	ТК-226	1975	0.4	63.5	0.9861	0.263	4.7
21	ТК-226	ТК-227	1990	0.5	153.1	0.9978	0.203	4.5
22	ТК-227	ТК-228	1990	0.5	146.5	0.9979	0.195	4.3
23	ТК-228	ТК-229	1990	0.5	126.2	0.9982	0.168	3.7
24	ТК-229	ТК-230	1965	0.4	57.5	0.9711	0.338	6.1
ИТОГО:						0.681	-	161
1	ТЭЦ-1	ТК-200	1992	0.5	248	0.9980	0.260	5.7
2	ТК-200	ТК-200а	1992	0.5	289.2	0.9976	0.303	6.7
3	ТК-200а	ТК-200б	1992	0.5	79.2	0.9994	0.083	1.8
4	ТК-200б	ТК-201	1992	0.5	95	0.9992	0.100	2.2
5	ТК-201	ТК-202	1991	0.5	77.1	0.9992	0.091	2.0
6	ТК-202	ТК-203	1991	0.5	95.9	0.9990	0.113	2.5
7	ТК-203	ТК-204	1991	0.5	72.8	0.9992	0.086	1.9
8	ТК-204	ТК-205	1991	0.5	67.3	0.9993	0.080	1.8
9	ТК-205	ТК-205б	1991	0.5	94.5	0.9990	0.112	2.5
10	ТК-205б	ТК-205а	1991	0.5	92.3	0.9990	0.109	2.4
11	ТК-205а	ТК-206	1991	0.5	108	0.9988	0.128	2.8
12	ТК-206	ТК-207	1991	0.5	194.1	0.9979	0.230	5.1
13	ТК-207	ТК-208/280	1991	0.5	35	0.9996	0.041	0.9
14	ТК-208/280	ТК-280	1991	0.5	5	0.9999	0.006	0.1
15	ТК-280	ТК-279	1977	0.4	103.3	0.9822	0.388	7.0

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
16	TK-279	TK-278	1977	0.4	120.6	0.9792	0.453	8.2
17	TK-278	TK-277	1985	0.5	100.5	0.9951	0.223	4.9
18	TK-277	TK-276	1985	0.5	56.5	0.9972	0.125	2.8
19	TK-276	TK-275/215a	1985	0.5	134.8	0.9934	0.299	6.6
20	TK-275/215a	TK-274	1987	0.4	94.4	0.9974	0.165	3.0
21	TK-274	TK-273	1987	0.5	121.9	0.9962	0.223	4.9
22	TK-273	TK-272	1987	0.5	125.2	0.9961	0.229	5.0
23	TK-272	TK-271	1987	0.5	124.4	0.9962	0.227	5.0
24	TK-271	TK-270	1987	0.5	115.7	0.9964	0.211	4.6
25	TK-270	TK-268	1987	0.5	78	0.9976	0.142	3.1
26	TK-268	TK-267	1987	0.5	145.2	0.9955	0.265	5.8
ИТОГО:						0.911	-	99
1	BK-1	TK-244б	1971	0.517	77.8	0.9718	0.399	8.778
2	TK-244б	TK-244в	1971	0.517	93.4	0.9662	0.479	10.538
3	TK-244в	TK-244а	1971	0.517	87.6	0.9683	0.449	9.884
4	TK-244а	TK-244	1971	0.517	22	0.9919	0.113	2.482
5	TK-244	TK-243	1965	0.414	109	0.9450	0.645	11.609
6	TK-243	TK-242	1965	0.414	40	0.9795	0.237	4.260
7	TK-242	TK-241	1965	0.414	82.3	0.9582	0.487	8.765
8	TK-241	TK-240	1965	0.414	154.5	0.9230	0.914	16.455
9	TK-240	TK-239	1965	0.414	95	0.9519	0.562	10.118
10	TK-239	TK-238	1965	0.414	139.3	0.9303	0.824	14.836
11	TK-238	TK-237а	1965	0.414	104	0.9475	0.615	11.076
12	TK-237а	TK-237	1965	0.414	105.3	0.9468	0.623	11.215
13	TK-237	TK-236	1965	0.414	179.9	0.9109	1.064	19.160
14	TK-236	TK-235	1965	0.414	28.5	0.9853	0.169	3.035
15	TK-235	TK-234	1965	0.414	50.5	0.9741	0.299	5.378
16	TK-234	TK-233-A	1965	0.414	91.1	0.9538	0.539	9.703
17	TK-233-A	TK-233	1965	0.414	67.2	0.9657	0.398	7.157
18	TK-233	TK-232	1965	0.414	95	0.9519	0.562	10.118
19	TK-232	TK-232а	1965	0.414	60	0.9694	0.355	6.390
20	TK-232а	TK-231	1965	0.414	100	0.9494	0.592	10.650
21	TK-231	TK-230а	1965	0.414	33.2	0.9829	0.196	3.536
ИТОГО:						0.407	-	195
1	BK-1	TK-244б	1971	0.517	77.8	0.9718	0.399	8.8
2	TK-244б	TK-244в	1971	0.517	93.4	0.9662	0.479	10.5

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
3	TK-244в	TK-244а	1971	0.517	87.6	0.9683	0.449	9.9
4	TK-244а	TK-244	1971	0.517	22	0.9919	0.113	2.5
5	TK-244	TK-245	1966	0.517	126.4	0.9338	0.762	16.8
6	TK-245	TK-246	1967	0.517	69.5	0.9655	0.407	8.9
7	TK-246	TK-247	1967	0.517	76	0.9624	0.445	9.8
8	TK-247	TK-248	1967	0.517	30	0.9850	0.176	3.9
9	TK-248	TK-249	1967	0.517	46	0.9770	0.269	5.9
10	TK-249	TK-250	1967	0.517	76	0.9624	0.445	9.8
11	TK-250	TK-251	1967	0.517	87.5	0.9568	0.512	11.3
12	TK-251	TK-252	1967	0.517	63.5	0.9685	0.371	8.2
13	TK-252	TK-253	1967	0.309	100	0.9617	0.526	7.9
14	TK-253	TK-254	1967	0.309	109.5	0.9581	0.576	8.6
15	TK-254	TK-254-1Б	1967	0.309	105	0.9598	0.552	8.3
16	TK-254-1Б	TK-254-1А	1967	0.309	62	0.9761	0.326	4.9
17	TK-254-1А	TK-254-1	1967	0.309	62	0.9761	0.326	4.9
18	TK-254-1	TK-254-8А	1967	0.309	94	0.9640	0.494	7.4
19	TK-254-8А	TK-254-8	1967	0.309	95	0.9636	0.499	7.5
20	TK-254-8	TK-254-13	1967	0.309	102	0.9610	0.536	8.0
21	TK-254-13	TK-254-14	1967	0.309	90	0.9655	0.473	7.1
22	TK-254-14	TK-254-15	1967	0.309	95	0.9636	0.499	7.5
23	TK-254-15	TK-254-16	1967	0.309	24	0.9907	0.126	1.9
24	TK-254-16	TK-254-17	1967	0.309	55	0.9788	0.289	4.3
25	TK-254-17	TK-254-18	1967	0.309	62.5	0.9759	0.329	4.9
26	TK-254-18	TK-254-19	1967	0.309	112	0.9572	0.589	8.8
27	TK-254-19	TK-254-20	1967	0.309	76	0.9708	0.399	6.0
ИТОГО:						0.413	-	198
1	Южная	TK-820	1989	1	349.5	0.9908	0.599	23.953
2	TK-820	TK-819-А	1972	0.517	25	0.9866	0.150	3.306
3	TK-819-А	TK-819-Б	1977	0.414	13	0.9977	0.049	0.885
4	TK-819-Б	p2728	1977	0.414	220.6	0.9616	0.834	15.021
5	p2728	ЦТП №100	1977	0.414	1	0.9998	0.004	0.068
6	ЦТП №100	p1074	1977	0.414	1	0.9998	0.004	0.068
7	p1074	p843	1977	0.517	95.3	0.9813	0.378	8.306
8	p843	TK-20В	1977	0.517	23	0.9955	0.091	2.005
9	TK-20В	TK-19В	1977	0.517	102	0.9800	0.404	8.890
10	TK-19В	TK-18В	1994	0.517	152.6	0.9993	0.124	2.732

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
11	ТК-18В	ТК-2Д	1994	0.517	86.5	0.9996	0.070	1.549
12	ТК-2Д	ТК-3Д	1994	0.517	70.5	0.9997	0.057	1.262
13	ТК-3Д	ТК-4Д	1994	0.517	92.3	0.9996	0.075	1.652
14	ТК-4Д	ТК-5Д	1994	0.517	107	0.9995	0.087	1.915
15	ТК-5Д	ТК-6Д	1994	0.517	124.5	0.9994	0.101	2.229
16	ТК-6Д	ТК-7Д	1994	0.517	238.4	0.9989	0.194	4.268
17	ТК-7Д	ТК-8Д/7Б-6	1994	0.517	121	0.9995	0.098	2.166
18	ТК-8Д/7Б-6	ТК-9Д	1999	0.517	85	0.9999	0.031	0.688
19	ТК-9Д	ТК-10Д	1999	0.517	70	1.0000	0.026	0.566
20	ТК-10Д	ТК-11Д	1999	0.517	88	0.9999	0.032	0.712
21	ТК-11Д	ТК-12Д	1999	0.517	13.6	1.0000	0.005	0.110
22	ТК-12Д	ТК-13Д	2000	0.517	15	1.0000	0.005	0.100
23	ТК-13Д	ТК-14Д	2000	0.517	37	1.0000	0.011	0.247
24	ТК-14Д	ТК-15Д	2000	0.517	74.4	1.0000	0.023	0.497
25	ТК-15Д	ТК-16Д	2000	0.517	45.2	1.0000	0.014	0.302
26	ТК-16Д	ТК-17Д	2000	0.517	98.8	1.0000	0.030	0.659
27	ТК-17Д	ТК-921	2000	0.517	53.9	1.0000	0.016	0.360
28	ТК-921	p2674	1989	0.517	25	0.9995	0.037	0.822
29	p2674	ТК-920	1989	0.517	1	1.0000	0.001	0.033
30	ТК-920	ТК-919а	1989	0.517	184.7	0.9965	0.276	6.070
31	ТК-919а	ТК-919	1989	0.517	39	0.9993	0.058	1.282
32	ТК-919	ТК-918	1989	0.517	73.5	0.9986	0.110	2.415
33	ТК-918	ТК-917а	1989	0.517	98	0.9981	0.146	3.220
34	ТК-917а	ТК-917	1989	0.517	101	0.9981	0.151	3.319
35	ТК-917	ТК-916	1989	0.517	63.4	0.9988	0.095	2.083
36	ТК-916	ТК-916а	1989	0.517	13.2	0.9997	0.020	0.434
37	ТК-916а	ТК-915	1989	0.517	50	0.9990	0.075	1.643
38	ТК-915	ТК-914/24Б	1989	0.517	88	0.9983	0.131	2.892
39	ТК-914/24Б	ТК-913а	1989	0.517	93.2	0.9982	0.139	3.063
40	ТК-913а	ТК-913	1989	0.517	1	1.0000	0.001	0.033
41	ТК-913	ТК-913	1989	0.517	113	0.9978	0.169	3.713
42	ТК-913	ТК-912а	1973	0.517	36	0.9890	0.171	3.763
ИТОГО:						0.893	-	85
1	ТЭЦ-4	ТК-ТЭЦ-4	2000	0.804	1	1.0000	0.000	0.013
2	ТК-ТЭЦ-4	p2244	2000	0.804	143	0.9999	0.048	1.902
3	p2244	ТК-700	2000	0.804	420	0.9998	0.140	5.587

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
4	TK-700	TK-701	2000	0.804	30.9	1.0000	0.010	0.411
5	TK-701	TK-702	2000	0.804	21.1	1.0000	0.007	0.281
6	TK-702	TK-703	2000	0.804	28	1.0000	0.009	0.372
7	TK-703	TK-704	1998	0.804	16.2	1.0000	0.008	0.313
8	TK-704	TK-705	1998	0.804	110	0.9999	0.053	2.123
9	TK-705	TK-706	1998	0.804	11.4	1.0000	0.005	0.220
10	TK-706	p2283	1998	0.804	230	0.9997	0.111	4.438
11	p2283	TK-707	1998	0.804	219	0.9997	0.106	4.226
12	TK-707	p2282	1998	0.804	250	0.9997	0.121	4.824
13	p2282	TK-801/708	1998	0.804	100	0.9999	0.048	1.930
14	TK-801/708	TK-709	2003	0.804	270	1.0000	0.045	1.816
15	TK-709	TK-15A	1965	0.804	54.7	0.9612	0.372	14.863
16	TK-15A	TK-711/16A	1965	0.804	60	0.9576	0.408	16.303
17	TK-711/16A	TK-17A	1965	0.804	75	0.9473	0.509	20.378
18	TK-17A	TK-714	1965	0.616	700	0.6422	4.499	116.966
19	TK-714	TK-715	1965	0.616	190	0.8868	1.221	31.748
20	TK-715	TK-716	1965	0.616	159	0.9043	1.022	26.568
21	TK-716	TK-717	1965	0.616	299	0.8277	1.922	49.961
22	TK-717	TK-717-1	1965	0.616	148.4	0.9104	0.954	24.797
23	TK-717-1	TK-718	1965	0.616	94.2	0.9422	0.605	15.740
24	TK-718	TK-400/719	1965	0.616	79	0.9513	0.508	13.200
25	TK-400/719	TK-400-1	1965	0.706	38.1	0.9745	0.252	7.305
26	TK-400-1	TK-400-3	1965	0.706	43.9	0.9707	0.290	8.417
27	TK-400-3	TK-401	1965	0.706	83.5	0.9450	0.552	16.010
28	TK-401	TK-402	1965	0.706	52.1	0.9653	0.344	9.990
29	TK-402	TK-403	1965	0.706	162.9	0.8956	1.077	31.234
30	TK-403	TK-404	1965	0.706	148.4	0.9044	0.981	28.454
31	TK-404	TK-404-1	1965	0.706	32.1	0.9785	0.212	6.155
ИТОГО:						0.2071	-	467
1	пос. Сахарово	TK- 1	1961	0.309	53.80	0.9696	0.332	4.977
2	TK- 1	TK- 2	1961	0.309	72.50	0.9593	0.447	6.707
3	TK- 2	TK- 3	1961	0.309	19.12	0.9891	0.118	1.769
4	TK- 3	TK- 14	1961	0.259	62.88	0.9676	0.374	5.607
5	TK- 14	TK- 20	1961	0.259	65.12	0.9664	0.387	5.807
6	TK- 20	TK- 21	1961	0.259	32.02	0.9833	0.190	2.855
7	TK- 21	TK- 23	1963	0.259	63.72	0.9707	0.361	5.409

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов $\omega_{\text{пр}}$	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
8	ТК- 23	ТК-23А	1983	0.259	18.80	0.9990	0.043	0.652
9	ТК-23А	ТК- 31	1983	0.259	17.27	0.9991	0.040	0.599
10	ТК- 31	ТК-31а	1983	0.207	41.80	0.9980	0.092	1.199
11	ТК-31а	ТК- 32	1983	0.207	95.57	0.9954	0.211	2.740
12	ТК- 32	ТК- 33	1983	0.150	199.1	0.9918	0.411	4.928
13	ТК- 33	ТК- 34	1983	0.150	23.14	0.9990	0.048	0.573
14	ТК- 34	ЦТП	1983	0.150	16.75	0.9993	0.035	0.415
15	ЦТП	ТК-35а	1960	0.207	20.44	0.9899	0.119	1.543
16	ТК-35а	ТК- 35	1960	0.207	55.56	0.9728	0.323	4.195
17	ТК- 35	ТК- 39	1983	0.207	45.89	0.9978	0.101	1.316
18	ТК- 39	ТК- 40	1983	0.207	56.28	0.9973	0.124	1.614
19	ТК- 40	ТК- 41	1983	0.207	43.72	0.9979	0.096	1.254
20	ТК- 41	ТК- 42	1983	0.207	11.81	0.9994	0.026	0.339
21	ТК- 42	ТК- 43	1983	0.150	121.9	0.9950	0.252	3.019
22	ТК- 43	ТК- 44	1983	0.150	22.62	0.9991	0.047	0.560
23	ТК- 44	ТК- 45	1983	0.125	76.67	0.9971	0.152	1.827
24	ТК- 45	ТК- 46	1983	0.082	110.4	0.9966	0.201	1.406
ИТОГО:						0.7704	-	54
1	ХБК	ТК-1	1961	0.259	16.82	0.9912	0.100	1.500
2	ТК-1	ТК-2	1961	0.259	31.23	0.9838	0.186	2.785
3	ТК-2	ТК-17	1961	0.259	63.26	0.9674	0.376	5.641
4	ТК-17	ТК-19	1961	0.259	36.64	0.9810	0.218	3.267
5	ТК-19	ТК-20	1961	0.259	52.06	0.9731	0.309	4.642
6	ТК-20	ТК-21	1961	0.259	49.93	0.9741	0.297	4.452
7	ТК-21	ТК-22	1960	0.207	42.06	0.9794	0.244	3.176
8	ТК-22	ТК-23	1960	0.207	32.46	0.9840	0.189	2.451
9	ТК-23	ТК-24	1960	0.207	15.45	0.9924	0.090	1.166
10	ТК-24	ТК-5 г	1960	0.207	7.7	0.9962	0.045	0.581
11	ТК-5 г	ТК-25	1982	0.207	60.7	0.9964	0.145	1.888
12	ТК-25	ТК-26	1982	0.207	20.01	0.9988	0.048	0.622
13	ТК-26	ТК-54	1982	0.207	56.03	0.9967	0.134	1.743
14	ТК-54	ТК-55	1982	0.15	55.28	0.9972	0.124	1.484
15	ТК-55	ТК-58	1982	0.15	109.7	0.9945	0.246	2.947
ИТОГО:						0.8221	-	38
1	Сахаровское шоссе	ТК-7г	2001	0.1	10.72	1.000	0.002	0.023

№ п/п	Начало участ- ка	Конец участка	Год ввода в эксплуата- цию	Диа- метр	Дли- на	Вероят- ность без- отказной работы	Поток отка- зов ω_{jp}	t_3 для расче- та коэффи- циента го- товности
2	ТК-7т	ТК-2т	2001	0.207	107.1 1	1.000	0.022	0.262
3	ТК-2т	ТК-4т	1995	0.15	52.83	1.000	0.029	0.347
4	ТК-4т	ЦТП-Сах. шоссе	2005	0.15	64.17	1.000	0.004	0.051
5	ЦТП-Сах. шоссе	р1-ЦТП-Сах. шоссе	2004	0.082	4.99	1.000	0.000	0.003
6	р1-ЦТП-Сах. шоссе	р2-ЦТП-Сах. шоссе	2004	0.082	34.34	1.000	0.003	0.019
7	р2-ЦТП-Сах. шоссе	ТК-5т	2004	0.1	42.78	1.000	0.004	0.043
8	ТК-5т	ТК-6т	2004	0.1	170.6 1	1.000	0.014	0.170
9	ТК-6т	ТК-6т-1	2004	0.05	50.80	1.000	0.004	0.026
10	ТК-6т-1	ТК-6т-3	2004	0.05	88.57	1.000	0.006	0.044
11	ТК-6т-3	ТК-6т-4	2004	0.033	28.57	1.000	0.002	0.013
12	ТК-6т-4	ID 30495	2004	0.027	51.77	1.000	0.003	0.023
ИТОГО:						0.9999	-	1.02
1	ДРСУ	ТУ-16	1961	0.207	5.00	0.9977	0.028	0.369
2	ТУ-16	ТУ-1а	1961	0.207	17.51	0.9918	0.099	1.292
3	ТУ-1а	ТУ-1	1961	0.259	101.2 4	0.9483	0.602	7.824
4	ТУ-1	ТК-3	1961	0.15	53.66	0.9788	0.285	3.417
5	ТК-3	ТК-4	1961	0.082	37.02	0.9891	0.173	1.213
6	ТК-4	ТК-5	2005	0.082	29.17	1.000	0.002	0.012
7	ТК-5	ТК-6	1988	0.1	82.25	0.9993	0.085	0.598
8	ТК-6	ТК-7	1979	0.1	48.68	0.9967	0.123	0.859
9	ТК-7	ID 27605	1961	0.05	12.88	0.9970	0.054	0.326
ИТОГО:						0.000	-	15.540

1.9.2 Анализ аварийных отключений потребителей

При сопоставлении результатов расчета вероятности безотказной работы и готовности системы теплоснабжения с СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (см. таблицу 1.58) следует, что система на данный момент жизнеспособна и готова выполнять поставленные задачи на протяжении 5-8 лет. После окончания выше упомянутого периода произойдет всплеск массовых отказов СЦТ, что приведет к массовому недоотпуску тепловой энергии.

Причиной данной ситуации является наличие аспектов, озвученных в пункте 1.12. «Существующие технические и технологические проблемы в системах теплоснабжения поселения».

1.9.3 Анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений

Для анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений использованы значения показателей СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и произведен расчет коэффициента готовности СЦТ.

Данный расчет выполнен по нормативно-технической документации и позволяет дать количественную оценку указанного параметра для дальнейшего сопоставления с СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

Коэффициент готовности системы теплоснабжения определяется по формуле:

$$K_r = \frac{5232 - z_1 - z_2 - z_3 - z_4}{5232}$$

где z_1 - число часов ожидания неготовности СЦТ в период стояния нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Определяется по климатологическим данным с учетом способности системы обеспечивать заданную температуру в помещениях;

z_2 - число часов ожидания неготовности источника тепловой энергии. Допускается принимать по среднестатистическим данным $z_2 \leq 50$ часов;

Оценку готовности энергоисточника рекомендуется производить по фактическим статистическим данным числа часов в год неготовности следующих узлов энергоисточника за последние 5 лет эксплуатации:

$$z_2 = z_{об} + z_{впу} + z_{тсв} + z_{пар} + z_{топ} + z_{хов} + z_{эл}$$

где $z_{об}$ - основного энергооборудования;

$z_{впу}$ - водоподогревательной установки;

$z_{тсв}$ - тракта трубопроводов сетевой воды;

$z_{пар}$ - тракта паропроводов;

$z_{топ}$ - топливообеспечения;

$z_{хов}$ - водоприготовительной установки и группы подпитки;

$z_{эл}$ - электроснабжения.

z_3 - число часов ожидания неготовности тепловых сетей, рассчитывающееся по формуле:

$$z_3 = t_v \cdot \omega_{jE}$$

где t_v - среднее время восстановления (в часах) теплопровода диаметра d_j (см. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003).

$$\omega_{jE} = \omega_j'' \cdot m_E$$

В формуле значения коэффициента m равны соответственно: $m_E = 6,5$, где m_E используется при вычислении коэффициента готовности.

Потоки отказов ω_{jE} , используемые для вычисления коэффициента готовности при достаточно большом объеме статистического материала, по предельной теореме Бернулли представляют собой частоту появления события в единицу времени (в течение года).

Расчеты показателей надежности систем теплоснабжения выполняются с использованием компьютерных программ по указанному выше алгоритму и представляются в табличной форме.

z_4 - число часов ожидания неготовности абонента. Допускается принимать по среднестатистическим данным $z_4 \leq 10$ часов.

Нормативный (минимально допустимый) показатель готовности систем теплоснабжения к исправной работе:

$$K_{Г(НОРМ)} = \frac{n_{ГОД} - z_{ГОД}}{n_{ГОД}} = \frac{5232 - 157}{5232} = 0,97$$

$z_{ГОД}$ - число часов неготовности СЦТ к исправной работе при нормативном (минимальном) значении $K_{Г(НОРМ)} = 0,97$ принимается:

$$z_{ГОД} = z_1 + z_2 + z_3 + z_4 \cong 157 \text{ часа}$$

С помощью показателя готовности при проектировании рекомендуется определять:

- радиус надежного (качественного) теплоснабжения;
- достаточность установленной тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного (штатного) функционирования СЦТ;
- способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- максимально допустимое число часов неготовности источника тепловой энергии в течение отопительного сезона;
- температуру наружного воздуха, при которой обеспечивается заданная внутренняя температура у абонента.
- необходимость утепления зданий.

Для расчета готовности системы теплоснабжения имеем следующие исходные данные по потребителям, представленные в таблице 1.59.

Таблица 1.59 - Исходные данные по потребителям

Источник	z_1	$z_{об}$	$z_{впу}$	$z_{тсв}$	$z_{топ}$	$z_{хво}$	$z_{эл}$	z_3	z_4	$K_{Г}$
ТЭЦ-1	20	5	5	5	5	5	5	99	10	0,97
ТЭЦ-3	20	5	5	5	5	5	5	451	10	0,9
ТЭЦ-4	20	5	5	5	5	5	5	467	10	0,9
ВК-1	20	5	5	5	5	5	5	195	10	0,95
ВК-2	20	5	5	5	5	5	5	161	10	0,96
КЦ	20	5	5	5	5	5	5	72	10	0,975
ВК «Южная»	20	5	5	5	5	5	5	85	10	0,97
ВК «Сахарово»	20	5	5	5	5	5	5	54	10	0,98
ВК «ХБК»	20	5	5	5	5	5	5	38	10	0,98
ВК «Мамулино-2»	20	5	5	5	5	5	5	7.14	10	0,988

Источник	z_1	$z_{об}$	$z_{впу}$	$z_{тсв}$	$z_{топ}$	$z_{хво}$	$z_{эл}$	z_3	z_4	$K_{г}$
ВК «ДРСУ-2»	20	5	5	5	5	5	5	15.91	10	0,98
ВК «Сахаровское ш.»	20	5	5	5	5	5	5	1.02	10	0,99
ВК «Химинститут»	20	5	5	5	5	5	5	117.36	10	0,97
ВК «Лазурная»	20	5	5	5	5	5	5	134	10	0,964

Минимально допустимое значение этого показателя согласно СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 равно 0,97.

1.9.4 Живучесть систем теплоснабжения

Живучесть (тепловых сетей) [Ж]: это способность тепловых сетей системы теплоснабжения сохранять работоспособность в экстремальных условиях (нерасчётное длительное похолодание, крупное технологическое нарушение или авария на источнике теплоснабжения с прекращением циркуляции теплоносителя и т.п.), возможных в период эксплуатации.

Живучесть системы закладывается при проектировании СЦТ и должна соответствовать СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

С этой целью предусматриваются следующие способы резервирования:

- применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- установка на источнике тепловой энергии необходимого резервного оборудования;
- организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую систему транспортирования теплоты;
- резервирование тепловых сетей смежных районов;
- устройство резервных насосных и трубопроводных связей;
- установка баков-аккумуляторов.

При подземной прокладке тепловых сетей в непроходных каналах и бесканальной прокладке величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа должна приниматься по нижеприведенной таблице 1.60.

Таблица 1.60 - Температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_{о}$, °С				
		минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
		Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до				
300	15	32	50	60	59	64
400	18	41	56	65	63	68
500	22	49	63	70	69	73
600	26	52	68	75	73	77

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_o , °C				
		минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
		Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до				
700	29	59	70	76	75	78
800-1000	40	66	75	80	79	82
1200-1400	до 54	71	79	83	82	85

При этом участки надземной прокладки протяженностью до 5 км допускается не резервировать, кроме трубопроводов диаметром более 1200 мм в районах с расчетными температурами воздуха для проектирования отопления ниже минус 40 °C.

Резервирование подачи теплоты по тепловым сетям, прокладываемым в тоннелях и проходных каналах, допускается не предусматривать.

Для потребителей первой категории следует предусматривать установку местных резервных источников теплоты (стационарных или передвижных). Допускается предусматривать резервирование, обеспечивающее при отказах 100% подачу теплоты от других тепловых сетей.

Для резервирования теплоснабжения промышленных предприятий допускается предусматривать местные источники теплоты.

Таким образом, живучесть СЦТ - это минимальная подача теплоты по теплопроводам, расположенным в неотапливаемых помещениях и снаружи, в подъездах, лестничных клетках, на чердаках и т.п., должна быть достаточной для поддержания температуры воды в течение всего ремонтно-восстановительного периода после отказа не ниже 3 °C.

Мероприятия по обеспечению живучести элементов систем теплоснабжения:

- организация локальной циркуляции сетевой воды в тепловых сетях до и после ЦТП;
- спуск сетевой воды из систем теплоиспользования у потребителей, распределительных тепловых сетей, транзитных и магистральных теплопроводов;
- прогрев и заполнение тепловых сетей и систем теплоиспользования потребителей во время и после окончания ремонтно-восстановительных работ;
- проверка запаса прочности элементов тепловых сетей и компенсирующих устройств;
- временное использование, при возможности, передвижных источников теплоты.

При анализе СЦТ по составленной электронной карте и с использованием программного комплекса ГИС ZULU, были смоделированы возможные аварийные ситуации. В результате проведенных работ подтвердилась живучесть системы с обеспечением допустимого снижения тепловой энергии.

Тем не менее, существует ряд участков, не имеющих резервирования. С этой целью для данных участков СЦТ рассчитана вероятность безотказной работы, представленная в виде сводной таблицы в таблице 1.60.

1.10 Часть 10 "Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций"

На территории города Твери основными предприятиями, вырабатывающими и транспортирующими тепловую энергию потребителям, являются ООО «Тверская генерация», МУП «Сахарово», ООО «Газпром теплоэнерго Тверь», ЗАО «Тверской комбинат строительных материалов №2», ООО «КОМО», ООО «Сервис Тверь».

В данном разделе показатели финансово-хозяйственной деятельности рассматриваются для работающих на единую сеть теплоснабжающих организаций ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово», а также для теплоснабжающих предприятий, работающих на локальные сети, - МУП «Сахарово» и ООО «Газпром теплоэнерго Тверь».

Технико-экономические показатели МУП «Сахарово»

Муниципальное унитарное многоотраслевое жилищно-коммунальное предприятие «Сахарово» (МУП «Сахарово») является теплоснабжающим предприятием г. Твери. Основным направлением деятельности организации является производство, передача и распределение тепловой энергии в целях осуществления теплоснабжения объектов коммунально-бытового назначения.

Приказом департамента управления имуществом и земельными ресурсами администрации г. Твери №1982/р от 14.12.2012 «О передаче МУП «Сахарово» муниципального имущества, относящегося к системе теплоснабжения и горячего водоснабжения микрорайона «Южный», постановлением №30 от 15.01.2014 «О передаче в аренду МУП «Сахарово» муниципальных объектов теплоснабжения, а также постановлением администрации г. Твери №316 от 18.03.2014г. «О внесении изменений в постановление администрации г. Твери от 25.12.2012г. №1998 в аренду и на обслуживание МУП «Сахарово» были дополнительно переданы объекты теплоснабжения в микрорайоне «Южный» и по состоянию на 01.04.2014 г.

Также в соответствии с постановлением Администрации города Твери от 22.05.2014 года № 645 «О передаче в аренду МУП «Сахарово» муниципального объекта теплоснабжения» МУП «Сахарово» передана в аренду котельная, расположенная по адресу: г. Тверь, ул. Новая Заря д.23 и кроме того, согласно постановлению Администрации города Твери от 26.05.2014 года № 634 «О внесении изменений в постановление администрации города Твери от 21.03.2013 № 319 «Об определении теплосетевой организации, уполномоченной содержать и обслуживать бесхозяйные тепловые сети, запитанные от муниципальных котельных» передана на обслуживание котельная по адресу: Сахаровское шоссе, д.16. На обслуживании МУП «Сахарово» имеются 17 ЦТП, 65,373 км тепловых сетей и 14 котельных.

Таким образом, МУП «Сахарово» осуществляет эксплуатацию следующих котельных:

1. Котельная пгт «Сахарово»;
2. Котельная п. Мамулино;
3. Котельная Керамического завода;
4. Котельная м-на Южный;
5. Котельная ХБК;
6. Котельная Учебно-производственный комбинат;
7. Котельная Поликлиника;
8. Котельная Школа № 2;
9. Котельная Школа № 24;

10. Котельная ДРСУ-2;
11. Котельная ПАТП-1;
12. Котельная п. Медное;
13. Котельная Сахаровское шоссе, д. 16;
14. Котельная Школа № 3.

Основные технико-экономические показатели МУП «Сахарово» представлены в таблице 1.61.

Таблица 1.61 –Информация об основных технико-экономических показателях МУП «Сахарово» за 2015 год (ожидаемый факт)

Показатели	Ожидаемые данные (2015 г.)
Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	750699,17
– расходы на сырье и материалы, ХВО , ГСМ	18312,23
– расходы на топливо	381996,97
– расходы на прочие покупаемые энергетические ресурсы	77244,27
– расходы на холодную воду	283,88
– расходы на теплоноситель	-
– расходы на водоотведение	71,09
– амортизация основных средств и нематериальных активов	946,10
– оплата труда	122657,74
– отчисления на социальные нужды	37042,64
– ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	51965,08
– расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями, включая расходы на оплату услуг связи, вневедомственной охраны, коммунальных услуг, юридических, информационных, аудиторских и консультационных услуг	1153,50
– плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов	79,37
– арендная плата, концессионная плата, лизинговые платежи	28292,88
– расходы на служебные командировки	10,66
– расходы на обучение персонала	133,78
– другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции, в том числе	30508,98
– налог на имущество организаций	68,10
– транспортный налог	25,00
Необходимая валовая выручка, всего	750699,17
– на производство тепловой энергии	750699,17

Технико-экономические показатели ООО «Тверская генерация»

ООО «Тверская генерация» осуществляет:

- 1.Комбинированное производство тепловой и электрической энергии на источнике с установленной генерирующей мощностью менее 25 МВт (Тверская ТЭЦ-1);

2.Комбинированное производство тепловой и электрической энергии на источнике с установленной генерирующей мощностью 25 МВт и более (Тверская ТЭЦ-3, ТЭЦ-4);

3.Некомбинированное производство тепловой энергии на источниках: котельный цех, водогрейная котельная № 1, водогрейная котельная № 2;

4.Покупку тепловой энергии от сторонних тепловых источников (котельных) ЗАО «ТКСМ-2», ООО «Лазурная», МУМ ЖКП «Сахарово»;

5.Передачу тепловой энергии по тепловым сетям, эксплуатируемым на правах собственности и аренды;

6.Сбыт тепловой энергии потребителям, в том числе населению.

Суммарная установленная мощность источников электрической энергии составляет 269 МВт, суммарная установленная мощность источников тепловой энергии - 1709,6 Г кал/ч.

Тепловая энергия с теплоносителем «вода» отпускается ООО «Тверская генерация» из тепловых сетей; тепловая энергия с теплоносителем «пар» отпускается как из тепловых сетей, так и с коллекторов энергоисточников.

В таблице 1.62 представлены основные технико-экономические показатели котельных ООО «Тверская генерация».

Таблица 1.62 - Информация об основных технико-экономических показателях ООО «Тверская генерация» за 2015 год (факт)

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
1	Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс. руб.	1068727,48
1.1	Передача тепловой энергии	тыс. руб.	1068727,48
2	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс. руб.	731929,43
2.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс. руб.	0,00
2.2	Расходы на топливо	тыс. руб.	0,00
2.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс. руб.	36051,40
2.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	4,83
2.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	7463,1260
2.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб.	8,27
2.5	Расходы на хим. реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс. руб.	2659,08
2.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб.	111118,10
2.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб.	31047,12
2.8	Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс. руб.	26937,18
2.9	Отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала	тыс. руб.	7365,15
2.10	Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс. руб.	115477,00

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
2.11	Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс. руб.	96705,08
2.12	Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	31138,04
2.12.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	0,00
2.12.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.13	Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	0,00
2.13.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	0,00
2.13.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.14	Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс. руб.	84619,86
2.15	Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс. руб.	188803,16
2.15.1	Водоотведение	тыс. руб.	320,99
2.15.2	Материалы (кроме материалов на ремонт)	тыс. руб.	6 617,74
2.15.3	Услуги производственного характера (кроме ремонтов)	тыс. руб.	162365,43
2.15.4	Страхование	тыс. руб.	304,82
2.15.5	Налоги	тыс. руб.	8941,63
2.15.6	Охрана	тыс. руб.	4106,92
2.15.7	Услуги РКЦ	тыс. руб.	6145,62
3	Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс. руб.	336798,04
4	Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс. руб.	0,00
4.1	Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс. руб.	0,00
5	Сведения об изменении стоимости основных фондов, в том числе за счет их ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации), а также стоимости их переоценки	тыс. руб.	0,00
5.1	За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс. руб.	0,00
6	Стоимость переоценки основных фондов	тыс. руб.	0,00
7	Годовая бухгалтерская отчетность, включая бухгалтерский баланс и приложения к нему	-	http://www.tvergeneration.ru/site/disclosure
8	Установленная тепловая мощность объектов основных фондов, используемых для осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе по каждому источнику тепловой энергии:	Гкал/ч	0,00
9	Тепловая нагрузка по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	Гкал/ч	1 622,92
10	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	0,0000

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
11	Объем приобретаемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	0,0000
12	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе:	тыс. Гкал	2 072,0872
12.1	Определенном по приборам учета	тыс. Гкал	1 056,5272
12.2	Определенном расчетным путем (нормативам потребления коммунальных услуг)	тыс. Гкал	1 015,5600
13	Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, утвержденные уполномоченным органом	ккал/ч*мес.	0,00
14	Фактический объем потерь при передаче тепловой энергии	тыс. Гкал	865,5795
15	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел.	546,50
16	Среднесписочная численность административно-управленческого персонала	чел.	102,19
17	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, в том числе с разбивкой по источникам тепловой энергии, используемым для осуществления регулируемых видов деятельности	кг у.т./Гкал	0,00
18	Удельный расход электрической энергии на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	тыс. кВт*ч/Гкал	3,60
19	Удельный расход холодной воды на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	м³/Гкал	0,09

ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»

ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»* - теплоснабжающая организация, занимающаяся производством тепловой энергии на котельной мощностью 68,29 Гкал/час и транспортом её потребителям поселка Химинститут по сетям протяженностью 9,6 км в двухтрубном исчислении.

В таблице 1.63 представлены основные технико-экономические показатели ООО «Газпром теплоэнерго Тверь».

Таблица 1.63 - Информация об основных технико-экономических показателях ООО «Газпром теплоэнерго Тверь» за 2015 год (факт)

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
1	Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс. руб.	59501,53
1.1	Выручка от основного вида деятельности	тыс. руб.	59501,53
2	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс. руб.	104025,06
2.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс. руб.	0,00

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
2.2	Расходы на топливо	тыс. руб.	50735,31
2.2.1	газ природный по регулируемой цене	тыс. руб.	50735,31
2.2.1.1	Объем	тыс. м ³	10376,55
2.2.1.2	Стоимость за единицу объема	тыс. руб.	4,89
2.2.1.3	Стоимость доставки	тыс. руб.	0,00
2.2.1.4	Способ приобретения	-	прямые договора без торгов
2.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс. руб.	9716,18
2.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	4,03
2.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	2413,6500
2.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб.	9425,60
2.5	Расходы на хим. реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс. руб.	2176,35
2.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб.	8150,08
2.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб.	2470,02
2.8	Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс. руб.	2889,77
2.9	Отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала	тыс. руб.	806,28
2.10	Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс. руб.	201,43
2.11	Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс. руб.	3495,14
2.12	Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	0,00
2.12.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	0,00
2.12.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.13	Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	6681,64
2.13.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	0,00
2.13.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.14	Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс. руб.	3826,07
2.14.1	Информация об объемах товаров и услуг, их стоимости и способах приобретения у тех организаций, сумма оплаты услуг которых превышает 20 процентов суммы расходов по указанной статье расходов	-	отсутствует
2.15	Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс. руб.	3451,19
2.15.1	Прочие расходы	тыс. руб.	3451,19
3	Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс. руб.	-44523,53
4	Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс. руб.	0,00
4.1	Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс. руб.	0,00

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
5	Сведения об изменении стоимости основных фондов, в том числе за счет их ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации), а также стоимости их переоценки	тыс. руб.	0,00
5.1	За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс. руб.	0,00
6	Стоимость переоценки основных фондов	тыс. руб.	0,00
7	Годовая бухгалтерская отчетность, включая бухгалтерский баланс и приложения к нему	-	http://www.ooo-teg.ru
8	Установленная тепловая мощность объектов основных фондов, используемых для осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе по каждому источнику тепловой энергии:	Гкал/ч	60,00
9	Тепловая нагрузка по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	Гкал/ч	21,60
10	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	70,16
11	Объем приобретаемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	0,00
12	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе:	тыс. Гкал	46,91
12.1	Определенном по приборам учета	тыс. Гкал	0,00
12.2	Определенном расчетным путем (нормативам потребления коммунальных услуг)	тыс. Гкал	46,91
13	Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, утвержденные уполномоченным органом	ккал/ч*мес.	19636,63
14	Фактический объем потерь при передаче тепловой энергии	тыс. Гкал	21,6400
15	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел	22,00
16	Среднесписочная численность административно-управленческого персонала	чел	5,00
17	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, в том числе с разбивкой по источникам тепловой энергии, используемым для осуществления регулируемых видов деятельности	кг у.т./Гкал	172,2800
18	Удельный расход электрической энергии на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	тыс. кВт*ч/Гкал	34,40
19	Удельный расход холодной воды на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	м ³ /Гкал	2,87

Примечание: * - в 2016 г. ООО «Газпром теплоэнерго Тверь» передал котельную «Химинститут на баланс ООО «Тверская генерация»

Технико-экономические показатели ЗАО «ТКСМ-2»

ЗАО «ТКСМ-2» - теплоснабжающая организация, занимающаяся производством тепловой энергии на котельной мощностью 43 Гкал/час и транспортом её потребителям по сетям протяженностью 0,46 км в двухтрубном исчислении. Котельная обслуживает 69 объектов, в том числе 54

жилых дома и 4 социально значимые объекта. В таблице 1.64 представлены основные технико-экономические показатели ЗАО «ТКСМ-2».

Таблица 1.64 - Информация об основных технико-экономических показателях ЗАО «ТКСМ-2» за 2015 год (факт)

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
1	Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс. руб.	70475,51
1.1	Производство теплоэнергии	тыс. руб.	70475,51
2	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс. руб.	84842,04
2.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс. руб.	0,00
2.2	Расходы на топливо	тыс. руб.	43696,14
2.2.1	газ природный по регулируемой цене	тыс. руб.	43696,14
2.2.1.1	Объем	тыс. м ³	8887,89
2.2.1.2	Стоимость за единицу объема	тыс. руб.	4,92
2.2.1.3	Стоимость доставки	тыс. руб.	0,70
2.2.1.4	Способ приобретения	-	прочее
2.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс. руб.	9168,28
2.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	4,02
2.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	2280,10
2.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб.	2682,43
2.5	Расходы на хим. реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс. руб.	375,09
2.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб.	13506,20
2.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб.	4254,46
2.8	Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс. руб.	3827,60
2.9	Отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала	тыс. руб.	1205,69
2.10	Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс. руб.	264,10
2.11	Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс. руб.	0,00
2.12	Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	1555,80
2.12.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	758,60
2.12.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.13	Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс. руб.	586,91
2.13.1	Расходы на текущий ремонт	тыс. руб.	586,91
2.13.2	Расходы на капитальный ремонт	тыс. руб.	0,00
2.14	Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс. руб.	2072,90
2.14.1	Информация об объемах товаров и услуг, их стоимости и способах приобретения у тех организаций, сумма оплаты услуг которых превышает 20 процентов суммы расходов по указанной статье расходов	-	отсутствует

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
2.15	Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс. руб.	1646,44
2.15.1	Расходы по договорам займа и кредитным договорам, включая % по ним	тыс. руб.	857,14
2.15.2	Расходы на уплату налогов, сборов и др. обязательных платежей.	тыс. руб.	789,30
3	Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс. руб.	-14366,53
4	Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс. руб.	0,00
4.1	Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс. руб.	0,00
5	Сведения об изменении стоимости основных фондов, в том числе за счет их ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации), а также стоимости их переоценки	тыс. руб.	0,00
5.1	За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс. руб.	0,00
6	Стоимость переоценки основных фондов	тыс. руб.	16026,10
7	Годовая бухгалтерская отчетность, включая бухгалтерский баланс и приложения к нему	-	rectver.ru
8	Установленная тепловая мощность объектов основных фондов, используемых для осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе по каждому источнику тепловой энергии:	Гкал/ч	43,30
9	Тепловая нагрузка по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	Гкал/ч	26,00
10	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	26,91
11	Объем приобретаемой регулируемой организацией тепловой энергии в рамках осуществления регулируемых видов деятельности	тыс. Гкал	0,00
12	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемых видов деятельности, в том числе:	тыс. Гкал	34,7266
12.1	Определенном по приборам учета	тыс. Гкал	34,7266
12.2	Определенном расчетным путем (нормативам потребления коммунальных услуг)	тыс. Гкал	-
13	Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, утвержденные уполномоченным органом	ккал/ч*мес.	46,00
14	Фактический объем потерь при передаче тепловой энергии	тыс. Гкал	0,419
15	Среднесписочная численность основного производственного персонала	чел.	37,00
16	Среднесписочная численность административно-управленческого персонала	чел.	5,00
17	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть, в том числе с разбивкой по источникам тепловой энергии, используемым для осуществления регулируемых видов деятельности	кг у.т./Гкал	169,00
18	Удельный расход электрической энергии на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	тыс. кВт*ч/Гкал	37,70

№ п/п	Информация, подлежащая раскрытию	Единица измерения	Значение
19	Удельный расход холодной воды на производство (передачу) тепловой энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой потребителям по договорам, заключенным в рамках осуществления регулируемой деятельности	м ³ /Гкал	2,91

1.11 Часть 11 "Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения"

1.11.1 Динамика утверждённых тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учётом последних 3 лет

Тарифы на тепловую энергию для потребителей г. Твери устанавливается Главным управлением «Региональная энергетическая комиссия» Тверской области в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении, Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», приказом Федеральной службы по тарифам от 13 июня 2013 года № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Результаты экспертизы дел «Об установлении тарифов на тепловую энергию» для потребителей г. Твери представлены в таблице 1.65.

Таблица 1.65 - Тарифы на тепловую энергию для потребителей г. Тверь с 01.07.2014 года

№ п/п	Теплоснабжающая или теплосетевая организация	Период		
		с 01.07.2014 года	с 01.07.2015 года	с 01.07.2016 года
1	ООО "Тверская генерация"	1298,56	1369,37	1428,25
	Темп роста тарифа, %	100,00%	105,45%	104,30%
2	МУП "Сахарово"	1201,16	1291,25	1368,70
	Темп роста тарифа, %	100,00%	107,50%	106,00%
3	ООО "Газпром теплоэнерго Тверь"	-	-	1510,10
	Темп роста тарифа, %	-	-	-
4	ООО "Виня"	1296,02	1354,18	
	Темп роста тарифа, %	100,00%	104,49%	-
5	ОАО "Тверской вагоностроительный завод"	1383,02	1486,78	1542,22
	Темп роста тарифа, %	100,00%	107,50%	103,73%
6	АО "ТКСМ-2"	1153,46	1240,21	1291,67
	Темп роста тарифа, %	100,00%	107,52%	104,15%
7	ООО "Лазурная"	1272,13	1367,36	1576,51
	Темп роста тарифа, %	100,00%	107,49%	115,30%
8	ОАО "Волжский пекарь"	1241,08	1274,02	1322,68
	Темп роста тарифа, %	100,00%	102,65%	103,82%
9	ООО "Комо"	1409,52	1516,60	1575,62
	Темп роста тарифа, %	100,00%	107,60%	103,89%
10	ООО "Виня" (Санкт-Петербургское шоссе)	1313,21	1370,98	-
	Темп роста тарифа, %	100,00%	104,40%	-
11	ООО "Сервис Тверь" (Октябрьский проспект)	-	1467,40	1515,88
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	103,30%

№ п/п	Теплоснабжающая или теплосетевая организация	Период		
		с 01.07.2014 года	с 01.07.2015 года	с 01.07.2016 года
12	ООО "Сандра"	-	1335,43	1386,49
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	103,82%
13	ООО "Сервис Тверь" (Мамулино-2)	-	1523,68	1566,43
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	102,81%
14	ООО "Крикс"	-	1617,76	1673,65
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	103,45%
15	ООО "Энергосервис"	-	-	2104,77
	Темп роста тарифа, %	-	-	-
16	МТУ-филиал РЖД (ОК ВЧД-14)	-	2333,13	1584,49
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	67,91%
17	МТУ-филиал РЖД (ОК ТЧ-3)	-	2263,55	2185,17
	Темп роста тарифа, %	-	100,00%	96,54%

1.11.2 Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности

На основании анализа экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценки предложений об установлении тарифов на тепловую энергию 2016 года, поставляемую ресурсоснабжающими организациями был проведен анализ структуры тарифов.

Структура необходимой валовой выручки представлена в таблицах 1.66-1.68.

Таблица 1.66 - Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую ООО «Тверская генерация» на 2016 год

№ п/п.	Наименование расхода	1-й год долгосрочного периода регулирования (i0) - 2016 г.	1-е полугодие 2016 года	2-е полугодие 2016 года	2-й год долгосрочного периода регулирования (i0+1) - 2017 г.	3-й год долгосрочного периода регулирования (i1)- 2018 г.
		прогноз расходов на год (i0) по данным регулируемой организации			прогноз расходов на год i0 + 1 по данным регулируемой организации	прогноз расходов на год i1 по данным регулируемой организации
Вид деятельности - производство тепловой энергии (мощности)						
1	Операционные (подконтрольные) расходы	445515,74	291276,13	154239,60	466642,09	487384,33
2	Неподконтрольные расходы	149933,33	76094,50	73838,83	154619,28	159294,24
3	Расходы на приобретение (производство) энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя	2237145,65	1235199,46	1001946,19	2302829,63	2379837,04
4	Нормативная прибыль	14106.09	7978,77	6127,32	14561,22	15070,94
5.	Предпринимательская прибыль	31397,47	19284,35	12113,12	32824,01	34239,82
6	Результаты деятельности до перехода к регулированию цен (тарифов) на основе долгосрочных параметров регулирования	10600,00	8002,83	2597,17	32482,45	32482,45
7	ИТОГО необходимая валовая выручка	2888698,28	163736,05	1250862,23	3003958,68	3108308,82
Вид деятельности - передача тепловой энергии и теплоносителя						
1	Операционные (подконтрольные) расходы	547988,20	256523,32	291464,88	573973,80	599486,94
2	Неподконтрольные расходы	166664,04	83105,04	83559,00	167853,58	169015,60

№ п/п.	Наименование расхода	1-й год долгосрочного периода регулирования (i0) - 2016 г.	1-е полугодие 2016 года	2-е полугодие 2016 года	2-й год долгосрочного периода регулирования (i0+1) - 2017 г.	3-й год долгосрочного периода регулирования (i1)- 2018 г.
		прогноз расходов на год (i0) по данным регулируемой организации			прогноз расходов на год i0 + 1 по данным регулируемой организации	прогноз расходов на год i1 по данным регулируемой организации
3	Расходы на приобретение (производство) энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя	70363,18	36145,20	34217,98	75074,83	80011,95
4	Нормативная прибыль	3872,77	1853,85	2018,92	4030,08	4186,05
5.	Предпринимательская прибыль	37976,20	18162,72	19813,48	39511,06	41033,57
6	Результаты деятельности до перехода к регулированию цен (тарифов) на основе долгосрочных параметров регулирования	19823,23	9279,62	10543,61	17858,35	17858,35
7	ИТОГО необходимая валовая выручка	846687,61	405069,74	441617,87	878301,71	911592,46

Таблица 1.67 Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую МУП «Сахарово»

Показатели	Период регулирования с 01.07.2016 г.
Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	674138,44
– расходы на сырье и материалы, ХВО, ГСМ	9055,00
– расходы на топливо	400821,32
– расходы на прочие покупаемые энергетические ресурсы	84829,18
– расходы на холодную воду	321,05
– расходы на теплоноситель	2339,54
– расходы на водоотведение	72,84
– амортизация основных средств и нематериальных активов	946,10
– оплата труда	110249,90
– отчисления на социальные нужды	33295,47
– ремонт основных средств, выполняемый подрядным способом	17858,49
– расходы на оплату услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемую деятельность	0,0
– расходы на выполнение работ и услуг производственного характера, выполняемых по договорам со сторонними организациями или индивидуальными предпринимателями	0,0
– расходы на оплату иных работ и услуг, выполняемых по договорам с организациями, включая расходы на оплату услуг связи, вневедомственной охраны, коммунальных услуг, юридических, информационных, аудиторских и консультационных услуг	1207,72
– плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов	83,10
– арендная плата, концессионная плата, лизинговые платежи	6772,72
– расходы на служебные командировки	11,16
– расходы на обучение персонала	140,07
– расходы на страхование производственных объектов, учитываемые при определении налоговой базы по налогу на прибыль	0,0
– другие расходы, связанные с производством и (или) реализацией продукции, в том числе	6134,78

Показатели	Период регулирования с 01.07.2016 г.
– налог на имущество организаций	68,10
– земельный налог	0,0
– транспортный налог	25,00
– водный налог	0,0
– прочие налоги	0,0
Внереализационные расходы, всего	0,0
Расходы, не учитываемые в целях налогообложения, всего	1354,89
– расходы на капитальные вложения (инвестиции)	0,0
– денежные выплаты социального характера (по Коллективному договору)	1354,89
– резервный фонд	0,0
– прочие расходы	0,0
Налог на прибыль	338,72
Выпадающие доходы/экономия средств	2794,22
Необходимая валовая выручка, всего	678626,27
– на производство электрической энергии	-
– на производство тепловой энергии	678626,27

Таблица 1.68 Анализ экономической обоснованности расходов, объемов полезного отпуска, величины прибыли и оценка предложений об установлении тарифов на тепловую энергию, поставляемую ООО «Газпром теплоэнерго Тверь»

№ п/п	Наименование статей расчетных данных	Единица измерения	Предложение предприятия на 2016 год		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.01.2016г.		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.07.2016г.	
			На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)
1.	Выработка, в том числе по видам топлива:	Гкал	64270,48		65611,64	65611,64	65611,64	
1.1.	газ	Гкал	64270,48		65611,64		65611,64	
2.	Отпуск теплоэнергии на технологические цели котельной	Гкал	1457,27		1487,00		1487,00	
2.1.	в % от выработки	%	2,27		2,27		2,27	
3.	Покупная теплоэнергия	Гкал						
4.	Потери теплоэнергии в сетях	Гкал	11389,75		11230,00		11230,00	
4.1.	в % от выработки	%	17,72		17,12		17,12	
5.	Отпуск теплоэнергии в сеть (полезный отпуск), в том числе по группам потребителей	Гкал	51423,46		52894,64	52894,64	52894,64	53665,66
5.1.	население	Гкал	43001,27		43001,27		43001,27	
5.2.	бюджетные потребители	Гкал	5938,30		6938,48		6938,48	
5.3.	прочие потребители	Гкал	2483,89		2954,89		2954,89	
6.	Расходы, связанные с производством и реализацией продукции (услуг), всего	тыс. руб.	113504,24		76442,50		79266,83	
6.1.	Операционные (подконтрольные) расходы:	тыс. руб.	22914,31		13398,47		14255,28	
6.1.1.	Расходы на приобретение сырья и материалов	тыс. руб.	3200,90		980,00		1100,00	
6.1.2.	Расходы на ремонт основных средств	тыс. руб.	974,34		974,34		974,34	
6.1.3.	Расходы на оплату труда	тыс. руб.	13702,32		9429,12		10032,58	
6.1.3.1	оплата труда основных производственных рабочих	тыс. руб.	8568,99		7260,61		7725,29	
6.1.3.2	среднемесячная оплата труда основных производственных рабочих (руб.)	руб.	20698,05		18907,83		20117,93	
6.1.3.3	численность основного производственного персонала, относимого на регулируемый вид деятельности, ед.	ед.	34,50		32,00		32,00	

№ п/п	Наименование статей расчетных данных	Единица измерения	Предложение предприятия на 2016 год		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.01.2016г.		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.07.2016г.	
			На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)
6.1.3.7	оплата труда цехового персонала	тыс. руб.	5133,33		2168,51		2307,30	
6.1.3.8	среднемесячная оплата труда цехового персонала (руб.)	руб.	57651,95		36141,88		38454,96	
6.1.3.9	численность цехового персонала, относимого на регулируемый вид деятельности, ед.	ед.	7,42		5,00		5,00	
6.1.4.	Расходы на оплату работ и услуг производственного характера, выполняемых по договорам со сторонними организациями	тыс. руб.	3018,63		640,30		681,28	
6.1.5.	Расходы на оплату работ и услуг производственного характера, выполняемых по договорам со сторонними организациями, в т.ч.	тыс. руб.	1405,79		956,64		1022,26	
6.1.5.1.	Расходы на оплату услуг связи	тыс. руб.	123,40		119,51		127,16	
6.1.5.2.	Расходы на оплату вневедомственной охраны	тыс. руб.	738,95		663,36		705,82	
6.1.5.3.	Расходы на оплату коммунальных услуг	тыс. руб.	43,58		36,83		43,58	
6.1.5.4.	Расходы на оплату юридических, информационных, аудиторских и консультативных услуг	тыс. руб.	499,86		136,94		145,70	
6.1.6.	Расходы на служебные командировки	тыс. руб.	121,76		91,30		97,14	
6.1.7.	Расходы на обучение персонала	тыс. руб.	111,49		21,61		22,99	
6.1.8.	Лизинговый платеж	тыс. руб.						
6.1.10.	Прочие расходы (охрана труда и т/б, расходы на канцелярские товары)	тыс. руб.	379,08		305,16		324,69	
6.2.	Неподконтрольные расходы	тыс. руб.	21533,78		4080,55		4270,28	
6.2.1.	Расходы на оплату работ и услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности	тыс. руб.						
6.2.2.	Расходы на уплату налогов, сборов и других обязательных платежей, в том числе:	тыс. руб.	152,73	152,73	152,73		152,73	
6.2.2.1.	Плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду	тыс. руб.	13,50	*	13,50		13,50	

№ п/п	Наименование статей расчетных данных	Единица измерения	Предложение предприятия на 2016 год		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.01.2016г.		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.07.2016г.	
			На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)
	Транспортный налог	тыс. руб.	98,62	*	98,62		98,62	
6.2.2.2.	Размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов	тыс. руб.		*				
6.2.2.3.	Расходы на обязательное страхование	тыс. руб.	39,12	*	39,12		39,12	
6.2.3.	Другие расходы связанные с производством	тыс. руб.		*				
	Налог на имущество	тыс. руб.	1,49	*	1,49		1,49	
6.2.4.	Арендная плата (производственные объекты)	тыс. руб.	4732,88		986,11		986,11	
6.2.5.	Расходы по сомнительным долгам	тыс. руб.	2280,02					
6.2.6.	Отчисления на социальные нужды, в т. числе :		4138,10		2847,59		3029,84	
	отчисления на соц. нужды от заработной платы основных производственных рабочих	тыс. руб.	2587,84		2192,70		2333,04	
	отчисления на соц. нужды от заработной платы цехового персонала	тыс. руб.	1550,27		654,89		696,80	
6.2.7.	Амортизация	тыс. руб.	224,95					
6.2.8.	Расходы на выплаты по договорам займа и кредитным договорам, включая проценты по ним	тыс. руб.	7977,54					
6.2.9.	Другие расходы, в том числе:	тыс. руб.	1914,54	113,02	94,12		101,60	
6.2.9.1.	лизинговые платежи			*				
6.2.9.2.	транспортные расходы	тыс. руб.		*				
6.2.10.	Налог на прибыль	тыс. руб.	113,02	*	94,12		101,60	
6.2.3.	Расходы на приобретение энергетических ресурсов, в том числе :	тыс. руб.	69056,15	1342,89	58963,48	1114,73	60741,27	1148,34
6.2.3.1.	Расходы на топливо	тыс. руб.	52352,41	1018,06	47144,24		48113,18	
	газ	тыс. руб.	52352,41		47144,24		48113,18	

№ п/п	Наименование статей расчетных данных	Единица измерения	Предложение предприятия на 2016 год		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.01.2016г.		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.07.2016г.	
			На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)
	расход условного топлива	т у.т.	11487,71		10652,71		10652,71	
	удельный расход условного топлива	кг/Гкал	178,74		162,36		162,36	
	расход натурального топлива	тыс. куб. м	10041,70		9263,22		9263,22	
	цена	руб./тыс. куб. м	5213,50	1,03	5089,40		5194,00	
	тариф без транспортировки	руб./тыс. куб. м	4455,83					
	тариф транспортировки топлива	руб./тыс. куб. м	757,67					
	переводной коэффициент		1,14		1,15		1,15	
6.2.3.2	Покупная тепловая энергия, в том числе:	тыс. руб.	0,00		0,00		0,00	
6.2.3.3	расходы на оплату услуг по передаче тепловой энергии	тыс. руб.						
6.2.3.4	электрическая энергия, в том числе:	тыс. руб.	12375,76		8426,90	8426,90	9101,05	9101,05
	объём энергии (тыс.*кВт*ч)		2562,27		2006,40		2006,40	
	удельный расход электроэнергии	кВт*ч/Гкал	39,87		30,58		30,58	
	энергия СН 2 (1-20 кВ)	тыс. руб.	12375,76		8426,90		9101,05	
	тариф на энергию (руб./кВт*ч)		4,83		4,20		4,54	
	объём энергии (тыс. кВт*ч)		2562,27		2006,40		2006,40	
6.2.3.5	Расходы на воду	тыс. руб.	4327,98		3392,34		3527,04	
	расход воды	тыс. куб. м	53,34		54,20		54,20	
	удельный расход воды	куб. м/Гкал	0,83		0,83		0,83	
	тариф	руб./куб. м	63,41		60,97		63,41	
	объем сточной воды	тыс. куб. м	50,77		4,59		4,59	
	удельный объем сточных вод	куб. м/Гкал	0,79		0,07		0,07	
	тариф	руб./куб. м	18,62		19,16		19,71	

№ п/п	Наименование статей расчетных данных	Единица измерения	Предложение предприятия на 2016 год		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.01.2016г.		Подготовлено к заседанию ГУ РЭК ТО на период с 01.07.2016г.	
			На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)	На объем выработки	На Гкал (руб.)
6.2.3.6	Расходы на теплоноситель	тыс. руб.						
	Прочие внереализационные расходы, в том числе:	тыс. руб.	137,43		94,12		101,60	
	Услуги кредитных организаций	тыс. руб.	78,46					
	Взносы с ПФ РФ, ФСС РФ, ФФОМС, ТФОМС и е по обязательному страхованию от НС на производстве	тыс. руб.	58,97					
	Расходы на теплоноситель	тыс. руб.						
6.2.4	Прибыль	тыс. руб.	455,33		470,60		508,00	
6.2.4.1	учитывающая отклонение фактических показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности от установленных	тыс. руб.						
6.2.4.2	Соц. выплаты	тыс. руб.	455,33		470,60		508,00	
7	Необходимая валовая выручка всего	тыс. руб.	114097,00		77007,22		79876,43	
8	Отпускной тариф на тепловую энергию , в том числе	руб./Гкал	2218,77		1455,86		1510,10	1,037
	для населения, без учета НДС	руб./Гкал	2218,77		1369,37		1451,53	
	для населения, с учетом НДС	руб./Гкал			1615,86		1712,81	
	для прочих потребителей, без учета НДС	руб./Гкал	2218,77		1455,86		1510,10	
	для прочих потребителей, с учетом НДС	руб./Гкал						
9	Товарная продукция на реализацию потребителям, исходя из утверждённых тарифов	тыс. руб.						
	население	тыс. руб.						
	бюджетные и прочие потребители	тыс. руб.						
10	Источники финансирования	тыс. руб.						
	администрация области	тыс. руб.					2518,68	
	администрация района (с/п)	тыс. руб.						

1.11.3 Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности

В соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

– потребители тепловой энергии, в том числе застройщики, планирующие подключение к системе теплоснабжения, заключают договоры о подключении к системе теплоснабжения и вносят плату за подключение к системе теплоснабжения.

На основании письма Главного управления «Региональной энергетической комиссии» Тверской области в адрес ООО «Комплексные энергетические решения» от 20 сентября 2016 года № 2140, подготовленного по запросу от 05 сентября 2016 года №37, на момент разработки схемы теплоснабжения г. Твери плата за подключение к системе теплоснабжения города Главным управлением «Региональной энергетической комиссии» Тверской области устанавливалась в размере, указанном в таблице 1.69.

Таблица 1.69 - Информация о плате за подключение к системе теплоснабжения в 2016 г.

2016 год	0,1 Гкал/ч	0,1-1,5 Гкал/ч	1,5 Гкал/ч
утвержденная плата тыс. руб. без учета НДС	0,4661	6760,551	5231,444
НВВ в тыс. руб.	7929,179	59488,116	21105,738

1.11.4 Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

– потребители, подключенные к системе теплоснабжения, но не потребляющие тепловой энергии (мощности), теплоносителя по договору теплоснабжения, заключают с теплоснабжающими организациями договоры на оказание услуг по поддержанию резервной мощности;

В соответствии с письмом Главного управления «Региональной энергетической комиссии» Тверской области в адрес ООО «Комплексные энергетические решения» от 20 сентября 2016 года № 2140 подготовленного по запросу от 05 сентября 2016 года №37 на момент разработки схемы теплоснабжения г. Твери плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности при отсутствии потребления тепловой энергии, в том числе для социально значимых категорий потребителей города Главным управлением «Региональной энергетической комиссии» Тверской области не устанавливалась.

1.12 Часть 12 "Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа"

Анализ современного технического состояния источников тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения приводит к следующему:

1. Основное оборудование источников, как правило, имеет высокую степень износа. Фактический срок службы значительной части оборудования котельных больше предусмотренного технической документацией. Это оборудование физически и морально устарело и существенно уступает по экономичности современным образцам. Причина такого положения состоит в отсутствии средств у собственника или эксплуатирующей организации для замены оборудования на более современные аналоги.

2. Значительная доля источников ТЭ (все кроме ООО «Тверская генерация») не оснащены в достаточной степени приборами учёта потребляемых ресурсов, произведенных и отпущенных тепловой энергии и теплоносителей, средствами автоматического управления технологическими процессами и режимом отпуска продукции. Это приводит к невысокой экономичности даже неизношенного оборудования, находящегося в хорошем техническом состоянии. Причина такого положения такая же, как указана в п.1. К этому следовало бы добавить отсутствие у собственника или у эксплуатирующей организации действенных стимулов к улучшению эффективности оборудования.

3. Располагаемая тепловая мощность источников существенно ниже присоединённой тепловой нагрузки. Это не позволяет в полной мере удовлетворять потребности населения в тепловой энергии и горячей воде. Еще одна проблема связана с пропускной способностью трубопроводов, которая уже исчерпана.

4. Источники тепловой энергии в системах теплоснабжения могут быть в достаточной степени обеспечены топливом. Нехватка топлива в отдельных системах является следствием причин, лежащих в сфере организации взаимоотношений между участниками процессов теплоснабжения и теплопотребления, а также в сфере управления этими процессами.

5. Сведения, представленные региональными подразделениями Госэнергонадзора, показывают, что источники тепловой энергии, как правило, в достаточной степени укомплектованы специалистами.

6. Вопросы, связанные с техническим состоянием источников теплоснабжения, становятся объектом пристального внимания на всех уровнях управления в период подготовки к очередному отопительному сезону. Вследствие отсутствия свободных денежных средств у муниципалитета и теплоснабжающей организации ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово», развитию систем централизованного теплоснабжения не уделяется должного внимания.

1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Основные проблемы организации качественного теплоснабжения:

– Существующее положение источников теплоснабжения характеризуется не только изношенным парком котлоагрегатов, но и нефункционирующего оборудования на котельных, что не позволяет должным образом поддерживать гидравлические режимы и качественное регулирование отопительного графика.

– Такие источники как ТЭЦ-1, ВК-2, ТЭЦ-4, КЦ, ВК «Южная», кот. «Мамулино», кот. Сахаровское шоссе, на данный момент располагают дефицитом мощности и не обеспечивают требуемым количеством тепловой энергии потребителей при расчетных температурах наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

– Следующим фактором в снижении качества теплоснабжения остается высокий износ тепловой изоляции трубопроводов вследствие её намокания из-за аварий на городских системах водоснабжения и водоотведения, а также отсутствия попутных и дренажей на разводящих теплотрассах. Потери, связанные с утечками из-за внутренней и внешней коррозии труб составляют выше 50 процентов от общей покупки подпиточной воды. Суммарные потери в тепловых сетях достигают 27 процентов от произведенной тепловой энергии.

– Общий износ труб тепловых сетей составляет 83 %, что требует значительного вложения денежных средств и увеличение продолжительности ремонтов - как следствие, во время ремонтной компании большое количество потребителей в течение продолжительного времени остаются без качественного теплоснабжения.

Для ООО «Тверская генерация»:

– Износ основного оборудования

– В перспективе имеются риски вывода турбоагрегатов (Тверской ТЭЦ-1 и ТЭЦ-4) из эксплуатации, что может привести к дефициту тепловой мощности.

– На ТЭЦ-4 внутристанционные коллектора прямой линии теплосети между задвижками ПГЗ и ПГ4 имеют сужение до 700 мм, что создает значительные гидравлические потери на этом участке. Для сокращения расхода эл/эн на перекачку воды и для сокращения потерь, необходима реконструкция участка между ПГЗ и ПГ4 и участков прямой и обратной теплосети между I и II выводом.

– Снижение располагаемой тепловой мощности в горячей воде на ТЭЦ-4 из-за не возможности включения в параллель трех водогрейных котлов одновременно. Для решения данной проблемы необходима реконструкция теплосетевого хозяйства с существенным увеличением «зоны ТЭЦ №4» плюс увеличение мощности самой станции.

– Требуется установка аккумуляторного бака ТЭЦ-4 (установка аккумуляторного бака и насосной откачки воды с изменением схемы трубопроводов). Данное мероприятие позволит повысить надежность горячего водоснабжения города Твери и стабилизировать режим работы химводоочистки и подпиточной установки ТЭЦ №4, а также увеличить отпуск подпиточной воды от ТЭЦ №4 в период пиковых нагрузок.

1.12.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надёжного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Надёжность работы действующих тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения, в свою очередь, определяют согласно СНиП 41-02-2003 по трем показателям (критериям) надёжности:

- коэффициент готовности системы (E_g) - вероятность работоспособного состояния системы, ее готовности поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру более установленных нормативами числа часов в год;
- вероятность безотказной работы системы (РТС) - способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, более числа раз, установленных нормативами; - живучесть системы (Ж) - способность системы сохранять свою работоспособность в аварийных (экстремальных) условиях, а также после длительных остановов (более 54 ч).

В течение последних 10 лет в системах теплоснабжения сокращаются объемы средств, направляемых на капитальный ремонт и, как следствие, наблюдается приближение оборудования к предельному сроку службы. При сокращении объема перекадок возрастает плотность потока отказов в размерах, приведенных в таблице 1.70.

Таблица 1.70 - Плотность потока отказов

Сокращение объёма перекадок	Возрастание потока отказов	Возрастание вероятности событий угрожающих живучести системы
в 1,25 раз	в 1,77 раз	в 1,89 раз
в 1,50 раз	в 2,87 раз	в 3,19 раз
в 2,0 раза	в 6,06 раз	в 7,19 раз

При возрастании плотности потока отказов возрастают и превышают нормативно допустимые значения:

- математическое ожидание годового времени неготовности;
- вероятности отказов, понижающих температуру воздуха в отапливаемых помещениях ниже $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- вероятность событий, угрожающих живучести системы.

В таблице 1.70 приведены ожидаемые возрастания вероятности событий, угрожающих живучести системы теплоснабжения при сокращении объема перекадок. События, угрожающие живучести системы - это события, которые могут привести к замерзанию систем отопления. Возрастание вероятности этих событий в 3-7 раз может привести к катастрофическим последствиям.

Количество ветхих тепловых сетей для города Твери составляет 83 % или 410 км.

1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

Текущее состояние системы теплоснабжения города Твери характеризуется накоплением сверхнормативного износа энергетического оборудования и тепловых сетей и ростом дефицита располагаемых мощностей вследствие недостаточного финансирования мероприятий по капитальному ремонту и вводу новых тепловых мощностей. Недостаток финансирования обуславливается тем, что теплоснабжающая организация и собственники объектов коммунальной инфраструктуры не являются качественными заемщиками.

Коммунальный комплекс в сложившемся виде представляет для инвесторов, располагающих опытом управления энергетическими активами и обладающих положительной кредитной историей, высокие риски невозврата инвестиций.

Кроме того, отсутствие единой автоматизированной диспетчерской службы по мониторингу потребления тепловой энергии препятствует эффективному регулированию потребления и расчету за потребленную тепловую энергию.

Для ООО «Тверская генерация» выделяются следующие проблемы:

- основное оборудование ТЭЦ находится в эксплуатации более 30 лет, в большинстве случаев исчерпан парковый ресурс оборудования либо состояние оборудования приближается к такому состоянию.
- моральный и физический износ тепломеханического оборудования станций, арматуры, трубопроводов, насосного оборудования, выпуск которого прекращен заводами-изготовителями, значительно снижают ремонтпригодность станций, увеличивают затраты на ремонт и обслуживание.

1.12.4 Описание существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Проблемы, заключающиеся в надёжном и эффективном снабжении топливом, отсутствуют. Поставщик газообразного топлива готов качественно обеспечивать поставки энергоресурса в соответствии с заявленными нормами, а также обеспечить поставки дополнительного количества топлива при не расчетных температурах. Резервное топливо закупается перед началом отопительного сезона на весь период, что исключает возможность не поставки ресурса.

Для ООО «Тверская генерация» проблемы надёжного и эффективного снабжения топливом (природным газом) существуют в виде вводимых ограничений по газу со стороны поставщиков ввиду задержек платежей за потребленное топливо со стороны ООО «Тверская генерация» из-за низкого уровня сбора денежных средств и низких нормативов на отопление и горячее водоснабжение.

1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения

Предписания надзорных органов организациям, занятым в сфере теплоснабжения г. Твери, об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность эксплуатируемых ими систем теплоснабжения, по информации, полученной от указанных организаций - не выдавались.

Резюме

В результате анализа данных о работе и моделирования различных состояний системы централизованного теплоснабжения города Тверь, выявлены следующие ключевые факторы неэффективности:

- Значительный дефицит тепловой мощности в единой сети, влияющий на качество теплоснабжения в городе и препятствующий вводу новых строительных объемов жилого, социального и промышленного значения;
- Рост сверхнормативного износа объектов коммунальной инфраструктуры.

Глава 2 "Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения"

2.1 Описание структуры тепловых нагрузок

В рамках современного развития общества и устаревания жилищного фонда, основное строительство и модернизация приходится на социальную отрасль, в частности на модернизацию и расширение жилищного фонда.

По статистическим данным переписи населения заметно переселение в города и, как следствие, увеличение потребности в жилых помещениях. На фоне физического устаревания жилищного фонда (в том числе неэффективного использования старого жилого фонда городских земельных площадей) требуется планирование строительства новых и модернизация существующих жилых зданий.

На основании данных об имеющейся тепловой нагрузке в городе Тверь текущая часть нагрузки, приходящаяся на жилой фонд, составляет около 940 Гкал/ч или 60 % от общей тепловой нагрузки города. Следовательно, преобладающей тепловой нагрузкой в городе является жилой фонд.

По данным о перспективной застройке г. Тверь определяем перспективное увеличение тепловой нагрузки в зонах застройки. Данные по зонам застройки и изменению тепловой нагрузки приведены в таблице 2.1. Места застроек указаны на карте города в приложении №1.

Таблица 2.1 - Зоны перспективной застройки

Номер зоны застройки	Планируемый суммарная прирост тепловой нагрузки жилищно-коммунальных объектов, Гкал/ч	Планируемый суммарная прирост тепловой нагрузки производственных объектов, Гкал/ч
1	3,35	0,35
2	1,03	4,06
3	17,43	3,52
4	0,31	1,10
5	43,29	4,78
6	0,00	2,25
7	44,24	-
8	18,80	0,11
9	0,50	1,81
10	30,73	0,07
11	44,15	0,69
12	20,01	-
13	15,59	1,13
14	14,06	0,87
15	0,32	1,56
16	0,00	1,27
17	15,25	1,80
18	43,29	-
19	94,41	3,70
20	67,30	

Номер зоны застройки	Планируемый суммарная прирост тепловой нагрузки жилищно-коммунальных объектов, Гкал/ч	Планируемый суммарная прирост тепловой нагрузки производственных объектов, Гкал/ч
21	0,80	5,39
22	14,30	3,29
Точечная застройка	50,47	-
ИТОГО	539,62	37,75

2.2 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий

Тепловую нагрузку разделим на следующие группы:

- 1) жилые здания и общественные здания;
- 2) производственные здания.

Данные о принадлежности застраиваемых объектов к выше перечисленным группам представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Площади застраиваемых зон

№ зоны застройки	Площадь застройки жилищно-коммунальных объектов, км ²	Площадь застройки производственных объектов, км ²
1	0,40	0,06
2	0,02	0,72
3	0,42	0,62
4	-	0,20
5	0,37	0,85
6	-	0,40
7	1,39	-
8	0,61	0,02
9	-	0,32
10	0,88	0,01
11	1,33	0,12
12	0,18	-
13	0,09	0,20
14	0,36	0,15
15	-	0,24
16	-	0,22
17	0,12	0,32
18	1,51	-
19	3,07	0,66
20	2,39	-
21	-	0,67
22	0,39	0,58

Таблица 2.2 показывает преобладание жилых зданий среди перспективных тепловых нагрузок.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» новые потребители тепловой энергии с 01 января 2013 года должны вводиться в эксплуатацию с закрытой системой горячего водоснабжения. Следовательно, данная перспективная нагрузка не потребует увеличения количества подпитки теплоносителя на источниках тепловой энергии.

2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

На основании статьи 16 федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» энергетическое обследование является обязательным для определённых потребителей энергоресурсов:

«Статья 16. Обязательное энергетическое обследование

1. Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц:

1) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделённые правами юридических лиц;

2) организации с участием государства или муниципального образования;

3) организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;

4) организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;

5) организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают десять миллионов рублей за календарный год;

6) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счёт средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.»

В ходе проведения энергообследования определяется перечень энергосберегающих мероприятий, направленных на снижение потребления энергоресурсов.

На основании статьи 24 указанного федерального закона предусмотрено ежегодное снижение потребления энергоресурсов в течение 5 лет.

«Статья 24. Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности государственными (муниципальными) учреждениями

1. Начиная с 1 января 2010 года государственное (муниципальное) учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объёма потреблённых им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на пятнадцать процентов от объёма фактически потреблённого им в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объёма не менее чем на три процента.»

На основании имеющихся данных о потребителях оценим возможное сокращение потребления тепловой энергии указанными потребителями.

Общая нагрузка потребителей тепловой энергии, относящихся к указанной в законе категории, составляет 219,2 Гкал/ч.

Снижение тепловой нагрузки потребителей за счёт мер энергосбережения к 2020 году составит до 13,1 Гкал/ч.

Данные мощности, перспективно высвобождаемые в ходе энергосберегающих мероприятий, позволят увеличить резерв тепловой мощности на источниках и возможность подключения дополнительных потребителей к системе теплоснабжения.

Использовать возможное снижение тепловой нагрузки для определения мероприятий реконструкции/модернизации СТС нецелесообразно.

2.4 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

На период проектирования схемы планируется застройка производственных зон:

- 2014-2019: 0,2 км² прирост 1,82 Гкал/ч;
- 2019-2024: 1,5 км² прирост 9,09 Гкал/ч;
- 2024-2029: 4,6 км² прирост 26,84 Гкал/ч.

2.5 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчётном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Прогнозируемые приросты потребления тепловой энергии в каждом элементе территориального деления на каждом из этапов проектирования указаны в таблице 2.3.

Прогноз приростов объёмов потребления тепловой энергии за 2016-2020 год рассчитан с учетом выданных технических условий и информации по вводу объектов строительства.

Перечень выданных технических условий ООО «Тверская генерация» и МУП «Сахарово» представлен в Приложении 4.

Перечень незавершенного строительства на конец 2015 г., предоставленный Департаментом архитектуры и строительства администрации г. Твери, представлен в Приложении 5 (в перечне исключены объекты строительства, по которым уже выданы технические условия на подключение к существующей системе теплоснабжения).

Таблица 2.3 - Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии в расчетном элементе территориального деления

Расчетные элементы территориального деления	Отопление, Гкал/ч	ГВС, Гкал/ч	Вентиляция, Гкал/ч
2016-2020			
Район "Заволжский"	50,50	24,60	6,08
Район "Пролетарский"	43,56	16,22	3,39
Район "Центральный"	26,44	11,90	2,80
Район "Московский"	34,86	24,23	10,45
2021-2025			
Район "Заволжский"	14,1	8,5	5,7

Расчетные элементы территориального деления	Отопление, Гкал/ч	ГВС, Гкал/ч	Вентиляция, Гкал/ч
Район "Пролетарский"	24,5	14,7	9,8
Район "Центральный"	2,5	1,5	1,0
Район "Московский"	38,0	22,8	15,2
2026-2030			
Район "Заволжский"	11,0	6,6	4,4
Район "Пролетарский"	1,73	1,04	0,69
Район "Центральный"	19,5	11,7	7,8
Район "Московский"	49,81	29,88	19,92

В таблице 2.4 представлены прогнозируемые приросты потребления тепловой энергии в зоне действия существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом из этапов проектирования. В таблице не приведены источники теплоснабжения в зонах, которых не прогнозируется прирост нагрузок.

Таблица 2.4. - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии (Гкал/ч)

Наименование источника	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2016-2020 год	2021-2025 год	2026-2030 год
Котельная «Мамулино»		-1,03***				-1,03		
Котельная «Южная»	13,18	7,02			1,05	21,25	4,47	1,26
Котельная «ХБК»	0,72	0,24				0,96		
Котельная «Керамический з-д»	0,20	0,20				0,40		
Котельная «ПАТП-1»	0,26	0,56				0,82		
Котельная «ДРСУ-2»					0,18	0,18	0,73	
ТЭЦ-1	3,75	8,23	1,50		2,08	15,56	8,47	0,69
ВК-2	2,76	2,82	0,09		2,08	7,75	8,47	0,69
ТЭЦ-3	18,19	22,79	9,95	1,32	9,66	61,91	49,94	58,01
ТЭЦ-4	14,54	16,15	11,30	10,68		53,77****	6,02	30,10
ВК-1	3,84	0,07	0,60			4,51		
Котельный цех	3,91	3,03	1,50			8,44	0,45	2,26
ВК ООО «Лазурная»	0,30	1,09	3,37					
ТКСМ-2		0,34				0,34		
Котельная «Химинститут»						4,76**	0,76	3,78
Котельная «Мамулино-2»		3,00				3,00		
Котельная «Мамулино-3»			13,42	6,30	17,36	37,08	4,11	
Котельная мкр. Брусилово	4,00	4,00				8,00		
Новая котельная 10 МВт (ООО ДСК-проект Бобачево)		3,00	3,00			6,00		
Новая котельная 10 МВт (ул. Псковская)		2,00	2,00	2,00		6,00		
Вне существующих зон ТЭЦ-Залинейная	0,62****	0,48****			12,46	13,55	63,31	67,30
Индивидуальное теплоснабжение					2,88	2,88	11,53	
Итого:	66,25	73,97	46,74	20,29	47,76	255,02	158,25	164,09

*Прогноз прироста на 2016-2020 годы рассчитан с учетом выданных технических условий с 2014 - 2016 гг. и информации по вводу объектов строительства

** Прирост нагрузки, обусловленный предполагаемым закрытием ВК ООО «Лазурная» в 2019 году.

*** Суммарный прирост нагрузки, с учетом передачи части потребителей на котельную «Мамулино-2», для высвобождения мощности (3 Гкал/ч) с целью подключения школы с тепловой нагрузкой 1,971 Гкал/ч

**** Приросты тепловой нагрузки до 2019 года в зоне планируемой ТЭЦ-Залинейная временно обеспечиваются ТЭЦ-4

Следует отметить, что за последние три года фактическое присоединение потребителей к тепловым сетям ресурсоснабжающих организаций существенно ниже потенциального.

Этот факт задает ориентиры на 2016- 2017 года в формировании планов и программ развития экономики и энергетики города, а также действующих на его территории энергетических компаний. Поэтому необходима периодическая актуализация и корректировка этих прогнозов.

В ходе разработки схемы были учтены фактические темпы прироста присоединенной нагрузки и сделаны соответствующие корректировки в прогнозах приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии на 2016-2017 годы (таблица 2.5 и таблица 2.6).

Таблица 2.5 – Планируемые подключения потребителей на 2017 год

Заявитель	Адрес подключаемого объекта	Объект	Источник тепло-снабжения.	Точка подкл.	Тепловая нагрузка, Гкал/ч
ООО «ДЕКО»	ул. Трудолюбия, д.36	МЖС (4-ый этап)	ТЭЦ-3	ТК-138-4-5, ГТЭ, инв № нет данных, комплекс № 42001, зона -ТЭЦ-3	0,586
ООО «ГТКФ «Петушок»	ул. Новоторжская, д.14	Магазин-офис	ТЭЦ-3	ТК-76-25, ГТЭ, инв № -----, комплекс № 41027, зона -ТЭЦ-3	0,018
ООО «ПО СТРОЙИНДУСТРИЯ»	ул. Первитинская, д.2 (снос д.41-43а)	МЖС	ТЭЦ-3	(ТК-310-1), д.57 ул.Дачная	0,509
ООО «Билайн-Тверь»	ул. Ротмистрова, д.29 ^Б	Торгово-офисное здание	ТЭЦ-4	(ТК-20А-19)	0,347
ООО «СтройЖилКомплект»	1-й пер. Вагонников, д.2 КН 69:40:0100034:0044	Жил.дом (6-я оч.1-й — 4-й этапы)	ТЭЦ-3	(ТК-379-11), ГТЭ комплекс № 13015	1,659
Матевосян Амаяк Игити	ул. Республиканская,13а	магазин	ТЭЦ-1	ТК-233а-8	0,059
АО "СУ-155"	ул. Хромова,29	МЖС (поз.15)	ТЭЦ-3	ТК-377-13	1,270
АО "СУ-155"	ул. 2-я Красина,82	МЖС (поз.4)	ТЭЦ-3	ТК-377-1	0,787
ООО "АниксЛифт"	ул. Спартака,47	нежилое помещение	ТЭЦ-3	ТК-736-7	0,020
ОАО "НПП "Эргоцентр"	ул. Хрустальная,2 корп.4	здание вспомогательно-производственных помещений	ТЭЦ-3	сущ. ИТП	0,017
застройщик	ул. Оснабрюкская,28	22-ти этажный дом	кот. Мамулино		1,042
застройщик	ул. Оснабрюкская,35	Детский сад на 190 мест	кот. Мамулино		0,156
застройщик	ул. Оснабрюкская, 32	22-ти этажный дом	кот. Брусилово		1,042
застройщик	ул. Оснабрюкская, 30	22-ти этажный дом	кот. Брусилово		1,042

Таблица 2.6. - Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии в зоне действия источников тепловой энергии, с учетом фактического подключения потребителей (Гкал/ч)

Наименование источника	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2016-2020 год	2021-2025 год	2026-2030 год
Потенциально возможные приросты присоединяемой тепловой нагрузки потребителей г.Тверь	-	-	66,25	73,97	46,74	20,29	47,76	255,01	158,25	164,09
Фактически подключенные потребители в зоне действия источников, в том числе	3,48	3,92	7,71	7,35	46,74	20,29	47,76	126,58	158,25	164,09
- ООО "Тверская генерация"	3,48	3,92	6,52	5,27*	-	-	-	-	-	-
- МУП "Сахарово"	-	-	1,20	2,08*	-	-	-	-	-	-

*планируемые

На рисунке 2.1 приведена динамика прогноза приростов объемов потребления тепловой энергии.

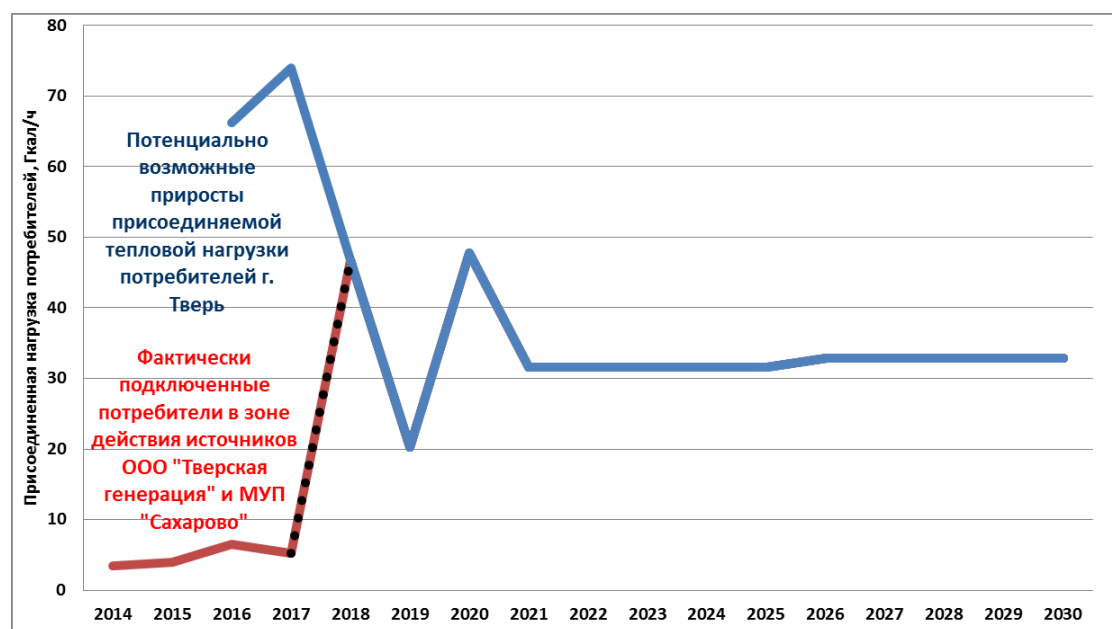


Рисунок 2.1 – Прогноза приростов объемов потребления тепловой энергии

2.6 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

Зоны перспективной застройки располагаются на всей территории города Тверь. Распределение зон застройки и перспективной нагрузки по элементам территориального деления представлено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления

№ зоны застройки	Отопление, Гкал/ч	ГВС, Гкал/ч	Вентиляция, Гкал/ч	Зона элемента территориального деления
2016-2020				
1, 2, 5	50,50	24,60	6,08	Район "Заволжский"
7, 10, 15, 14	43,56	16,22	3,39	Район "Пролетарский"
9, 22	26,44	11,90	2,80	Район "Центральный"
16, 19	34,86	24,23	10,45	Район "Московский"
2021-2025				
3,7, 8	14,1	8,5	5,7	Район "Заволжский"
7, 10	24,5	14,7	9,8	Район "Пролетарский"
12	2,5	1,5	1,0	Район "Центральный"
19	38,0	22,8	15,2	Район "Московский"
2026-2030				
2, 5, 6	11,0	6,6	4,4	Район "Заволжский"
11, 15	1,7	1,0	0,7	Район "Пролетарский"
12	19,5	11,7	7,8	Район "Центральный"
9, 22, 12, 13, 16, 17, 20, 21	49,8	29,9	19,9	Район "Московский"

Прогнозируемые приросты в зонах действия индивидуального теплоснабжения:

- Зона №8 в районе «Заволжский».

2.7 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учётом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

На период проектирования схемы планируется застройка зон с производственной тепловой нагрузкой. Данные зоны представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Зоны прогнозируемой перспективной застройки с указанием прироста потребления тепловой мощности производственными объектами

№ зоны застройки	Площадь зоны застройки, км ²	Этап застройки	Прирост тепловой нагрузки в зоне застройки, Гкал/ч
1	0,06	2014-2019	0,35
2	0,72	2024-2029	4,06
3	0,62	2019-2024	3,52
4	0,20	2019-2024	1,10
5	0,85	2024-2029	4,78
6	0,40	2024-2029	2,25
8	0,02	2019-2024	0,11
9	0,32	2024-2029	1,81
10	0,01	2019-2024	0,07
11	0,12	2024-2029	0,69
13	0,20	2024-2029	1,13
14	0,15	2014-2019	0,87
15	0,24	2024-2029	1,38
16	0,22	2024-2029	1,27
17	0,32	2024-2029	1,80
19	0,66	2019-2024	3,70
21	0,67	2024-2029	3,78
22	0,58	2024-2029	3,29

2.8 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель

В соответствии с частью 3 статьи 7 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» тарифы на тепловую энергию (мощность), поставляемую теплоснабжающими организациями потребителям устанавливаются органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов). Для г. Твери указанным органом является главное управление «Региональная энергетическая комиссия» Тверской области. Установление тарифов на очередной период регулирования производится приказом руководителя службы.

В соответствии с частью 6 пункта 52 Постановления Правительства РФ от 22 октября 2012 г. N 1075 "О ценообразовании в сфере теплоснабжения": «Установление для отдельных категорий (групп) потребителей льготных регулируемых тарифов на тепловую энергию (мощность), теплоноситель осуществляется в соответствии с общим порядком открытия дел об установлении цен (тарифов). При установлении для отдельных категорий (групп) потребителей льготных регулируемых тарифов повышение регулируемых тарифов для других потребителей не допускается. Наряду со льготами, установленными федеральными законами в отношении физических лиц, льготные регулируемые тарифы устанавливаются при наличии соответствующего закона субъекта Российской Федерации, которым устанавливаются лица, имеющие право на льготы, основания для предоставления льгот и порядок компенсации выпадающих доходов теплоснабжающих организаций. Органы

регулирования не позднее 5 рабочих дней со дня вступления в силу соответствующего закона субъекта Российской Федерации обеспечивают размещение перечня категорий потребителей (за исключением физических лиц) или категорий (групп) потребителей тепловой энергии (мощности), теплоносителя, имеющих право на льготные регулируемые тарифы, на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", в случае отсутствия такого сайта - на официальном сайте субъекта Российской Федерации, а также осуществляют публикацию в источнике официального опубликования нормативных правовых актов органов государственной власти субъекта Российской Федерации».

В соответствии с законом Тверской области от 20.12.2012 № 122-ЗО «Об отдельных вопросах государственного регулирования тарифов на тепловую энергию (мощность), теплоноситель», порядком определения размера льготного тарифа на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, утвержденным приказом ГУ РЭК Тверской области от 19.03.2015 № 37-нп, приказом ГУ РЭК Тверской области от 30.11.2015 №322-нп «О внесении изменений в отдельные приказы ГУ РЭК Тверской области» отменены льготные тарифы на отопление и горячую воду для населения г.Тверь (ООО «Тверская генерация», МУП «Сахарово», ООО «Винья» - полностью, ООО «Газпром теплоэнерго Тверь» - частично).

Одновременно, с целью обеспечения социальной защищенности граждан, нуждающихся в поддержке в части оплаты коммунальных услуг, внесены изменения в приложение №1 к постановлению Правительства Тверской области от 17.02.2015 № 75-пп «Об утверждении региональных стандартов стоимости жилищно-коммунальных услуг на 2015 год и признании утратившими силу отдельных постановлений Правительства Тверской области»: увеличены соответственно росту тарифов региональные стандарты стоимости жилищно-коммунальных услуг, используемые при определении прав граждан на субсидии на оплату жилого помещения и коммунальных услуг на 2015 год в городском округе город Тверь.

В соответствии с письмом Главного управления «Региональной энергетической комиссии» Тверской области в адрес ООО «Комплексные энергетические решения» от 20 сентября 2016 года № 2140 подготовленного по запросу от 05 сентября 2016 года №37 на момент разработки схемы теплоснабжения г. Тверь плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности при отсутствии потребления тепловой энергии, в том числе для социально значимых категорий потребителей г. Тверь Главным управлением «Региональной энергетической комиссии» Тверской области не устанавливалась,

Таким образом, льготные тарифы на отопление и горячую воду для большинства населения г.Тверь фактически отсутствуют поэтому прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимыми, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию, в схеме не проводился.

2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

В соответствии с частью 9 статьи 10 Федерального закона от 27.07.2012 №190-ФЗ «О теплоснабжении» «...Поставки тепловой энергии (мощности) теплоносителя в целях обеспечения потребления тепловой энергии объектами, введенными в эксплуатацию после 01 января 2010 года,

могут осуществляться на основании долгосрочных (на срок более чем один год) договоров теплоснабжения, заключенных в установленном Правительством Российской Федерации порядке между потребителями тепловой энергии и теплоснабжающими организациями по ценам, определенным соглашением сторон. Государственное регулирование цен (тарифов) в отношении объема тепловой энергии (мощности), теплоносителя, продажа которых осуществляется по таким договорам, не применяется...».

«Правила заключения долгосрочных договоров теплоснабжения по ценам, определенным соглашением сторон, в целях обеспечения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, потребляющими тепловую энергию (мощность) и теплоноситель и введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г.», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» (далее - Правила) устанавливают порядок заключения долгосрочного (на срок более чем 1 год) договора теплоснабжения между потребителем тепловой энергии и теплоснабжающей организацией по ценам, определенным по соглашению сторон (далее - нерегулируемый долгосрочный договор), в целях обеспечения потребления тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя объектами, потребляющими тепловую энергию (мощность) и (или) теплоноситель (далее - теплопотребляющие объекты) и введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г.

Нерегулируемый долгосрочный договор заключается при соблюдении следующих условий:

- заключение нерегулируемого долгосрочного договора в отношении тепловой энергии, произведенной источниками тепловой энергии, введенными в эксплуатацию до 1 января 2010 г., не влечет за собой дополнительное увеличение тарифов на тепловую энергию (мощность) для потребителей тепловой энергии, теплопотребляющие объекты которых введены в эксплуатацию до 1 января 2010 г. (далее - отсутствие отрицательных тарифных последствий);
- существует технологическая возможность снабжения тепловой энергией (мощностью) и (или) теплоносителем от источников тепловой энергии потребителя тепловой энергии.

Технологическая возможность снабжения тепловой энергией (мощностью) и (или) теплоносителем от источников тепловой энергии потребителя тепловой энергии существует, если теплопотребляющий объект потребителя тепловой энергии, снабжение которого тепловой энергией (мощностью) и (или) теплоносителем планируется осуществлять по нерегулируемому долгосрочному договору, а также источник тепловой энергии, с использованием которого планируется производство тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, поставляемых по нерегулируемому долгосрочному договору, расположены или будут расположены в одной системе теплоснабжения при выполнении одного из следующих условий:

а) имеются документы, подтверждающие, что теплопотребляющий объект и источник тепловой энергии в установленном порядке подключены к системе теплоснабжения;

б) потребителем тепловой энергии (теплоснабжающей организацией в отношении источника тепловой энергии) заключен договор о подключении к системе теплоснабжения в отношении такого теплопотребляющего объекта;

в) имеются технические условия, предусматривающие максимальную нагрузку (мощность) и сроки подключения теплопотребляющего объекта (источника тепловой энергии) к сетям теплоснабжения, предоставленные в порядке, установленном градостроительным законодательством Российской Федерации.

В г. Тверь на момент разработки схемы теплоснабжения, по информации, полученной от теплоснабжающих организаций, действующие договора теплоснабжения между ними и потребителями тепловой энергии заключались только с фиксированным сроком действия, на срок не более 1 финансового года. Долгосрочные (на срок более чем 1 год) договора теплоснабжения между потребителем тепловой энергии и теплоснабжающими организациями по ценам, определенным по соглашению сторон, в целях обеспечения потребления тепловой энергии объектами, потребляющими тепловую энергию и введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г. не заключались. Заключению данных договоров не планируется и в перспективе. На основании этого прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения, в схеме не определялся.

Для заключения нерегулируемых долгосрочных договоров в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» устанавливается следующий порядок:

- Одна сторона нерегулируемого долгосрочного договора, имеющая намерение заключить нерегулируемый долгосрочный договор (теплоснабжающая организация или потребитель тепловой энергии), сообщает в письменной форме другой стороне о своем намерении с изложением существенных условий такого договора и приложением документов, подтверждающих выполнение одного из условий, указанных в пункте 3 Правил.
- Теплоснабжающая организация или потребитель тепловой энергии в течение 7 календарных дней с даты получения согласия на заключение нерегулируемого долгосрочного договора направляет заявку в орган регулирования на предоставление заключения об отсутствии отрицательных тарифных последствий.
- Орган регулирования в течение 20 рабочих дней с даты поступления заявки от теплоснабжающей организации или потребителя тепловой энергии на предоставление заключения об отсутствии отрицательных тарифных последствий выдает соответствующее заключение.
- После получения заключения органа регулирования об отсутствии отрицательных тарифных последствий стороны в течение согласованного ими срока проводят переговоры по согласованию условий нерегулируемого долгосрочного договора теплоснабжения и заключают нерегулируемый долгосрочный договор теплоснабжения.

2.10 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене

В соответствии с частью 3 статьи 10 Федерального закона от 27.07.2012 №190-ФЗ «О теплоснабжении» «...В случае заключения между теплоснабжающей организацией и потребителем долгосрочного договора теплоснабжения (на срок более чем один год) орган регулирования в соответствии с условиями такого договора устанавливает долгосрочный тариф на реализуемую потребителю тепловую энергию (мощность), определенный в соответствии с основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 №1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» «...долгосрочные тарифы - тарифы в сфере

теплоснабжения, установленные на долгосрочный период регулирования на основе долгосрочных параметров регулирования деятельности регулируемых организаций в числовом выражении или в виде формул. Долгосрочные тарифы устанавливаются на срок более 1 финансового года с учетом особенностей, предусмотренных настоящим документом».

В соответствии пунктом 51 указанного постановления «... Долгосрочные тарифы устанавливаются органом регулирования для регулируемой организации в числовом выражении или в виде формул отдельно на каждый год долгосрочного периода регулирования на основании определенных органом регулирования для такой регулируемой организации значений долгосрочных параметров регулирования ее деятельности и иных прогнозных параметров регулирования. Значения долгосрочных параметров регулирования деятельности регулируемой организации, для которой устанавливаются такие тарифы, определяются органом регулирования на весь долгосрочный период регулирования, в течение которого не пересматриваются».

В г. Тверь на момент разработки схемы теплоснабжения, по информации, полученной от теплоснабжающих организаций, действующие договора теплоснабжения между ними и потребителями тепловой энергии заключались только с фиксированным сроком действия, на срок не более 1 финансового года. Долгосрочные (на срок более чем 1 год) договора теплоснабжения между потребителем тепловой энергии и теплоснабжающими организациями по регулируемым ценам, в целях обеспечения потребления тепловой энергии объектами, потребляющими тепловую энергию, не заключались. Заключению данных договоров не планируется в перспективе на 2013 год. На основании этого прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене, в схеме не определялся.