АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ГОРОДСКОЙ ОКРУГ – «ГОРОД ТУЛУН»

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТИ

НА ПЕРИОД ДО 2028 ГОДА

ПО СОСТОЯНИЮ НА 2022, 2023 ГОДЫ

Книга 2: Обосновывающие материалы

МУ «Администрация города Тулун»
Иркутской области

Мэр городского округа _____ Карих Ю.В.
подпись

Разработчик:
Генеральный директор ООО «НП ТЭКтест-32» _____ Полякова О.А.
подпись

2022 г.

Оглавление

ПАСПОРТ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 11

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 23

ЧАСТЬ 1 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 23

а) зоны действия производственных котельных 23
б) зоны действия индивидуального теплоснабжения 34

ЧАСТЬ 2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ 35

а) структура и технические характеристики основного оборудования 35
б) параметры установленной тепловой мощности источников тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки 40
в) ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности 41
г) объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто 42
д) сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса 43
е) схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) 45
ж) способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха 45
3) среднегодовая загрузка оборудования 47
и) способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети 47
к) статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии 48
л) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии 48
м) перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей 48

ЧАСТЬ 3. «ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ» 49

а) 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 с выделением сетей горячего водоснабжения 49
б) карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе 49
в) 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, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам 49
г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях 51
д) описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов 52
е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности 52
ж) фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их 53
соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети 53
з) гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики 54
и) статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет 68
к) статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет 68
л) описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов 69

м) 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 70
н) описание нормативов технологических потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя 76
о) оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года 80
п) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения 83
р) описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям 83
с) сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя 85
т) анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи 85
у) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций 86
ф) сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления 86
х) перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию 87
ц) данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии) 87

ЧАСТЬ 4 ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ **92**

ЧАСТЬ 5 ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ **96**

а) описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии 96
б) описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии 101
в) описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии 101
г) описание величин потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом 101
д) описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение 102

ЧАСТЬ 6 БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩЬНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ **105**

а) балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения – по каждой системе теплоснабжения 105
б) описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения– по каждой системе теплоснабжения 105
в) описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю 106
г) описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения 107
д) описание резервов тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности 107

ЧАСТЬ 7 БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ **117**

а) описание балансов 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 117
б) описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения 118

ЧАСТЬ 8 ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ **119**

а) описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии 119
б) описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями 119
в) описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки 119
г) описание использования местных видов топлива 119
д) описание видов топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения 120
е) описание преобладающего в поселении, городском округе вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе 120
ж) описание приоритетного направления развития топливного баланса поселения, городского округа 120

ЧАСТЬ 9 НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНОБЖЕНИЯ **121**

а) поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей 121
б) частота отключений потребителей 181
в) поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений 181
г) графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения) 183
д) результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. N 1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике" 183
е) результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в подпункте "д" настоящего пункта 186

ЧАСТЬ 10 ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ **187**

ЧАСТЬ 11 ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ **188**

а) описание динамики утвержденных 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 учетом последних 3 лет 188
б) описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения 189
в) описание платы за подключение к системе теплоснабжения 190
г) описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей 191
д) описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет 191
е) описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения 193

ЧАСТЬ 12 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, СЕЛЬСКОГО ОКРУГА 195

а) описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей).....195

б) описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей) 196

в) описание существующих проблем развития систем теплоснабжения.....197

г) описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения.....197

д) анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения.....197

ГЛАВА 2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....198

а) данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения 198

б) прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе.....212

в) 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 215

г) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....218

д) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе 218

е) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов 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.....219

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ 222

ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....223

а) балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды.....223

б) гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии 224

в) выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей 227

ГЛАВА 5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, СЕЛЬСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ **228**

а) описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения) 228

б) технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 229

в) обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, а в ценовых зонах теплоснабжения - на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 229

ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ И В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ **231**

а) расчетную величину нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии 231

б) максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения 231

в) сведения о наличии баков-аккумуляторов 232

г) нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии 232

д) существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения 232

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ **234**

а) описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать, в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки, к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 234

б) описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей 239

в) анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 239

г) обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем

теплоснабжения. Для поселений, городских округов, не отнесенных к ценовым зонам теплоснабжения, а также в отношении товаров (услуг), реализация которых осуществляется по ценам (тарифам), подлежащим в соответствии с Федеральным законом "О теплоснабжении" государственному регулированию в ценовых зонах теплоснабжения 239

д) обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения. Для поселений, городских округов, не отнесенных к ценовым зонам теплоснабжения, а также в отношении товаров (услуг), реализация которых осуществляется по ценам (тарифам), подлежащим в соответствии с Федеральным законом "О теплоснабжении" государственному регулированию в ценовых зонах теплоснабжения 240

е) обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок 240

ж) обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия, существующих источников тепловой энергии 240

з) обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии 240

и) обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии 240

к) обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 240

л) обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями 241

м) обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 241

н) анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива 241

о) обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа, города федерального значения 241

п) результаты расчетов радиусов эффективного теплоснабжения 241

ГЛАВА 8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ **245**

а) предложений по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) 245

б) предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения 245

в) предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения 245

г) предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных 246

д) предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения 246

е) предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки 246

ж) предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса 246

з) предложений по строительству, реконструкции и (или) модернизации насосных станций 247

ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ" **248**

а) технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения 248

б) выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии 249

в) предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения передачи тепловой энергии при переходе от открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) к закрытой системе горячего водоснабжения 250

г) расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения 250

д) оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения 251

е) предложения по источникам инвестиций 252

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ **253**

а) расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимые для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа, города федерального значения 253

б) результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива 253

в) вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива 253

г) виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения 254

д) преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе 254

е) приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа 254

ГЛАВА 11.ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАЖЕНИЯ **255**

а) метода и результат обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения 255

б) метода и результат обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения 256

в) результат оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам 257

г) результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки 257

д) результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии 257

д) результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии 258

ГЛАВА 12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ **259**

а) оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей 259

б) обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей 259
в) расчеты экономической эффективности инвестиций 259
г) расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 260

ГЛАВА 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 262

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях 262
б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии 262
в) удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных) 262
г) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети 262
д) коэффициент использования установленной тепловой мощности 263
е) удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке 263
ж) доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения, городского округа, города федерального значения) 263
з) удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии 263
и) коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) 263
к) доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии 263
л) средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения) 263
м) отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для поселения, городского округа, города федерального значения) 264
н) отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для поселения, городского округа, города федерального значения) 264
о) отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях. 264

ГЛАВА 14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ 267

а) тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения 267
б) тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации 268
в) результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения, на основании разработанных тарифно-балансовых моделей 269

ГЛАВА 15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ 270

а) реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения 270
б) реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации 272

в) основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации 272
г) заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации 273
Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации не представлены. 273

ГЛАВА 16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 274

а) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии 274
б) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них 274
в) перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения 274

ГЛАВА 17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 278

а) перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения 278
б) ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения 278
в) перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения 278

ГЛАВА18.СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 279

а) изменения, выполненные в доработанной схеме теплоснабжения 279
б) сведения о выполненных мероприятиях из утвержденной схемы теплоснабжения 279

Паспорт схемы теплоснабжения

Наименование схемы	Актуализированная Схема теплоснабжения городского округа - «город Тулун»» Иркутской области на 2022, 2023 годы.
Основание для разработки схемы теплоснабжения	1.Федеральный закон от 27.07.2010 № 190 "О теплоснабжении"; 2.Постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения (с изменениями)»; 3.Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 "Об утверждении методических рекомендаций по актуализации схем теплоснабжения; 4.Федеральный закон № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.1-2003. Принят Государственной Думой Российской Федерации 16.09.2003 г. Одобрен Советом Федерации 24.09.2014; 5.Федеральному закону от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» в части требований к эксплуатации открытых систем теплоснабжения; 6.Федеральный закон от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» в части внесения изменений в закон «О теплоснабжении»; 7.Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; 8.Постановление Правительства Российской Федерации № 452 от 16.05.2014 г. «Правила определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений»; 9.Генеральный план городского округа - «город Тулун»» Иркутской области; 10. Схема теплоснабжения городского округа - «город Тулун»» Иркутской области, разработанная в 2019 г.; 11. Другие нормативно-правовые и нормативно-методические документы.
Заказчики схемы	МУ «Администрация города Тулун»
Основные разработчики схемы теплоснабжения	ООО «НП ТЭКтест-32»

Цели разработки схемы теплоснабжения	Актуализация проекта схемы теплоснабжения городского округа - «город Тулун»» Иркутской области на 2022, 2023 годы как базового документа, определяющего стратегию и единую техническую политику перспективного развития систем теплоснабжения поселения, с соблюдением следующих принципов: а) обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей в соответствии с требованиями технических регламентов; б) обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии с учетом требований, установленных федеральными законами; в) обеспечение приоритетного использования комбинированной выработки электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения с учетом экономической обоснованности; г) соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей; д) минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на единицу тепловой энергии для потребителя в долгосрочной перспективе; е) обеспечение не дискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения. ж) согласование схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения.
Сроки и этапы реализации схемы теплоснабжения	актуализация по состоянию на 2022, 2023 годы. период – до 2028 года
Основные индикаторы и показатели, позволяющие оценить ход реализации мероприятий схемы и ожидаемые результаты реализации мероприятий из схемы теплоснабжения	–Снижение потерь воды и тепловой энергии в сетях централизованного отопления и горячего водоснабжения в установленные сроки. Реконструкция, наладка и шайбирование тепловых сетей. –Установка общедомовых приборов учета тепловой энергии во всех домах, подключенных к системе централизованного теплоснабжения в установленные сроки.

Основные понятия и терминология, используемые при актуализации схемы теплоснабжения городского округа - «город Тулун»» Иркутской области

Тепловая энергия - энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);

Источник тепловой энергии - устройство, предназначенное для производства тепловой энергии;

Теплопотребляющая установка - устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии;

Тепловая сеть - совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок;

Тепловая нагрузка - количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени;

Теплоснабжение - обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;

Теплоснабжающая организация - организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей);

Передача тепловой энергии, теплоносителя - совокупность организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих поддержание тепловых сетей в состоянии, соответствующем установленным техническими регламентами требованиям, прием, преобразование и доставку тепловой энергии, теплоносителя;

Теплосетевая организация - организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей);

Схема теплоснабжения - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения,

ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

Резервная тепловая мощность - тепловая мощность источников тепловой энергии и тепловых сетей, необходимая для обеспечения тепловой нагрузки теплопотребляющих установок, входящих в систему теплоснабжения;

Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения органом местного самоуправления на основании требований, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;

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

Основные цели и задачи схемы теплоснабжения

- обследование системы теплоснабжения и анализ существующей ситуации в теплоснабжении городского округа.
- выявление дефицита и резерва тепловой мощности, формирование вариантов развития системы теплоснабжения для ликвидации данного дефицита.
- выбор оптимального варианта развития теплоснабжения и основные рекомендации по развитию системы теплоснабжения городского округа в установленные сроки.
- разработка технических решений, направленных на обеспечение наиболее качественного, надежного и оптимального теплоснабжения потребителей.
- определение возможности подключения к сетям теплоснабжения объекта капитального строительства.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МУНИЦИПАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ
городской округ - «город Тулун»» Иркутской области

В состав территории муниципального образования - «город Тулун»» входят земли населенного пункта г. Тулун, являющегося административным центром двух муниципальных образований Иркутской области – муниципального образования - «город Тулун»» и Тулунского муниципального района.

Муниципальное образование - «город Тулун»» на всем протяжении своей границы окружен землями Тулунского муниципального района. Муниципальное образование - «город Тулун»» граничит с севера – с Афанасьевским муниципальным образованием, с северо-востока – с Писаревским муниципальным образованием, с востока – с Азейским муниципальным образованием, с юго-востока и юга – с Гадалейским муниципальным образование, с юга, юго-запада и запада – с Перфиловским муниципальным образованием, с запада – с Мугунским муниципальным образование, с северо-запада – с Писаревским и Котикским муниципальными образованиями.

Город Тулун расположен на Иркутско-Черемховской равнине, в лесостепной полосе предгорий Восточного Саяна, на реке Ия, притока реки Ока (бассейн Ангары). Территория города представляет собой холмисто-увалистую равнину, сформированную эрозионной деятельностью реки Ия и её притоков. Он располагается на Транссибирской железнодорожной магистрали, в пределах города действуют станции ВСЖД Тулун и Нюра, а также два остановочных пункта. Через Тулун проходят автомобильные дороги федерального значения М-53 «Красноярск — Иркутск» и «Тулун — Братск — Усть-Кут», он является узлом автодорог местного значения, обеспечивающих сообщение с населенными пунктами на территории района. Расстояние до ближайшего крупного города, Братска, составляет 225 км по автомобильной дороге, до областного центра — 389 км по железной и 428 км — по автомобильной дороге. Муниципальное образование ««город Тулун»»» на всем своем протяжении своей границы окружено землями Тулунского муниципального района. Особенности экономико-географического положения г. Тулуна определяются хорошей транспортной доступностью по отношению к другим городам Иркутской области и регионам Российской Федерации. Выгоды транспортно-географического положения связаны с размещением на Транссибирской железнодорожной магистрали положением узла автомобильных дорог федерального и местного значения. Площадь Тулуна в границах городского округа, определенных

законом Иркутской области, составляет 13353 га. В соответствии с Решением Исполнительного комитета Иркутского областного совета народных депутатов от 23.06.86г. № 320 «О городской черте и плане земельно-хозяйственного устройства г. Тулуна» площадь г. Тулуна составляет 8524,0 га, и Постановлением главы администрации Иркутской области № 358 от 24.11.93г. «Об изменении границ городской черты г. Тулуна» передаётся земля общей площадью 4828,9 га Тулунского района в ведение администрации г. Тулуна. Итого площадь города составляет — 13353 га (документальная). Фактическая площадь земель г. Тулуна составляет — 12603,5 га. Городской застройкой (без учета санитарно-защитных зон) занято 2640,5 га, что составляет 20,9 % всех городских земель. Ландшафтно-рекреационные внеселитебные территории занимают 50,5 % площади в границах города, под прочие виды использования остается 28,6 % городских земель.

Климат территории Тулунского района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким относительно жарким летом.

Среднегодовая температура воздуха имеет отрицательное значение (минус 2,4°С). Период с отрицательными среднемесячными температурами воздуха продолжается с октября по апрель. Январь — самый холодный месяц (его среднемесячная температура воздуха минус 21,5° С). Продолжительность отопительного периода 247 дней. Средняя температура отопительного периода -9°С. Расчетная температура для проектирования систем отопления -40°С.

Для оценки внешних климатических условий, при которых осуществлялось функционирование и эксплуатация систем теплоснабжения г. Тулуна, использовались параметры, рекомендуемые Сводом правил СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

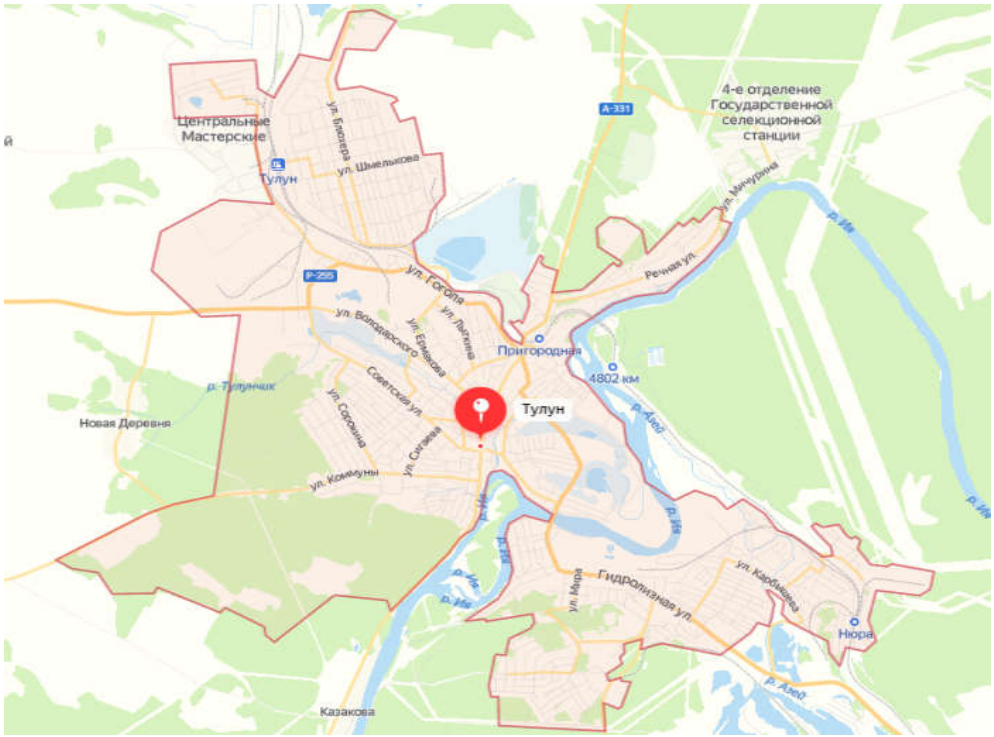


Рисунок 1. Границы Муниципального образования – «город Тулун»»

Климат

Климат рассматриваемой территории резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким относительно жарким летом. В любой сезон года возможны резкие изменения погоды, переход от тепла к холоду, резкие колебания температуры воздуха от месяца к месяцу, от суток к суткам и в течение суток.

Все климатические характеристики приведены по данным агрометеостанции г. Тулуна. В таблице 1.1 представлены основные метеорологические элементы, характеризующие климат г. Тулун.

Таблица 1.1 - Основные климатические характеристики

№	Климатические характеристики	Значение параметра
1	Среднегодовая температура воздуха	- 2,4 °С
2	Абсолютный максимум температуры воздуха	+ 35 °С
3	Абсолютный минимум температуры воздуха	- 55 °С
4	Среднегодовое количество осадков	356 мм
5	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	31.10
6	Средняя дата схода снежного покрова	27.04
7	Наибольшая декадная высота снежного покрова (защищенное место)	35
8	Средняя годовая скорость ветра	2,5 м/с
9	Преобладающее направление ветра в течение года	ЮВ,СЗ,З
10	Нормативная глубина промерзания для:	
	суглинков и глин	2,19 м
	супесей и песков	2,67 м
	песков гравелистых и средней крупности	2,86 м
	крупнообломочных грунтов	3,24 м

Температура воздуха

Температурный режим города обусловлен характером атмосферной циркуляции. Существенное влияние на температурный режим оказывает континентальность климата. Это проявляется в резко выраженном различии зимних и летних значений температур воздуха (таблица 1.2), а также контрастных суточных температурах воздуха.

Таблица 1.2- Основные среднемесячные и годовые метеорологические элементы по м/ст. г. Тулун

Характеристика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Средняя температура воздуха, °С	-22,5	-19,9	-11,4	-0,0	7,4	14,3	17,1	13,9	7,0	-0,9	-12,8	-20,4	-2,4
Абсол. максимум температуры, °С	4	7	18	27	31	33	35	33	29	24	12	6	35
Абсол. минимум температуры, °С	-55	-51	-43	-36	-17	-7	-2	-5	-16	-33	-46	-51	-55

Среднегодовая температура воздуха имеет отрицательное значение (минус 2,4 °С). Период с отрицательными среднемесячными температурами воздуха продолжается с октября по апрель (см. табл. 1.2). Январь – самый холодный месяц (его среднемесячная температура воздуха минус 22,5 °С). Абсолютный минимум так же наблюдался в январе – минус 55 °С (см. табл. 1.2). Столь низкие температуры воздуха обусловлены сильным выхолаживанием приземного слоя воздуха в условиях преобладания в зимний период антициклонической погоды.

Наряду с низкими температурами воздуха в зимние месяцы могут наблюдаться оттепели с максимальной температурой порядка 1 – 8 °С. Однако, оттепели зимой явление редкое и кратковременное. Наиболее высокие температуры воздуха наблюдаются в июле (его среднемесячная температура воздуха плюс 17,1°С). К июлю приурочен и абсолютный максимум температуры воздуха плюс 35 °С (см. табл. 1.2). Амплитуда экстремальных значений температуры воздуха составляет по м/ст г. Тулуна 90°С.

Согласно данным статистической отчетности (форма №1-жилфонд), жилищный фонд г. Тулуна на 01.01.2019 г. составил 1 010,0 тыс. м^2 общей площади. На государственный и муниципальный жилищный фонд приходится 39,9 тыс. м^2 (4,0%), на частный (в том числе индивидуальный) жилой фонд – 970,1 тыс. м^2 (96,0%). Средняя обеспеченность одного жителя города общей площадью жилья составила 24,5 м^2, что несколько ниже среднего уровня жилищной обеспеченности населения по городским населенным пунктам Иркутской области (25,4 м^2/чел.).

Средняя плотность жилищного фонда в границах жилой застройки (без учета садоводств) составляет 503,1 м^2/га, плотность населения в жилой застройке – 20,6 чел./га.

Жилищный фонд города характеризуется преобладанием многоквартирных жилых домов, на которые приходится 609,8 тыс. м^2 общей площади или 60,4% всего жилищного фонда. На индивидуальные жилые дома приходится 400,2 тыс. м^2 общей площади или 39,6%. Территориально преобладают дома малой этажности (1-2-этажные), преимущественно деревянные индивидуальные жилые дома, и капитальные 5-этажные жилые дома.

Южная часть г. Тулуна характеризуется наиболее новой капитальной жилой застройкой, там же сосредоточено большинство 2-этажных деревянных домов и более половины общей площади 3-5-этажного капитального и 1-2-этажного малоэтажного жилищного фонда города. Центральная часть города сформирована преимущественно 1-этажными деревянными жилыми домами, около 30% жилья приходится на 5-этажную капитальную застройку. Северная часть территории городского округа сформирована главным образом 1- этажными деревянными домами (более 70% жилищного фонда), присутствует также капитальная 4-5-этажная застройка.

Жилищное строительство г. Тулуна в последнее время характеризуется незначительными объемами ввода. Если в 2006-2009 гг. в среднем за год по городу вводилось 3,3 тыс. м^2, то с 2010 г. наметился некоторый рост объемов жилищного строительства – в 2010-2014 гг. среднегодовой объем ввода составлял 5,6 тыс. м^2. За 2015-2018 гг. объемы строительства снова упали, среднегодовой объем ввода жилья составил около 3,1 тыс. м^2. Всего за последние 9 лет (2009-2018 гг.) объем ввода жилищного фонда на территории муниципального образования - «город Тулун»» составил 43,9 тыс. м^2 общей площади квартир.

В соответствии с генеральным планом, новое жилищное строительство размещается на свободной территории. В границах городского округа предлагается размещение индивидуальной усадебной жилой застройки (микрорайон Березовая роща в Центральной части города) и 5-этажных секционных жилых домов (микрорайон Угольщиков в Южной части города). Основной объем нового строительства приходится на Центральный район города – более 60% всего проектируемого жилищного фонда.

Генеральным планом предусматривается размещение нового жилищного фонда в объеме дополнительной потребности при следующей структуре этажности:

в 1-3-этажных жилых домах с усадьбами– 115,7 тыс. м^2 общей площади – 62,7%;

в 5-этажных секционных домах – 68,7 тыс. м^2 общей площади – 37,3%.

Предлагаемая структура застройки сбалансирована по этажности и типам жилья. Строительство экономичных 5-этажных секционных домов отвечает спросу на жилье, доступное для широких слоев населения, и позволит сформировать жилищный фонд для переселения жителей из ветхих и аварийных домов. Размещение 1-3-этажной индивидуальной жилой застройки отвечает сложившемуся образу жизни значительной части населения города и существующему спросу.

Актуализация схема теплоснабжения разрабатывается в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 27.07.2010 № 190 "О теплоснабжении";
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения (с изменениями)»;
- Приказ Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667 "Об утверждении методических рекомендаций по актуализации схем теплоснабжения»;
- Федеральный закон № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.1-2003. Принят Государственной Думой Российской Федерации 16.09.2003 г. Одобрен Советом Федерации 24.09.2014;
- Федеральному закону от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» в части требований к эксплуатации открытых систем теплоснабжения;
- Федеральный закон от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» в части внесения изменений в закон «О теплоснабжении»;
- Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации № 452 от 16.05.2014 г. «Правила определения плановых и расчета фактических значений показателей

надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений»;

- Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» с изменениями и дополнениями на 4 февраля 2017

–Постановление Правительства Российской Федерации от 06.09.2012 № 889 (ред. от 05.09.2018) «О выводе в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей»;

–Постановление Правительства Российской Федерации от 05.07.2018 № 787 (ред. от 22.05.2019) «О подключении (технологическом присоединении) к системам теплоснабжения, не дискриминационном доступе к услугам в сфере теплоснабжения, изменение и признание утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

–Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 (ред. от 22.05.2019) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»;

–Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2028 года»;

–Приказ Минэнерго России от 30.12.2008 № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (вместе с «Порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя»);

–Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» с изменениями и дополнениями на 24 января 2017 г.;

–«Методических основ разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ» РД-10-ВЭП, разработанных ОАО «Объединение ВНИПИ ЭНЕРГОПРОМ» и введенных в действие с 22.05.2006 г.;

–СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»;

–Свод правил СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети»;

–Свод правил СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;

–Свод правил СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;

- Свод правил СП 89.13330.2016 «СНиП II-35-76 Котельные установки»;

–МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

–МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»;

- МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»

- Генеральный план городского округа - «город Тулун»» Иркутской области;

- Схема теплоснабжения городского округа - «город Тулун»» Иркутской области, разработанная в 2019 году;

В соответствии с этапами реализации Генплана (положение о территориальном планировании) объем нового строительства на территории городского округа - «город Тулун»» Иркутской области будет осуществляться в соответствии с основными направлениями приоритетного национального проекта «Жилье и городская среда».

Постановлением Правительства Иркутской области от 31 августа 2017 года №568-пп утверждена государственная программа Иркутской области «Формирование современной городской среды» на 2018-2024 годы.

На перспективу развития городского округа - «город Тулун»» рассмотрен сценарий, определенный в Генеральном плане с учетом корректировок, внесенных по результатам оценки текущей ситуации в городском округе и на основании утвержденных проектов планировок.

Обеспечение жителей качественными жилищно-коммунальными услугами на сегодня является одной из важнейших задач для администрации городского округа.

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ЧАСТЬ 1 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) зоны действия производственных котельных

Теплоснабжение в городском округе - «город Тулун» Иркутской области осуществляется от восьми источников.

Общая установленная мощность системы теплоснабжения указана в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – общая установленная мощность котельных

№	Наименование котельных (адрес)	Тип и количество котлов (установленные)	Установленная мощность котельной, Гкал/ч
ООО «Западный филиал»			
1	Котельная пер. Театральный, 7а	КВм-1,16 – 4шт.	4,0
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	КВм-1,16 – 1шт.	1,0
3	Котельная ул. Гоголя, 35	КЕВ-4 – 2шт КСВм-3,48К – 1шт	7,8
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	КВТС-20-150- 3шт.	60,0
5	Бойлерная ул. Мира 2Б	-	-
6	Котельная ул. Ленина, 33	КЕВ-10-14 –3шт	18,0
7	Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит. 1	КВм-1,16 – 3шт.	3,0
8	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	КВм-1,16 – 1шт.	1,0
9	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	КЭВ – 250 - 2шт.	0,47
10	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	КЭВ – 250 – 4шт.	0,93
11	Котельная ул. Островского, 13А	КВм-1,16 – 5шт.	6,0
12	Котельная ул. Плеханова, 5	КВм-1,16 – 2шт.	2,0
13	Котельная ул. Чкалова, 2б	КВр-1,16 – 2шт.	2,0
14	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	КВм-1,16 – 5шт.	4,0
ИП «Тряпицин П.Н.»			
1	Котельная ул. Гидролизная,45	КВД-0,65 – 2 шт	1,3
2	Котельная ул. Сигаева, д.17	КВД-0,65 – 2 шт	1,3
3	Котельная ул. Сигаева, д. 3	КВД-0,65 – 2 шт	1,3
ИП «Стяжкин»			
1	ул. Блюхера, д.60, лит.2	КСВр-0,3 – 1 шт «Сам.» - 1 шт.	0,5

Протяженность тепловых сетей в городском округе указана в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – тепловые сети от котельных

№	Адрес расположения тепловых сетей	Характеристика тепловых сетей	Давление теплоносителя	. Состояние т/сетей
ООО «Западный филиал»				
Котельная, мкр. Угольщиков, 45;				
1	мкр «Угольщиков», ул. Снежная, пер. Звездный, ул. Солнечная, ул. Звездная, ул. Энтузиастов, ул. Индивидуальная, пер. Индивидуальный, пер. Ахматовой, ул. Ахматовой, ул. Рябиновая, пер. Сиреневый, теплопровод от котельной мкр. Угольщиков, 45 до ЦТП мкр. Строитель, Гидролизный и до потребителей мкр. Гидролизный.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980х – 1990х годах, протяженность тепловых сетей: м/р-н «Угольщиков»: 8658 м, в т. ч. ветхих 6500 м; м/р-н «Сосновый Бор»: 10031,5 м, в т. ч. ветхих 7500 м; теплопровод от котельной мкр. Угольщиков, 45 до ЦТП (год прокладки 2012 г.): 2215 м, износ 25 %.	на выходе из котельной – 7,2 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,6 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 76 %;
Котельная, ул. Ленина, 33				
2	г. Тулун , ул. Ленина, ул. Павлова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г., протяженность тепловых сетей: ул. Ленина: 3541,5 м, в т. ч. ветхих 2688 м;	на выходе из котельной – 5,4 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,8	уровень фактического износа тепловых сетей – 79 %

№	Адрес расположения тепловых сетей	Характеристика тепловых сетей	Давление теплоносителя	. Состояние т/сетей
		ул. Павлова: 1743 м, в т. ч. ветхих 1508 м.	кгс/см^2	
Котельная, ул. Гоголя, 35				
3	п. Стекольный, ул. Ермакова, ул. Гоголя, ул. Попова, пер. Попова, ул. Красноармейская.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980–1990 г протяженность тепловых сетей: 6662 м, в т. ч. ветхих 3551 м.	на выходе из котельной – 6,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,5 кгс/см^2	- уровень фактического износа тепловых сетей – 53 %
Котельная, ул. Лыткина, 68А				
4	г. Тулун, ул. Лыткина.	протяженность тепловых сетей: 468 м, в т. ч. ветхих 221 м (сети проложены в 1970х г.).	на выходе из котельной – 3,5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 47 %
Котельная, ул. 3-я Заречная, 4				
5	г. Тулун, ул. Угольная, ул. Зинченко, ул. Партизанская, ул. Шахтерская, ул. Карбышева, ул. 1-я Заречная, ул. 2-я Заречная, ул. 3-я Заречная.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей:4477 м, в т.ч. ветхих 3224 м.	на выходе из котельной – 5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,2 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 72 %
Котельная, Рабочий городок , З а, лит. 1				
6	г. Тулун, ул. Бабушкина, ул. Рабочий городок, ул. Карбышева.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980– 1990 г, протяженность тепловых сетей:971 м, в т. ч. ветхих 443 м.	на выходе из котельной – 5,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,0 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 46 %
Котельная, ул. Чкалова, 2б				
7	г. Тулун, ул. Чкалова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей:861 м, в т. ч. ветхих 518 м.	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 60 %
Котельная,ул. ЛЭП-500, 10А				
8	г. Тулун, ул. ЛЭП-500.	протяженность тепловых сетей:843 м (сети проложены в 2010 году), износ сетей составляет 36 %	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 36 %
Котельная, пер. Театральный, 7А				
9	г. Тулун, ул. Ленина, пер. Театральный, ул. Урицкого, ул. Красного Октября, ул. Ийская, ул. Ст. Разина, ул. Виноградова, пер. Бурлова	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей: 3558 м, в т. ч. ветхих 1215 м.	на выходе из котельной – 5,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 34 %
Котельная , ул. Зарубина, 15В				
10	г. Тулун, ул. Зарубина, пер. Сигаева, пер. Советский.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х годах, протяженность тепловых сетей: 1496,6 м, в т. ч. ветхих 588 м.	на выходе из котельной – 4,2 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,5 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 40 %
Котельная, ул. Островского, 13А				
11	, г. Тулун, ул. Шмелькова, ул. Островского, ул. Станкевича, ул. Ломоносова, ул. Войкова, ул. Белова	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х годах, протяженность тепловых сетей:3047,5 м, в т. ч. ветхих 924,5 м	на выходе из котельной – 4,5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,4 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 30 %
Котельная, ул. Плеханова, 5				
12	г. Тулун, ул. Рабочая, пер. Рабочий, ул. Дорожная, ул. Пугачева, ул. Совхозная, ул. Плеханова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х – 2000х г, протяженность тепловых сетей: 1917 м, в т. ч. ветхих 462 м.	на выходе из котельной – 4,4 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,4 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 24 %;
Котельная, пер. Железнодорожный, 2 Б				
13	г. Тулун, пер. Железнодорожный, ул. Комсомольская, ул. 1-я Пионерская, ул. 2-я Пионерская.	Тепловые сети проложены в 1990х – 2000х годах, их протяженность: 721 м, в т. ч. ветхих 188 м.	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 26 %;
ИП «Тряпицин П.Н.»				
Котельная ул. Гидролизная 45				
14	г. Тулун, ул. Гидролизная 45	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Сигаева , д.17				
15	г. Тулун, ул. Сигаева , д.17	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Сигаева , д.3				
16	г. Тулун, ул. Сигаева , д.3	н/д	н/д	н/д
ИП «Стяжкин»				
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2				
17	г. Тулун, ул. Блюхера, д.60, лит.2	н/д	н/д	н/д

Перечень зон действия котельных на территории городского округа - «город Тулун» Иркутской области указан на рис. 2-18. Расположение зон действия котельных имеет разрозненный характер.

Рисунок 2 Расположение источников тепловой энергии на территории

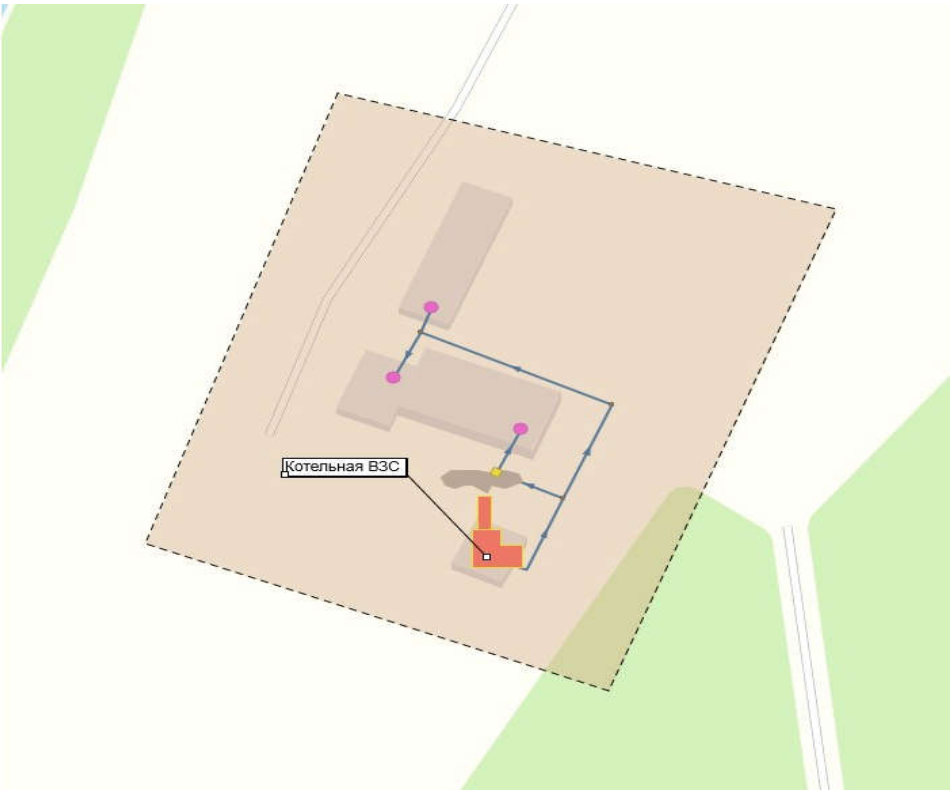


Рисунок 3 Зона действия котельной

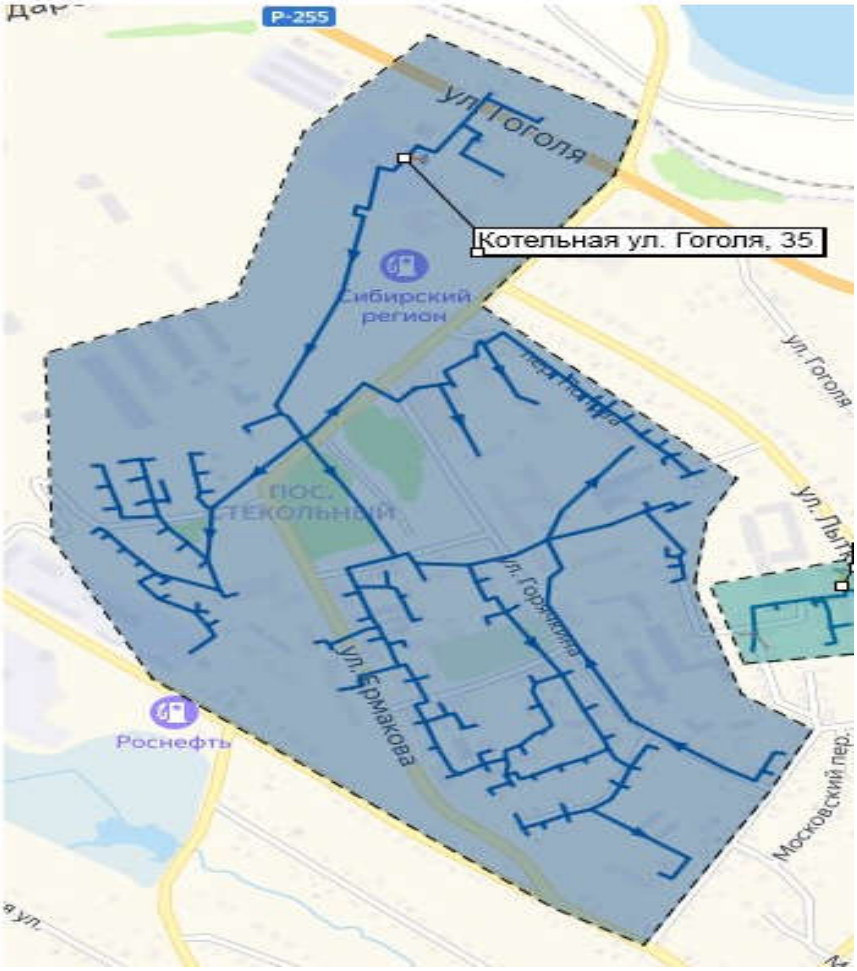


Рисунок 4 Зона действия котельной

Рисунок 5 Зона действия котельной

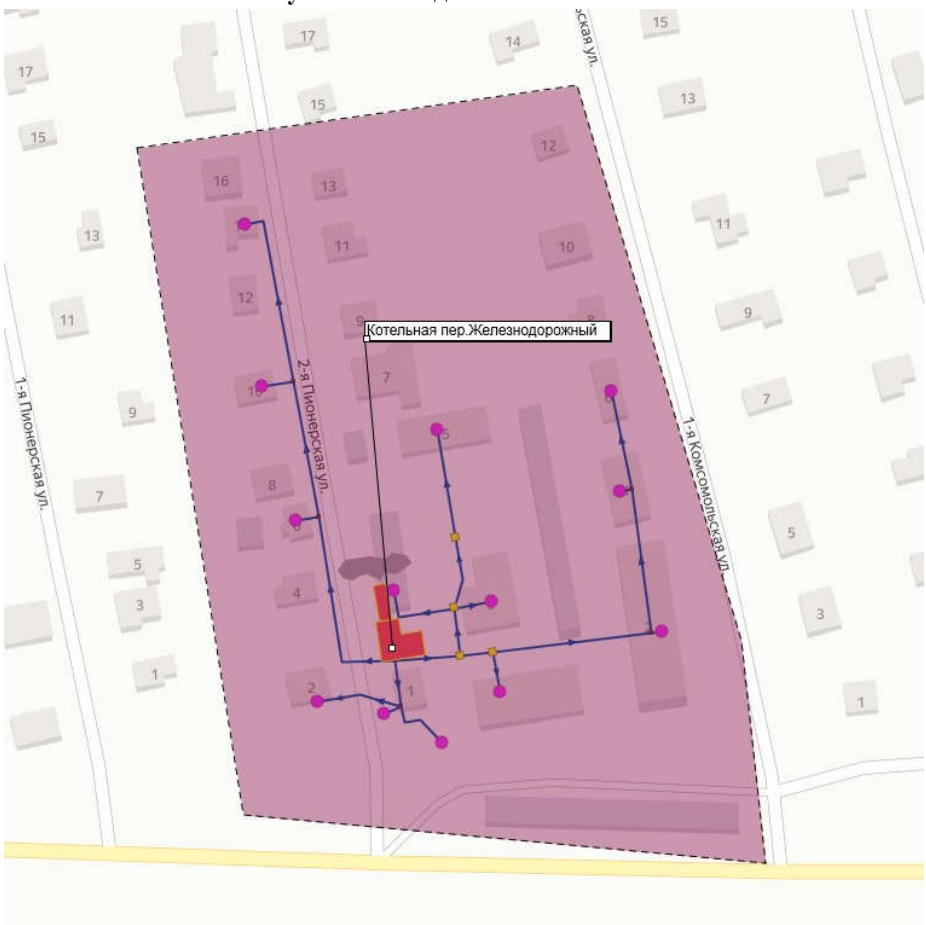


Рисунок 6 Зона действия котельной

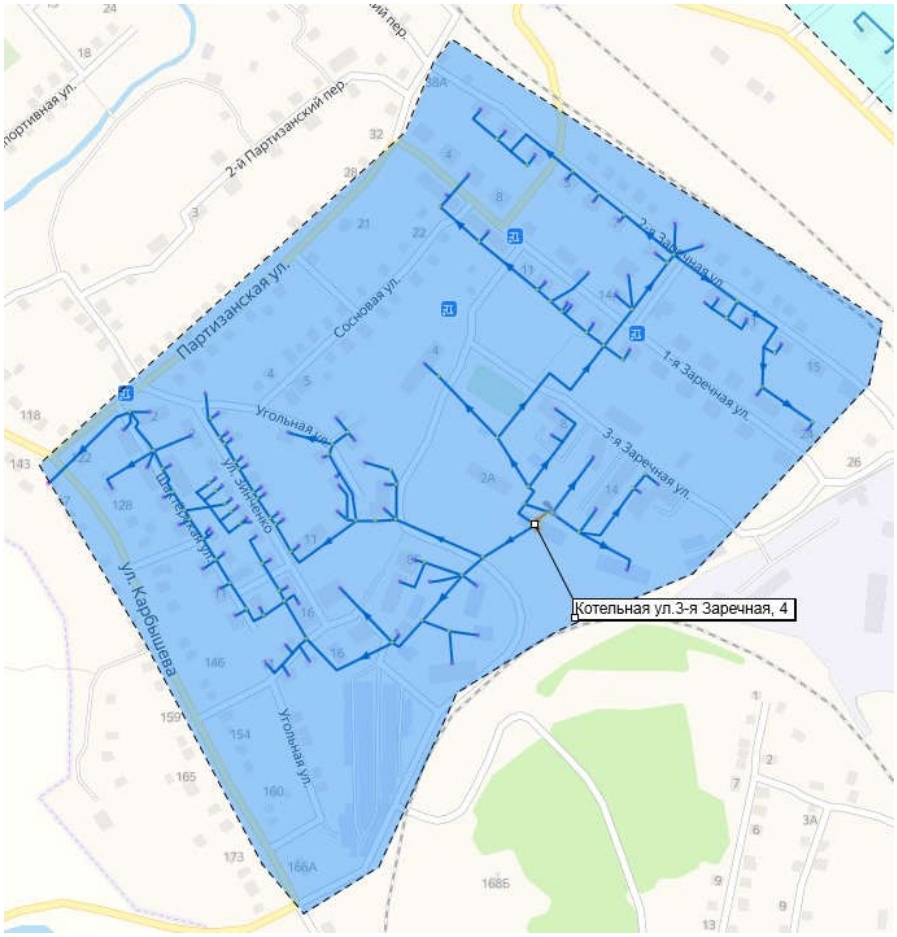


Рисунок 7 Зона действия котельной

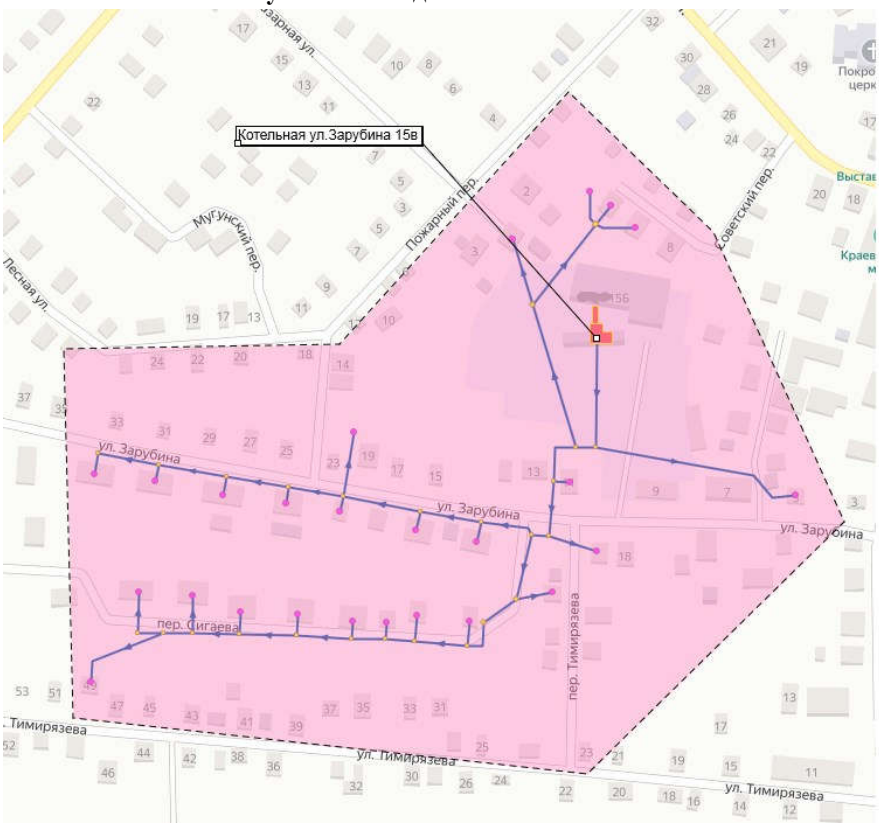


Рисунок 8 Зона действия котельной

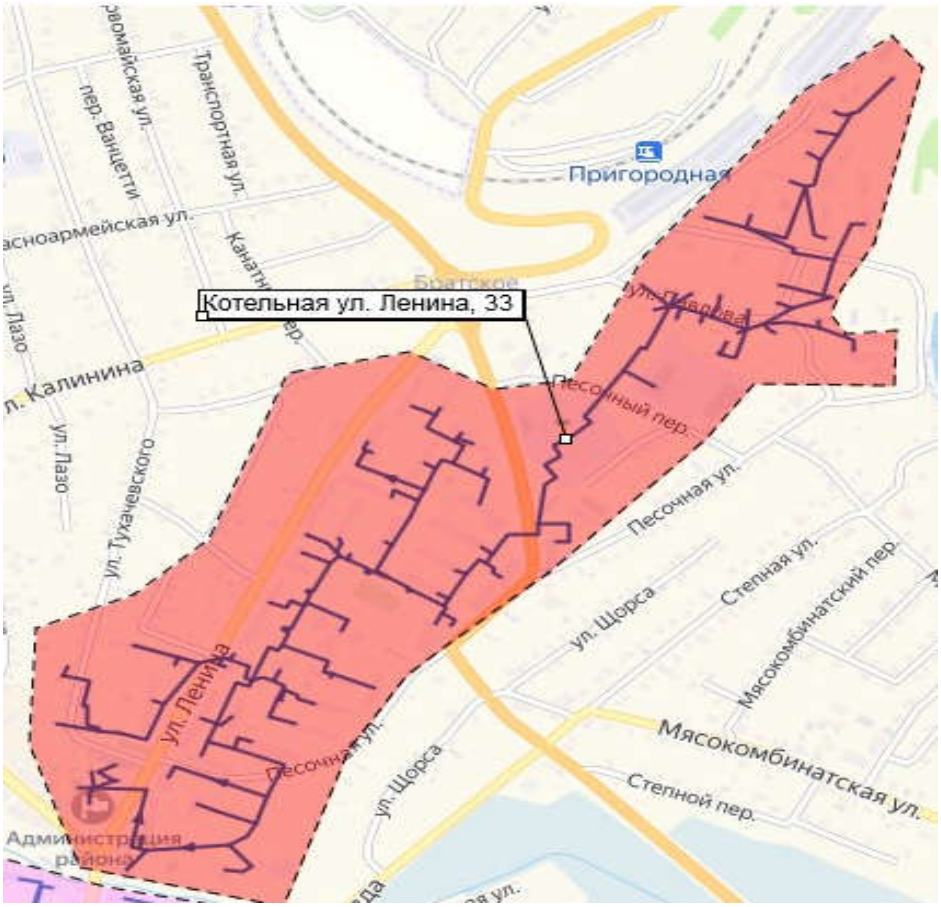


Рисунок 9 Зона действия котельной

Рисунок 10 Зона действия котельной

Рисунок 11 Зона действия котельной

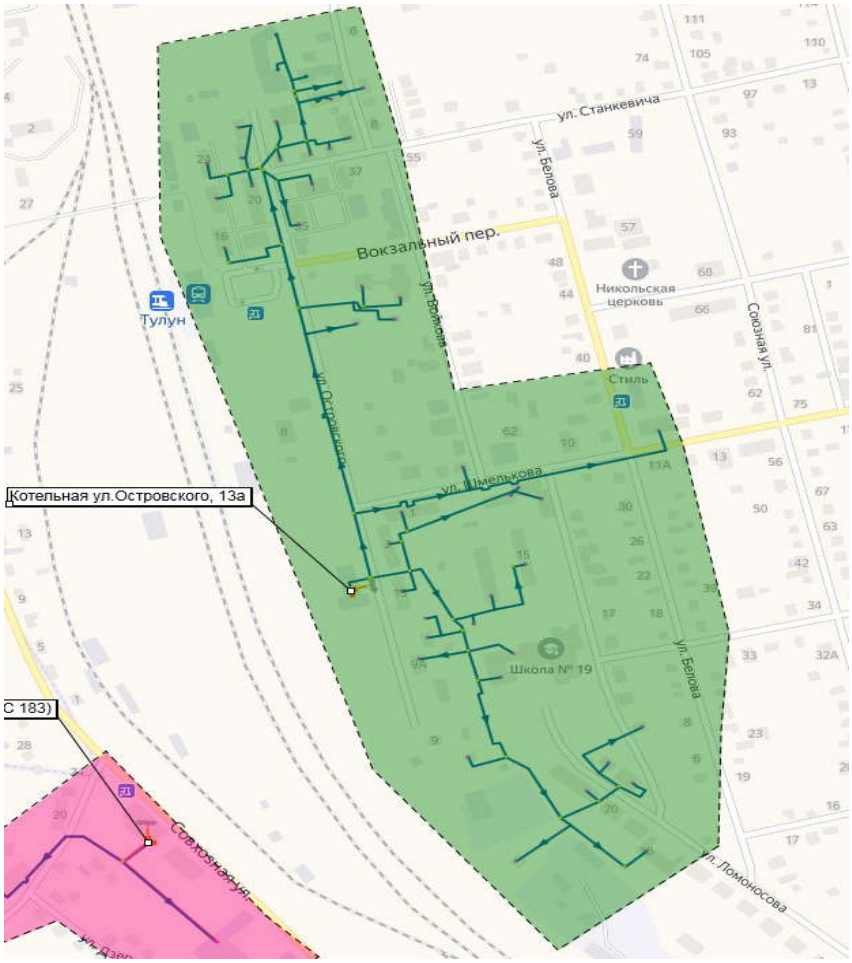


Рисунок 12 Зона действия котельной

Рисунок 13 Зона действия котельной

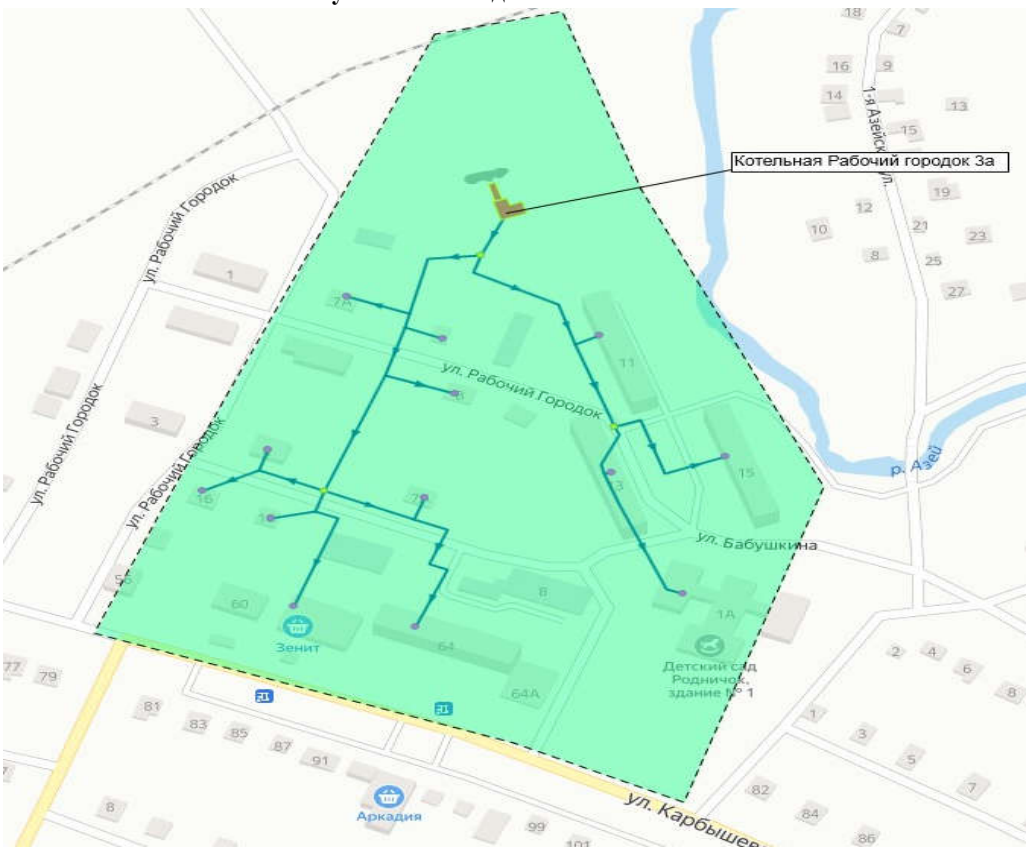


Рисунок 14 Зона действия котельной

Рисунок 15 Зона действия котельной

Рисунок 16 Зона действия котельной

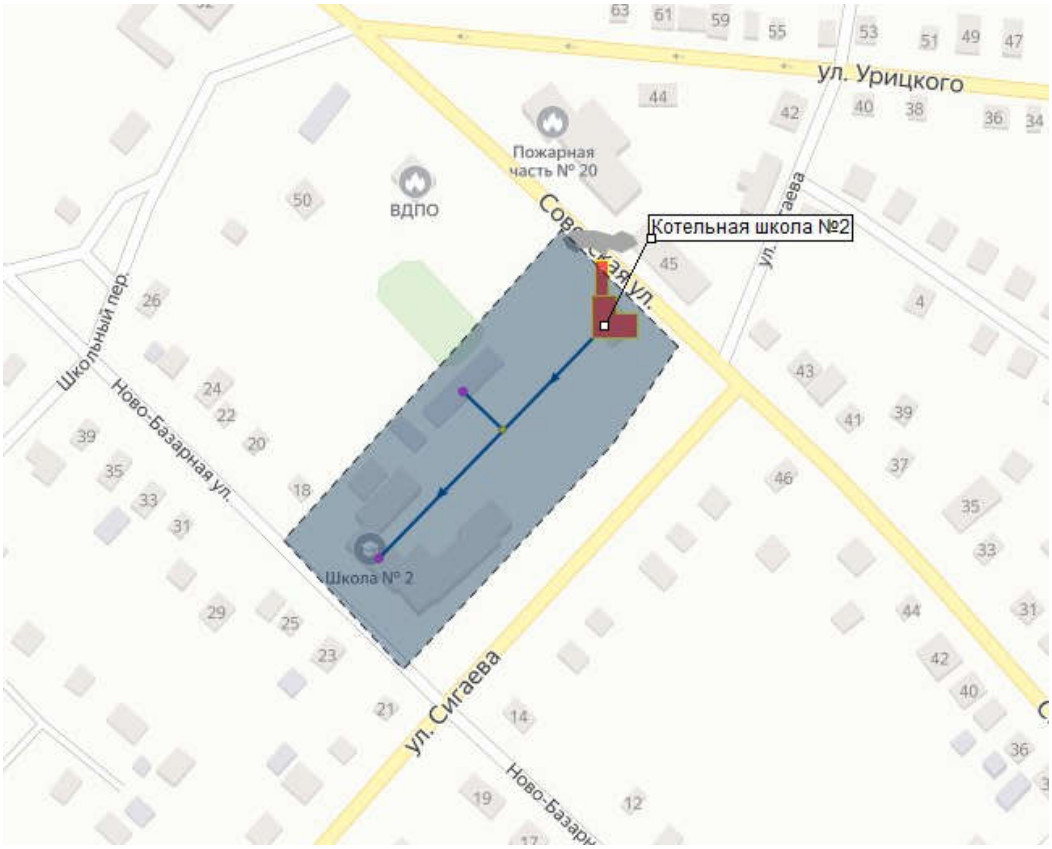


Рисунок 17 Зона действия котельной

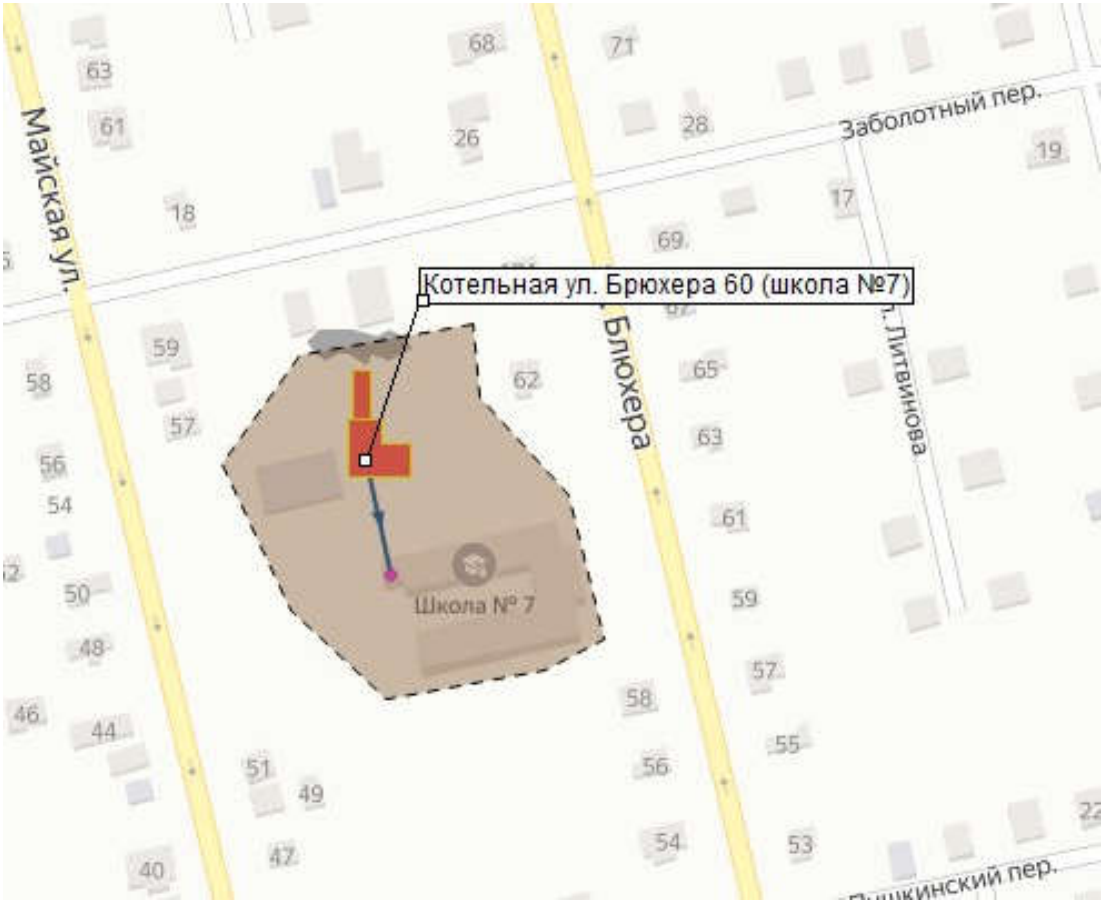


Рисунок 18 Зона действия котельной

б) зоны действия индивидуального теплоснабжения

Часть потребителей городского округа - «город Тулун»» не имеют централизованного теплоснабжения. Потребители индивидуальной застройки используют для своих нужд котлы малой мощности.

Индивидуальная жилая застройка, в том числе садоводческие объединения, обеспечиваются тепловой энергией за счет индивидуальных теплоисточников, работающих на природном газе и других видах топлива. Для бытовых нужд населением также используется сжиженный баллонный газ.

Зоны децентрализованного теплоснабжения располагаются, прежде всего, в районах застройки одно - двухквартирными жилыми домами с приусадебными земельными участками с плотностью тепловой нагрузки 0,12- 0,25 Гкал/ч на 1 га.

ЧАСТЬ 2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

На территории городского округа - «город Тулун» Иркутской теплоснабжение производится в технологических зонах.

а) структура и технические характеристики основного оборудования

Технологическая зона №1

В технологической зоне №1 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу пер. Театральный,7А (установленная мощность 4,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка – собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВм-1,16 (4 шт.). В котельной установлены прибор учета холодной воды и учета электроэнергия.

Технологическая зона №2

В технологической зоне №2 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Зарубина, 15В (установленная мощность 1,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка – собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейный котел КВм-1,16. В котельной установлены прибор учета холодной воды и учета электроэнергия.

Технологическая зона №3

В технологической зоне №3 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Гоголя, 35 (установленная мощность 7,-8 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка – собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КЕВ-4 (2 шт.) и КСВм-3,48К. В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №4

В технологической зоне №4 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу мкр. Угольщиков, 45 (установленная мощность 60,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВТС-20-150 (3 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №5

В технологической зоне №5 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Ленина, 33 (установленная мощность 18,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КЕВ-10-14 (3 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №6

В технологической зоне №6 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Рабочий городок 3а, лит.1 (установленная мощность 3,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВм-1,16 (3 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №7

В технологической зоне №7 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу пер. Железнодорожный, 2Б (установленная мощность 1,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейный котел КВм-1,16. В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №8

В технологической зоне №8 источником тепловой энергии является электрокотельная, расположенная по адресу ул. Лыткина,68А (установленная мощность 0,47 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является электроэнергия (резервное топливо не предусмотрено). В котельной установлены водогрейные котлы КЭВ - 250 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №9

В технологической зоне №9 источником тепловой энергии является электрокотельная, расположенная по адресу ЛЭП-500, 10А (установленная мощность 0,93 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива

является электроэнергия (резервное топливо не предусмотрено). В котельной установлены водогрейные котлы КЭВ - 250 (4 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №10

В технологической зоне №10 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Островского, 13А (установленная мощность 6,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВм-1,16 (4 шт.) и КВм-2,0. В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №11

В технологической зоне №11 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Плеханова, 5 (установленная мощность 2,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВм-1,16 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №12

В технологической зоне №12 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Чкалова, 2б (установленная мощность 2,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВр-1,16 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №13

В технологической зоне №13 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. 3-я Заречная, 4 (установленная мощность 4,0 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВм-1,16 (5 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №14

В технологической зоне №5 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Гидролизная 45 - школа №3 (установленная мощность 1,3 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВД-0,65 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №15

В технологической зоне №15 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Сигаева, д.17 д/сад «Антошка» (установленная мощность 1,3 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВД-0,65 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №16

В технологической зоне №16 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Сигаева, д. 3 школа №3 (установленная мощность 1,3 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КВД-0,65 (2 шт.). В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Технологическая зона №17

В технологической зоне №5 источником тепловой энергии является котельная, расположенная по адресу ул. Блюхера, д.60, лит.2. школа №7 (установленная мощность 0,5 Гкал/ч, система теплоснабжения - двухтрубная, подпитка - собственная). Видом топлива является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 (резервное топливо не предусмотрено). Котельная расположена в отдельном здании. В котельной установлены водогрейные котлы КСВр-0,3 и "Сам.". В котельной установлены приборы учета холодной воды и электроэнергия.

Сведения по ведомственным котельным – «ТАТ» ул. Горячкина,12 (ГБПОУ «Тулунский аграрный техникум»), «ДС ОГУП» ул. Юбилейная,99 (Дорожная служба),

«ПМС-183» ул. Совхозная,17 (Путевая машинная станция), «ЗЭС» пер. Энергетиков,6 (Западные электрические сети) и «НПС» п. Железнодорожников (Нефтеперекачивающая станция) отсутствуют.

Таблица 2.1 – Характеристика котельной (котлы)

№	Наименование котельной, адрес	Тип котельной (встроенная, пристроенная, подвальная, крышная, отдельностоящая, квартальная и т.д.)	Год ввода в эксплуатацию	КПД котельной,%	Тип схемы теплоснабжения	Кол-во и Тип котлов
1	Котельная пер. Театральный, 7а	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2019	81,0	открытая	4 шт.
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2005	80,3	открытая	1 шт.
3	Котельная ул. Гоголя, 35	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	1995	81,0	открытая	3 шт.
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	1992	82,0	открытая	3 шт.
5	Котельная ул. Ленина, 33	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2002	78,4	открытая	3 шт.
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит. 1	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2019	73,2	открытая	3 шт.
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2013	83,1	открытая	1 шт.
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	отдельностоящая, топливо – электричество, резервное – нет	2006	81,6	открытая	2 шт.
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	отдельностоящая, топливо – электричество, резервное – нет	1998	81,6	открытая	4 шт.
10	Котельная ул. Островского, 13А	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2004	92,0	открытая	5 шт.
11	Котельная ул. Плеханова, 5	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2010	76,0	открытая	2 шт.
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2006	85,3	открытая	2 шт.
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	2004	84,1	открытая	5 шт.
14	Котельная ул. Гидролизная,45	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	1972	74,0	открытая	2 шт.
15	Котельная ул. Сигаева, д.17	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	1972	74,0	открытая	2 шт.
16	Котельная ул. Сигаева, д. 3	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	1972	74,0	открытая	2 шт.
17	ул. Блюхера, д.60, лит.2	отдельностоящая, топливо – уголь бурый, резервное – нет	-	80,0	открытая	2 шт.

б) параметры установленной тепловой мощности источников тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

Таблица 2.2 – Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

№ котла	Наименование котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Фактическая установленная тепловая мощность $N_{уст.}$, Гкал	КПД, %
Котельная пер. Театральный, 7а				
1	КВм-1,16	2019	1,0	81,0
2	КВм-1,16	2019	1,0	
3	КВм-1,16	2019	1,0	
4	КВм-1,16	2019	1,0	
Котельная ул. Зарубина, 15В				
1	КВм-1,16	2005	1,0	80,3
Котельная ул. Гоголя, 35				
1	КЕВ-4	1995	2,4	81,0
2	КЕВ-4	1995	2,4	
3	КСВм-3,48К	2003	3,0	
Котельная мкр. Угольщиков, 45				
1	КВТС-20-150	1992	20,0	82,0
2	КВТС-20-150	1992	20,0	
3	КВТС-20-150	1992	20,0	
Котельная ул. Ленина, 33				
1	КЕВ-10-14	2002	6,0	78,4
2	КЕВ-10-14	2002	6,0	
3	КЕВ-10-14	2002	6,0	
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит. 1				
1	КВм-1,16	2019	1,0	73,2
2	КВм-1,16	2019	1,0	
3	КВм-1,16	2019	1,0	
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б				
1	КВм-1,16	2013	1,0	83,1
Электрокотельная ул. Лыткина,68А				
1	КЭВ - 250	2006	0,235	81,6
2	КЭВ - 250	2006	0,235	
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А				
1	КЭВ - 250	1998	0,232	81,6
2	КЭВ - 250	1998	0,232	
3	КЭВ - 250	1998	0,232	
4	КЭВ - 250	1998	0,232	
Котельная ул. Островского, 13А				
1	КВм-2,0	2011	2,0	92,0
2	КВм-1,16	2010	1,0	
3	КВм-1,16	2010	1,0	
4	КВм-1,16	2004	1,0	
5	КВм-1,16	2004	1,0	
Котельная ул. Плеханова, 5				
1	КВм-1,16	2010	1,0	76
2	КВм-1,16	2010	1,0	
Котельная ул. Чкалова, 2б				
1	КВр-1,16	2006	1,0	85,3
2	КВр-1,16	2006	1,0	
Котельная ул. 3-я Заречная, 4				
1	КВм-1,16	2004	1,0	84,1
2	КВм-1,16	2012	1,0	
3	КВм-1,16	2013	1,0	

№ котла	Наименование котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Фактическая установленная тепловая мощность $N_{уст.}$, Гкал	КПД, %
4	КВм-1,16	2004	1,0	
5	КВм-1,16	2004	1,0	
Котельная ул. Гидролизная,45				
1	КВД-0,65	1972	0,65	74,0
2	КВД-0,65	1972	0,65	
Котельная ул. Сигаева, д.17				
1	КВД-0,65	1972	0,65	74,0
2	КВД-0,65	2010	0,65	
Котельная ул. Сигаева, д.3				
1	КВД-0,65	1972	0,65	74,0
2	КВД-0,65	2010	0,65	
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2				
1	КСВр-0,3	КСВр-0,3	0,2	80,0
2	"Сам."		0,3	

в) ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

На момент актуализации схемы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» по информации теплоснабжающих организаций, предписаний надзорных органов по ограничению тепловой мощности котельных не имеется. Поэтому располагаемая тепловая мощность котлов равна наладочной испытуемой тепловой мощности.

Таблица 2.3 – Параметры установленной тепловой мощности в котельных

№ котла	Наименование котлоагрегата	Фактическая установленная тепловая мощность $N_{уст.}$, Гкал/час	Фактическая располагаемая тепловая мощность $N_{распол.}$, Гкал/час	Предписание надзорных органов по ограничению тепловой мощности
Котельная пер. Театральный, 7а				
1	КВм-1,16	1,0	1,0	отсутствует
2	КВм-1,16	1,0	1,0	
3	КВм-1,16	1,0	1,0	
4	КВм-1,16	1,0	1,0	
Котельная ул. Зарубина, 15В				
1	КВм-1,16	1,0	1,0	отсутствует
Котельная ул. Гоголя, 35				
1	КЕВ-4	2,4	2,4	отсутствует
2	КЕВ-4	2,4	2,4	
3	КСВм-3,48К	3,0	3,0	
Котельная мкр. Угольщиков, 45				
1	КВТС-20-150	20,0	51,0	отсутствует
2	КВТС-20-150	20,0		
3	КВТС-20-150	20,0		
Котельная ул. Ленина, 33				
1	КЕВ-10-14	6,0		отсутствует
2	КЕВ-10-14	6,0		
3	КЕВ-10-14	6,0		
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит. 1				
1	КВм-1,16	1,0	6,0	отсутствует
2	КВм-1,16	1,0	6,0	
3	КВм-1,16	1,0	6,0	
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б				
1	КВм-1,16	1,0	1,0	отсутствует
Электрокотельная ул. Лыткина,68А				

№ котла	Наименование котлоагрегата	Фактическая установленная тепловая мощность $N_{уст.}$, Гкал/час	Фактическая располагаемая тепловая мощность $N_{распол.}$, Гкал/час	Предписание надзорных органов по ограничению тепловой мощности
1	КЭВ - 250	0,235	0,235	81,6
2	КЭВ - 250	0,235	0,235	
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А				
1	КЭВ - 250	0,232	0,232	81,6
2	КЭВ - 250	0,232	0,232	
3	КЭВ - 250	0,232	0,232	
4	КЭВ - 250	0,232	0,232	
Котельная ул. Островского, 13А				
1	КВм-2,0	2,0	2,0	92,0
2	КВм-1,16	1,0	1,0	
3	КВм-1,16	1,0	1,0	
4	КВм-1,16	1,0	1,0	
5	КВм-1,16	1,0	1,0	
Котельная ул. Плеханова, 5				
1	КВм-1,16	1,0	1,0	76
2	КВм-1,16	1,0	1,0	
Котельная ул. Чкалова, 2б				
1	КВр-1,16	1,0	1,0	85,3
2	КВр-1,16	1,0	1,0	
Котельная ул. 3-я Заречная, 4				
1	КВм-1,16	1,0	1,0	84,1
2	КВм-1,16	1,0	1,0	
3	КВм-1,16	1,0	1,0	
4	КВм-1,16	1,0	1,0	
5	КВм-1,16	1,0	1,0	
Котельная ул. Гидролизная,45				
1	КВД-0,65	0,65	0,65	74,0
2	КВД-0,65	0,65	0,65	
Котельная ул. Сигаева, д.17				
1	КВД-0,65	0,65	0,65	74,0
2	КВД-0,65	0,65	0,65	
Котельная ул. Сигаева, д.3				
1	КВД-0,65	0,65	0,65	74,0
2	КВД-0,65	0,65	0,65	
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2				
1	КСВр-0,3	0,2	0,2	80,0
2	"Сам."	0,3	0,3	

г) объем потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто

Таблица 2.4 – Параметры тепловой мощности нетто

№	Вид тепловой мощности	Единица измерения	Существующее положение
Котельная пер. Театральный, 7а			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	3,904
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,096
Котельная ул. Зарубина, 15В			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	0,976
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,024
Котельная ул. Гоголя, 35			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	7,613
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,187

№	Вид тепловой мощности	Единица измерения	Существующее положение
Котельная мкр. Угольщиков, 45			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	49,776
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	1,224
Котельная ул. Ленина, 33			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	17,568
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,432
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит. 1			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	2,928
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,072
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	0,974
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,026
Электрокотельная ул. Лыткина,68А			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	0,459
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,011
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	0,908
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,022
Котельная ул. Островского, 13А			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	5,856
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,144
Котельная ул. Плеханова, 5			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	1,952
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,048
Котельная ул. Чкалова, 2б			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	1,952
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,048
Котельная ул. 3-я Заречная, 4			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	3,904
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,096
Котельная ул. Гидролизная,45			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	1,2688
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,0312
Котельная ул. Сигаева, д.17			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	1,2688
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,0312
Котельная ул. Сигаева, д.3			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	1,2688
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,0312
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2			
1	Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	0,488
2	Потребление на собственные и хозяйственные нужды	Гкал/ч	0,012

д) сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

При сборе данных у теплоснабжающей организации было выявлено, что существующая документация содержит информацию в неполном объеме. Имеющиеся данные представлены в таблице 2.5.

Таблица 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

№ п/п	Адрес котельной	№ котла	Марка котла	Год установки	Год проведения последнего тех. освид.	Год проведения последнего тех. освид	Техническое состояние (2021 г.)
ООО «Западный филиал»							
1	Котельная мкр. Угольщиков, 45	1	КВТС-20-150	1992	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КВТС-20-150	1992	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КВТС-20-150	1992	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
2	Котельная, ул. Ленина, 33	1	КЕВ-10-14	2002	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КЕВ-10-14	2002	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КЕВ-10-14	2002	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
3	Котельная ул. Гоголя, 35	1	КЕВ-4	1995	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КЕВ-4	1995	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КСВм-3,48К	2003	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
4	Котельная ул. Лыткина, 68А	1	КЭВ - 250	2006	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КЭВ - 250	2006	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
5	Котельная ул. 3-я Заречная,4	1	КВм-1,16	2004	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КВм-1,16	2012	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КВм-1,16	2013	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		4	КВм-1,16	2004	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		5	КВм-1,16	2004	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
6	Котельная Рабочий городок, 3 а, лит. 1	1	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
		2	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
		3	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
7	Котельная ул. Чкалова, 2б	1	КВр-1,16	2006	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КВр-1,16	2006	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
8	Котельная ул. ЛЭП-500,10А	1	КЭВ - 250	1998	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КЭВ - 250	1998	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КЭВ - 250	1998	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		4	КЭВ - 250	1998	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
9	Котельная пер. Театральный, 7А	1	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
		2	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
		3	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
		4	КВм-1,16	2019	2019 г.	2023	В рабочем состоянии
10	Котельная ул. Зарубина, 15В	1	КВм-1,16	2005	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
11	Котельная ул. Островского, 13А	1	КВм-2,0	2011	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КВм-1,16	2010	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		3	КВм-1,16	2010	2018 г.	2022	В рабочем

№ п/п	Адрес котельной	№ котла	Марка котла	Год установки	Год проведения последнего тех. освид.	Год проведения последнего тех. освид	Техническое состояние (2021 г.)
							состоянии
		4	КВм-1,16	2004	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		5	КВм-1,16	2004	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
12	Котельная ул. Плеханова, 5	1	КВм-1,16	2010	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
		2	КВм-1,16	2010	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
13	Котельная пер. Железнодорожный,2 Б	1	КВм-1,16	2013	2018 г.	2022	В рабочем состоянии
ИП «Тряпицин П.Н.»							
14	Котельная ул. Гидролизная 45	1	КВД-0,65	1972	2015 г.	2020	В рабочем состоянии
		2	КВД-0,65	1972	2015 г.	2020	В рабочем состоянии
15	Котельная ул.Сигаева, д.17;	1	КВД-0,65	1972	2016 г.	2020	В рабочем состоянии
		2	КВД-0,65	2010	2016 г.	2020	В рабочем состоянии
16	Котельная ул. Сигаева,д.3	1	КВД-0,65	1972	2016 г.	2020	В рабочем состоянии
		2	КВД-0,65	2010	2016 г.	2020	В рабочем состоянии
ИП «Стяжкин»							
17	Котельная ул. Блюхера,д.60, лит.2.	1	КСВр-0,3	КСВр-0,3	2016 г.	2020	В рабочем состоянии
		2	"Сам."		2016 г.	2020	В рабочем состоянии

е) схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

Техническая документация, схемы оборудования и выдачи тепловой мощности по котельным городского округа - «город Тулун» Иркутской области разработаны и находятся у теплоснабжающих организаций.

ж) способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха

Температурный график подающего трубопровода тепловой сети отопления — это зависимость температуры теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть производителем тепла, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его в трубопроводе подачи тепловой сети должен производитель тепла.

Температурный график теплоносителя в обратном трубопроводе - это зависимость температуры возвращаемой в тепловую сеть потребителем тепловой энергии, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его должен потребитель.

Оптимальным является такой способ центрального регулирования, применение которого позволяет изменять теплоотдачу нагревательных приборов отопительных систем

в одинаковой степени, пропорционально тепловой потребности отапливаемых зданий и свести к минимуму их перегревы и недогревы.

Для котельных городского округа - «город Тулун» принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии. Оптимальный температурный график при расчетной температуре наружного воздуха 95/70°С.

Температурные графики котельных городского округа - «город Тулун» указан в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – температурный график работы котельных

№	Адрес котельной	Температурный график
	ООО «Западный филиал»	
1	Котельная пер. Театральный, 7а	**95/70** °С
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	**95/70** °С
3	Котельная ул. Гоголя, 35	**95/70** °С
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	**95/70** °С
5	Котельная ул. Ленина, 33	**95/70** °С
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	**95/70** °С
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	**95/70** °С
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	**95/70** °С
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	**95/70** °С
10	Котельная ул. Островского, 13А	**95/70** °С
11	Котельная ул. Плеханова, 5	**95/70** °С
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	**95/70** °С
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	**95/70** °С
	ИП «Тряпицин П.Н.»	
14	Котельная ул. Гидролизная 45	**95/70** °С
15	Котельная ул. Сигаева, д.17	**95/70** °С
16	Котельная ул. Сигаева, д. 3	**95/70** °С
	ИП «Стяжкин»	
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	**95/70**°С

Температура наружного воздуха, °С	Температура, °С	
	В подающем трубопроводе	В обратном трубопроводе
1	2	3
+10	37	32
+9	39	34
+8	40	35
+7	42	36
+6	44	37
+5	46	39
+4	48	40
+3	50	41
+2	51	42
+1	53	43
0	55	44
-1	56	45
-2	58	47
-3	60	48
-4	61	49
-5	63	50
-6	65	51
-7	66	52
-8	68	53
-9	69	54
-10	70	55
-11	72	56
-12	74	57
-13	76	58
-14	77	59
-15	79	60
-16	80	61
-17	82	62
-18	83	63
-19	85	64
-20	86	65
-21	88	66
-22	89	67
-23	91	67
-24	92	68
-25	94	69
-26	95	70

Температурный график рассчитан согласно справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей» (глава 4, п.4.4, с.153).

Рисунок 19 - температурный график работы котельных

3) среднегодовая загрузка оборудования

При сборе данных было выявлено, что существующая документация по котельным содержит всю необходимую информацию в полном объеме.

Сведения о среднегодовой загрузке основного оборудования котельных представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Средне расчетная загрузка котельных в отопительном периоде

Расчетный год	Выработка т/энергии, Гкал	Количество часов работы, часов в от.п.	Располагаемая т/мощность, Гкал/ч	Среднечасовой отпуск т/энергии за отопитель. период, Гкал/ч	Среднерасчетная загрузка котельной за отопитель. период, %
Котельная пер. Театральный, 7а (технологическая зона №1)					
2021	н/д	5808	4,0	-	-
Котельная ул. Зарубина, 15В (технологическая зона №2)					
2021	н/д	5808	1,0	-	-
Котельная ул. Гоголя, 35 (технологическая зона №3)					
2021	н/д	5808	7,8	-	-
Котельная мкр. Угольщиков, 45 (технологическая зона №4)					
2021	н/д	5808	51,0	-	-
Котельная ул. Ленина, 33 (технологическая зона №5)					
2021	н/д	5808	18,0	-	-
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1 (технологическая зона №6)					
2021	н/д	5808	3,0	-	-
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б (технологическая зона №7)					
2021	н/д	5808	1,0	-	-
Электрокотельная ул. Лыткина,68А (технологическая зона №8)					
2021	н/д	5808	0,47	-	-
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А (технологическая зона №9)					
2021	н/д	5808	0,93	-	-
Котельная ул. Островского, 13А (технологическая зона №10)					
2021	н/д	5808	6,0	-	-
Котельная ул. Плеханова, 5 (технологическая зона №11)					
2021	н/д	5808	2,0	-	-
Котельная ул. Чкалова, 2б (технологическая зона №12)					
2021	н/д	5808	2,0	-	-
Котельная ул. 3-я Заречная, 4 (технологическая зона №13)					
2021	н/д	5808	4,0	-	-
Котельная ул. Гидролизная 45 (технологическая зона №14)					
2021	н/д	5808	1,3	-	-
Котельная ул. Сигаева, д.17 (технологическая зона №15)					
2021	н/д	5808	1,3	-	-
Котельная ул. Сигаева, д. 3 (технологическая зона №16)					
2021	н/д	5808	1,3	-	-
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2. (технологическая зона №17)					
2021	н/д	5808	0,5	-	-

и) способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

В котельных городского округа - «город Тулун» Иркутской области способ учета тепловой энергии приборно-расчетный.

Таблица 2.8 – наличие приоров учета на котельных

№ п/п	Адрес котельной	**Наличие приборов учета**				
		Тепло-счетчик	Счетчик топлива	Счетчик холодной воды	Счетчик горячей воды	Счетчик э/энергии
ООО «Западный филиал»						
1	Котельная пер. Театральный, 7а	да	нет	да	нет	да
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	да	нет	да	нет	да
3	Котельная ул. Гоголя, 35	да	нет	да	нет	да
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	да	нет	да	нет	да

5	Котельная ул. Ленина, 33	да	нет	да	нет	да
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	да	нет	да	нет	да
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	да	нет	да	нет	да
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	да	нет	да	нет	да
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	да	нет	да	нет	да
10	Котельная ул. Островского, 13А	да	нет	да	нет	да
11	Котельная ул. Плеханова, 5	да	нет	да	нет	да
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	да	нет	да	нет	да
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	да	нет	да	нет	да
ИП «Тряпицин П.Н.»						
14	Котельная ул. Гидролизная 45	нет	нет	да	нет	да
15	Котельная ул. Сигаева, д.17	нет	нет	да	нет	да
16	Котельная ул. Сигаева, д. 3	нет	нет	да	нет	да
ИП «Стяжкин»						
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	нет	да	да	нет	да

к) статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

По представленным данным количество отказов при работе теплового оборудования котельных за пять лет представлено в таблице 2.9.

Таблица 2. 9. – количество отказов при работе теплового оборудования котельных

Наименование котельной	**Количество тех. нарушений**				
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Котельная пер. Театральный, 7а	0	0	0	0	0
Котельная ул. Зарубина, 15В	0	0	0	0	0
Котельная ул. Гоголя, 35	0	0	0	0	0
Котельная мкр. Угольщиков, 45	0	0	0	0	0
Котельная ул. Ленина, 33	0	0	0	0	0
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	0	0	0	0	0
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0	0	0	0	0
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0	0	0	0	0
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0	0	0	0	0
Котельная ул. Островского, 13А	0	0	0	0	0
Котельная ул. Плеханова, 5	0	0	0	0	0
Котельная ул. Чкалова, 2б	0	0	0	0	0
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0	0	0	0	0
Котельная ул. Гидролизная 45	0	0	0	0	0
Котельная ул. Сигаева, д.17	0	0	0	0	0
Котельная ул. Сигаева, д. 3	0	0	0	0	0
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0	0	0	0	0

л) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии городского округа - «город Тулун» не имеется.

м) перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

На территории городского округа - «город Тулун» источники, поставляющие электрическую энергию в вынужденном режиме, отсутствуют.

ЧАСТЬ 3. «ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, СООРУЖЕНИЯ НА НИХ И ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ»

а) 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 с выделением сетей горячего водоснабжения

В технологических зонах городского округа - «город Тулун» Иркутской области передача тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям. Система теплоснабжения закрытая. Регулирование отпуска теплоты – центральное качественное, путем изменения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе. Подпитка тепловых сетей осуществляется как химочищенной так и сырой водой.

б) карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе

На рисунках 2-18 изображены схемы тепловых сетей технологических зон городского округа - «город Тулун» Иркутской области.

в) 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, определением их материальной характеристики и тепловой нагрузки потребителей, подключенных к таким участкам

Большая часть тепловых сетей городского округа - «город Тулун» Иркутской области проложена более 30 лет назад. Диаметры трубопроводов от 25 мм до 273 мм. Материал используемых труб – сталь, чугун. Суммарная протяженность тепловых сетей на территории городского округа 65,5 км в однотрубном исчислении. Способ прокладки: надземная и подземная в непроходных каналах. В качестве тепловой изоляции используется минвата, рубероид, стеклоткань, битум перлит, ППУ-изоляция. Компенсация температурных удлинений осуществляется П-образными компенсаторами и углами поворота.

Характеристики тепловых сетей от котельных представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1– характеристика тепловой сети

№	Адрес расположения тепловых сетей	Характеристика тепловых сетей	Давление теплоносителя	. Состояние т/сетей
ООО «Западный филиал»				
Котельная, мкр. Угольщиков, 45;				
1	мкр «Угольщиков», ул. Снежная, пер. Звездный, ул. Солнечная, ул. Звездная, ул. Энтузиастов, ул. Индивидуальная, пер. Индивидуальный, пер. Ахматовой, ул. Ахматовой, ул. Рябиновая, пер. Сиреневый, теплопровод от котельной мкр. Угольщиков, 45 до ЦТП мкр. Строитель, Гидролизный и до потребителей мкр. Гидролизный.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980х – 1990х годах, протяженность тепловых сетей: м/р-н «Угольщиков»: 8658 м, в т. ч. ветхих 6500 м; м/р-н «Сосновый Бор»: 10031,5 м, в т. ч. ветхих 7500 м; теплопровод от котельной мкр. Угольщиков, 45 до ЦТП (год прокладки 2012 г.): 2215 м, износ 25	на выходе из котельной – 7,2 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,6 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 76 %;

№	Адрес расположения тепловых сетей	Характеристика тепловых сетей	Давление теплоносителя	. Состояние т/сетей
		%.		
Котельная, ул. Ленина, 33				
2	г. Тулун , ул. Ленина, ул. Павлова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г., протяженность тепловых сетей: ул. Ленина: 3541,5 м, в т. ч. ветхих 2688 м; ул. Павлова: 1743 м, в т. ч. ветхих 1508 м.	на выходе из котельной – 5,4 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,8 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 79 %
Котельная, ул. Гоголя, 35				
3	п. Стекольный, ул. Ермакова, ул. Гоголя, ул. Попова, пер. Попова, ул. Красноармейская.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980–1990 г протяженность тепловых сетей: 6662 м, в т. ч. ветхих 3551 м.	на выходе из котельной – 6,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,5 кгс/см^2	- уровень фактического износа тепловых сетей – 53 %
Котельная, ул. Лыткина, 68А				
4	г. Тулун, ул. Лыткина.	протяженность тепловых сетей: 468 м, в т. ч. ветхих 221 м (сети проложены в 1970х г.).	на выходе из котельной – 3,5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 47 %
Котельная, ул. 3-я Заречная, 4				
5	г. Тулун, ул. Угольная, ул. Зинченко, ул. Партизанская, ул. Шахтерская, ул. Карбышева, ул. 1-я Заречная, ул. 2-я Заречная, ул. 3-я Заречная.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей:4477 м, в т.ч. ветхих 3224 м.	на выходе из котельной – 5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,2 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 72 %
Котельная, Рабочий городок , З а, лит. 1				
6	г. Тулун, ул. Бабушкина, ул. Рабочий городок, ул. Карбышева.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980– 1990 г, протяженность тепловых сетей:971 м, в т. ч. ветхих 443 м.	на выходе из котельной – 5,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,0 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 46 %
Котельная, ул. Чкалова, 2б				
7	г. Тулун, ул. Чкалова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей:861 м, в т. ч. ветхих 518 м.	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 60 %
Котельная,ул. ЛЭП-500, 10А				
8	г. Тулун, ул. ЛЭП-500.	протяженность тепловых сетей:843 м (сети проложены в 2010 году), износ сетей составляет 36 %	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 36 %
Котельная, пер. Театральный, 7А				
9	г. Тулун, ул. Ленина, пер. Театральный, ул. Урицкого, ул. Красного Октября, ул. Ийская, ул. Ст. Разина, ул. Виноградова, пер. Бурлова	Основная часть тепловых сетей проложена в 1980 – 1990 г, протяженность тепловых сетей: 3558 м, в т. ч. ветхих 1215 м.	на выходе из котельной – 5,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,0 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 34 %
Котельная , ул. Зарубина, 15В				
10	г. Тулун, ул. Зарубина, пер. Сигаева, пер. Советский.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х годах, протяженность тепловых сетей: 1496,6 м, в т. ч. ветхих 588 м.	на выходе из котельной – 4,2 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,5 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 40 %
Котельная, ул. Островского, 13А				
11	, г. Тулун, ул. Шмелькова, ул. Островского, ул. Станкевича, ул. Ломоносова, ул. Войкова, ул. Белова	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х годах, протяженность тепловых сетей:3047,5 м, в т. ч. ветхих 924,5 м	на выходе из котельной – 4,5 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,4 кгс/см^2	уровень фактического износа тепловых сетей – 30 %
Котельная, ул. Плеханова, 5				
12	г. Тулун, ул. Рабочая, пер. Рабочий, ул. Дорожная, ул. Пугачева, ул. Совхозная, ул. Плеханова.	Основная часть тепловых сетей проложена в 1990х – 2000х г, протяженность тепловых сетей: 1917 м, в т. ч. ветхих 462 м.	на выходе из котельной – 4,4 кгс/см^2, на входе в котельную – 3,4 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 24 %;
Котельная, пер. Железнодорожный, 2 Б				
13	г. Тулун, пер. Железнодорожный, ул. Комсомольская, ул. 1-я Пионерская, ул. 2-я Пионерская.	Тепловые сети проложены в 1990х – 2000х годах, их протяженность: 721 м, в т. ч. ветхих 188 м.	на выходе из котельной – 4,0 кгс/см^2, на входе в котельную – 2,0 кгс/см^2.	уровень фактического износа тепловых сетей – 26 %;
ИП «Тряпицин П.Н.»				
Котельная ул. Гидролизная 45				
14	г. Тулун, ул. Гидролизная 45	н/д	н/д	н/д

№	Адрес расположения тепловых сетей	Характеристика тепловых сетей	Давление теплоносителя	. Состояние т/сетей
Котельная ул. Сигаева , д.17				
15	г. Тулун, ул. Сигаева , д.17	н/д	н/д	н/д
Котельная ул. Сигаева , д.3				
16	г. Тулун, ул. Сигаева , д.3	н/д	н/д	н/д
ИП «Стяжкин»				
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2				
17	г. Тулун, ул. Блюхера, д.60, лит.2	н/д	н/д	н/д

Таблица 3.2 – Объекты, подключенные к централизованной системе теплоснабжения

Наименование котельных	Существующие присоединенные нагрузки, Гкал/час	Новое строительство		Часовая нагрузка на отопление и ГВС, Гкал/час
		Наименование нового объекта	Часовая нагрузка, Гкал/час	
Котельная пер. Театральный, 7а	2,268	-	0,0	2,268
Котельная ул. Зарубина, 15В	0,524	-	0,0	0,524
Котельная ул. Гоголя, 35	5,632	-	0,0	5,632
Котельная мкр. Угольщиков, 45	32,247	-	0,0	32,247
Котельная ул. Ленина, 33	11,985	-	0,0	11,985
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	1,458	-	0,0	1,458
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0,316	-	0,0	0,316
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,376	-	0,0	0,376
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,787	-	0,0	0,787
Котельная ул. Островского, 13А	5,042	-	0,0	5,042
Котельная ул. Плеханова, 5	0,439	-	0,0	0,439
Котельная ул. Чкалова, 2б	0,741	-	0,0	0,741
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	3,128		0,0	3,128

г) описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Запорная и регулирующая арматура тепловых сетей располагается: - на выходе из источников тепловой энергии; - в узлах на трубопроводах ответвлений; - в индивидуальных тепловых пунктах непосредственно у потребителей. Основным видом запорной арматуры на тепловых сетях являются стальные задвижки с ручным приводом, шаровые клапаны и дисковые затворы.

Секционирующие задвижки, предназначены для отключения отдельных участков тепловой сети или тепловых пунктов абонентских систем, выводимых в резерв, в ремонт или в связи с временным прекращением теплоснабжения. Во всех случаях отключение должно быть плотным, и закрытая запорная арматура должна обеспечивать герметичность оставшейся в работе сети. Это важно как с точки зрения нормальной работы действующей системы, так и для обеспечения нормальных и безопасных условий проведения ремонтных работ на отключенном участке.

В качестве секционирующей арматуры на магистральных тепловых сетях муниципального образования используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами с частотно-регулируемым приводом. Регулирующая арматура на вводах потребителей отсутствует.

Сведения о месте установки секционирующей и регулирующей арматуры, установленной на тепловых сетях, указаны на рисунках 2-18 (тепловые камеры).

д) описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов

Камеры надземных тепловых сетей выполнены из кирпича, шлакоблоков. Камеры подземных тепловых сетей выполнены из железобетонных конструкций. В камерах тепловых сетей расположены отсекающие задвижки, дренажные и воздушные устройства. Переходы труб одного диаметра к трубам другого диаметра находятся в пределах камер тепловых сетей. Крупные камеры оборудованы дополнительно манометрами. Всем камерам тепловых сетей, установленным по трассе присвоены эксплуатационные номера, которыми их обозначают на планах, схемах и пьезометрических графиках. Типы и строительные особенности тепловых камер отражены в составе Электронной модели системы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области.

Место расположения тепловых камер показано на схемах тепловых сетей котельных рисунок 2-18.

е) описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Для котельных городского округа - «город Тулун» принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии. Оптимальный температурный график при расчетной температуре наружного воздуха 95/70°С.

Температурные графики котельных городского округа указан в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – температурный график работы котельных

№	Адрес котельной	Температурный график
	ООО «Западный филиал»	
1	Котельная пер. Театральный, 7а	**95/70** °С
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	**95/70** °С
3	Котельная ул. Гоголя, 35	**95/70** °С
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	**95/70** °С
5	Котельная ул. Ленина, 33	**95/70** °С
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	**95/70** °С
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	**95/70** °С
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	**95/70** °С
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	**95/70** °С
10	Котельная ул. Островского, 13А	**95/70** °С
11	Котельная ул. Плеханова, 5	**95/70** °С
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	**95/70** °С
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	**95/70** °С
	ИП «Тряпицин П.Н.»	
14	Котельная ул. Гидролизная 45	**95/70** °С
15	Котельная ул. Сигаева, д.17	**95/70** °С
16	Котельная ул. Сигаева, д. 3	**95/70** °С
	ИП «Стяжкин»	
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	**95/70**°С

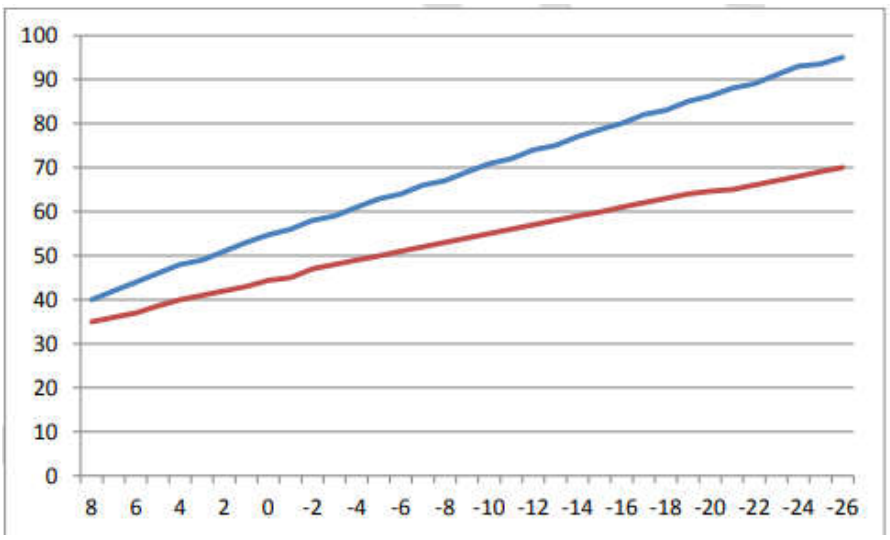


Рисунок 20. Температурный график 95-70°С

ж) 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 ± 3%;

по давлению в подающем трубопроводе ± 5%;

по давлению в обратном трубопроводе ± 0,2 кгс/см2.

В соответствии с пунктом 2.3.4 «Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)» РД 153-34.0-20.507-98:

- отклонение фактической среднесуточной температуры обратной воды из тепловой сети может превышать заданную температурным графиком не более чем на ±3%.

Фактический температурный режим отпуска тепла в тепловые сети городского округа за отопительный 2021 год определен из записей в оперативных журналах, которые ведутся в котельных эксплуатирующих организаций.

Анализ показал, что фактический температурный режим отпуска тепла в тепловые сети городского округа - «город Тулун» соответствует утвержденным температурным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети. Выявлены единичные случаи превышения температуры в обратном трубопроводе тепловой сети. При этом среднее отклонение температуры не превышало 3%, что является допустимым.

.

з) гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

Гидравлический режим тепловой сети - режим, определяющий давления в теплопроводах при движении теплоносителя (гидродинамического) и при неподвижной воде (гидростатического).

Принятый качественный режим регулирования отпуска тепла отопительной нагрузки заключается в изменении температуры сетевой воды в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха, и при этом гидравлический режим работы системы теплоснабжения остается неизменным, т.е. он не должен претерпевать изменений в течение всего отопительного периода. Правилами технической эксплуатации тепловых электрических станций и тепловых сетей предусматривается ежегодная разработка гидравлических режимов тепловых сетей для отопительного и летнего периодов, а также разработка гидравлических режимов системы теплоснабжения на ближайшие 3-5 лет.

Транспортировка тепла от источников до потребителей осуществляется по распределительным тепловым сетям, общая протяжённость которых составляет более 50 км. Для обеспечения транспортировки и создания необходимых гидравлических режимов на территориях с равнинным рельефом местности обеспечивается насосным оборудованием источников и ЦТП.

Гидравлический расчет тепловых сетей от котельных» городского округа - «город Тулун» проводился с помощью программно-расчетного комплекса для систем теплоснабжения Zulu Thermo 8.0, разработанного ООО «Политерм» (г. Санкт - Петербург), сертифицированного органом по сертификации научно-технической продукции информационных технологий «Информационные системы и технологии» ГосНИИ «Тест», зарегистрированного в Российском агентстве по патентам и товарным знакам 16.02.2007 г. за № 2007610769.

Гидравлический режим разрабатывается с учетом следующих требований:

- давление воды в обратных трубопроводах не должно превышать допустимое рабочее давление в непосредственно присоединенных системах потребителей теплоты, в то же время должно быть выше на 0,5 кгс/см^2 статического давления систем теплопотребления для обеспечения их заполнения;
- давление воды в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее 0,5 кгс/см^2;

- давление воды во всасывающих патрубках сетевых и подпиточных насосов не должно превышать допустимого по условиям прочности конструкции насосов и должно быть не менее 0,5 кгс/см²;

- перепад давлений на тепловых пунктах потребителей должен быть не меньше гидравлического сопротивления систем теплопотребления с учетом потерь давления в дроссельных диафрагмах;

- статическое давление в системе теплоснабжения не должно превышать допустимое давление в оборудовании источника теплоты, в тепловых сетях и системах теплопотребления, непосредственно присоединенных к сетям, и должно обеспечивать заполнение их водой.

Анализ гидравлических режимов тепловых сетей произведен по результатам разработки «Электронной модели системы городского округа - «город Тулун».

Для анализа проведенных расчетов гидравлических режимов сетей системы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» построены пьезометрические графики от источников теплоснабжения до наиболее удаленных потребителей, представлены на рисунках 21.-42.

Пьезометрический график является наглядной иллюстрацией результатов теплогидравлического расчета.

На пьезометрическом графике отражены:

- линия напора в подающем трубопроводе (красная линия);
- линия напора в обратном трубопроводе (синяя линия);
- линия потерь напора на шайбе (вертикальная красная или синяя линия);
- линия поверхности земли (коричневая линия);
- высота зданий (вертикальная коричневая линия);
- линия статического напора (пунктирная голубая линия);
- линия вскипания (оранжевая линия).

Линия напора в подающем трубопроводе обозначена красным цветом. Линия напора в обратном трубопроводе обозначена синим цветом. Они показывают разницу напоров в подающем и обратном трубопроводах в каждой конкретной точке тепловой сети. Одним из основных требований является обеспечение требуемого значения располагаемого напора на вводе потребителя, то есть величина располагаемого напора должна иметь положительное значение.

Потеря напора на дроссельной диафрагме (далее – шайба) представляет собой вертикальную линию подающего или обратного трубопроводов в зависимости от ее места расположения. Шайба устанавливается для снижения требуемого значения, при располагаемом напоре соответствующему нормативному показателю шайба не устанавливается. В случае, когда линия напора на обратном трубопроводе находится ниже высоты здания потребителя, то происходит незаполняемость системы теплопотребления, которая приводит к прекращению циркуляции теплоносителя. Для разрешения данной ситуации рекомендуем устанавливать шайбу на обратном трубопроводе. В случае, когда линия напора на обратном трубопроводе находится выше высоты здания потребителя – устанавливаем шайбу на подающем трубопроводе. Когда значение напора в обратном трубопроводе выше геодезической отметки на 60 м, то необходимо предусмотреть установку насосного оборудования на обратном трубопроводе или изменить зависимую схему присоединения на независимую. Давление в подающем трубопроводе не должно превышать допустимые значения на источнике тепловой сети и абонентских установках, которые зависят от характеристик оборудования и применяемого сортамента труб и в большинстве случаев составляет 16 - 25 кгс/см². Минимальное значение давления в подающем и обратном трубопроводах принимают 0,5 кгс/см².

Линия поверхности земли показывает изменение рельефа местности от начальной до конечной точки пьезометрического графика, на которой обозначена вертикальная линия, соответствующая высоте здания.

Линия статического напора обозначена пунктирным голубым цветом и строится относительно самого высокого здания системы теплоснабжения каждого конкретного источника. Она показывает состояние системы при отсутствии циркуляции (отключении сетевых насосов). Линия статического напора может располагаться как ниже, так и выше линии напора на обратном трубопроводе.

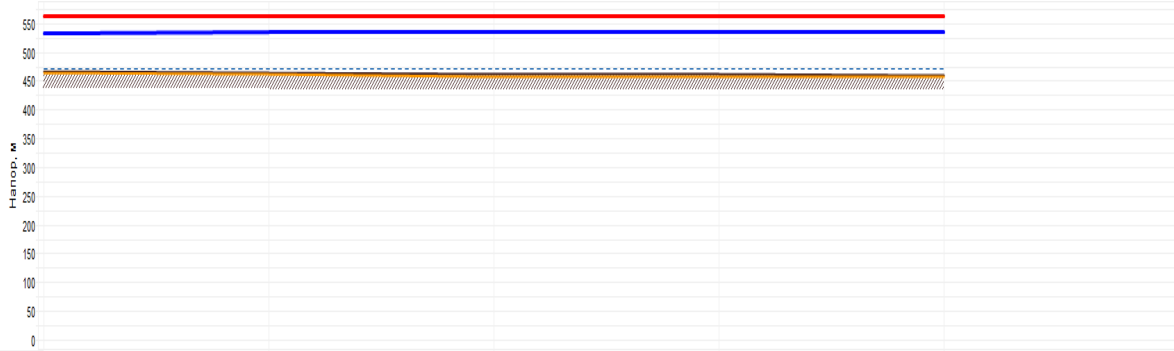
Линия вскипания обозначена оранжевым цветом и должна находиться ниже линии напора в подающем трубопроводе.

Построению собственно пьезометрического графика предшествует выбор искомого пути. Для этой цели на схеме тепловой сети отмечаются не менее двух узлов, через которые должен пройти выбранный путь. В общем случае, с учетом закольцованности тепловых сетей, может существовать более одного пути, соединяющего заданные точки. В этом случае для однозначного определения результата можно указать промежуточные точки, либо изменить критерий поиска пути (это может быть минимизация количества

участков, минимизация гидравлического сопротивления либо минимизация суммарной длины, поиск по линиям подающей или обратной магистрали). Путь строится программой автоматически с учетом состояния запорной арматуры в узлах коммутации (тепловых камерах), найденный путь «подсвечивается» на экране цветом выделения.

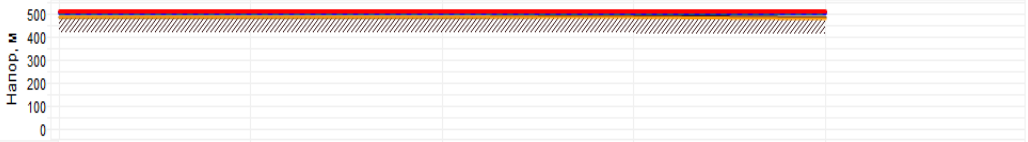
После выбора требуемого пути одним кликом мыши строится пьезометрический график. Состав отображаемой на нем информации, легенда и масштаб представления легко настраиваются пользователем в удобном для него виде. График может быть при необходимости распечатан либо экспортирован в другие приложения через буфер обмена Windows.

Представленные пьезометрические графики существующего положения системы показывают соответствие основным требованиям к гидравлическому режиму водяных тепловых сетей из условий надежности работы системы.



Наименование узла	Котельная ВЗС	У-1	У-2	У-3	Насосная станция №2
Геодезическая высота, м	464.94	462.52	460.71	460.83	459.96
Напор в обратном трубопроводе, м	533	533.826	534.499	534.542	534.55
Располагаемый напор, м	30	28.347	27.003	26.917	26.901
Длина участка, м	300	390	25	15	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.826	0.672	0.043	0.008	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.826	0.672	0.043	0.008	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.415	0.328	0.328	0.182	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.415	-0.328	-0.328	-0.182	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.504	1.567	1.567	0.481	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.504	1.567	1.567	0.481	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	11.4388	9.0471	9.0471	5.0131	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-11.4388	-9.0471	-9.0471	-5.0131	

Рисунок 21.



Наименование узла	Котельная ул. Володарского д. 10'	Узел	Узел	Узел	ж/д
Геодезическая высота, м	482.19	484.75	484.98	485.43	480.27
Напор в обратном трубопроводе, м	498	498.032	498.037	498.045	498.13
Располагаемый напор, м	10.7	10.636	10.626	10.61	10.437
Длина участка, м	117.54	30.51	15.94	51.48	
Диаметр участка, м	0.07	0.07	0.05	0.032	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.032	0.005	0.008	0.087	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.032	0.005	0.008	0.087	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.104	0.083	0.115	0.159	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.104	-0.083	-0.115	-0.159	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.246	0.155	0.454	1.533	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.246	0.155	0.454	1.533	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1.4045	1.1148	0.7898	0.4497	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1.4045	-1.1148	-0.7898	-0.4497	

Рисунок 22.

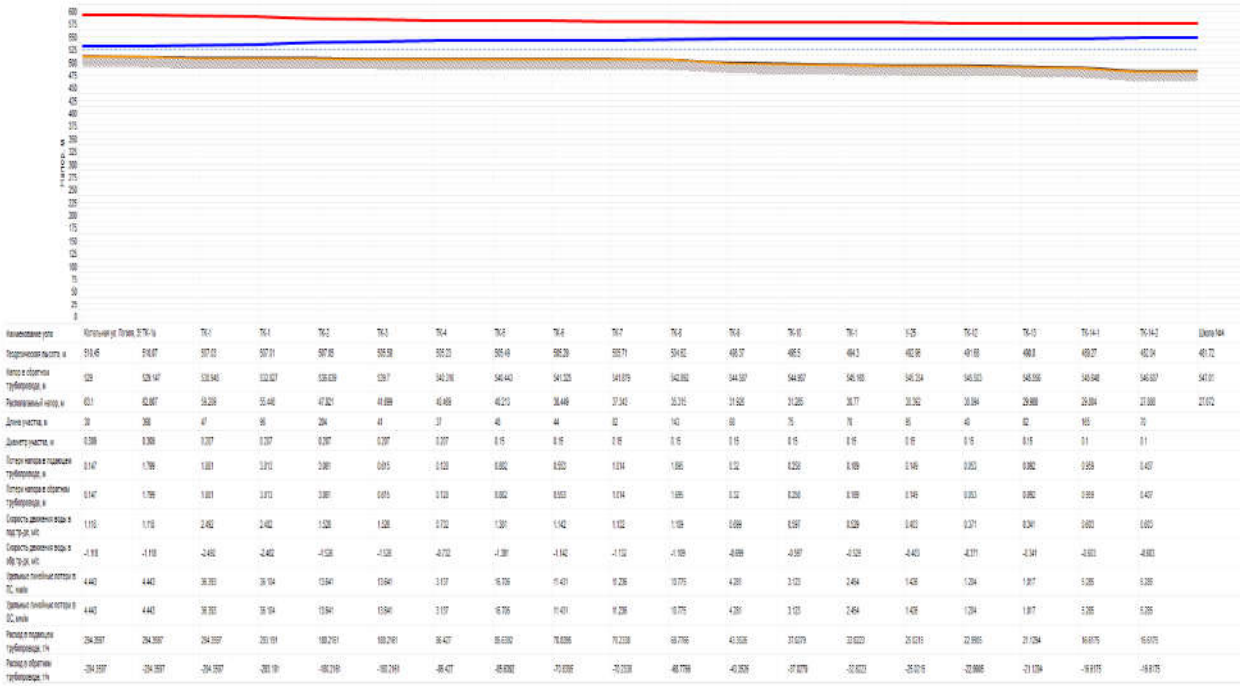
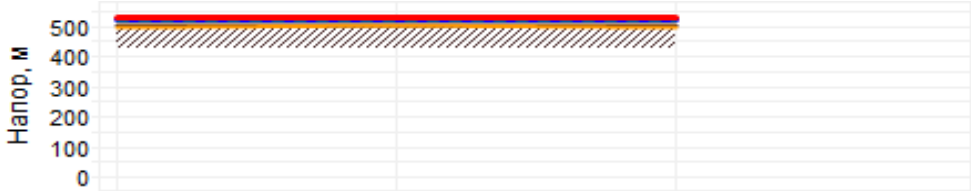
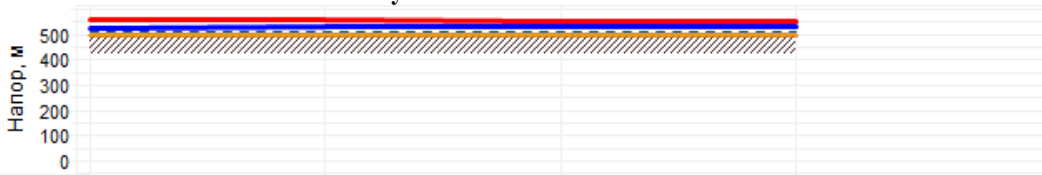


Рисунок 23.



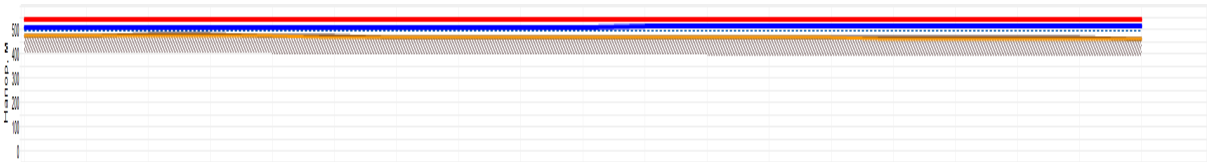
Наименование узла	Котельная д/с Антошка	Узел	д/с Антошка
Геодезическая высота, м	498.12	500.26	498.66
Напор в обратном трубопроводе, м	523	523.012	523.03
Располагаемый напор, м	3.4	3.375	3.344
Длина участка, м	23.68	40.88	
Диаметр участка, м	0.07	0.07	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.012	0.016	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.012	0.016	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.145	0.124	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.145	-0.124	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.478	0.347	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.478	0.347	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1.9594	1.6689	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1.9594	-1.6689	

Рисунок 24.



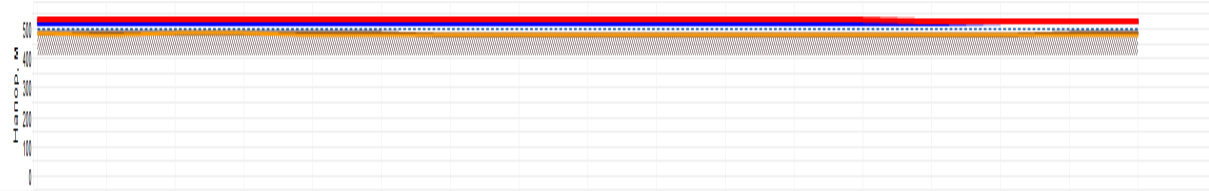
Наименование узла	Котельная ДТВ (МПС 183)	ТК-1	У-1	Туполева 15
Геодезическая высота, м	494.19	494.33	494.9	494.45
Напор в обратном трубопроводе, м	525	526.702	528.495	528.55
Располагаемый напор, м	30	26.596	23.01	22.895
Длина участка, м	80	109	15	
Диаметр участка, м	0.069	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.702	1.793	0.057	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.702	1.793	0.057	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.914	0.804	0.388	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.914	-0.804	-0.388	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	19.34	14.956	3.48	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	19.34	14.956	3.48	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	12.002	10.5546	5.091	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-12.002	-10.5546	-5.091	

Рисунок 25.



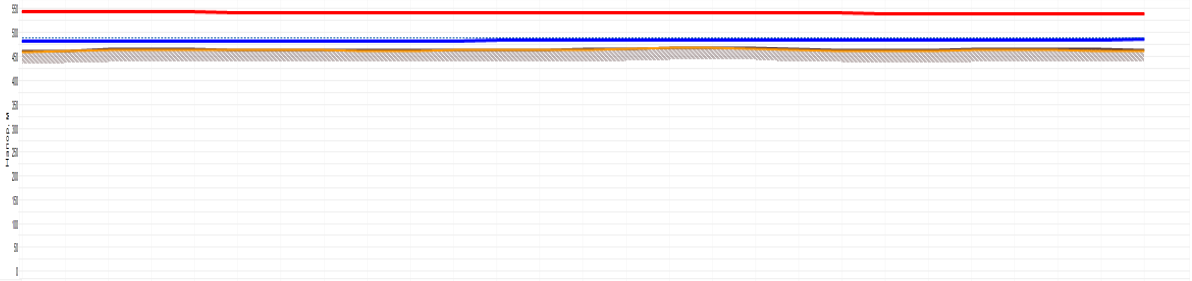
Наименование узла	Котельная ул.3-я Зоренька	ТК-1	ТК-2	ТК-4	ТК-5	ТК-7	ТК-8	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-14	ТК-15	ТК-16	ТК-17	ТК-17а	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ул.Колбышева, 145
Геодезическая высота, м	474.54	475.68	476.41	476.88	475.74	476.33	499.3	499.02	497.8	499.54	495.71	495.23	494.61	494.7	494.44	494.32	494.14	494.02	499.11
Напор в обратном трубопроводе, м	506	506.165	506.302	506.411	506.499	507.007	507.203	507.75	508.632	509.45	510.654	510.916	510.995	511.091	511.316	511.485	511.572	511.592	511.69
Располагаемый напор, м	37	36.87	36.398	36.179	35.802	34.665	34.434	33.581	31.777	30.1	28.871	27.767	27.341	26.878	26.636	26.61	26.555	26.517	25.914
Длина участка, м	72	22	104	16	110	49	15	32	34	34	28	24	5	20	25	22	37.4	21	
Диаметр участка, м	0.207	0.15	0.207	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.165	0.137	0.189	0.088	0.588	0.198	0.468	0.002	0.018	0.715	0.452	0.376	0.066	0.255	0.179	0.077	0.019	0.102	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.165	0.137	0.189	0.088	0.588	0.198	0.468	0.002	0.018	0.715	0.452	0.376	0.066	0.255	0.179	0.077	0.019	0.102	
Скорость движения воды в подтр-де, м/с	0.597	0.803	0.483	0.755	0.745	0.713	1.364	1.313	1.228	1.146	1.042	0.983	0.911	0.754	0.67	0.468	0.179	0.275	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.597	-0.803	-0.483	-0.755	-0.745	-0.713	-1.364	-1.313	-1.228	-1.146	-1.042	-0.983	-0.911	-0.754	-0.67	-0.468	-0.179	-0.275	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.866	5.951	0.953	4.864	4.862	4.452	20.272	25.959	21.075	19.108	15.787	14.332	12.868	8.287	6.527	3.191	0.467	4.4	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.866	5.951	0.953	4.864	4.862	4.452	20.272	25.959	21.075	19.108	15.787	14.332	12.868	8.287	6.527	3.191	0.467	4.4	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	70.4903	49.8077	47.6322	46.8225	45.2061	44.2868	38.4329	36.1037	33.0866	31.5987	28.7205	27.3645	25.1658	20.7022	16.4658	13.0413	4.9302	0.8259	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-70.4903	-49.8077	-47.6322	-46.8225	-45.2061	-44.2868	-38.4329	-36.1037	-33.0866	-31.5987	-28.7205	-27.3645	-25.1658	-20.7022	-16.4658	-13.0413	-4.9302	-0.8259	

Рисунок 26.



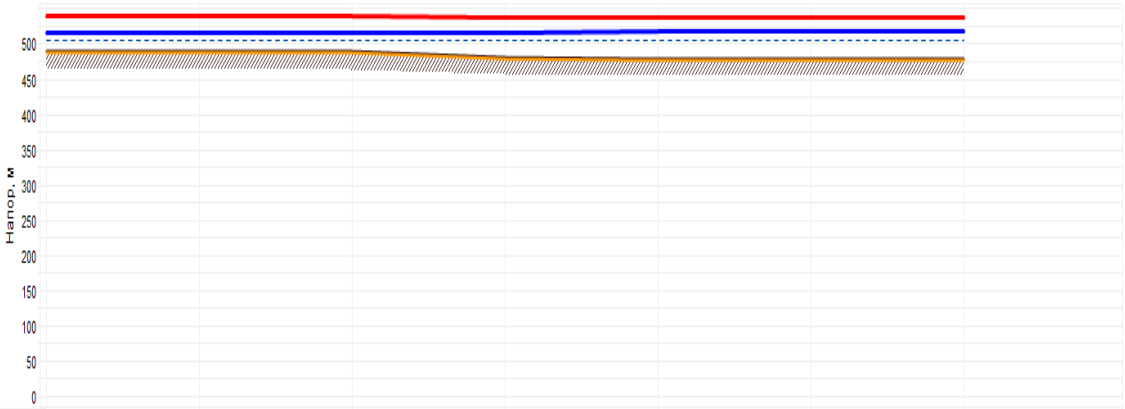
Наименование узла	Котельная ул.Зарубина 15 ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-5	ТК-5-1	ТК-5-2	ТК-5-3	ТК-5-4	ТК-5-5	ТК-5-6	ТК-5-7	ТК-5-8	ТК-5-9	ТК-5-10	пер.Сиганова, 10
Геодезическая высота, м	492.31	491.66	492.27	492.34	491.48	491.73	490.03	479.47	478.78	478.68	479.63	479.64	479.74	480.15	480.71	480.81	481.57
Напор в обратном трубопроводе, м	515	515.053	515.200	515.917	516.643	516.947	517.784	518.406	518.541	518.637	518.48	518.801	520.002	520.242	520.311	520.341	520.36
Располагаемый напор, м	17	16.895	16.584	15.165	13.714	13.316	11.451	10.168	9.918	9.925	8.979	7.398	6.636	6.516	6.378	6.317	6.281
Длина участка, м	3	10	35	58	11	64	45	10	41	39	39	39	39	39	39	7	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.082	0.082	0.082	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.053	0.155	0.71	0.726	0.204	0.937	0.822	0.135	0.496	0.423	0.341	0.281	0.16	0.089	0.031	0.010	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.053	0.155	0.71	0.726	0.204	0.937	0.822	0.135	0.496	0.423	0.341	0.281	0.16	0.089	0.031	0.010	
Скорость движения воды в подтр-де, м/с	1.047	0.985	0.984	0.982	0.951	0.759	0.729	0.729	0.69	0.653	0.586	0.532	0.401	0.283	0.175	0.201	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.047	-0.985	-0.984	-0.982	-0.951	-0.759	-0.729	-0.729	-0.69	-0.653	-0.586	-0.532	-0.401	-0.283	-0.175	-0.201	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15.94	14.11	18.431	18.329	16.865	13.31	12.266	12.266	11.003	9.861	7.946	6.544	3.720	1.865	0.711	2.359	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	15.94	14.11	18.431	18.329	16.865	13.31	12.266	12.266	11.003	9.861	7.946	6.544	3.720	1.865	0.711	2.359	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	28.8586	27.1511	18.4323	18.301	17.6317	9.9566	6.9991	6.9991	6.6528	5.5711	7.8933	6.8014	5.2693	3.4581	2.3413	0.8947	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-28.8586	-27.1511	-18.4323	-18.301	-17.6317	-9.9566	-6.9991	-6.9991	-6.6528	-5.5711	-7.8933	-6.8014	-5.2693	-3.4581	-2.3413	-0.8947	

Рисунок 27.



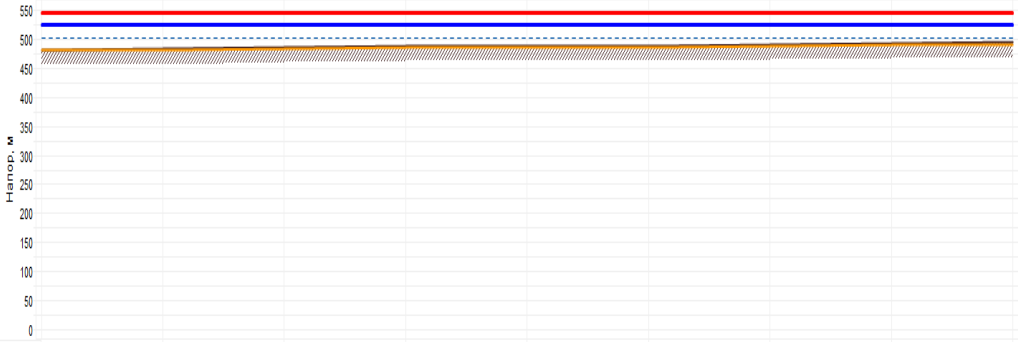
Наименование узла	Котельная ул. Ленина, 2-А/3	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Y-5	ТК-1	Y-7	Y-8	ТК-2	Y-9	Y-10	Y-20	ТК-3	ТК-4	ТК-5	узел	ТК-6	ТК-42	Y-25	ТК-7	ТК-8	Y-24	ТК-10	ТК-11	Мурин
Геодезическая высота, м	499	498.33	493.42	493.04	494.24	493.12	492.88	492.65	492.08	492.37	492.55	493.1	493.13	493.84	494.85	497.24	497.39	499.55	493.46	491.01	491.65	491.3	493.09	493.81	494.58	492.33	492.64
Напор в обратном трубопроводе, м	498	498.495	498.723	498.747	499.897	499.833	499.853	491.084	491.235	491.391	491.454	491.669	491.763	491.915	492.144	492.169	492.202	492.627	492.784	493.187	493.286	493.482	493.530	493.502	493.872	493.707	494.5
Расположенный напор, м	61.0	60.029	60.354	60.305	60.895	59.834	59.884	59.632	59.151	59.047	59.092	58.421	58.395	57.971	57.571	57.423	57.206	56.546	56.212	55.598	55.238	54.917	54.700	54.658	54.455	54.227	52.195
Длина участка, м	253	130	8	74	43	14	83	66	20	20	37	5	98	132	110	53	53	41	75	55	84	43	45	195	81	25	
Диаметр участка, м	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.414	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.207	0.15	0.15	0.125	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.485	0.249	0.014	0.12	0.869	0.02	0.121	0.241	0.072	0.058	0.225	0.013	0.212	0.227	0.047	0.065	0.045	0.167	0.313	0.179	0.286	0.017	0.074	0.069	0.114	0.716	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.485	0.249	0.014	0.12	0.869	0.02	0.121	0.241	0.072	0.058	0.225	0.013	0.212	0.227	0.047	0.065	0.045	0.167	0.313	0.179	0.286	0.017	0.074	0.069	0.114	0.716	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.841	0.838	0.855	0.774	0.75	0.726	0.721	0.995	0.959	0.958	0.932	0.922	0.752	0.663	0.522	0.535	0.545	0.658	0.658	0.591	0.517	0.255	0.412	0.229	0.344	0.666	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.841	-0.838	-0.855	-0.774	-0.75	-0.726	-0.721	-0.995	-0.959	-0.958	-0.932	-0.922	-0.752	-0.663	-0.522	-0.535	-0.545	-0.658	-0.658	-0.591	-0.517	-0.255	-0.412	-0.229	-0.344	-0.666	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.744	1.732	1.6	1.470	1.307	1.3	1.201	3.315	3.289	2.917	2.459	2.399	2.007	1.562	0.39	1.699	0.209	3.796	3.796	2.955	2.338	0.202	1.465	0.469	1.289	38.635	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.744	1.732	1.6	1.470	1.307	1.3	1.201	3.315	3.289	2.917	2.459	2.399	2.007	1.562	0.39	1.699	0.209	3.796	3.796	2.955	2.338	0.202	1.465	0.469	1.289	38.635	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	397.324	395.6951	389.5984	385.7558	354.4294	343.8644	340.5583	254.3555	252.461	225.9170	219.9430	216.3006	187.8303	174.5372	137.3919	65.5931	53.4569	40.0212	40.0212	36.9177	32.0378	30.1752	25.536	14.7969	14.7969	5.9702	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-397.324	-395.6951	-389.5984	-385.7558	-354.4294	-343.8644	-340.5583	-254.3555	-252.461	-225.9170	-219.9430	-216.3006	-187.8303	-174.5372	-137.3919	-65.5931	-53.4569	-40.0212	-40.0212	-36.9177	-32.0378	-30.1752	-25.536	-14.7969	-14.7969	-5.9702	

Рисунок 28.



Наименование узла	Эл. Котельная ул.Лыткина, 68а		ТК-1	ТК-7	ТК-8	ТК-9	пер.Транспортный ,1а
Геодезическая высота, м	488.36	488.3	488.12	480.02	478.17	477.85	478.07
Напор в обратном трубопроводе, м	514	514.01	514.017	515.952	516.383	516.707	516.71
Располагаемый напор, м	25	24.98	24.966	21.097	20.233	19.585	19.578
Длина участка, м	0.5	0.5	95	40	45	0.5	
Диаметр участка, м	0.082	0.082	0.05	0.04	0.033	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.009	0.008	1.935	0.432	0.324	0.004	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.009	0.008	1.935	0.432	0.324	0.004	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.918	0.91	0.732	0.463	0.335	0.335	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.918	-0.91	-0.732	-0.463	-0.335	-0.335	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15.707	15.442	18.513	9.813	6.544	6.544	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	15.707	15.442	18.513	9.813	6.544	6.544	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	17.0155	16.8718	5.042	2.0435	1.0071	1.0071	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-17.0155	-16.8718	-5.042	-2.0435	-1.0071	-1.0071	

Рисунок 29.



Наименование узла	Электрокотельная ЛЭП-500, 10а	ТК-1	ТК-2	узел	ТК-3	ТК-4	ТК-8	ТК-10	пер.Лушкина, 3а
Геодезическая высота, м	481.31	481.87	484.66	487.06	488.09	487.71	490.27	491.82	493.39
Напор в обратном трубопроводе, м	524	524.008	524.042	524.06	524.065	524.071	524.085	524.406	524.43
Располагаемый напор, м	20	19.985	19.915	19.879	19.869	19.858	19.83	19.189	19.14
Длина участка, м	60	51	51	15	17	42	136	34	
Диаметр участка, м	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.008	0.035	0.018	0.005	0.006	0.014	0.321	0.024	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.008	0.035	0.018	0.005	0.006	0.014	0.321	0.024	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.115	0.207	0.148	0.145	0.145	0.145	0.304	0.168	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.115	-0.207	-0.148	-0.145	-0.145	-0.145	-0.304	-0.168	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.116	0.62	0.317	0.305	0.305	0.305	2.143	0.65	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.116	0.62	0.317	0.305	0.305	0.305	2.143	0.65	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	7.1506	5.6932	4.0689	3.995	3.995	3.995	3.995	2.2007	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-7.1506	-5.6932	-4.0689	-3.995	-3.995	-3.995	-3.995	-2.2007	

Рисунок 30.

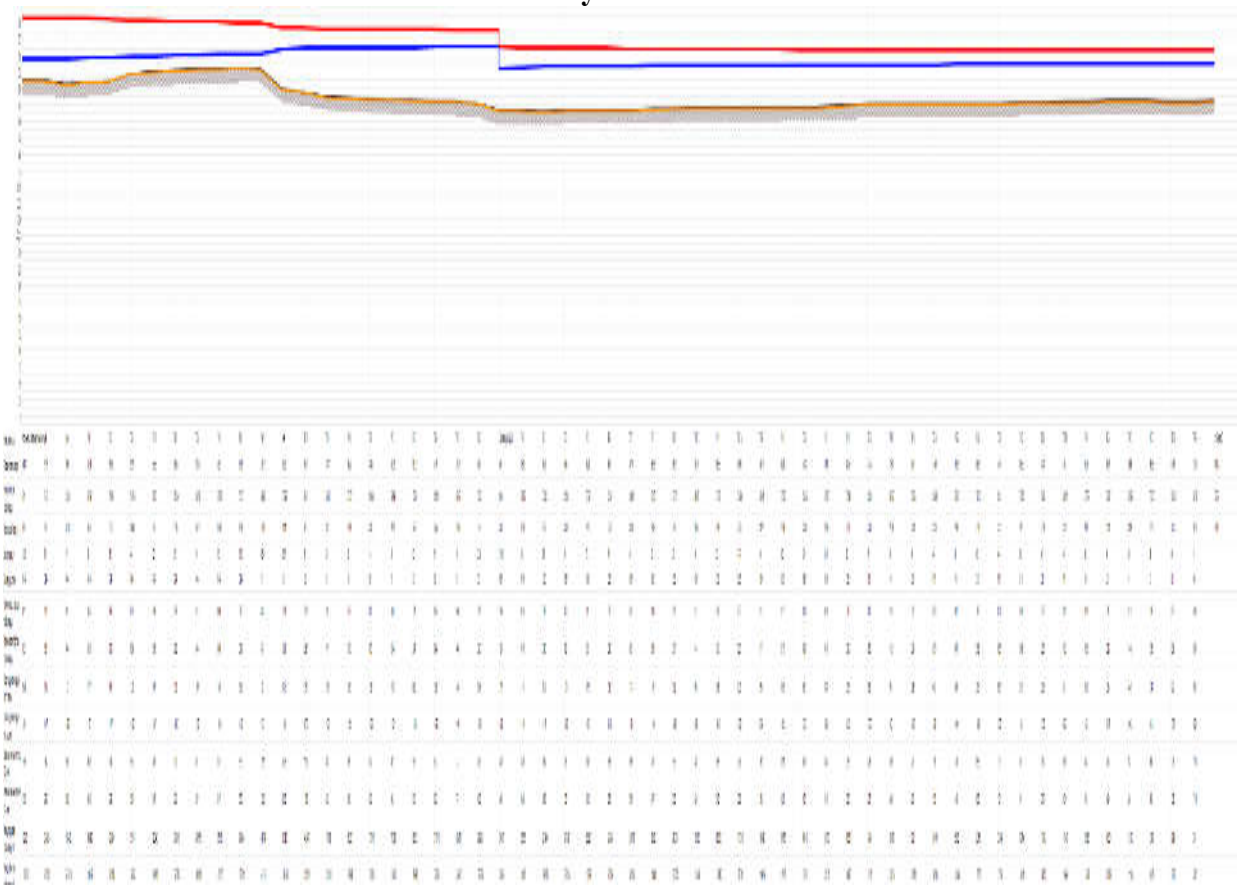
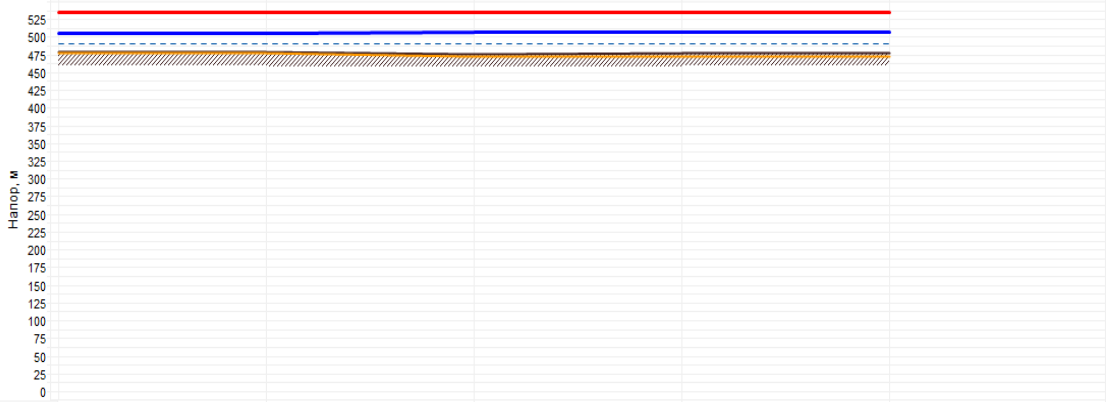
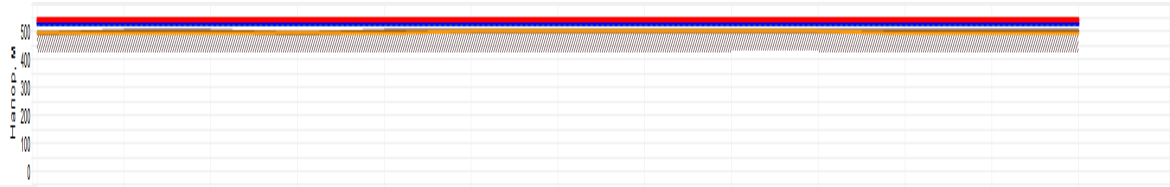


Рисунок 31.



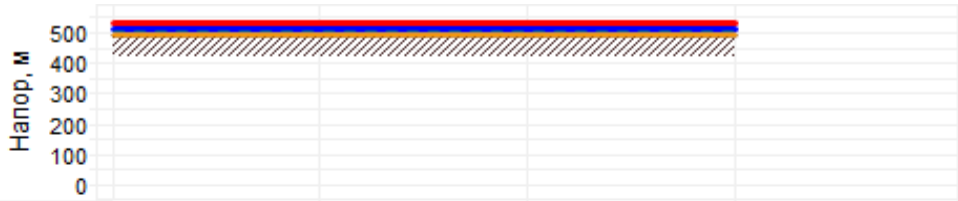
Наименование узла	Котельная НПС	Узел	Узел	Узел	ж/д
Геодезическая высота, м	477.63	477.66	475.07	476.57	476.57
Напор в обратном трубопроводе, м	505	505.089	505.866	506.03	506.06
Располагаемый напор, м	29.9	29.722	28.168	27.84	27.785
Длина участка, м	24.58	358.03	75.65	16.25	
Диаметр участка, м	0.08	0.05	0.05	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.089	0.777	0.164	0.027	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.089	0.777	0.164	0.027	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.413	0.239	0.239	0.183	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.413	-0.239	-0.239	-0.183	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	3.287	1.973	1.973	1.534	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	3.287	1.973	1.973	1.534	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	7.2949	1.646	1.646	0.808	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-7.2949	-1.646	-1.646	-0.808	

Рисунок 32.



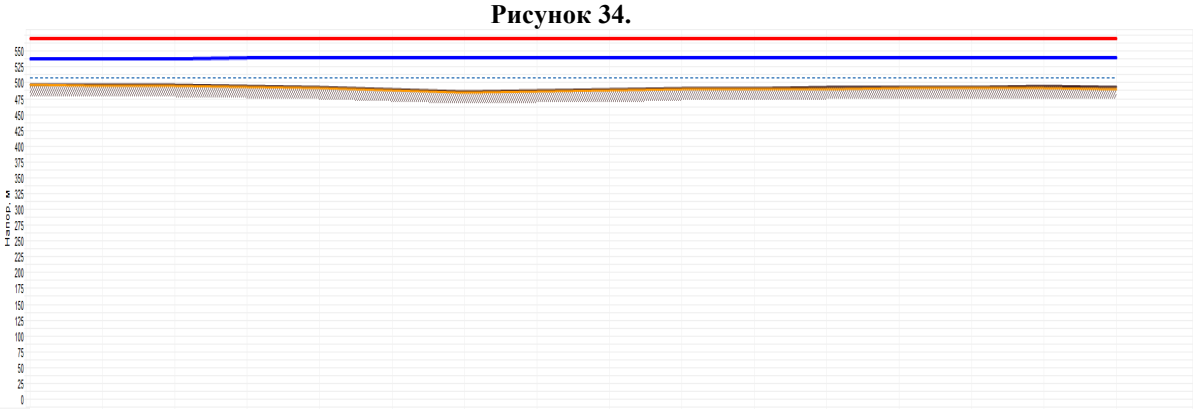
Наименование узла	Котельная ул.Островского, 13	ТК 1	ТК-2	У-1	ТК-3	ТК-4	ТК-5	ТК-6	В	А	У-4	У-5	ул.Войкова, 63
Геодезическая высота, м	498.1	498.8	497.51	498.01	498.58	498.51	498.5	498.49	498.87	498.71	498.38	497.38	498.35
Напор в обратном трубопроводе, м	528	528.274	528.591	527.129	527.259	527.296	527.361	527.967	527.972	527.977	527.979	527.985	527.99
Располагаемый напор, м	15.3	14.753	14.288	13.041	12.783	12.797	12.579	11.367	11.358	11.347	11.343	11.331	11.326
Длина участка, м	15	80	300	70	34	70	25	7	8	37	8	10	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.207	0.1	0.1	0.1	0.082	0.05	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.274	0.227	0.629	0.129	0.038	0.064	0.806	0.005	0.005	0.002	0.006	0.002	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.274	0.227	0.629	0.129	0.038	0.064	0.806	0.005	0.005	0.002	0.006	0.002	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.682	0.664	0.57	0.535	0.415	0.377	1.231	0.216	0.191	0.053	0.141	0.076	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.682	-0.664	-0.57	-0.535	-0.415	-0.377	-1.231	-0.216	-0.191	-0.053	-0.141	-0.076	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	16.587	2.58	1.965	1.678	1.069	0.834	22.037	0.693	0.531	0.051	0.691	0.2	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	16.587	2.58	1.965	1.678	1.069	0.834	22.037	0.693	0.531	0.051	0.691	0.2	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	198.7249	78.3811	67.3468	63.2058	49.0179	44.5569	33.9316	6.0168	5.2672	0.9739	0.9739	0.5236	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-198.7249	-78.3811	-67.3468	-63.2058	-49.0179	-44.5569	-33.9316	-6.0168	-5.2672	-0.9739	-0.9739	-0.5236	

Рисунок 33.



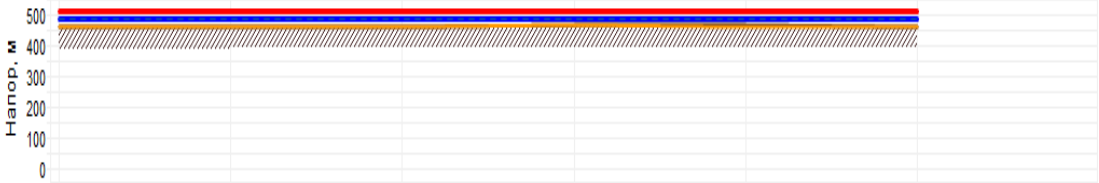
Наименование узла	У-1	У-3	У-4	ул.Пионерская, 14
Геодезическая высота, м	492.59	492.87	492.72	492.24
Напор в обратном трубопроводе, м	512.005	512.346	512.913	512.99
Располагаемый напор, м	19.991	19.307	18.174	18.019
Длина участка, м	15	60	70	
Диаметр участка, м	0.04	0.04	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.342	0.566	0.078	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.342	0.566	0.078	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.673	0.433	0.148	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.673	-0.433	-0.148	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	20.715	8.58	1.007	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	20.715	8.58	1.007	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2.9691	1.9109	0.6548	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2.9691	-1.9109	-0.6548	

Рисунок 34.



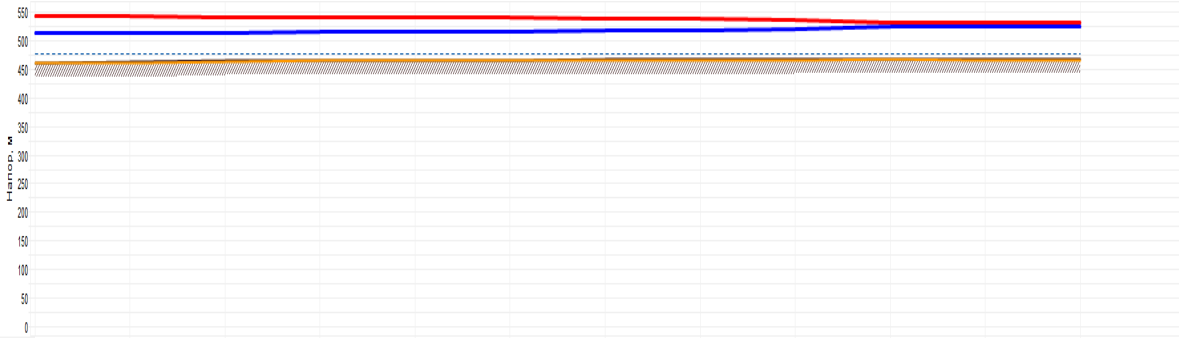
Наименование узла	Котельная ул. Плеханова,	ТК-8	ТК-9	ТК-11	ТК-12	ТК-16	ТК-17	ТК-18	ТК-19	ТК-20	ТК-21	ТК-22	ТК-23	ТК-24	У-3	ул.Лутнева, 2а
Геодезическая высота, м	496.9	496.06	496.13	494.33	492.97	489.13	486.45	487.58	488.87	490.88	491.76	492.6	493.47	493.26	494.74	493.23
Напор в обратном трубопроводе, м	538	538.024	538.032	538.157	538.217	538.282	538.299	538.315	538.424	538.458	538.474	538.489	538.515	538.526	538.686	538.62
Располагаемый напор, м	31.2	31.152	31.136	30.886	30.766	30.675	30.603	30.589	30.351	30.284	30.252	30.223	30.17	30.148	29.988	29.958
Длина участка, м	65	22	70	34	65	60	47	50	32.7	38	35	39	16	15	20	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.082	0.082	0.033	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.024	0.008	0.125	0.06	0.046	0.036	0.017	0.189	0.034	0.016	0.015	0.026	0.011	0.08	0.015	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.024	0.008	0.125	0.06	0.046	0.036	0.017	0.189	0.034	0.016	0.015	0.026	0.011	0.08	0.015	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.239	0.239	0.431	0.426	0.27	0.25	0.192	0.389	0.253	0.182	0.163	0.182	0.182	0.289	0.107	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.239	-0.239	-0.431	-0.426	-0.27	-0.25	-0.192	-0.389	-0.253	-0.182	-0.163	-0.182	-0.182	-0.289	-0.107	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.335	0.335	1.625	1.593	0.638	0.549	0.322	1.984	0.934	0.481	0.386	0.817	0.817	4.853	0.67	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.335	0.335	1.625	1.593	0.638	0.549	0.322	1.984	0.934	0.481	0.386	0.817	0.817	4.853	0.67	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	28.2449	28.2449	26.7062	26.4487	16.7414	15.5214	11.8947	10.1801	6.9867	5.011	4.4921	3.3736	3.3736	0.8674	0.3224	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-28.2449	-28.2449	-26.7062	-26.4487	-16.7414	-15.5214	-11.8947	-10.1801	-6.9867	-5.011	-4.4921	-3.3736	-3.3736	-0.8674	-0.3224	

Рисунок 35.



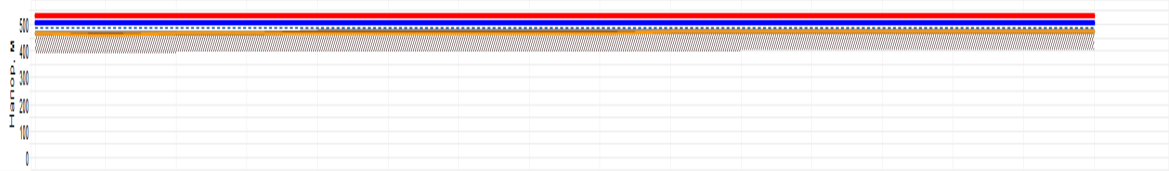
Наименование узла	Котельная Рабочий городок 3а	ТК-1	У-7	ТК-2	У-8	Д/С "РОДНИЧЕК"
Геодезическая высота, м	456.12	456.6	459.1	461.75	461.33	459.95
Напор в обратном трубопроводе, м	480	480.044	480.475	480.661	480.888	480.95
Располагаемый напор, м	30	29.913	29.05	28.678	28.223	28.109
Длина участка, м	23	80	60	20	20	
Диаметр участка, м	0.207	0.15	0.15	0.1	0.1	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.044	0.431	0.186	0.227	0.057	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.044	0.431	0.186	0.227	0.057	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.543	0.748	0.568	0.843	0.423	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.543	-0.748	-0.568	-0.843	-0.423	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.728	4.899	2.824	10.327	2.605	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.728	4.899	2.824	10.327	2.605	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	64.1494	46.3728	35.2082	23.2279	11.6666	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-64.1494	-46.3728	-35.2082	-23.2279	-11.6666	

Рисунок 36.



Наименование узла	Котельная пер. Театральный, 7	узел	узел	узел	узел	узел	узел	узел	узел	узел	узел	Худ. школа
Геодезическая высота, м	460.86	461.54	464.17	465.44	465.24	465.45	465.6	466.09	466.64	467.78	467.34	467.66
Напор в обратном трубопроводе, м	512	512.228	513.377	514.079	514.334	514.857	515.92	517.374	518.963	522.901	524.247	524.52
Располагаемый напор, м	30.2	29.743	27.446	26.041	25.531	24.486	22.359	19.451	16.274	8.398	5.706	5.163
Длина участка, м	24.53	60.81	41.33	16.85	37.99	105.66	103.84	126.52	105.65	54.79	40.87	
Диаметр участка, м	0.15	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.228	1.149	0.702	0.255	0.523	1.064	1.454	1.588	3.938	1.346	0.271	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.228	1.149	0.702	0.255	0.523	1.064	1.454	1.588	3.938	1.346	0.271	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.982	1.249	1.185	1.118	1.066	0.912	0.936	0.886	0.99	0.804	0.418	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.982	-1.249	-1.185	-1.118	-1.066	-0.912	-0.936	-0.886	-0.99	-0.804	-0.418	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	8.459	17.177	15.446	13.747	12.503	9.151	12.73	11.412	33.886	22.338	6.035	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	8.459	17.177	15.446	13.747	12.503	9.151	12.73	11.412	33.886	22.338	6.035	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	60.9397	53.8112	51.0283	48.1393	45.9107	39.277	25.7885	24.4184	6.8214	5.5384	2.8788	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-60.9397	-53.8112	-51.0283	-48.1393	-45.9107	-39.277	-25.7885	-24.4184	-6.8214	-5.5384	-2.8788	

Рисунок 37.

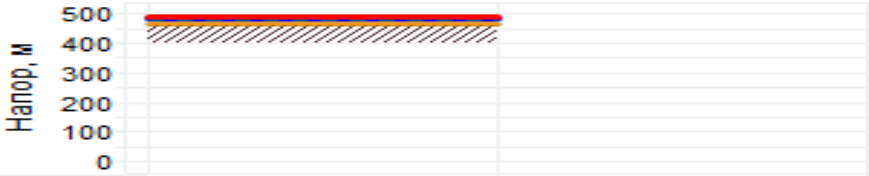


Наименование узла	Котельная ул.Чапова, 2 ТК-1	ТК-2	У-4	У-5	ТК-3	ТК-4	У-6	У-7	ТК-5	ТК-6	ТК-7	У-8	У-9	ТК-8	№ 20
Геодезическая высота, м	462.55	461.55	465.6	466.71	467.67	467.87	468.1	468.2	468.97	469.64	470.04	470.46	470.72	471.01	473.22	474.03
Напор в обратном трубопроводе, м	502	502.142	503.454	503.52	504.114	504.292	504.712	504.835	504.949	505.051	505.15	505.231	505.302	505.348	505.387	505.4
Располагаемый напор, м	30	29.716	27.862	26.96	25.773	25.416	24.576	24.33	24.103	23.866	23.7	23.537	23.386	23.304	23.226	23.209
Длина участка, м	6	70	5	48	28	51	16	22	21	25	22	24	6	46	10	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.082	0.082	0.082	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.142	1.312	0.086	0.594	0.178	0.42	0.123	0.113	0.103	0.099	0.081	0.07	0.046	0.039	0.008	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.142	1.312	0.086	0.594	0.178	0.42	0.123	0.113	0.103	0.099	0.081	0.07	0.046	0.039	0.008	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.217	1.082	0.969	0.879	0.747	0.718	0.693	0.588	0.553	0.498	0.48	0.428	0.613	0.203	0.203	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.217	-1.082	-0.969	-0.879	-0.747	-0.718	-0.693	-0.588	-0.553	-0.498	-0.48	-0.428	-0.613	-0.203	-0.203	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	21.536	17.034	12.016	11.245	8.108	7.492	6.981	4.668	4.442	3.693	3.354	2.87	7.004	0.789	0.789	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	21.536	17.034	12.016	11.245	8.108	7.492	6.981	4.668	4.442	3.693	3.354	2.87	7.004	0.789	0.789	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	33.5435	29.8025	25.0555	24.2386	20.5816	19.7841	19.0987	15.6495	15.2335	13.7198	13.238	11.8112	11.3626	3.765	3.765	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-33.5435	-29.8025	-25.0555	-24.2386	-20.5816	-19.7841	-19.0987	-15.6495	-15.2335	-13.7198	-13.238	-11.8112	-11.3626	-3.765	-3.765	

Рисунок 38.

Наименование узла	Котельная школа №2	узел	школа №2
Геодезическая высота, м	485.3	481.87	486.19
Напор в обратном трубопроводе, м	501	501.009	501.02
Располагаемый напор, м	2.9	2.881	2.859
Длина участка, м	18.77	23.21	
Диаметр участка, м	0.07	0.07	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.009	0.011	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.009	0.011	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.142	0.137	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.142	-0.137	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.457	0.425	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.457	0.425	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1.9151	1.8474	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1.9151	-1.8474	

Рисунок 39.

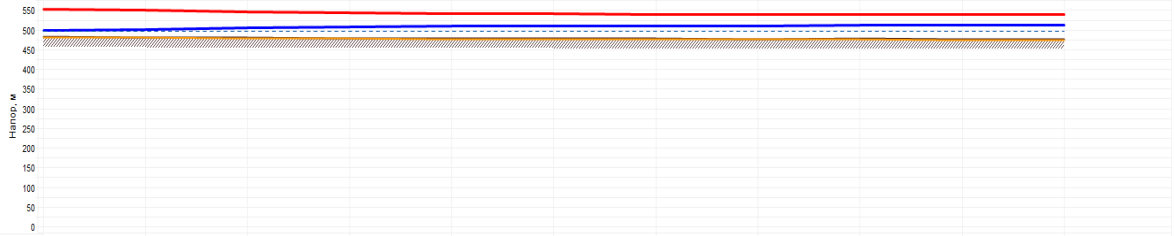


Наименование узла	Котельная Школа №3	Школа №3
Геодезическая высота, м	464.65	464.31
Напор в обратном трубопроводе, м	483	483.01
Располагаемый напор, м	1.1	1.072
Длина участка, м	15	
Диаметр участка, м	0.076	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.014	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.014	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.203	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.203	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.848	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.848	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	3.2386	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-3.2386	

Рисунок 40.

Наименование узла	Котельная ул. Брюхера 60 (школа №7	школа №7
Геодезическая высота, м	496.56	496.94
Напор в обратном трубопроводе, м	522	522.01
Располагаемый напор, м	1.2	1.18
Длина участка, м	36.26	
Диаметр участка, м	0.07	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.01	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.01	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.106	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.106	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.255	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.255	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1.4319	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1.4319	

Рисунок 41.



Наименование узла	ЗЭС	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-5	ТК-6	ТК-7	ТК-8	ТК-9	ТК-10	пер.Энергетиков ,21
Геодезическая высота, м	481.59	481.24	479.67	478.58	478.03	477.74	477.23	476.75	477.04	475.95	475.66
Напор в обратном трубопроводе, м	498	499.283	504.027	506.165	508.547	508.692	509.756	510.16	510.969	511.358	511.38
Располагаемый напор, м	53.4	50.833	41.346	37.071	32.306	32.016	29.889	29.079	27.463	26.683	26.631
Длина участка, м	6	27	34	52	5	60	39	14	45	3	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.069	0.069	0.069	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.283	4.744	2.138	2.382	0.145	1.064	0.405	0.808	0.39	0.026	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.283	4.744	2.138	2.382	0.145	1.064	0.405	0.808	0.39	0.026	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.656	3.314	1.982	1.692	1.345	1.053	0.805	1.506	0.584	0.584	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.656	-3.314	-1.982	-1.692	-1.345	-1.053	-0.805	-1.506	-0.584	-0.584	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	194.455	159.72	57.156	41.649	26.323	16.119	9.431	52.486	7.876	7.876	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	194.455	159.72	57.156	41.649	26.323	16.119	9.431	52.486	7.876	7.876	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	100.7948	91.3498	54.6464	46.6481	37.0852	29.0196	22.1982	19.772	7.6592	7.6592	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-100.7948	-91.3498	-54.6464	-46.6481	-37.0852	-29.0196	-22.1982	-19.772	-7.6592	-7.6592	

Рисунок 42.

и) статистика отказов тепловых сетей (аварийных ситуаций) за последние 5 лет

По представленным данным количество отказов при работе теплового оборудования котельных за пять лет представлено в таблице 3.4.

Таблица 3. 4. – количество отказов при работе теплового оборудования котельных

Наименование котельной	**Количество тех. нарушений**				
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Котельная пер. Театральный, 7а	0	0	0	0	0
Котельная ул. Зарубина, 15В	0	0	0	0	0
Котельная ул. Гоголя, 35	0	0	0	0	0
Котельная мкр. Угольщиков, 45	0	0	0	0	0
Котельная ул. Ленина, 33	0	0	0	0	0
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	0	0	0	0	0
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0	0	0	0	0
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0	0	0	0	0
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0	0	0	0	0
Котельная ул. Островского, 13А	0	0	0	0	0
Котельная ул. Плеханова, 5	0	0	0	0	0
Котельная ул. Чкалова, 2б	0	0	0	0	0
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0	0	0	0	0
Котельная ул. Гидролизная 45	0	0	0	0	0
Котельная ул. Сигаева, д.17	0	0	0	0	0
Котельная ул. Сигаева, д. 3	0	0	0	0	0
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0	0	0	0	0

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

Время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения.

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей в отопительный период в зависимости от диаметра трубопровода, приведено в табл. 3.5.

Таблица 3.5 - Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей

№ п/п	Условный диаметр трубопроводов, мм	Среднее время восстановления тепловой сети, час
1	50	2
2	80	3
3	100	4
4	150	5
5	200	6
6	300	7
7	400	8
8	500	9
9	600	8
10	700	9
11	800	10
12	1000	12

Примечание: в указанную статистику включены интервалы времени, от момента выявления дефекта по месту и характеру (после проведения работ по вскрытию), отключения участка СПР, заполнения и включения в работу с закрытием аварийной заявки. При оценке данных временных затрат не включались технологические операции по доставке дежурных бригад к месту возможной аварии, оперативные переключения по выявлению участка с повышенным расходом и время согласования проведения раскопок с владельцами смежных объектов инженерной инфраструктуры.

л) описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

На сетях проводятся текущие и капитальные ремонты в межотопительный период. Для выявления мест утечек теплоносителя из трубопроводов, теплоснабжающие и теплосетевые организации применяют следующие методы:

- Метод акустической диагностики. Используются корреляторы усовершенствованной конструкции. Метод имеет перспективу как информационная составляющая в комплексе методов мониторинга состояния действующих теплопроводов, он хорошо вписывается в процесс эксплуатации и конструктивные особенности прокладок ТС.
- Опрессовка на прочность повышенным давлением. Метод применяется 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 показывает низкую эффективность 20 – 40% . То есть только 20% повреждений выявляется в ремонтный период и 80% уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов.
- 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. После ремонта в межотопительный период,

тепловые сети подвергаются испытаниям в соответствии с существующими техническими регламентами и прочими руководящими документами.

На предприятии должен быть организован ремонт тепловых сетей – капитальный и текущий. На все виды ремонта тепловых сетей должны быть составлены перспективные и годовые графики. Графики капитального и текущего ремонтов разрабатываются на основе результатов анализа проведенной диагностики и выявленных дефектов. Порядок проведения текущих и капитальных ремонтов тепловых сетей регламентируется следующими документами:

– Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения (утверждена приказом Госстроя России от 13.12.2000. № 285 и согласована с Госгортехнадзором России и Госэнергонадзором Минэнерго России);

– Положение о системе планово-предупредительных ремонтов основного оборудования коммунальных теплоэнергетических предприятий (утверждена приказом Минжилкомхоза РСФСР от 06.04.1982 № 214);

– Инструкция по капитальному ремонту тепловых сетей (Утверждена приказом Минжилкомхоза РСФСР от 22.04.1985 № 220);

– РД 153-34.0-20.522-99 «Типовая инструкция по периодическому техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей» (утверждена РАО ЕЭС России 09.12.1999);

– СО 34.04.181-2003 (от 25 октября 2017 года N 1013 с изменениями на 13 июля 2020 г) «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей» (утверждены РАО ЕЭС России25.12.2003). При планировании капитальных и текущих ремонтов тепловой сети следует иметь в виду, что нормативный срок эксплуатации составляет 25 лет.

м) 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

Согласно п.6.82 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» - тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;

- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля за их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;
- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа теплоизоляционных материалов ттрубопроводов;
- конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей).

Все виды испытаний должны проводиться раздельно. Совмещение во времени двух видов испытаний не допускается. На каждый вид испытаний должна быть составлена рабочая программа, которая утверждается главным инженером ОЭТС.

При получении тепловой энергии от источника тепла, принадлежащего другой организации, рабочая программа согласовывается с главным инженером этой организации. За два дня до начала испытаний утвержденная программа передается диспетчеру ОЭТС и руководителю источника тепла для подготовки оборудования и установления требуемого режима работы сети. Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);
- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;
- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке; • оперативные средства связи и транспорта;
- меры по обеспечению техники безопасности во время испытания;

- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий. Руководитель испытания перед началом испытания должен:
- проверить выполнение всех подготовительных мероприятий;
- организовать проверку технического и метрологического состояния средств измерений согласно нормативно-технической документации;

проверить отключение предусмотренных программой ответвлений и тепловых пунктов;

- провести инструктаж всех членов бригады и сменного персонала по их обязанностям во время каждого отдельного этапа испытания, а также мерам по обеспечению безопасности непосредственных участников испытания и окружающих лиц.

Гидравлическое испытание на прочность и плотность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено после капитального ремонта до начала отопительного периода. Испытание проводится по отдельным отходящим от источника тепла магистралям при отключенных водонагревательных установках источника тепла, отключенных системах теплопотребления, при открытых воздушниках на тепловых пунктах потребителей. Магистрали испытываются целиком или по частям в зависимости от технической возможности обеспечения требуемых параметров, а также наличия оперативных средств связи между диспетчером ОЭТС, персоналом источника тепла и бригадой, проводящей испытание, численности персонала, обеспеченности транспортом. Каждый участок тепловой сети должен быть испытан пробным давлением, минимальное значение которого должно составлять 1,25 рабочего давления. Значение рабочего давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. Максимальное значение пробного давления устанавливается в соответствии с указанными правилами и с учетом максимальных нагрузок, которые могут принять на себя неподвижные опоры. В каждом конкретном случае значение пробного давления устанавливается техническим руководителем ОЭТС в допустимых пределах, указанных выше.

При гидравлическом испытании на прочность и плотность давление в самых высоких точках тепловой сети доводится до значения пробного давления за счет давления, развиваемого сетевым насосом источника тепла или специальным насосом из опрессовочного пункта. При испытании участков тепловой сети, в которых по условиям профиля местности сетевые и стационарные опрессовочные насосы не могут создать давление, равное пробному, применяются передвижные насосные установки и гидравлические прессы. Длительность испытаний пробным давлением устанавливается

главным инженером ОЭТС, но должна быть не менее 10 мин с момента установления расхода подпиточной воды на расчетном уровне. Осмотр производится после снижения пробного давления до рабочего. Тепловая сеть считается выдержавшей гидравлическое испытание на прочность и плотность, если при нахождении ее в течение 10 мин под заданным пробным давлением значение подпитки не превысило расчетного. Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40 °С. Периодичность проведения испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя (далее - температурные испытания) определяется руководителем ОЭТС. Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплопотребления. Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха. За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утвержденным температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

Температурные испытания тепловых сетей, находящихся в эксплуатации длительное время и имеющих ненадежные участки, должны проводиться после ремонта и предварительного испытания этих сетей на прочность и плотность, но не позднее чем за 3 недели до начала отопительного периода. Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90 °С. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств. Для снижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытания проводятся с включенными системами отопления, присоединенными через смесительные устройства (элеваторы, смесительные насосы) и водоподогреватели, а также с включенными системами горячего водоснабжения, присоединенными по закрытой схеме и оборудованными автоматическими регуляторами температуры. На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- неавтоматизированные системы горячего водоснабжения;
- системы горячего водоснабжения, присоединенные по открытой схеме;
- отопительные системы с непосредственной схемой присоединения;
- калориферные установки.

Отключение тепловых пунктов и систем теплопотребления производится первыми со стороны тепловой сети задвижками, установленными на подающем и обратном трубопроводах теплопунктов, а в случае неплотности этих задвижек - задвижками в камерах на ответвлениях к тепловым пунктам.

В местах, где задвижки не обеспечивают плотности отключения, необходимо устанавливать заглушки.

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по типу строительно-изоляционных конструкций, сроку службы и условиям эксплуатации, с целью разработки нормативных показателей и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей. График испытаний утверждается техническим руководителем ОЭТС. Испытания по определению гидравлических потерь в водяных тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по срокам и условиям эксплуатации, с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик для разработки гидравлических режимов, а также оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов. График испытаний устанавливается техническим руководителем ОЭТС. Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключенных ответвлениях тепловых пунктах систем теплопотребления. При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплопотребления с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя. Техническое обслуживание и ремонт ОЭТС должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт т/сетей.

Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети. Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей. При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций, технические испытания и проверки технического состояния) и технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладка, очистка, смазка, замена вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение различных мелких дефектов). Основными видами

ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты. При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному, ресурс установок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые. При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части. Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер. При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведен расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

На все виды ремонтов необходимо составить годовые и месячные планы (графики). Годовые планы ремонтов утверждает главный инженер организации. Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом ремонта оборудования источников тепла. В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- вывод оборудования в ремонт;
- оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;
- проведение технического обслуживания и ремонта;
- приемка оборудования из ремонта;
- контроль и отчетность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

Регламентные работы на тепловых сетях теплоснабжающих организации :ООО «Западный филиал», ИП «Тряпицин П.Н.» и ИП «Стяжкин» проводятся в соответствии с планом проведения регламентных работ и включают:

- заполнение трубопроводов магистральных и распределительных сетей после проведения ремонта в межотопительный период – 1 раз в год;
- испытание на плотность и механическую прочность трубопроводов тепловых сетей – 1 раз в год;
- промывку трубопроводов тепловых сетей – 1 раз в год.

н) описание нормативов технологических потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя

Расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии выполняется на основании приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (в ред. Приказов Минэнерго России от 01.02.2010 N 36от 10.08.2012 N 377).

Расчет нормативных эксплуатационных технологических затрат (потерь) теплоносителей:

Потери с нормативной утечкой

Теплоноситель (вода)

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя

$$G_{ут.н.} = \frac{\alpha V_{ср.год} n_{год}}{100} = m_{у.год.н} \cdot n_{год}, \quad м^3$$

Здесь и далее номера формул указаны в соответствии с "Инструкцией по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии", утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2009г. № 325.

В формуле:

α -норма среднегодовой утечки теплоносителя, принимаемая в пределах 0,25% (0,0025) от среднегодовой емкости трубопровода тепловой сети;

$n_{год}$ - продолжительность функционирования тепловой сети в течении года, час;

$V_{ср.год}$ - среднегодовая емкость тепловой сети, $м^3$;

$$V_{ср.год} = \frac{V_{от} n_{от} + V_{л} n_{л}}{n_{от} + n_{л}}, \quad м^3$$

$V_{от}$ и $V_{л}$ - емкость трубопроводов тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах, $м^3$;

$n_{от}$ и $n_{л}$ - продолжительность функционирования тепловой сети соответственно в отопительном и неотопительном периодах, час.

Для многотрубных систем теплоснабжения (раздельные тепловые сети для отопления и горячего водоснабжения) объем сети определяется:

для отопления - по отопительному периоду:

$$G^{от}_{ут.н} = \alpha \, V_{от} n_{от}, \quad м^3$$

Затраты на пусковое заполнение

Технологические затраты теплоносителя, связанные с вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после планового ремонта или реконструкции, принимаются условно в размере 1,5- кратной емкости тепловой сети находящейся в ведении организации, осуществляющей передачу тепловой энергии

$$G_{зап} = 1{,}0 \text{ x } V_{тр}, \text{ м}^3$$

Технологические затраты теплоносителя, обусловленные его сливом приборами автоматики и защиты тепловых сетей и систем теплопотребления не рассчитываются, так как в проекте сетей не предусмотрены приборы автоматики и защиты тепловых сетей.

Расчет нормативных эксплуатационных потерь тепловой энергии, обусловленных потерями теплоносителя

Нормативные потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя

а) Теплоноситель «вода»

$$Q_{у.н.} = m_{у.н.год} \cdot \rho^{o}_{год} c[bt_{1год} + (1\text{-}b)\, t_{2год} - t_{х.год})] \,.\, n_{год} .10^{-6}, \text{ Гкал}$$

$m_{у.н.год}$ - среднечасовая годовая норма потерь теплоносителя, обусловленная утечкой, м^3/ч

$\cdot \rho^{o}_{год}$ - среднегодовая плотность теплоносителя при среднем значении температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, кг/м^3;

$t_{1год}$ и $t_{2год}$ - среднегодовые значения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, ^{o}C;

$t_{х.год}$ - среднегодовое значение температуры холодной воды, подаваемой на источник теплоснабжения и используемой для подпитки тепловой сети, ^{o}C;

c - удельная теплоемкость теплоносителя (сетевой воды), ккал/кг х град.С;

b - доля массового расхода теплоносителя, теряемого подающим трубопроводом (при отсутствии данных принимается в пределах от 0,5 до 0,75). В расчете принято 0,75.

$$t_{х.год} = \frac{t_{х.от} \cdot n_{от} + t_{х.л} . n_{л}}{n_{от} + n_{л}},$$

$t_{х.от}$, $t_{х.л}$ - температура холодной воды в отопительный и летний периоды.

$t_{х.от}$ = 5 ^{o}C; $t_{х.л}$ = 15 ^{o}C

$n_{от}$, $n_{л}$ - продолжительность отопительного и неотопительного периода.

Нормативные затраты тепловой энергии на заполнение системы

Нормативные затраты тепла на заполнение системы теплоснабжения после планового ремонта и пуска новых сетей

$$Q_{зап} = 1{,}5V_{сис} * P^{o}_{зап}C * (t_{зап}-t_{x}) * 10^{-6}, \text{ Гкал (4.10)}$$

$t_{зап}$,t_x , P – при температуре сетевой воды в период заполнения сетей (по октябрю месяцу)

Расчет нормативных технологических потерь тепловой энергии через изоляционные конструкции тепловых сетей

Потери тепловой энергии через изоляцию

Расчет нормативных часовых потерь тепловой энергии через изоляцию выполнен для среднегодовых условий функционирования тепловых сетей

<u>а) Подземная прокладка:</u>

$$Q_{из.н.год} = \Sigma_1^i (q_{из.н} L\ \beta)\ 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

<u>б) Надземная прокладка:</u>

- подающий трубопровод

$$Q_{из.н.год.п} = \Sigma_1^i (q_{из.н.п} L\ \beta)\ 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

- обратный трубопровод

$$Q_{из.н.год.о} = \Sigma_1^i (q_{из.н.о} L\ \beta)\ 10^{-6}, \text{ Гкал/ч}$$

L - длина трубопровода подземной прокладки в двухтрубном исчислении, надземной в однотрубном, м;

β - коэффициент местных потерь, учитывающий потери запорной арматурой, компенсаторами, опорами (принимается 1,2 при диаметре трубопроводов до 150 мм и 1,15 - при диаметре 150мм и более, а также при всех диаметрах трубопроводов бесканальной прокладки);

$q_{из.н.}$, $q_{из.н.п.}$, $q_{из.н.о.}$ - удельные часовые потери тепла трубопроводов каждого диаметра, определенные пересчетом табличных значений норм удельных часовых тепловых потерь на среднегодовые условия функционирования тепловой сети; подающих и обратных трубопроводов подземной прокладки - вместе, надземной – раздельно, ккал/м ч.

Удельные часовые потери принимаются в соответствии с Приложением №1 к "Порядку расчета и обоснования нормативов технологических потерь в процессе передачи тепловой энергии" по таблицам 1.1-4.6 в зависимости от типа прокладки трубопроводов и норм проектирования, на основании которых смонтирована изоляция.

Пересчет табличных значений на среднегодовые условия (интерполяция и экстрополяция) производится по формулам:

<u>Для подземной прокладки:</u>

$$q_{из.н} = q_{из.н.\Delta T1} + (q_{из.н.\Delta T2} - q_{из.н.\Delta T1})\ \frac{\Delta t_{год} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1}, \text{ ккал/м ч;}$$

$$\Delta t_{год} = \frac{T_{п.год} + T_{о.год}}{2} - t_{гр.год}\ ,^{o}C$$ где,

$q_{из.н.\Delta T1}$ и $q_{из.н.\Delta T2}$ - удельные часовые тепловые потери подающих и обратных трубопроводов каждого диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и грунта, ккал/ч м;

$\Delta t_{год}$ - среднегодовая разность температуры теплоносителя и грунта для рассматриваемой тепловой сети, ^{o}C;

ΔT_1 и ΔT_2 - смежные, меньшее и большее, чем для конкретной тепловой сети, табличные значения среднегодовой разности температуры теплоносителя и грунта, ^{o}C;

$T_{п.год}$ и $T_{о.год}$ - значения среднегодовой температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах рассматриваемой тепловой сети, ^{o}C;

$t_{гр.год}$ - среднегодовая температура грунта на глубине заложения трубопроводов тепловой сети, ^{o}C;

<u>Для надземной прокладки</u> (по подающим и обратным трубопроводам раздельно)

Подающий трубопровод -

$$q_{из.н.п} = q_{из.н.п.\Delta T1} + (q_{из.н.п.\Delta T2} - q_{из.н.п.\Delta T1})\ \frac{\Delta t_{пгод} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1},$$

Обратный трубопровод -

$$q_{из.н.о} = q_{из.н.о.\Delta T1} + (q_{из.н.о.\Delta T2} - q_{из.н.о.\Delta T1})\ \frac{\Delta t_{о.год} - \Delta T_1}{\Delta T_2 - \Delta T_1},$$

$q_{из.н.п.\Delta T2}$ и $q_{из.н.п.\Delta T1}$ - удельные часовые тепловые потери подающих трубопроводов каждого конкретного диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и наружного воздуха, ккал/ч м;

$q_{из.н.о.\Delta T2}$ и $q_{из.н.о.\Delta T1}$ - удельные часовые тепловые потери обратных трубопроводов каждого конкретного диаметра при 2-х смежных табличных значениях (меньшем и большем, чем для конкретной тепловой сети) среднегодовой разности температуры теплоносителя и наружного воздуха, ккал/ч м;

$\Delta t_{п.год}$ и $\Delta t_{о.год}$ - среднегодовая разность температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети и наружного воздуха, ^{o}C;

ΔT_1 и ΔT_2 - смежные, меньшее и большее, чем для конкретной тепловой сети, табличные значения среднегодовой разности температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети и наружного воздуха, ^{o}C.

Таблица 3.6 – Нормативные потери тепловые энергии и затраты теплоносителя в тепловых сетях

№ п/п	Адрес котельной	Температурный график	Нормативные потери и затраты теплоносителя	Нормативные потери и затраты теплоэнергии, Гкал/год
			Вода, куб.м/год	
ООО «Западный филиал»				
1	Котельная мкр. Угольщиков, 45	95/70 °С	8946,0	17283,7
2	Котельная ул. Ленина, 33	95/70 °С	5293,2	10295,3
3	Котельная ул. Гоголя, 35	95/70 °С	3270,6	6511,7
4	Котельная ул. Лыткина, 68А	95/70 °С	23,7	47,2
5	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	95/70 °С	2563,4	5111,3
6	Котельная Рабочий городок, 3 а, лит. 1	95/70 °С	650,8	1296,3
7	Котельная ул. Чкалова, 2б	95/70 °С	304,1	605,7
8	Котельная ул. ЛЭП-500, 10А	95/70 °С	18,6	37,1
9	Котельная пер. Театральный, 7А	95/70 °С	870,2	1735,2
10	Котельная ул. Зарубина, 15В	95/70 °С	483,3	963,7
11	Котельная ул. Островского, 13А	95/70 °С	1991,2	3980,4
12	Котельная ул. Плеханова, 5	95/70 °С	501,5	985,9
13	Котельная пер. Железнодорожный,2 Б.	95/70 °С	125,3	246,3
ИП «Тряпицин П.Н.»				
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45;	95/70 °С	48,664	97,280
15	Котельная ,ул.Сигаева ,д.17;	95/70 °С	76,816	152,096
16	Котельная ,ул. Сигаева,д. 3.	95/70 °С	25,073	49,920
ИП «Стяжкин»				
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 ,лит.2.	95/70 °С	75,50	146,17

о) оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года

Таблица 3.7.1 – Тепловые потери в т/сетях Котельная пер. Театральный, 7а

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	11295,64		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	9019,69		

Таблица 3.7.2 – Тепловые потери в т/сетях Котельная ул. Зарубина, 15В

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	17081,17		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	736,77		

Таблица 3.7.3 – Тепловые потери в т/сетях Котельная ул. Гоголя, 35

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	18008,46		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	18008,46		

Таблица 3.7.4 – Тепловые потери в тепловых сетях Котельная мкр. Угольщиков, 45

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	121125,98		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	95621,86		

Таблица 3.7.5–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Ленина, 33

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	57310,03		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	42621,87		

Таблица 3.7.6–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	7521,73		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	5822,53		

Таблица 3.7.7–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная пер. Железнодорожный, 2Б

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	1130,13		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	810,4		

Таблица 3.7.8 – Тепловые потери в т/сетях Электрокотельная ул. Лыткина,68А

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	775,76		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	710,61		

Таблица 3.7.9 – Тепловые потери в т/сетях Электрокотельная ЛЭП-500, 10А

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	976,95		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	920,86		

Таблица 3.7.10 – Тепловые потери в т/сетях Котельная ул. Островского, 13А

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	2235,76		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	11966,59		

Таблица 3.7.11 – Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Плеханова, 5

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	810,4		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	979,79		

Таблица 3.7.12–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Чкалова, 2б

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	1863,71		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	1026,88		

Таблица 3.7.13–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. 3-я Заречная, 4

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	13790,89		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал			
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	7314,65		

Таблица 3.7.14–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Гидролизная 45

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	676,17		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал	121,6		
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	554,57		

Таблица 3.7.15–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Сигаева, д.17

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	1000,64		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал	190,12		
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	810,52		

Таблица 3.7.16–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Сигаева, д.3

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	312,82		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал	62,4		
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	250,42		

Таблица 3.7.17–Тепловые потери в тепловых сетях Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2.

№	Показатель	Значения показателей по годам		
		2019	**2020**	**2021**
1	Выработка тепловой энергии, Гкал	931,27		
2	Собственные нужды котельной, Гкал			
3	Отпуск тепловой энергии с коллекторов, Гкал			
4	Общие потери, Гкал	182,71		
5	Потери при передаче, % к отпуску			
6	Полезный отпуск, Гкал	748,56		

п) предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

На основании предоставленных данных предписания не выдавались.

р) описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

В городском округе - «город Тулун» используется открытая система теплоснабжения. Схемы присоединения теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям представлена на рисунке 43-45.

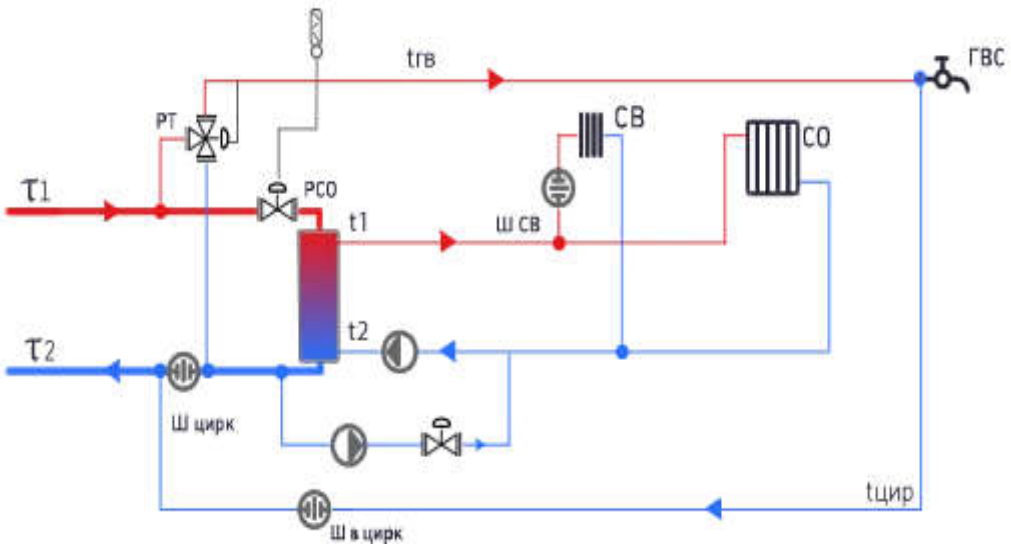


Рисунок 43. Схема подключения потребителей с открытым водоразбором на ГВС и независимым присоединением СО и СВ.

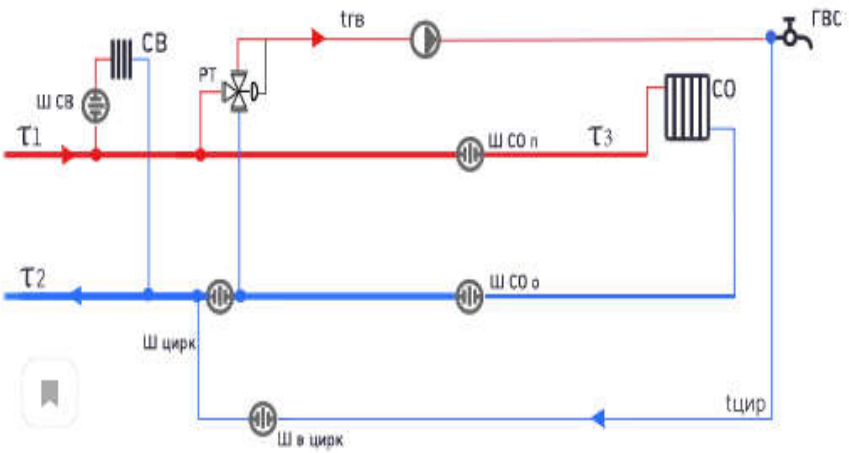


Рисунок 44. Схема подключения потребителей Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО.

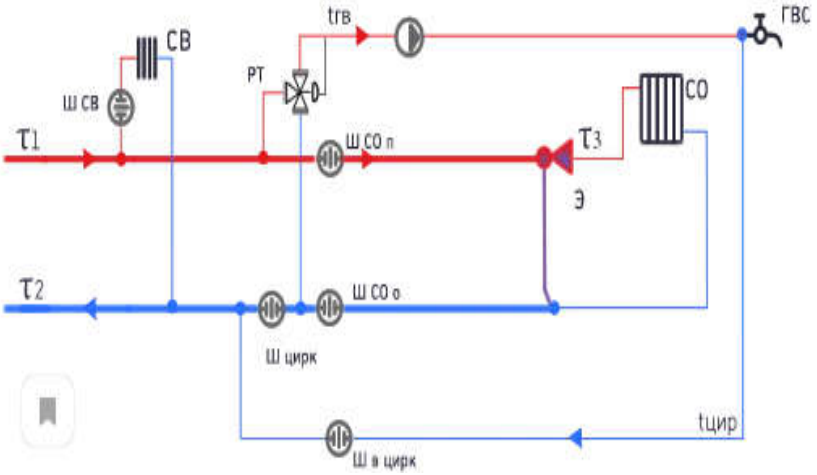


Рисунок 45. Схема подключения потребителей с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО.

Для перспективных потребителей более рациональным будет присоединение по независимой схеме, так как она более предпочтительна по условиям надежности, поскольку при независимых схемах присоединения гидравлический режим в местной системе не зависит от гидравлического режима в тепловой сети. Такая схема является наиболее удобной для регулирования. Основными регулирующими устройствами, применяемыми в таких схемах, являются электронные погодные регуляторы, и регулирующие клапаны.

Пластинчатые теплообменники, оборудованные надежной автоматикой, способны обеспечить эффективный нагрев горячей воды без завышения температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть. Регулирование температуры отопления и ГВС производится у каждого потребителя в индивидуальном тепловом пункте.

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

Количество поставляемого топлива на котельную обеспечивает потребности в производстве тепловой энергии в течение всего периода года.

На котельных городского округа – «город Тулун» учет отпуска тепла осуществляется расчетным методом - по калориметрическим характеристикам и расходу топлива.

Анализ ситуации, сложившейся в городском округе - «город Тулун», показал, что доля обеспеченности теплоисточников приборами учета отпущенной тепловой энергии составляет 6 %.

Потребители, у которых установлены приборы коммерческого учета тепловой энергии, составляют 11,9% от общего числа потребителей тепловой энергии.

Учет тепла, отпущенного потребителям, у которых приборы учета отсутствуют, производится расчетным методом.

Программа по установке приборов учёта тепловой энергии у потребителей городского округа - «город Тулун» в муниципалитете отсутствует. Процесс установки коммерческих узлов учёта тепла тормозится недостаточным финансированием.

т) анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи

Согласно «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» МДК 4-02.2001 в ОЭТС должно быть обеспечено круглосуточное оперативное управление оборудованием, задачами которого являются:

- ведение режима работы;
- производство переключений, пусков и остановок;
- локализация аварий и восстановление режима работы;
- подготовка к производству ремонтных работ;
- выполнение графика ограничений и отключений потребителей,
- вводимого в установленном порядке.

Диспетчерская оборудована телефонной связью и принимает сигналы об утечках и авариях на сетях от жильцов и обслуживающего персонала. Сбор информации и оперативное управление работой котельными круглосуточно осуществляется оператором. Для обеспечения ликвидации аварийных ситуаций на объектах действует дежурная бригада, дислоцируемая на участке по обслуживанию сетей.

у) уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Наличие автоматического погодного и часового регулирования на территории городского округа – «город Тулун» отсутствует.

На всех тепловых пунктах должна быть установлена автоматика регулирования температуры ГВС по расходу. Регуляторы расхода тепловой энергии РРТЭ состоят из регулирующего клапана КР, микропроцессорного контроллера и датчика температуры.

На специальный контроллер-регулятор, который является мозгом всей системы, приходит сигнал от датчика температуры, находящегося на трубопроводе горячей воды. Далее в контроллере анализируются данные. После вычисления, регулятор отправляет команду на исполнительный механизм – клапан с электроприводом. Регулирующий клапан ограничивает поступление теплоносителя в теплообменник.

Основной принцип автоматических систем заключается в регулировании расхода по измеряемой температуре горячей воды.

За счет снижения величины расхода, происходит уменьшение значение потребляемой тепловой энергии.

Предназначены для автоматического поддержания заданной температуры регулируемой среды путём изменения расхода теплоносителя. Клапан закрывается при повышении температуры горячей воды.

ф) сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления

В соответствии с нормативными документами (ПТЭ (п.4.11.8, 4.12.40), СНиП «Тепловые сети» 2.04.07-86 (п. 12.14), Правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей в каждом элементе единой системы теплоснабжения (на источнике тепла, в тепловых сетях, в системах теплопотребления)) должны быть предусмотрены средства защиты от недопустимых изменений давлений сетевой воды. Эти средства в первую очередь должны обеспечивать поддержание допустимого давления в аварийных режимах, вызванных отказом оборудования данного элемента, а также защиту собственного оборудования при аварийных внешних воздействия. В котельных установлены предохранительные клапаны на выходном коллекторе котлов, которые защищают сеть от превышения максимального допустимого давления.

х) перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Пункт 6 статья 15 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ: «В случае выявления бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) орган местного самоуправления поселения или сельского поселения до признания права собственности на указанные бесхозяйные тепловые сети в течение тридцати дней с даты их выявления обязан определить теплосетевую организацию, тепловые сети которой непосредственно соединены с указанными бесхозяйными тепловыми сетями, или единую теплоснабжающую организацию в системе теплоснабжения, в которую входят указанные бесхозяйные тепловые сети и которая осуществляет содержание и обслуживание указанных бесхозяйных тепловых сетей. Орган регулирования обязан включить затраты на содержание и обслуживание бесхозяйных тепловых сетей в тарифы соответствующей организации на следующий период регулирования».

Принятие на учет теплоснабжающей организацией бесхозяйных тепловых сетей (тепловых сетей, не имеющих эксплуатирующей организации) осуществляется на основании постановления Правительства РФ от 17.09.2003г. №580.

На основании статьи 225 Гражданского кодекса РФ по истечении года со дня постановки бесхозяйной недвижимой вещи на учет орган, уполномоченный управлять муниципальным имуществом, может обратиться в суд с требованием о признании права муниципальной собственности на эту вещь.

На момент разработки схемы теплоснабжения в городском округе - «город Тулун» Иркутской области отсутствуют участки бесхозяйных тепловых сетей.

ц) данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии)

Согласно требованиям Правил в системах транспорта и распределения тепловой энергии — тепловых сетях должны составляться энергетические характеристики (режимные и энергетические) по следующим показателям:

- тепловые потери;
- удельный расход электроэнергии на транспорт тепловой энергии;
- удельный среднечасовой расход сетевой воды на единицу расчетной присоединенной тепловой нагрузки потребителей;
- разность температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах или температура сетевой воды в обратном трубопроводе;

- потери (затраты) сетевой воды.

К режимным энергетическим характеристикам тепловых сетей (систем теплоснабжения в целом) относятся такие показатели, как:

- среднечасовой расход сетевой воды в подающем трубопроводе (в подающей линии) системы теплоснабжения, отнесенный к единице расчетной присоединенной тепловой нагрузки потребителей (удельный расход сетевой воды);
- разность температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах (в подающей и обратной линиях) системы теплоснабжения или температура сетевой воды в обратном трубопроводе системы теплоснабжения (при заданной температуре сетевой воды в подающем трубопроводе).

К энергетическим характеристикам тепловых сетей относятся следующие показатели:

- тепловые потери (тепловая энергетическая характеристика);
- удельный расход электроэнергии на транспорт тепловой энергии (гидравлическая энергетическая характеристика);
- потери (затраты) сетевой воды.

Далее указанные выше показатели функционирования системы централизованного теплоснабжения будут именоваться «энергетическими характеристиками».

Способы и последовательность составления энергетических характеристик изложены в «Методических указаниях по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии по показателям «разность температур сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах» и «удельный расход электроэнергии».

Энергетические характеристики тепловых сетей предназначены для анализа состояния оборудования тепловых сетей и режимов работы систем теплоснабжения, а также для оценки эффективности мероприятий, проводимых организациями, эксплуатирующими тепловые сети (ОЭТС), в целях повышения уровня эксплуатации систем теплоснабжения.

Энергетические характеристики позволяют определить нормируемые показатели работы системы теплоснабжения за прошедший отчетный период.

Нормируемое значение каждого из показателей определяется на основании режимов работы системы теплоснабжения, соответствующих принятому графику центрального регулирования отпуска тепловой энергии в ней (графику температур сетевой воды в подающей линии) и расчетным значениям давлений сетевой воды в трубопроводах на выводах источников тепловой энергии.

Нормируемые значения показателей режима системы теплоснабжения определяются при фактических значениях температуры наружного воздуха с учетом фактических значений температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, имевших место на протяжении прошедшего отчетного периода.

Фактические значения показателей режима системы теплоснабжения определяются на основании показаний контрольно-измерительных приборов источника тепловой энергии и насосных станций за прошедший отчетный период, с помощью которых находятся температура и расход сетевой воды на источнике тепловой энергии и расход электроэнергии на насосных станциях.

Технический уровень эксплуатации систем теплоснабжения и оборудования тепловой сети определяется сопоставлением соответствующих фактических показателей их работы с нормативными показателями за отчетный период.

Основными задачами разработки энергетической характеристики тепловых сетей по показателю «тепловые потери» являются определение технически обоснованных нормируемых значений эксплуатационных тепловых потерь в водяных тепловых сетях и проведение объективного анализа их работы. Энергетическая характеристика устанавливает зависимость тепловых потерь от конструктивных характеристик тепловых сетей, режимов их работы, внешних климатических факторов с учетом условий эксплуатации и технического состояния тепловых сетей.

Тепловые потери при транспорте и распределении тепловой энергии состоят из потерь тепловой энергии через теплоизоляционные конструкции и потерь тепловой энергии с потерями (затратами) сетевой воды.

К технологическим ПСВ, как необходимым для обеспечения нормальных режимов работы системы теплоснабжения и обусловленным принятыми технологическими решениями и техническим уровнем применяемого оборудования и устройств, относятся:

- затраты сетевой воды на пусковое заполнение тепловых сетей и систем теплопотребления после проведения ежегодного планово-предупредительного ремонта, а также при подключении новых сетей и систем теплопотребления;
- технологические сливы в средствах автоматического регулирования и защиты (которые предусматривают такой слив) в размере, не превышающем установленный техническими условиями;
- затраты сетевой воды на проведение плановых эксплуатационных испытаний и работ в размере, не превышающем технически обоснованные значения.

К ПСВ с утечкой относятся:

- технологические потери (затраты) сетевой воды, превышающие технически обоснованные значения;
- ПСВ при нарушении нормальных режимов работы систем теплоснабжения, связанных с нарушением плотности (повреждениями) тепловой сети или систем теплопотребления и с проведением аварийно-восстановительных работ по их устранению;
- ПСВ с ее сливом или отбором из тепловой сети или систем теплопотребления на удовлетворение потребностей в тепловой энергии или воде, не предусмотренных техническими решениями и договорными условиями.

Технически неизбежные в процессе транспорта, распределения и потребления тепловой энергии ПСВ с утечкой в системах теплоснабжения в установленных пределах составляют нормативное значение утечки. Допустимое нормативное значение ПСВ с утечкой определяется требованиями действующих Правил и устанавливается только в зависимости от внутреннего объема сетевой воды в трубопроводах и оборудовании тепловой сети и подключенных к ней системах теплопотребления, несмотря на многофункциональную зависимость ПСВ как от общих для всех тепловых сетей и систем теплопотребления показателей и характеристик, так и от местных особенностей эксплуатации систем теплоснабжения.

Нормативные энергетические характеристики должны разрабатываться для каждой системы транспорта и распределения тепловой энергии с суммарной присоединенной расчетной тепловой нагрузкой 10 Гкал/ч (1,16 МВт) и более.

ОЭТС периодически не реже 1 раза в год должна проводить сопоставление нормативных энергетических характеристик, выявлять резервы тепловой и электрической энергии и сетевой воды, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности работы тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом.

ОЭТС на основе экономической эффективности разработанных мероприятий и сроков их выполнения для каждого последующего года в течение 5 лет после разработки (пересмотра) энергетических характеристик устанавливает задание по степени использования резерва по показателям, для которых выявлены несоответствия нормативных и фактических значений.

Энергетические характеристики тепловых сетей могут разрабатываться как отдельно, так и в совокупности.

Разработанные (пересмотренные) нормативные энергетические характеристики, подписанные техническими руководителями ОЭТС (перед направлением их на согласование и утверждение в вышестоящие организации), подлежат экспертизе в уполномоченных на это организациях.

После получения положительного отзыва экспертной организации нормативные энергетические характеристики могут быть согласованы с Ростехнадзором Р.Ф. по субъекту Федерации.

Порядок утверждения нормативных энергетических характеристик тепловых сетей устанавливается приказами Минэнерго РФ.

Пересмотр нормативных энергетических характеристик (частичный или в полном объеме) производится:

- по истечении срока действия нормативных энергетических характеристик;
- при изменении нормативно-технических документов;
- в случаях, оговоренных действующими методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии;
- по результатам обязательного энергетического об следования систем транспорта тепловой энергии (тепловых сетей).

Нормативные энергетические характеристики тепловых сетей используются при обосновании расходов теплосетевых организаций при установлении платы за услуги по передаче тепловой энергии в соответствии с документами Федеральной энергетической комиссии РФ.

ЧАСТЬ 4 ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Теплоснабжение в городском округе - «город Тулун» Иркутской области осуществляется от источников теплоснабжения - котельных. Зоны действия источников тепловой энергии указаны на рисунках 2-18. Системы теплоснабжения открытая.

Общая установленная мощность системы теплоснабжения указана в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – максимальные нагрузки источников тепловой энергии

№	Наименование котельных	Установленная мощность котельной, Гкал/ч
1	Котельная пер. Театральный, 7а	4,0
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	1,0
3	Котельная ул. Гоголя, 35	7,8
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	60,0
5	Котельная ул. Ленина, 33	18,0
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	3,0
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	1,0
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,47
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,93
10	Котельная ул. Островского, 13А	6,0
11	Котельная ул. Плеханова, 5	2,0
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	2,0
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	4,0
14	Котельная ул. Гидролизная 45	1,3
15	Котельная ул. Сигаева, д.17	1,3
16	Котельная ул. Сигаева, д. 3	1,3
17	Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2.	0,5

Расчет оптимального радиуса котельных представлен в таблице 4.2.

Определяется оптимальный радиус тепловых сетей:

$$R_{опт} = 563\ (\varphi / S)^{0.45} \cdot (H^{0,7}/B^{0,9}) \cdot (\Delta\tau / П)^{0.03}$$

где: В – среднее число абонентов на 1 км^2;

s – удельная стоимость материальной характеристики тепловой сети, руб./м2;

П – теплоплотность района, Гкал/ч.км;

Δτ – расчетный перепад температур теплоносителя в тепловой сети, °С;

φ – поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной (для котельных φ = 1,0 для ТЭЦ φ = 1,3).

Н – располагаемый напор на выходе из источника

Таблица 4.2.1– Расчет оптимального радиуса **котельная пер. Театральный, 7а**

Площадь, км^2	0,044
Кол-во абонентов	48
В (среднее число абонентов на 1км^2)	1091
Стоимость сетей, руб.	30952725
Материальная характеристика	3761,305
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	8229,25
Нагрузка, Гкал/ч	4,0

П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	90,91
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,97**

Таблица 4.2.2– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Зарубина, 15В**

Площадь, км^2	0,22
Кол-во абонентов	25
В (среднее число абонентов на 1км^2)	114
Стоимость сетей, руб.	1718592
Материальная характеристика	357,94
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	4801,34
Нагрузка, Гкал/ч	1,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	4,55
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,24**

Таблица 4.2.3– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Гоголя, 35**

Площадь, км^2	2,56
Кол-во абонентов	92
В (среднее число абонентов на 1км^2)	36
Стоимость сетей, руб.	18133213
Материальная характеристика	2888,894
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	6276,87
Нагрузка, Гкал/ч	7,8
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	3,04
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**3,52**

Таблица 2.2.4– Расчет оптимального радиуса **котельная мкр. Угольщиков, 45**

Площадь, км^2	2,1
Кол-во абонентов	15
В (среднее число абонентов на 1км^2)	7
Стоимость сетей, руб.	8275606
Материальная характеристика	750,42
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	11027,97
Нагрузка, Гкал/ч	60,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	28,57
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**3,06**

Таблица 2.2.5– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Ленина, 33**

Площадь, км^2	0,64
Кол-во абонентов	66
В (среднее число абонентов на 1км^2)	103
Стоимость сетей, руб.	5876412
Материальная характеристика	595,054
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	9875,43
Нагрузка, Гкал/ч	18,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	28,12
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,94**

Таблица 2.2.6– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1**

Площадь, км^2	0,08
Кол-во абонентов	12
В (среднее число абонентов на 1км^2)	150
Стоимость сетей, руб.	1260192
Материальная характеристика	215,404

s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5850,36
Нагрузка, Гкал/ч	3,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	37,5
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
Rопт (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,809**

Таблица 2.2.7– Расчет оптимального радиуса **котельная пер. Железнодорожный, 2Б**

Площадь, км^2	0,02
Кол-во абонентов	13
В (среднее число абонентов на 1км^2)	650
Стоимость сетей, руб.	9858660
Материальная характеристика	1654,17
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5959,88
Нагрузка, Гкал/ч	1,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	50
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
Rопт (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,183**

Таблица 2.2.8– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Островского, 13А**

Площадь, км^2	0,42
Кол-во абонентов	46
В (среднее число абонентов на 1км^2)	110
Стоимость сетей, руб.	3820758
Материальная характеристика	561,293
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	6807,065
Нагрузка, Гкал/ч	6,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	14,29
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
Rопт (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,06**

Таблица 2.2.9– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Плеханова, 5**

Площадь, км^2	0,244
Кол-во абонентов	35
В (среднее число абонентов на 1км^2)	143
Стоимость сетей, руб.	28108175
Материальная характеристика	3095,248
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	9081,07
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	8,2
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
Rопт (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,73**

Таблица 2.2.10– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Чкалова, 2б**

Площадь, км^2	0,4
Кол-во абонентов	28
В (среднее число абонентов на 1км^2)	70
Стоимость сетей, руб.	2970655
Материальная характеристика	534,88
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5553,87
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	5,0
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
Rопт (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,88**

Таблица 2.2.11– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. 3-я Заречная, 4**

Площадь, км^2	0,31
Кол-во абонентов	86
В (среднее число абонентов на 1км^2)	277

Стоимость сетей, руб.	5151605
Материальная характеристика	698,7
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	7373,13
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	6,45
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,42**

Если рассчитанный радиус эффективного теплоснабжения больше существующей зоны действия котельной, то возможно увеличение тепловой мощности котельной и расширение зоны ее действия с выводом из эксплуатации котельных, расположенных в радиусе эффективного теплоснабжения;

если рассчитанный перспективный радиус эффективного теплоснабжения изолированных зон действия существующих котельных меньше, чем существующий радиус теплоснабжения, то расширение зоны действия котельной не целесообразно.

В первом случае осуществляется реконструкция котельной с увеличением ее мощности;

во втором случае осуществляется реконструкция котельной без увеличения (возможно со снижением, в зависимости от перспективных балансов установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки) тепловой мощности.

**Расчет радиусов эффективного теплоснабжения по электрокотельным ул. Лыткина,68А и ЛЭП-500, 10А не производится из-за незначительного профицита тепловой энергии.*

***Котельные по ул. Гидроизоляция,45, ул. Сигаева,17, ул. Сигаева,3 и ул. Блюхера,60 лит.2 являются индивидуальными (локальными).*

ЧАСТЬ 5 ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

а) описание значений спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

Согласно данным статистической отчетности жилищный фонд городского округа на 01.01.2020 г. составил 1010,0 тыс. м^2 общей площади. На государственный и муниципальный жилищный фонд приходится 39,9 тыс. м^2 (4,0%), на частный (в том числе индивидуальный) жилой фонд – 970,1 тыс. м^2 (96,0%). Средняя обеспеченность одного жителя города общей площадью жилья составила 24,5 м^2, что несколько ниже среднего уровня жилищной обеспеченности населения по городским населенным пунктам Иркутской области (25,4 м^2/чел.).

Средняя плотность жилищного фонда в границах жилой застройки (без учета садоводств) составляет 503,1 м^2/га, плотность населения в жилой застройке – 20,6 чел./га.

Жилищный фонд города характеризуется преобладанием многоквартирных жилых домов, на которые приходится 609,8 тыс. м^2 общей площади или 60,4% всего жилищного фонда. На индивидуальные жилые дома приходится 400,2 тыс. м^2 общей площади или 39,6%. Территориально преобладают дома малой этажности (1-2-этажные), преимущественно деревянные индивидуальные жилые дома, и капитальные 5-этажные жилые дома.

Южная часть г. Тулуна характеризуется наиболее новой капитальной жилой застройкой, там же сосредоточено большинство 2-этажных деревянных домов и более половины общей площади 3-5-этажного капитального и 1-2-этажного малоэтажного жилищного фонда города. Центральная часть города сформирована преимущественно 1-этажными деревянными жилыми домами, около 30% жилья приходится на 5-этажную капитальную застройку. Северная часть территории городского округа сформирована главным образом 1-этажными деревянными домами (более 70% жилищного фонда), присутствует также капитальная 4-5-этажная застройка.

Жилищный фонд города отличается невысоким уровнем благоустройства. По данным статистической отчетности, обеспеченность жилищного фонда основными видами инженерного оборудования на 01.01.2020 г. составлял:

водопроводом – 46,9%;

канализацией – 44,8%;

центральным отоплением – 46,6%;

горячим водоснабжение – 44,4%;

ваннами (душем) – 44,5%;

напольными электроплитами – 74,5%.

Газификация жилищного фонда отсутствует. Общая площадь жилищного фонда, оборудованная одновременно водопроводом, водоотведением (канализацией), центральным отоплением, горячим водоснабжением и напольными электроплитами составляет 448,6 тыс. м^2 или 44,4% всего жилищного фонда городского округа.

Необходимый жилищный фонд для г. Тулуна на расчетный срок генерального плана (2025 г.), при средней жилищной обеспеченности 26,0 м^2 на одного человека, определен в объеме 988,0 тыс. м^2.

Существующий жилищный фонд отличается хорошим техническим состоянием и в значительной части подлежит сохранению на расчетный срок в качестве опорного.

В июне 2019 г. в результате катастрофического паводка, затронувшего центральную и южную части города, пострадало 2,75 тыс. жилых домов, главным образом в индивидуальной застройке. Подавляющая часть из них непригодна для проживания и подлежит сносу. Кроме того, к сносу предполагаются 1-2-этажные аварийные жилые дома, а также жилые дома, попадающие в зону затопления, не защищенную инженерными сооружениями и подлежащие расселению. Из общего объема сносимого жилищного фонда значительная часть приходится на долю жилых домов со сверхнормативным уровнем износа (более 65%), что составит 100,6 тыс. м^2 общей площади. Предполагается, что в частном секторе вне зоны затопления замена аварийного жилья будет осуществляться за счет личных средств граждан.

Сохраняемый опорный жилищный фонд на расчетный срок генплана составит 803,6 тыс. м^2 общей площади. Дополнительная потребность в жилищном фонде составит 184,4 тыс. м^2 общей площади. Проектное решение предусматривает размещение нового жилищного фонда в необходимом объеме до расчетного срока.

В соответствии с генеральным планом, новое жилищное строительство размещается на свободной территории. В границах городского округа предлагается размещение индивидуальной усадебной жилой застройки (микрорайон Березовая роща в Центральной части города) и 5-этажных секционных жилых домов (микрорайон Угольщиков в Южной части города). Основной объем нового строительства приходится на Центральный район города – более 60% всего проектируемого жилищного фонда.

Генеральным планом предусматривается размещение нового жилищного фонда в объеме дополнительной потребности при следующей структуре этажности:

в 1-3-этажных жилых домах с усадьбами– 115,7 тыс. м^2 общей площади – 62,7%;

в 5-этажных секционных домах – 68,7 тыс. м^2 общей площади – 37,3%.

Предлагаемая структура застройки сбалансирована по этажности и типам жилья. Строительство экономичных 5-этажных секционных домов отвечает спросу на жилье, доступное для широких слоев населения, и позволит сформировать жилищный фонд для переселения жителей из ветхих и аварийных домов. Размещение 1-3-этажной индивидуальной жилой застройки отвечает сложившемуся образу жизни значительной части населения города и существующему спросу.

На ближайший расчетный срок планируется строительство :

2022г – 2 д/с на микрн. Угольщиков 4,3 тыс. м^2;

- ФОК с ледовым дворцом 5,6 тыс.м^2;
- туббольница 2,9 тыс. м^2;
- дом детского творчества 2,6 тыс.м^2;
- адм. Здание 0,4 тыс. м^2;

2023г - д/с в Березовой роще 2,6 тыс.кв.м.;

- школа в Березовой роще 22,8 тыс. кв.м.;
- автостанция 0,9 тыс. м^2.

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение произведены с учетом требований к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В общем случае на величину удельных расходов тепловой энергии конкретного здания оказывает влияние большое количество факторов, оценить которые возможно при проведении полного энергомониторинга. Но полный энергомониторинг – дорогостоящее мероприятие, требующее продолжительного времени.

Величину удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в сложившихся и давно эксплуатируемых системах теплоснабжения изменить на значительную величину не представляется возможным, даже при значительных капитальных вложениях.

В перспективных зонах теплоснабжения мероприятия по минимизации удельных расходов должны быть разработаны на стадии проектных решений.

Программ по приведению 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 в городском округе городе нет. Проведение работ, направленных на снижение теплопотребления в зданиях и, соответственно теплопотребления в целом, в пятилетней перспективе не ожидается.

Удельные укрупненные показатели расхода теплоты на отопление, вентиляцию и ГВС в соответствии с СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СниП 41-02-2003) приведены в таблицах 5.1-2.2

Таблица 5.1 — Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов, Вт/м2

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С										
	-5	**-10**	**-15**	**-20**	**-24**	**-30**	**-35**	**-40**	**-45**	**-50**	**-55**
Для зданий строительства до 1995 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	146	155	165	175	**185**	197	209	219	228	238	248
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	108	115	122	129	**135**	144	153	159	166	172	180
4-6-этажные кирпичные	59	64	69	74	**80**	86	92	98	103	108	113
4-6-этажные панельные	51	56	61	65	**70**	75	81	85	90	95	99
7-10-этажные кирпичные	55	60	65	70	**75**	81	87	92	97	102	107
7-10-этажные панельные	47	52	56	60	**65**	70	75	80	84	88	93
Более 10 этажей	61	67	73	79	**85**	92	99	105	111	117	123
Для зданий строительства после 2000 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	76	76	77	81	**85**	90	96	102	105	107	109
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	57	57	57	60	**65**	70	75	80	85	88	90
4-6-этажные	45	45	46	50	**55**	61	67	72	76	80	84
7-10-этажные	41	41	42	46	**50**	55	60	65	69	73	76
11-14-этажные	37	37	38	41	**45**	50	54	58	62	65	68
Более 15 этажей	33	33	34	37	**40**	44	48	52	55	58	61
Для зданий строительства после 2010 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	65	66	67	70	**73**	78	83	87	91	93	94
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	49	49	50	52	**58**	64	69	73	77	79	80
4-6-этажные	40	41	42	44	**49**	55	59	64	67	71	74
7-10-этажные	36	37	38	40	**43**	48	50	57	60	64	67
11-14-этажные	34	35	36	37	**41**	45	50	53	56	59	62
Более 15 этажей	31	32	34	35	**38**	43	47	50	53	56	58
Для зданий строительства после 2015 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	60	61	62	64	**67**	72	77	81	84	85	86
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	47	48	49	51	**55**	59	64	67	71	73	74
4-6-этажные	37	38	40	42	**45**	49	55	59	64	66	69
7-10-этажные	34	35	36	37	**40**	42	48	52	56	59	62
11-14-этажные	31	32	33	35	**37**	41	45	49	52	55	57

Таблица 5.2 –Нормы расхода ГВС потребителями и удельная часовая величина теплоты на ее нагрев

Потребители	Измеритель	Норма расхода горячей воды, л/сут	Норма общей/ полезной площади, $м^2$/чел	Удельная величина тепловой энергии, Вт/$м^2$
1. Жилые дома независимо от этажности, оборудованные умывальниками, мойками и ваннами, с квартирными регуляторами давления	1 житель	105	25	12,2
То же, с заселенностью 20 $м^2$/чел	1 житель	105	20	15,3
2. То же, с умывальниками, мойками и душевыми	1 житель	85	18	13,8
3. Гостиницы и пансионаты с душами во всех отдельных номерах	1 проживающий	70	12	17
4. Больницы с санитарными узлами, приближенными к палатам	1 больной	90	15	17,5
5. Поликлиники и амбулатории	1 больной в смену	5,2	13	1,5
6. Детские ясли и сады с дневным пребыванием детей и столовыми на полуфабрикатах	1 ребенок	11,5	10	3,1
7. Административные здания	1 работающий	5	10	1,3
8. Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми на полуфабрикатах	1 учащийся	3	10	0,8
9. Физкультурно-оздоровительные комплексы	1 человек	30	5	17,5
10. Предприятия общественного питания для приготовления пищи реализуемой в обеденном зале	1 посетитель	12	10	3,2
11. Магазины продовольственные	1 работающий	12	30	1,1
12. Магазины промтоварные	То же	8	30	0,7

1. Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживания персонала, посетителями, на уборку помещений и т.п.).

2. Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в настоящей таблице, нормы расхода воды следует принимать согласно настоящему приложению для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления (жилые образования) при расчетных температурах наружного воздуха основаны на анализе тепловых нагрузок потребителей и указаны в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха.

Технологические зоны теплоснабжения	**Тепловая нагрузка**		**Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/час**
	Отопление и вентиляция, Гкал/час	**ГВС, Гкал/час**	
Котельная пер. Театральный, 7а	2,268	-	2,268
Котельная ул. Зарубина, 15В	0,524	-	0,524
Котельная ул. Гоголя, 35	5,632	-	5,632
Котельная мкр. Угольщиков, 45	32,247	-	32,247
Котельная ул. Ленина, 33	11,985	-	11,985
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	1,458	-	1,458
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0,316	-	0,316
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,376	-	0,376

Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,787	-	0,787
Котельная ул. Островского, 13А	5,042	-	5,042
Котельная ул. Плеханова, 5	0,439	-	0,439
Котельная ул. Чкалова, 2б	0,741	-	0,741
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	3,128	-	3,128
Котельная ул. Гидролизная 45	0,15	-	0,15
Котельная ул.Сигаева ,д.17	0,23	-	0,23
Котельная ул. Сигаева,д. 3	0,21	-	0,21
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0,17	-	0,17

б) описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии

Таблица 5.4 – расчетная тепловая нагрузка

№	Технологические зоны теплоснабжения	Расчетная тепловая нагрузка на коллекторе, Гкал/час
1	Котельная пер. Театральный, 7а	2,493
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	0,604
3	Котельная ул. Гоголя, 35	6,162
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	34,507
5	Котельная ул. Ленина, 33	12,575
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	1,517
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0,338
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,403
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,845
10	Котельная ул. Островского, 13А	5,269
11	Котельная ул. Плеханова, 5	0,533
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	0,791
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	3,388
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45	0,174
15	Котельная ,ул.Сигаева ,д.17	0,578
16	Котельная ,ул. Сигаева,д. 3	0,223
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0,206

в) описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

По представленным данным в городском округе - «город Тулун» Иркутской области количество случаев применения отопления жилых помещений в жилых домах с использованием источников тепловой энергии (электрические приборы отопления) минимальное.

г) описание величин потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом, основанные на анализе тепловых нагрузок потребителей, внесены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления (жилые образования) за отопительный период и за год в целом

№	Технологические зоны теплоснабжения	2021 г потребления т/энергии, Гкал
1	Котельная пер. Театральный, 7а	н/д
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	н/д
3	Котельная ул. Гоголя, 35	н/д
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	н/д
5	Котельная ул. Ленина, 33	н/д
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	н/д
7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	н/д
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	н/д
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	н/д
10	Котельная ул. Островского, 13А	н/д
11	Котельная ул. Плеханова, 5	н/д
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	н/д
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	н/д
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45	н/д
15	Котельная ,ул.Сигаева ,д.17	н/д
16	Котельная ,ул. Сигаева,д. 3	н/д
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	н/д

д) описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

Управлением по регулированию тарифов по Иркутской области по городскому округу - «город Тулун»» Иркутской установлены тарифы на 2021 год:

Таблица 5.6 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2021 по 30.06.2021	с 01.07.2021 по 31.12.2021	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Западный филиал"	м3	41.18	42.82	Постановление администрации	1643 (в ред 5364, 3923)	(в ред от 19.12.2019, 24.12.2020)
Горячее водоснабжение,							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	361-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
- компонент на теплоноситель		м³	72.77	75.53			
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	1,926.78	1,999.99	Приказ службы по тарифам Иркутской области	3-спр, 139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр)	24.01.2020, 25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	359-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	2,368.86	2,458.87	Приказ службы по тарифам Иркутской области	264-спр (ред. 473-спр, 144-спр, 187-спр, 436-спр, 169-спр, 406-спр)	(27.08.2019, 20.12.2019, 01.09.2020, 18.12.2020)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	1.17	1.23	Приказ службы по тарифам Иркутской области	483-спр	12/25/2020

Таблица 5.7 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2022 по 30.06.2022	с 01.07.2022 по 31.12.2022	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**42.82**	**44.40**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Водоотведение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**27.97**	**29.00**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал					
- компонент на теплоноситель		м³					
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	**1,999.99**	**2,069.98**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр, 79-441-спр)	24.01.2020 (25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021, 20.12.2021)
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал					
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	**2,458.87**	**2,544.92**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-122-спр (79-441-спр)	26.07.2021 (20.12.2021)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	**1.23**	**1.30**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-442-спр	12/27/2021

Рассчитать тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей в каждой системе теплоснабжения возможно приблизительно с учетом индекса дефлятора Минэкономразвития. Прогноз тарифа приведен в таблице 5.8.

Таблица 5.8- прогноз тарифа на тепловую энергию

Показатели	**Ед.изм.**	**2023**	**2025**	**20228**
Выработано тепловой энергии:	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде горячей воды,	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде пара,	Гкал	0	0	0
на газовом топливе	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
на мазуте	Гкал	0	0	0
на дизельном топливе	Гкал	0	0	0
на твердом топливе	Гкал	0	0	0
на электрокотлах	Гкал	0	0	0
на прочих видах топлива	Гкал	0	0	0
Собственные нужды котельной	Гкал	2768,424	2768,424	2768,424
Получено тепловой энергии со стороны	Гкал	0	0	0
Потери тепловой энергии	Гкал	5901,77	5901,77	5901,77
Отпущено тепловой энергии:	Гкал	115351	115351	115351
организациям-перепродавцам тепловой энергии	Гкал	0	0	0
бюджетным организациям	Гкал	10381,59	10381,59	10381,59
жилищным организациям	Гкал	99201,86	99201,86	99201,86
прочим потребителям	Гкал	5767,55	5767,55	5767,55
собственное производство	Гкал	0	0	0
Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
производство, передача и сбыт тепловой энергии	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс руб	13817,86	15252,33	17256,61
Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс руб	0	0	0
Расходы на топливо	тыс руб	109,265	120,54	136,325

Показатели	**Ед.изм.**	**2023**	**2025**	**20228**
Природный газ:	х	х	х	х
Объем	тыс м3	20,5	20,5	20,5
Стоимость за единицу объема	тыс руб	0,0533	0,0588	0,0665
Стоимость доставки	тыс руб	13,2638	14,6407	16,5646
Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс руб	10,79	11,91	13,47
Средневзвешенная стоимость 1 кВт.ч (с учетом мощности)	руб	0,0589	0,065	0,0736
Объем приобретенной электрической энергии	тыс кВт.ч	1,8309	1,8309	1,8309
Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс руб	0,0761	0,084	0,095
Расходы на хим.реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс руб	0,0138	0,0152	0,0172
Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс руб	12,9501	14,2944	16,1729
Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс руб	4,0404	4,4598	5,0459
Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс руб	8,2153	9,0681	10,2597
Отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала	тыс руб	2,5632	2,8292	3,201
Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс руб	34,9394	38,5665	43,6345
Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс руб	0	0	0
Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс руб	44,78	49,43	55,93
Охрана	тыс руб	18,56	20,48	23,17
Обучение	тыс руб	0,9857	1,0881	1,2311
Малоценный и быстроизнашиваемый инвентарь	тыс руб	2,5606	2,8264	3,1978
Техническое, сервисное обслуживание	тыс руб	5,8205	6,4247	7,269
Страхование ответственности ОПО	тыс руб	0,1612	0,1779	0,2013
Реагирование на ЧС	тыс руб	0,6958	0,7681	0,869
Ограждение	тыс руб	1,2803	1,4132	1,5989
услуги связи	тыс руб	0,1264	0,1395	0,1579
земельный налог	тыс руб	3,8154	4,2115	4,7649
налог на имущество	тыс руб	10,78	11,90	13,46
Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс руб	0	0	0
Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс руб	0	0	0
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	0	0
За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс руб	14,22	15,69	17,75
Тариф		2617	2695,5	2748
Тариф с учетом НДС		3184,88	3280,42	3347,72

ЧАСТЬ 6 БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩЬНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

а) балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения – по каждой системе теплоснабжения

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной нагрузки по каждому источнику тепловой энергии в структуре централизованного теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки

Наименование теплоисточника (котельная)	Установленная т/мощность, Гкал/ч	Располагаемая т/мощность, Гкал/ч	Тепловая мощность «нетто», Гкал/ч	Потери т/мощности в тепловых сетях Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч
Котельная пер. Театральный, 7а	4,0	4,0	3,904	0,225	2,268
Котельная ул. Зарубина, 15В	1,0	1,0	0,976	0,08	0,524
Котельная ул. Гоголя, 35	7,8	7,8	7,613	0,53	5,632
Котельная мкр. Угольщиков, 45	60,0	51,0	49,776	2,26	32,247
Котельная ул. Ленина, 33	18,0	18,0	17,568	0,59	11,985
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	3,0	3,0	2,928	0,059	1,458
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	1,0	1,0	0,974	0,022	0,316
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,47	0,47	0,459	0,027	0,376
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,93	0,93	0,908	0,058	0,787
Котельная ул. Островского, 13А	6,0	6,0	5,856	0,227	5,042
Котельная ул. Плеханова, 5	2,0	2,0	1,952	0,094	0,439
Котельная ул. Чкалова, 2б	2,0	2,0	1,952	0,05	0,741
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	4,0	4,0	3,904	0,26	3,128
Котельная ,ул. Гидролизная 45	1,3	1,3	1,2688	0,024	0,15
Котельная ,ул.Сигаева ,д.17	1,3	1,3	1,2688	0,348	0,23
Котельная ,ул. Сигаева,д. 3	1,3	1,3	1,2688	0,013	0,21
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0,5	0,5	0,488	0,036	0,17

б) описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения– по каждой системе теплоснабжения

Величина резерва и дефицита тепловой мощности по источнику тепловой энергии городского округа - «город Тулун» Иркутской области представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Величина резерва и дефицита тепловой мощности нетто

Адрес котельной	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная пер. Театральный, 7а	+1,411
Котельная ул. Зарубина, 15В	+0,372
Котельная ул. Гоголя, 35	+1,451
Котельная мкр. Угольщиков, 45	+15,269
Котельная ул. Ленина, 33	+4,993
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	+1,411
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	+0,636

Адрес котельной	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	+0,056
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	+0,063
Котельная ул. Островского, 13А	+0,587
Котельная ул. Плеханова, 5	+1,419
Котельная ул. Чкалова, 2б	+1,161
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	+0,516
Котельная ,ул. Гидролизная 45	+1,095
Котельная ,ул.Сигаева ,д.17	+0,691
Котельная ,ул. Сигаева,д. 3	+1,046
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	+0,282

в) описание гидравлических режимов, обеспечивающих передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источников тепловой энергии к потребителю разрабатываются в электронной модели схемы теплоснабжения.

Программное обеспечение ПРК Zulu Thermo позволяет проводить моделирование всех видов переключений в «гидравлической модели» сети. Суть заключается в автоматическом отслеживании программой состояния запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов в базе данных описания тепловой сети. Любое переключение на схеме тепловой сети влечет за собой автоматическое выполнение гидравлического расчета, и, таким образом, в любой момент времени пользователь видит тот гидравлический режим, который соответствует текущему состоянию всей совокупности запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов на схеме тепловой сети.

Переключения могут быть как одиночными, так и групповыми, для любой выбранной (помеченной) совокупности переключаемых элементов. Для насосных агрегатов и их групп в модели доступны несколько видов переключений:

- включение/выключение;
- дросселирование;
- изменение частоты вращения привода.

Задвижки типа «дроссель», помимо двух крайних состояний (открыта/закрыта), могут иметь промежуточное состояние «прижата», определяемое в либо в процентах открытия клапана, либо в числе оборотов штока. При этом состоянии задвижка

моделируется своим гидравлическим сопротивлением, рассчитанным по паспортной характеристике клапана.

При любом переключении насосных агрегатов в насосной станции или на источнике автоматически пересчитывается суммарная расходно-напорная характеристика всей совокупности работающих насосов.

Для регуляторов давления и расхода переключением является изменение вставки. Для потребителей переключением является любое из следующих действий:

- включение/отключение одного или нескольких видов тепловой нагрузки;
- ограничение одного или нескольких видов тепловой нагрузки;
- изменение температурного графика или удельных расходов теплоносителя по видам тепловой нагрузки.

Предусмотрена генерация специальных отчетов об отключенных/включенных абонентах и участках тепловой сети, состояние которых изменилось в результате последнего произведенного единичного или группового переключения. Эти отчеты могут содержать любую информацию об этих объектах, содержащуюся в базе данных.

г) описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

Величина резерва и дефицита тепловой мощности по источнику тепловой энергии городского округа - «город Тулун» Иркутской области представлена в таблице 6.2.

д) описание резервов тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников тепловой энергии с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

В городском округе - «город Тулун» Иркутской области имеется резерв тепловой мощности. Расширение технологических зон действия источников тепловой энергии не предусмотрено. Для реализации расширения технологических зон действия источников тепловой энергии необходима разработка проектной документации на реконструкцию сетей и котельных.

Карты схемы тепловых сетей и зоны действия источников тепловой энергии указаны на рисунках 46-10.

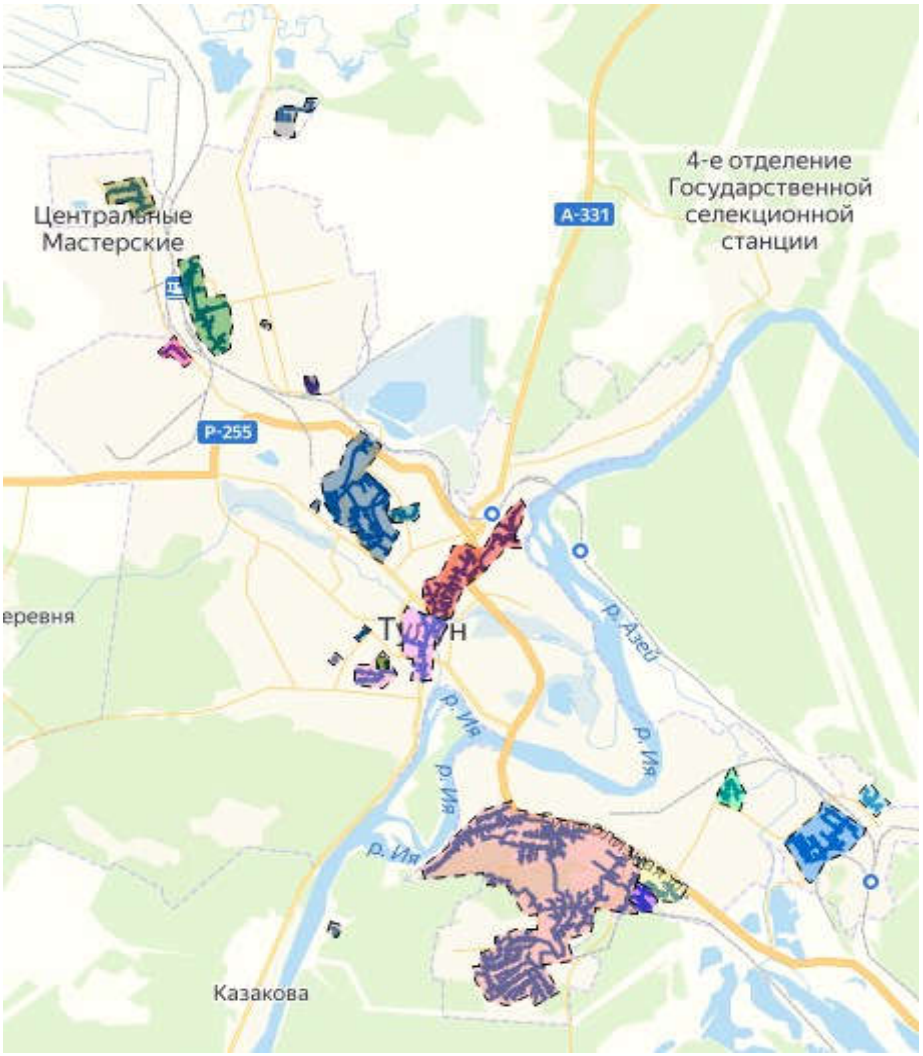


Рисунок 46 Расположение источников тепловой энергии на территории

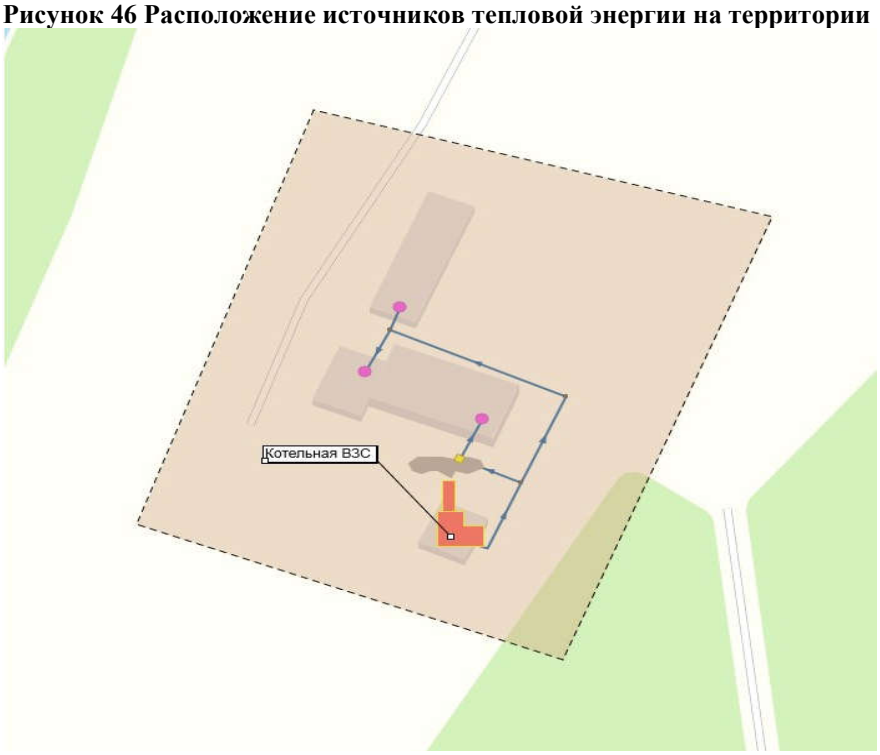


Рисунок 47 Зона действия котельной

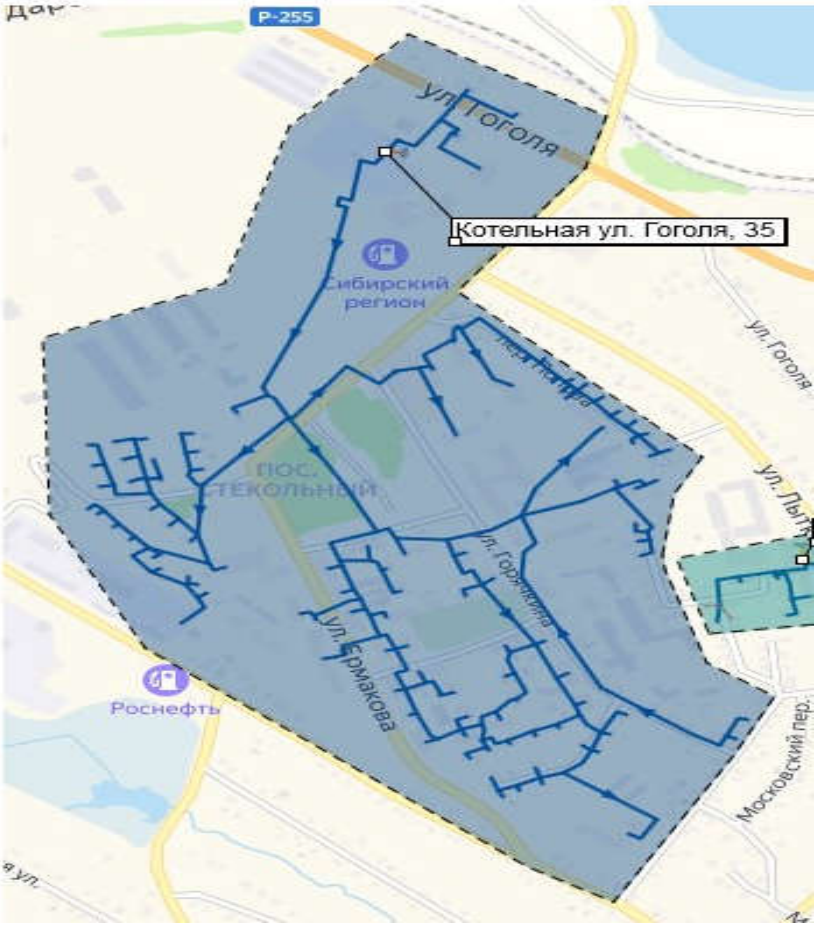


Рисунок 48 Зона действия котельной

Рисунок 49 Зона действия котельной

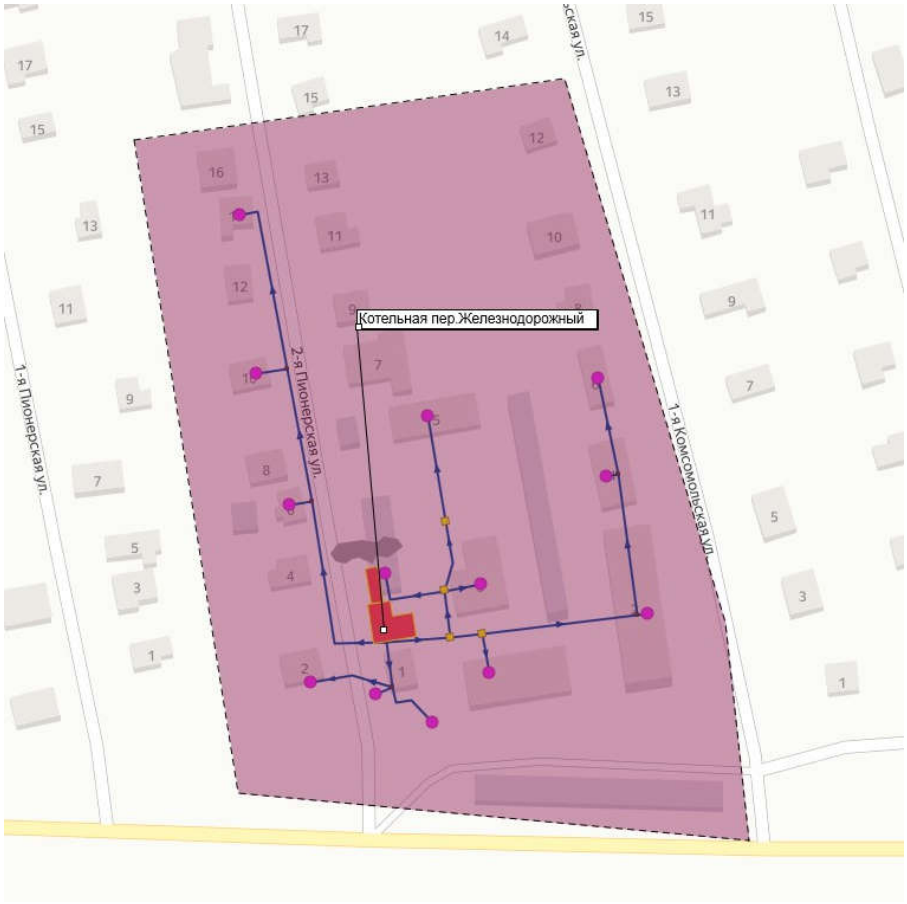


Рисунок 50 Зона действия котельной

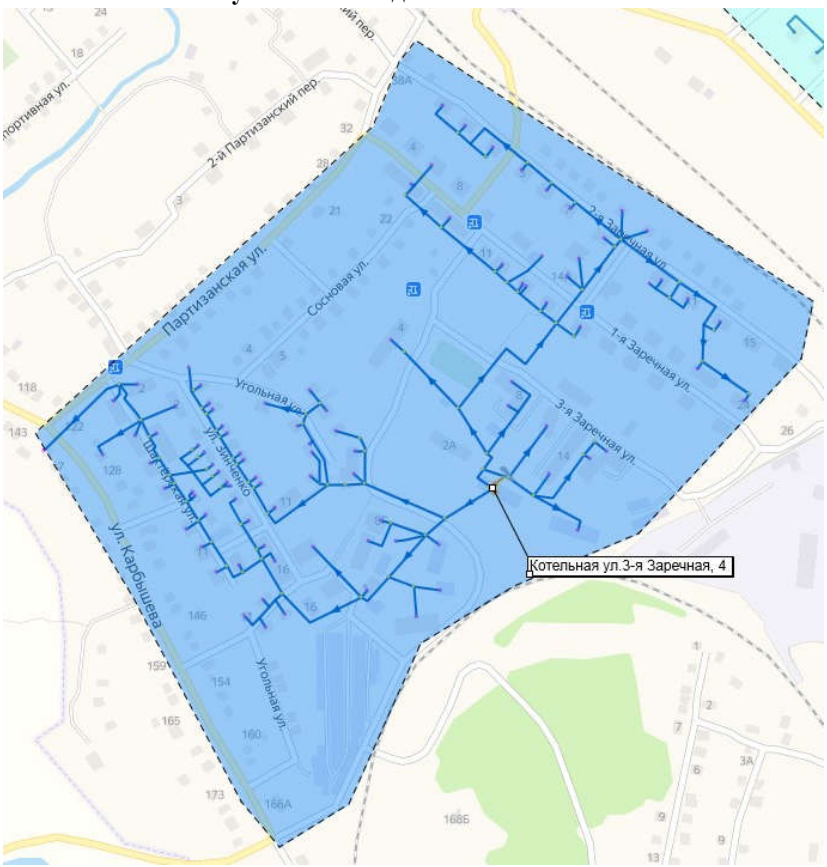


Рисунок 51 Зона действия котельной

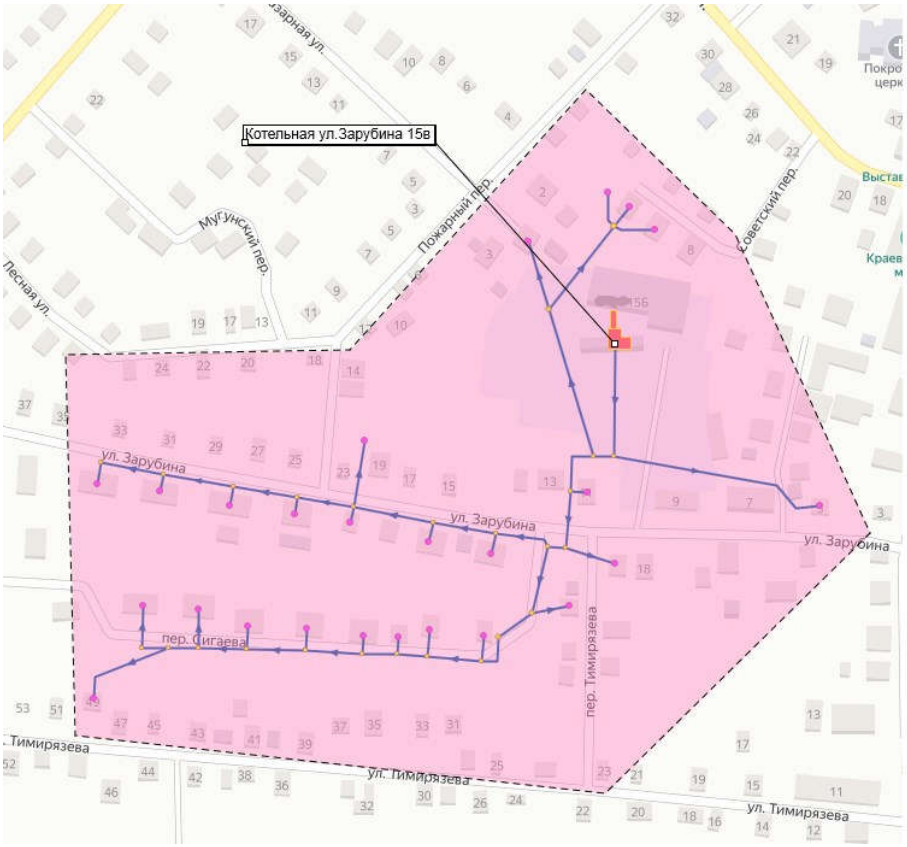


Рисунок 52 Зона действия котельной

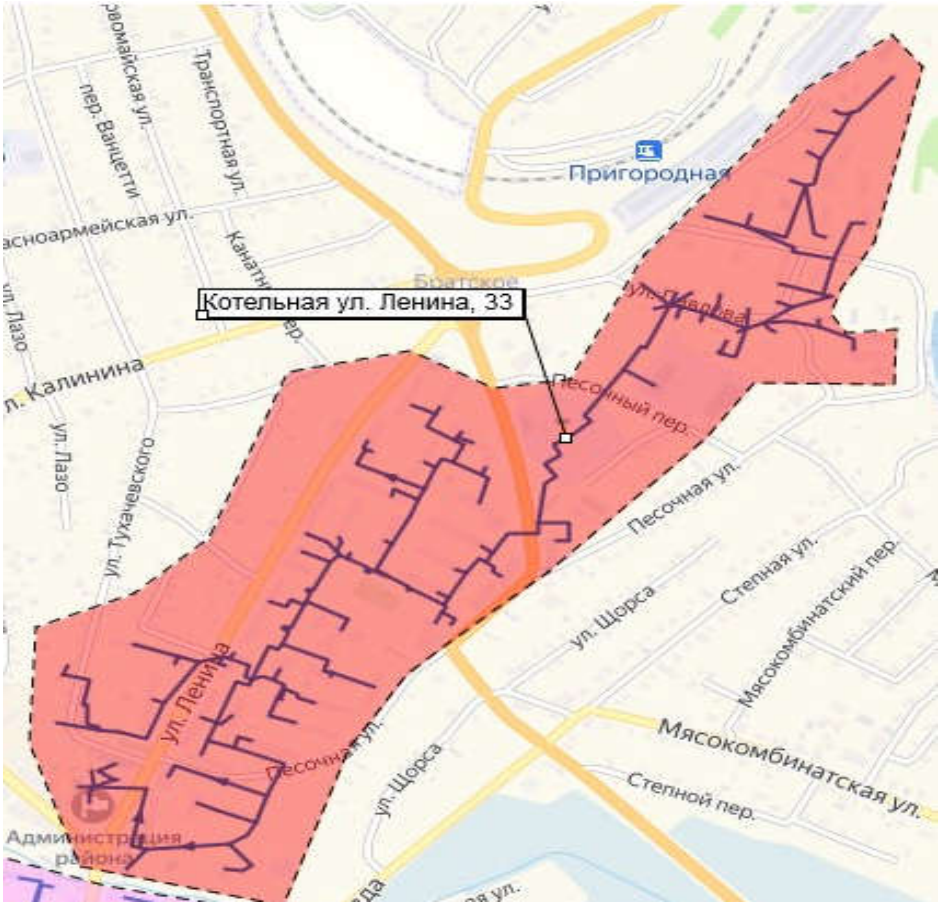


Рисунок 53 Зона действия котельной

Рисунок 54 Зона действия котельной

Рисунок 55 Зона действия котельной

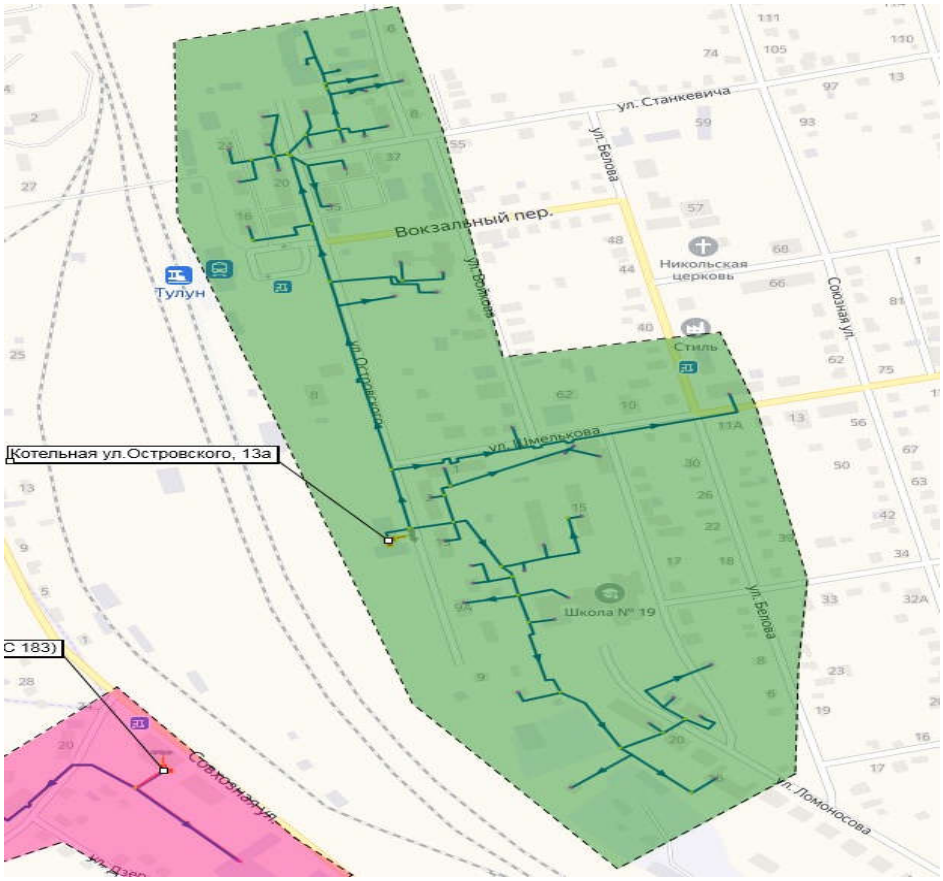


Рисунок 56 Зона действия котельной

Рисунок 57 Зона действия котельной

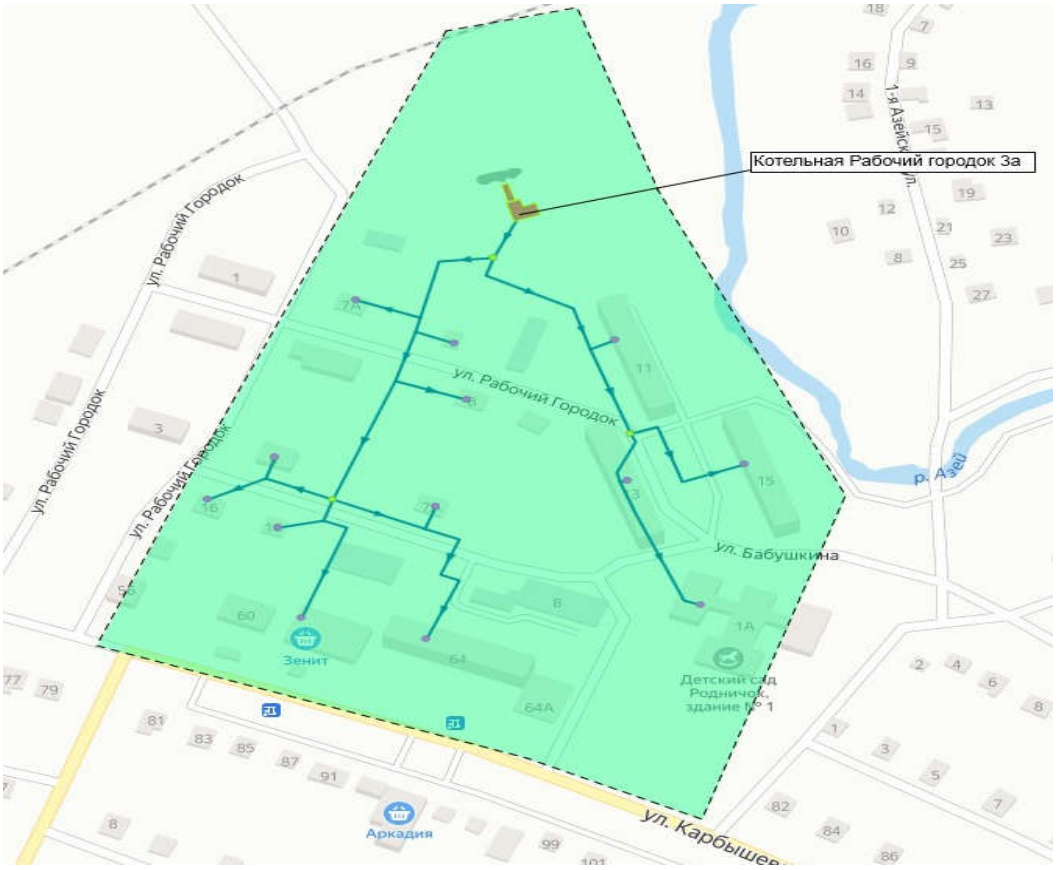


Рисунок 58 Зона действия котельной

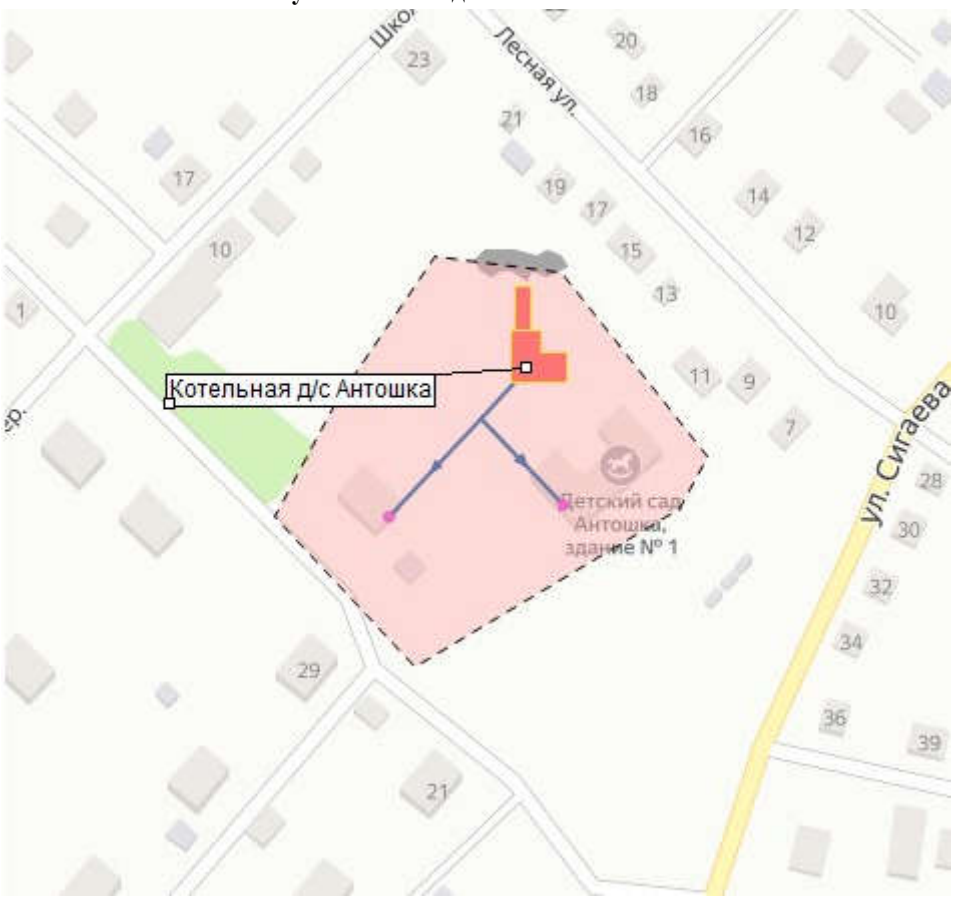


Рисунок 59 Зона действия котельной

Рисунок 60 Зона действия котельной

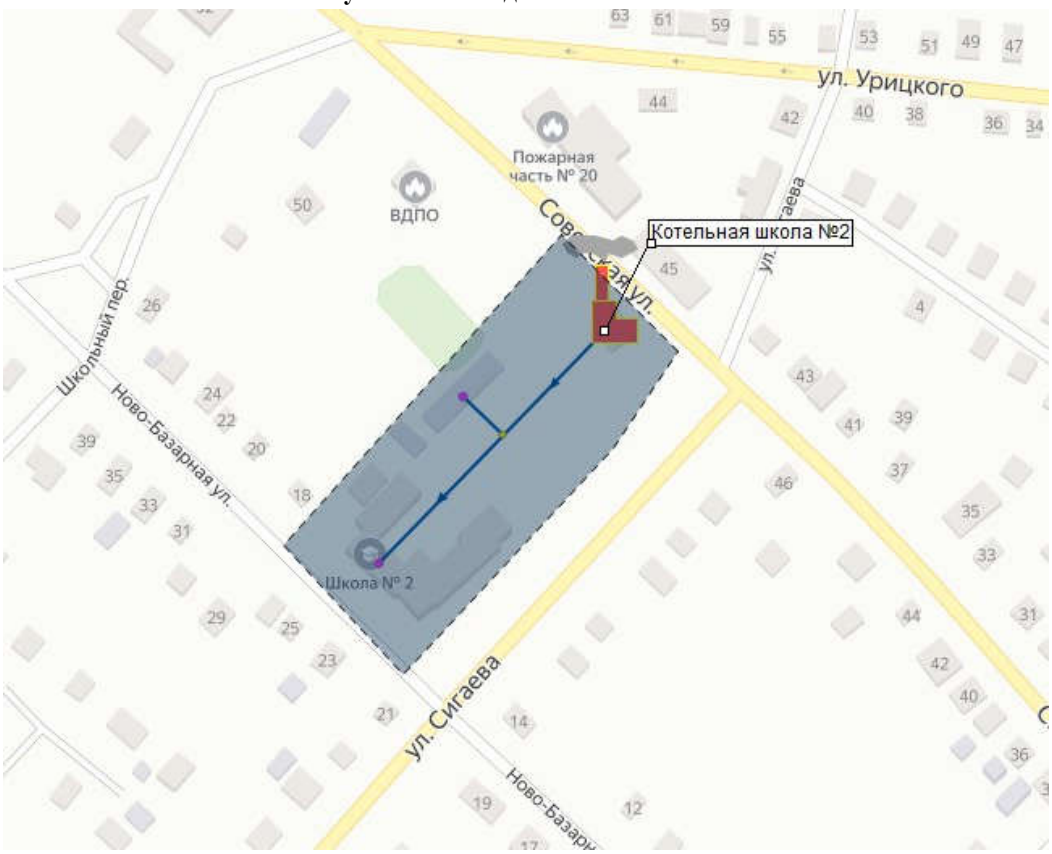


Рисунок 61 Зона действия котельной

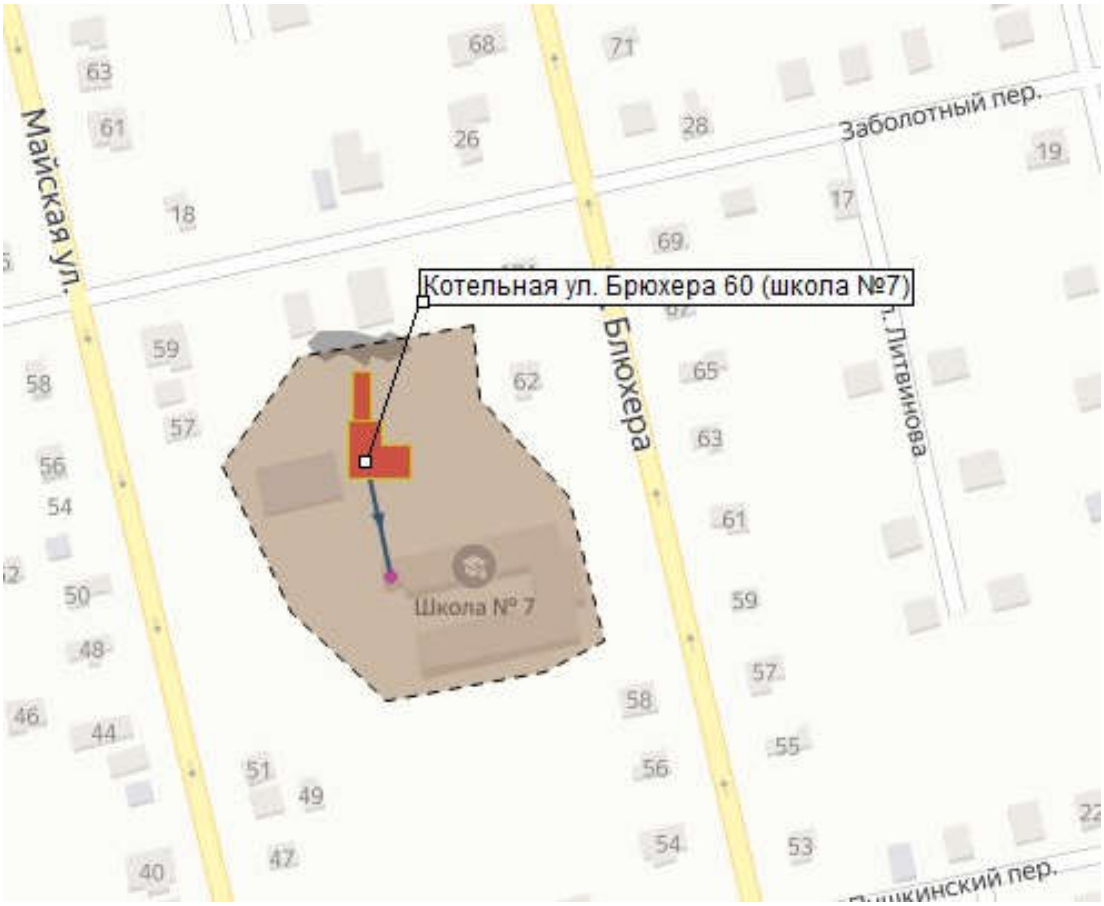


Рисунок 62 Зона действия котельной

ЧАСТЬ 7 БАЛАНСЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

а) описание балансов 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 городском округе - «город Тулун» Иркутской области 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. В таблице 7.1 представлены балансы теплоносителя.

Таблица 7.1– Балансы теплоносителя

Наименование котельной	Показатели	Расход сетевой воды, т/ч
Котельная пер. Театральный, 7а	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	90,72
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	90,72
	Подпитка (производительность ХВО)	0,00489
Котельная ул. Зарубина, 15В	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	20,96
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	20,96
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0012
Котельная ул. Гоголя, 35	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	225,28
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	225,28
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0095
Котельная мкр. Угольщиков, 45	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	1289,88
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	1289,88
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0734
Котельная ул. Ленина, 33	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	479,4
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	479,4
	Подпитка (производительность ХВО)	0,022
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	58,32
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	58,32
	Подпитка (производительность ХВО)	0,004
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	12,64
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	12,64
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0012
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	15,04
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	15,04
	Подпитка (производительность ХВО)	0,00057
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	31,48
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	31,48
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0011

Наименование котельной	Показатели	Расход сетевой воды, т/ч
Котельная ул. Островского, 13А	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	201,68
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	201,68
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0073
Котельная ул. Плеханова, 5	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	17,56
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	17,56
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0024
Котельная ул. Чкалова, 2б	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	29,64
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	29,64
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0024
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	125,12
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	125,12
	Подпитка (производительность ХВО)	0,005
Котельная ул. Гидролизная, 45	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	6
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	6
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0016
Котельная ул. Сигаева, д.17	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	9,2
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	9,2
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0016
Котельная ул. Сигаева, д.3	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	8,4
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	8,4
	Подпитка (производительность ХВО)	0,0016
Котельная ул. Блюхера, д.60, лит.2.	Суммарная нагрузка отопления и вентиляции	6,8
	Суммарная нагрузка ГВС	-
	Суммарная нагрузка	6,8
	Подпитка (производительность ХВО)	0,001

б) описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

В соответствии со СНИП 41-02-2003 «Тепловые сети» (п. 6.17) аварийная подпитка в количестве 2% от объема воды в тепловых сетях и присоединенным к ним системам теплопотребления должна осуществляться химически не обработанной и не деаэрированной водой.

ЧАСТЬ 8 ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВОМ

а) описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

В системе теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области в качестве топлива используют Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 "Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования", а также электрическую энергию. План нормативного расхода топлива на плановую температуру воздуха с учетом собственных нужд и нормативных потерь в сетях представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – План нормативного расхода топлива

Источник теплоснабжения (котельная)	Вид топлива, ед.изм.	Натуральное топливо	Условное топливо, т.у.т.
Котельная пер. Театральный, 7а	уголь бурый 3 Бр	8034,54	3752,13
Котельная ул. Зарубина, 15В	уголь бурый 3 Бр	2995,246	1398,78
Котельная ул. Гоголя, 35	уголь бурый 3 Бр	18614,73	8693,08
Котельная мкр. Угольщиков, 45	уголь бурый 3 Бр	43851,16	20478,49
Котельная ул. Ленина, 33	уголь бурый 3 Бр	86090,17	40204,11
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	уголь бурый 3 Бр	5683,398	2654,147
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	уголь бурый 3 Бр	764,0493	356,811
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	электроэнергия	1725,528	212,24
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	электроэнергия	986,748	121,37
Котельная ул. Островского, 13А	уголь бурый 3 Бр	11821,24	5520,521
Котельная ул. Плеханова, 5	уголь бурый 3 Бр	1534,461	716,5935
Котельная ул. Чкалова, 2б	уголь бурый 3 Бр	1253,209	585,2488
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	уголь бурый 3 Бр	9509,054	4440,728
Котельная ул. Гидролизная 45	уголь бурый 3 Бр	457,1435	213,486
Котельная ул.Сигаева, д.17	уголь бурый 3 Бр	676,5054	315,928
Котельная ул. Сигаева, д. 3	уголь бурый 3 Бр	457,1435	213,486
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит. 2.	уголь бурый 3 Бр	620,985	290,0

б) описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

В котельных не предусмотрено резервное топливо.

в) описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки

В системе теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области в качестве топлива используют Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 "Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования", а также электрическую энергию.

г) описание использования местных видов топлива

В котельных городского округа - «город Тулун» Иркутской области используются виды топлива – Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 и электрическая энергия.

д) описание видов топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

Основным топливом котельных городского округа - «город Тулун» используют в качестве топлива Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 «"Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования". Средняя низшая теплота сгорания 3800 ккал/кг. Поставщиком основного топлива (бурый уголь 3 бр) для городского округа является ООО «Разрез Велистовский»

Уголь марки 3БР — это бурый рядовой уголь. Размер кусков угля 3БР от 0 до 300 мм.

Влажность угля марки 3БР — до 30%

Особенности характеристик топлива поставляемого на источники тепла представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2. – Характеристики Угля 3БР

Качественные характеристики	**Уголь 3БР**
Фракция, мм	0-300
Зольность, на сухой основе, средне-предельное, %	11-18,5
Общая влага, на рабочей основе средне-предельное, %	39
Общая сера, на сухой основе средне-предельное, %	0,3-0,4
Летучие в-ва на сухой беззольной средне-предельное, %	42,5-44
Низшая калорийность, на рабочей основе, средняя, ккал/кг	3250-3300

е) описание преобладающего в поселении, городском округе вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе

В котельных городского округа - «город Тулун» Иркутской области используются виды топлива – Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 и электрическая энергия.

ж) описание приоритетного направления развития топливного баланса поселения, городского округа

На момент актуализации схемы теплоснабжения преобладающим видом топлива в городском округе являются - Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 и электрическая энергия.

.

ЧАСТЬ 9 НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОСНОБЖЕНИЯ

а) поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей

Способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по вероятности безотказной работы [Р]. Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать:

источника теплоты РИТ = 0,97;

тепловых сетей РТС = 0,9;

потребителя теплоты РПТ = 0,99.

Для описания показателей надежности и качества поставки тепловой энергии, определения зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения рассчитываем показатели надежности тепловых сетей по каждой зоне теплоснабжения для наиболее отдаленных потребителей от каждого источника теплоснабжения. Методика расчета надежности относительно отдаленных потребителей основывается на том, что вероятность безотказной работы снижается по мере удаления от источника теплоснабжения. Таким образом, определяется узел тепловой сети, начиная с которого значение вероятности безотказной работы ниже нормативно допустимого показателя. В результате расчета формируется зона ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения по каждой зоне теплоснабжения. При расчете показателей надежности работы тепловых сетей учитывается кольцевое включение трубопроводов, возможность использования резервных перемычек и перераспределения зон теплоснабжения между источниками. Для оценки объемов тепловой зоны с ненормативной надежностью тепловых сетей представлены значения величины материальных характеристик трубопроводов зоны безопасности теплоснабжения и зоны ненормативной надежности, их процентное соотношение.

Для ликвидации зон ненормативной надежности будут предложены мероприятия по реконструкции и капитальному ремонту тепловых сетей, строительству резервных перемычек и насосных станций. При расчете надежности системы теплоснабжения используются следующие условные обозначения:

РБР – вероятности безотказной работы;

РОТ – вероятность отказа, где РОТ =1- РБР

Расчет вероятность безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением приведённого ниже алгоритма.

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

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

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

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

λ0 - средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17лет, 1/(км·год);

λ0 - средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет, 1/(км·год);

λ0 - средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет, 1/(км·год).

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

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \cdot e^{-\lambda_2 L_2 t} \cdot \ldots \cdot e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t\sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}, \quad (1)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке:

$$\lambda_c = \lambda_1 L_1 + \lambda_2 L_2 + \cdots + \lambda_n L_n, \frac{1}{\text{час}} \quad (2)$$

где L - протяженность каждого участка, км.

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0(0, l\tau)^{a-1}, \qquad (3)$$

где τ- срок эксплуатации участка, лет.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$$a = \begin{cases} 0{,}8 \text{ при } 1 < \tau \leq 3 \\ 1{,}0 \text{ при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0{,}5 \cdot e^{x/20} \text{ при } \tau > 17 \end{cases}, \qquad (4)$$

Поскольку статистические данные о технологических нарушениях, предоставленные теплоснабжающими организациями, недостаточно полные, то среднее значение интенсивности отказов принимается равным λ0=0,05 1/(год·км). При использовании данной зависимости следует помнить о некоторых допущениях которые были сделаны при отборе данных:

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

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01-82 или справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12 °С при внезапном прекращении теплоснабжения формула имеет следующий вид:

$$z = \beta \cdot ln \frac{t_e - t_н}{t_{в.а} - t_н}, \qquad (5)$$

где $t_{в.а}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 ^{0}С для жилых зданий). Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха.

Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения при коэффициенте аккумуляции жилого здания β=40 часов приведён в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, ^{0}С	Повторяемость температур наружного воздуха, ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 ^{0}С, ч
–27,5	21	5,656
–22,5	62	6,414
–17,5	191	7,406
–12,5	437	8,762
–7,5	828	10,731
–2,5	1350	13,851
2,5	1686	19,582
6,5	681	29,504

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

$$Z_p = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{с.з.}) \cdot D^{12}], \qquad (6)$$

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

Lс.з. - расстояние между секционирующими задвижками, м;

D - условный диаметр трубопровода, м.

Согласно рекомендациям для подземной прокладки теплопроводов значения постоянных коэффициентов равны: a=6; b=0,5; c=0,0015.

Значения расстояний между секционирующими задвижками Lс.з. берутся из соответствующей базы электронной модели. Если эти значения в базах модели не определены, тогда расчёт выполняется по значениям, определённым СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, по формуле:

$$L_{к.з.} = \begin{cases} \leq 1000 \text{ м при } D \geq 100\text{мм} \\ \leq 1500 \text{ м при } 400 \leq D \leq 500 \text{ мм} \\ \leq 3000 \text{ м при } D \geq 600 \text{ мм} \\ \leq 5000 \text{ м при } D \geq 900 \text{ мм} \end{cases}, \qquad (7)$$

Расчет выполняется для каждого участка, входящего в путь от источника до абонента:

- вычисляется время ликвидации повреждения на i-м участке; по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой сети, способ привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры +12 ^{0}С:

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p}\right) \cdot \frac{\tau_j}{\tau_{оп}}, \qquad (8)$$

$$\bar{\omega} = \lambda_i \cdot L_i \cdot \sum_{j=1}^{j=N} \overline{z_{i,j}}, \qquad (9)$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента

$$p_i = \exp(-\overline{\omega_i}), \qquad (10)$$

Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях представлены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – количество нарушений на источниках тепловой энергии и тепловых сетях

Нарушения 2021	**Сети тэ**	**Источник**
Котельная пер. Театральный, 7а	0	0
Котельная ул. Зарубина, 15В	0	0
Котельная ул. Гоголя, 35	0	0
Котельная мкр. Угольщиков, 45	0	0
Котельная ул. Ленина, 33	0	0
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	0	0
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0	0
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0	0
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0	0
Котельная ул. Островского, 13А	0	0
Котельная ул. Плеханова, 5	0	0
Котельная ул. Чкалова, 2б	0	0
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0	0
Котельная ,ул. Гидролизная 45	0	0
Котельная ,ул.Сигаева, д.17	0	0
Котельная ,ул. Сигаева, д. 3	0	0
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0	0

Таблица 9.3 - Результаты расчета ВБР участков тепловой сети от теплоисточников до потребителей

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
Котельная пер. Театральный, 7а	узел	24,53	0,15	0,0000057	9,142975	0,109374	0,0000226	6E-07	0,0000051
узел	узел	30,25	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	7E-07	0,0000031
узел	Кристалл	47,03	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	1,1E-06	0,0000048
узел	узел	108,25	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	2,4E-06	0,000011
узел	узел	33,58	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	8E-07	0,0000034
узел	здание	19,47	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	4E-07	0,000002
узел	узел	58,42	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	1,3E-06	0,0000059
узел	узел	34,83	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	8E-07	0,0000035
узел	здание	5,75	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	1E-07	0,0000006
узел	здание	6,68	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	2E-07	0,0000007
узел	узел	10,32	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	2E-07	0,000001
узел	здание	20,9	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	5E-07	0,0000021
узел	здание	6,85	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	2E-07	0,0000007
узел	узел	60,81	0,125	0,0000057	7,811177	0,128022	0,0000226	1,4E-06	0,0000107
узел	узел	37,1	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	8E-07	0,0000038
узел	здание	12,49	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	здание	30,21	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	7E-07	0,0000031
узел	узел	41,33	0,125	0,0000057	7,811177	0,128022	0,0000226	9E-07	0,0000073
узел	узел	87,36	0,05	0,0000057	4,562504	0,219178	0,0000226	0,000002	0,000009
узел	узел	16,85	0,125	0,0000057	7,811177	0,128022	0,0000226	4E-07	0,000003
узел	узел	13,88	0,05	0,0000057	4,577851	0,218443	0,0000226	3E-07	0,0000014
узел	магазин	16,25	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	4E-07	0,0000017
узел	офис	18,17	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	4E-07	0,0000019
узел	ж/д	34,71	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	8E-07	0,0000036
узел	магазин	13,06	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	магазин	36,9	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	8E-07	0,0000037
узел	узел	103,84	0,1	0,0000057	6,671552	0,14989	0,0000226	2,3E-06	0,0000156
узел	Библиотека	14,9	0,05	0,0000057	4,581146	0,218286	0,0000226	3E-07	0,0000015
узел	Школа №1	102,64	0,07	0,0000057	5,385747	0,185675	0,0000226	2,3E-06	0,0000125
узел	узел	82,03	0,05	0,0000057	4,567943	0,218917	0,0000226	1,9E-06	0,0000085
узел	ж/д	12,63	0,05	0,0000057	4,567943	0,218917	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	ж/д	8,07	0,05	0,0000057	4,567943	0,218917	0,0000226	2E-07	0,0000008
узел	магазин	5,27	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	1E-07	0,0000005
узел	магазин	12,81	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	узел	37,65	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	8E-07	0,0000038
узел	здание	34,35	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	8E-07	0,0000035

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
узел	узел	60,44	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	1,4E-06	0,0000061
узел	узел	23,91	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	5E-07	0,0000024
узел	Администрация	10,21	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	2E-07	0,000001
узел	узел	56,31	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	1,3E-06	0,0000057
узел	узел	31,29	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	7E-07	0,0000032
узел	магазин	27,74	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	6E-07	0,0000028
узел	узел	16,8	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	4E-07	0,0000017
узел	узел	66,8	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	1,5E-06	0,0000068
узел	ж/д	17,73	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	4E-07	0,0000018
узел	узел	51,55	0,05	0,0000057	4,562504	0,219178	0,0000226	1,2E-06	0,0000053
узел	узел	96,62	0,032	0,0000057	3,869106	0,258458	0,0000226	2,2E-06	0,0000084
узел	здание	134,46	0,032	0,0000057	3,869106	0,258458	0,0000226	0,000003	0,0000117
узел	здание	12,95	0,032	0,0000057	3,869106	0,258458	0,0000226	3E-07	0,0000011
узел	узел	126,52	0,1	0,0000057	6,671552	0,14989	0,0000226	2,9E-06	0,000019
узел	узел	13,07	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	ж/д	21,77	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	5E-07	0,0000022
узел	здание	66,64	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
узел	узел	25,29	0,07	0,0000057	5,385747	0,185675	0,0000226	6E-07	0,0000031
узел	узел	37,99	0,125	0,0000057	7,811177	0,128022	0,0000226	9E-07	0,0000067
узел	узел	31,57	0,05	0,0000057	4,569402	0,218847	0,0000226	7E-07	0,0000033
узел	узел	14,62	0,05	0,0000057	4,569402	0,218847	0,0000226	3E-07	0,0000015
узел	здание	6,74	0,05	0,0000057	4,569402	0,218847	0,0000226	2E-07	0,0000007
узел	узел	105,66	0,125	0,0000057	7,811177	0,128022	0,0000226	2,4E-06	0,0000186
узел	офис	26,9	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	6E-07	0,0000027
узел	здание	121,08	0,05	0,0000057	4,503667	0,222041	0,0000226	2,7E-06	0,0000123
узел	узел	30,67	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	7E-07	0,0000031
узел	здание	11,2	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	3E-07	0,0000011
узел	организация	34,43	0,05	0,0000057	4,549528	0,219803	0,0000226	8E-07	0,0000035
узел	узел	105,65	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	2,4E-06	0,0000108
узел	здание	9,57	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	2E-07	0,000001
узел	ж/д	68,09	0,032	0,0000057	3,884588	0,257428	0,0000226	1,5E-06	0,000006
узел	узел	54,79	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	1,2E-06	0,0000056
узел	д/с Улыбка	7,66	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	2E-07	0,0000008
узел	Худ. школа	40,87	0,05	0,0000057	4,545296	0,220008	0,0000226	9E-07	0,0000042
узел	узел	30,6	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	7E-07	0,0000031
узел	узел	9,4	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	2E-07	0,000001
узел	узел	90,67	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	0,000002	0,0000092

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
узел	здание	22,7	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	5E-07	0,0000023
узел	дом	7,99	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	2E-07	0,0000008
узел	здание	1,91	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	0	0,0000002
узел	здание	10,58	0,05	0,0000057	4,581795	0,218255	0,0000226	2E-07	0,0000011
узел	здание	30,3	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	7E-07	0,0000031
узел	узел	16,67	0,032	0,0000057	3,883909	0,257473	0,0000226	4E-07	0,0000015
узел	узел	59,13	0,032	0,0000057	3,883909	0,257473	0,0000226	1,3E-06	0,0000052
узел	магазин	22,94	0,05	0,0000057	4,577851	0,218443	0,0000226	5E-07	0,0000024
узел	магазин	22,33	0,05	0,0000057	4,569402	0,218847	0,0000226	5E-07	0,0000023
узел	Библиотека	17,76	0,05	0,0000057	4,569402	0,218847	0,0000226	4E-07	0,0000018
узел	здание	12,45	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	3E-07	0,0000013
узел	ж/д	14,03	0,05	0,0000057	4,482469	0,223091	0,0000226	3E-07	0,0000014
ТК-1	Контора ВСКБТ	19	0,032	0,0000057	3,87342	0,25817	0,0000226	4E-07	0,0000017
ТК-2	ТК-1	76	0,032	0,0000057	3,87342	0,25817	0,0000226	1,7E-06	0,0000066
ТК-3	ТК-2	100	0,032	0,0000057	3,87342	0,25817	0,0000226	2,3E-06	0,0000087
ТК-23а	ул.Горького ,46	7	0,027	0,0000057	3,709692	0,269564	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-24	ТК-25	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-25	ул.Горького ,48	12	0,04	0,0000057	4,189499	0,238692	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-25	ТК-26	46	0,1	0,0000057	6,671676	0,149887	0,0000226	0,000001	0,0000069
ТК-26	ул.Горького ,50	12	0,04	0,0000057	4,188464	0,238751	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-26	ул.Горького ,49	9	0,04	0,0000057	4,188464	0,238751	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-26	ТК-27	46	0,1	0,0000057	6,671676	0,149887	0,0000226	0,000001	0,0000069
ТК-27	ул.Горького ,52	12	0,027	0,0000057	3,709333	0,26959	0,0000226	3E-07	0,000001
ТК-27	ул.Горького ,51	9	0,04	0,0000057	4,189844	0,238672	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-27	ТК-28	46	0,1	0,0000057	6,671676	0,149887	0,0000226	0,000001	0,0000069
ТК-28	ул.Горького ,54	12	0,027	0,0000057	3,709333	0,26959	0,0000226	3E-07	0,000001
ТК-28	ул.Горького, 53	9	0,04	0,0000057	4,189844	0,238672	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-28	ТК-29	46	0,1	0,0000057	6,671676	0,149887	0,0000226	0,000001	0,0000069
ТК-29	ул.Горького,56	15	0,04	0,0000057	4,187889	0,238784	0,0000226	3E-07	0,0000014
ТК-29	ул.Горького, 55	11	0,04	0,0000057	4,187889	0,238784	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-29	ТК-30	46	0,1	0,0000057	6,671676	0,149887	0,0000226	0,000001	0,0000069
ТК-30	ул.Горького ,57	11	0,04	0,0000057	4,189614	0,238685	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-20а	ул.Горького ,37	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-20а	ТК-20	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-20	ул.Горького ,39	15	0,033	0,0000057	3,925268	0,25476	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-20	ул.Горького ,38	8	0,033	0,0000057	3,925268	0,25476	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-20	ТК-21	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-21	ул.Горького ,40	9	0,033	0,0000057	3,926547	0,254677	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-21	ул.Горького, 41	8	0,021	0,0000057	3,502106	0,285542	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-21	ТК-22	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-22	ул.Горького, 42	10	0,027	0,0000057	3,709477	0,26958	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-22	ул.Горького ,43	7	0,021	0,0000057	3,502159	0,285538	0,0000226	2E-07	0,0000005
ТК-22	ТК-23	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-23	ул.Горького, 45	10	0,021	0,0000057	3,502	0,285551	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-23	ул.Горького ,44	8	0,027	0,0000057	3,70962	0,269569	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-23	ТК-23а	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-23а	ТК-24	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-24	ул.Горького, 47	6	0,027	0,0000057	3,709764	0,269559	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-4	ул.Горького ,2а	75	0,05	0,0000057	4,565272	0,219045	0,0000226	1,7E-06	0,0000077
ТК-7	ул.Горького ,4б	8	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-7	ТК-8	40	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	9E-07	0,0000126
ТК-8	ул.Горького ,4	8	0,05	0,0000057	4,581582	0,218265	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-8	ТК-9	50	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	1,1E-06	0,0000158
ТК-9	ул.Горького ,6	8	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-9	ТК-10	30	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	7E-07	0,0000095
ТК-10	У-10	48	0,1	0,0000057	6,734186	0,148496	0,0000226	1,1E-06	0,0000073
У-10	ул.Горького ,20	0,5	0,1	0,0000057	6,734186	0,148496	0,0000226	0	0,0000001
У-10	магазин	0,5	0,1	0,0000057	6,734186	0,148496	0,0000226	0	0,0000001
ТК-12	ТК-12Г	180	0,069	0,0000057	5,318615	0,188019	0,0000226	4,1E-06	0,0000215
ТК-12Г	ТК-12Д	60	0,069	0,0000057	5,318615	0,188019	0,0000226	1,4E-06	0,0000072
ТК-4.1	ТК-4.2	280	0,1	0,0000057	6,602785	0,151451	0,0000226	6,3E-06	0,0000415
ТК-4.2	У-1	34	0,082	0,0000057	5,928025	0,16869	0,0000226	8E-07	0,0000045
У-1	Прачечная	0,5	0,082	0,0000057	5,928025	0,16869	0,0000226	0	0,0000001
У-1	Баня	0,5	0,082	0,0000057	5,928025	0,16869	0,0000226	0	0,0000001
У-1	Гараж	0,5	0,082	0,0000057	5,928025	0,16869	0,0000226	0	0,0000001
ТК-4.2	У-2	30	0,1	0,0000057	6,602785	0,151451	0,0000226	7E-07	0,0000044
У-2	жилое помещение	4	0,082	0,0000057	5,936599	0,168447	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-2	Школа-интернат №28	100	0,1	0,0000057	6,602785	0,151451	0,0000226	2,3E-06	0,0000148
ТК-6	У-4	45	0,05	0,0000057	4,565272	0,219045	0,0000226	0,000001	0,0000046
У-4	ул.Горького ,4а	0,5	0,05	0,0000057	4,565272	0,219045	0,0000226	0	0,0000001
ТК-12Д	ул.Горького ,1г	6	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-12Д	ТК-12Е	40	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	9E-07	0,0000041
ТК-12Е	ул.Горького ,1в	6	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-12Е	Гараж	6	0,027	0,0000057	3,709764	0,269559	0,0000226	1E-07	0,0000005

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-3 2	ул.Горького ,1	6	0,05	0,0000057	4,577222	0,218473	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-3 2	ул.Жданова ,1а	35	0,05	0,0000057	4,577222	0,218473	0,0000226	8E-07	0,0000036
ТК-6в	ул.Жданова ,3	55	0,05	0,0000057	4,575118	0,218574	0,0000226	1,2E-06	0,0000056
ЦТК	ТК-33	45	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	0,000001	0,0000059
ТК-33	ул.Жданова ,2	26,72	0,05	0,0000057	4,579369	0,218371	0,0000226	6E-07	0,0000027
ТК-33	ТК-34	65	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	1,5E-06	0,0000085
ТК-34	ул.Жданова, 4	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-34	ТК-35	35	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	8E-07	0,0000046
ТК-35	ул.Жданова, 6	4	0,021	0,0000057	3,502319	0,285525	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-35	ТК-36	50	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	1,1E-06	0,0000066
ТК-36	ул.Жданова ,8	8	0,021	0,0000057	3,502106	0,285542	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-36	У-9	8	0,027	0,0000057	3,706714	0,269781	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-9	ул.Жданова ,7	0,5	0,027	0,0000057	3,706714	0,269781	0,0000226	0	0
У-9	ул.Жданова ,5	20	0,027	0,0000057	3,706714	0,269781	0,0000226	5E-07	0,0000017
У-9	ул.Жданова ,9	20	0,027	0,0000057	3,706714	0,269781	0,0000226	5E-07	0,0000017
ТК-36	ТК-37	40	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	9E-07	0,0000052
ТК-37	ул.Жданова ,10	4	0,021	0,0000057	3,502319	0,285525	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-37	ТК-38	35	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	8E-07	0,0000046
ТК-38	ул.Жданова ,12	4	0,021	0,0000057	3,502319	0,285525	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-38	ТК-39	20	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	5E-07	0,0000026
ТК-6	ТК-7	100	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	2,3E-06	0,0000316
ТК-7	ул.Горького, 3	8	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-8	ул.Горького, 7	4	0,05	0,0000057	4,581582	0,218265	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-9	ул.Горького ,9	7	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-39	ул.Жданова ,14	6	0,021	0,0000057	3,502212	0,285534	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-39	ТК-40	35	0,082	0,0000057	5,849231	0,170963	0,0000226	8E-07	0,0000046
ТК-40	ул.Жданова ,16а	6	0,021	0,0000057	3,502212	0,285534	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-11	ул.Жданова ,11	25	0,1	0,0000057	6,742475	0,148313	0,0000226	6E-07	0,0000038
ТК-12	ТК-31	100	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	2,3E-06	0,000015
ТК-31	ул.Жданова ,13	3	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-31	ул.Жданова ,15	15	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-12	У-11	16	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	4E-07	0,0000024
У-11	ул.Горького ,19	0,5	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	0	0,0000001
У-11	Мебельный м-н	0,5	0,1	0,0000057	6,704485	0,149154	0,0000226	0	0,0000001
У-14	У-15	25	0,033	0,0000057	3,91769	0,255252	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-15	ул.Жданова ,17а	3	0,033	0,0000057	3,91769	0,255252	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-15	ул.Жданова ,19	78	0,033	0,0000057	3,91769	0,255252	0,0000226	1,8E-06	0,0000069

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-14	ул.Жданова ,23	20	0,1	0,0000057	6,730387	0,14858	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-14	ул.Жданова, 25	40	0,1	0,0000057	6,730387	0,14858	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-15	ТК-15Б	120	0,1	0,0000057	6,709666	0,149039	0,0000226	2,7E-06	0,0000181
ТК-15Б	ул.Горького ,24а	4	0,069	0,0000057	5,366405	0,186344	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-15	ТК-16	10	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	2E-07	0,0000032
ТК-16	ул.Горького, 28	4	0,082	0,0000057	5,936599	0,168447	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-16	ТК-17	50	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	1,1E-06	0,00001
ТК-17	У-17	8	0,033	0,0000057	3,918512	0,255199	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-17	ул.Горького, 35	0,5	0,033	0,0000057	3,918512	0,255199	0,0000226	0	0
У-17	У-18	85	0,033	0,0000057	3,918512	0,255199	0,0000226	1,9E-06	0,0000075
У-18	ул.Горького ,32	3	0,033	0,0000057	3,918512	0,255199	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-18	ул.Жданова ,27	0,5	0,033	0,0000057	3,918512	0,255199	0,0000226	0	0
ТК-17	ТК-18	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-18	Инфекция	52	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	1,2E-06	0,0000053
ТК-18	ТК-19	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-19	ул.Горького ,37а	7	0,027	0,0000057	3,70919	0,269601	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-19	ул.Горького ,36	7	0,027	0,0000057	3,70919	0,269601	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-19	ТК-20а	46	0,15	0,0000057	8,87024	0,112737	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-2	ТК-3	40	0,309	0,0000057	16,864415	0,059296	0,0000226	9E-07	0,0000151
Бойлерная ул. Мира 2Б	ТК-2	391,62	0,309	0,0000057	16,864415	0,059296	0,0000226	8,8E-06	0,0001482
ТК-3	ТК-4	100	0,309	0,0000057	16,864415	0,059296	0,0000226	2,3E-06	0,0000378
ТК-4	ТК-4.1	19,48	0,1	0,0000057	6,602785	0,151451	0,0000226	4E-07	0,0000029
ТК-4	ТК-5	80	0,309	0,0000057	16,864415	0,059296	0,0000226	1,8E-06	0,0000303
ТК-5	У-3	38	0,1	0,0000057	6,726934	0,148656	0,0000226	9E-07	0,0000057
У-3	Горького 1а	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-5	ТК-6	70	0,309	0,0000057	16,864415	0,059296	0,0000226	1,6E-06	0,0000265
ТК-6	У-5	85	0,1	0,0000057	6,697578	0,149308	0,0000226	1,9E-06	0,0000128
У-5	ТК-3 2	40	0,082	0,0000057	5,926801	0,168725	0,0000226	9E-07	0,0000053
У-5	ТК-6а	70	0,1	0,0000057	6,697578	0,149308	0,0000226	1,6E-06	0,0000105
ТК-6а	ТК-6б	15	0,082	0,0000057	5,92544	0,168764	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-6б	ул.Жданова ,1	6	0,032	0,0000057	3,890051	0,257066	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-6б	ТК-6в	10	0,082	0,0000057	5,92544	0,168764	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-6в	ЦТК	30	0,1	0,0000057	6,740748	0,148351	0,0000226	7E-07	0,0000045
ЦТК	У-6	65	0,05	0,0000057	4,563678	0,219122	0,0000226	1,5E-06	0,0000067
У-6	У-7	28,42	0,05	0,0000057	4,563678	0,219122	0,0000226	6E-07	0,0000029
У-7	Мед. центр	2	0,021	0,0000057	3,502425	0,285516	0,0000226	0	0,0000002
У-7	У-8	37,68	0,05	0,0000057	4,563678	0,219122	0,0000226	9E-07	0,0000039

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-8	маг. Четверочка	23	0,032	0,0000057	3,888555	0,257165	0,0000226	5E-07	0,000002
У-8	Ателье берёзка	9,88	0,025	0,0000057	3,639183	0,274787	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-6а	Школа №6	20	0,082	0,0000057	5,92544	0,168764	0,0000226	5E-07	0,0000027
У-3	школа №6	32	0,1	0,0000057	6,726934	0,148656	0,0000226	7E-07	0,0000048
ТК-10	ТК-11	30	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	7E-07	0,0000095
ТК-11	ТК-11а	80	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	1,8E-06	0,0000252
ТК-11а	ТК-12	14,17	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	3E-07	0,0000045
ТК-12	ТК-12А	30	0,082	0,0000057	5,875088	0,17021	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-12А	магазин	3	0,014	0,0000057	3,27514	0,30533	0,0000226	1E-07	0,0000002
ТК-12А	ТК-12Б	60	0,082	0,0000057	5,875088	0,17021	0,0000226	1,4E-06	0,0000079
ТК-12Б	ТК-12	140	0,082	0,0000057	5,875088	0,17021	0,0000226	3,2E-06	0,0000185
ТК-12	ул.Горького ,10	1	0,05	0,0000057	4,578726	0,218401	0,0000226	0	0,0000001
ТК-12	ул.Горького ,8а	30	0,05	0,0000057	4,578726	0,218401	0,0000226	7E-07	0,0000031
ТК-12	ТК-13	80	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	1,8E-06	0,0000252
ТК-13	ул.Горького, 22	40	0,1	0,0000057	6,737294	0,148428	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-13	ТК-14	130	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	2,9E-06	0,000041
ТК-14	У-12	30	0,15	0,0000057	9,052262	0,11047	0,0000226	7E-07	0,0000061
У-12	У-13	6	0,027	0,0000057	3,709692	0,269564	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-13	ул.Горького, 21	0,5	0,027	0,0000057	3,709692	0,269564	0,0000226	0	0
У-13	здание	0,5	0,027	0,0000057	3,709692	0,269564	0,0000226	0	0
У-12	У-14	6	0,15	0,0000057	9,052262	0,11047	0,0000226	1E-07	0,0000012
У-14	ТК-14	150	0,15	0,0000057	9,052262	0,11047	0,0000226	3,4E-06	0,0000305
ТК-14	У-16	200	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	4,5E-06	0,0000631
У-16	ул.Горького ,26а	50	0,1	0,0000057	6,733841	0,148504	0,0000226	1,1E-06	0,0000076
У-16	ТК-15	41,35	0,259	0,0000057	14,067137	0,071088	0,0000226	9E-07	0,000013
ТК-15Б	ул.Горького, 8	20	0,069	0,0000057	5,366405	0,186344	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-32а	ТК-32б	62	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	1,4E-06	0,0000125
ТК-32б	ул.Павлова, 28	18	0,069	0,0000057	5,367733	0,186298	0,0000226	4E-07	0,0000022
ТК-37	ТК-38	100	0,082	0,0000057	5,884614	0,169935	0,0000226	2,3E-06	0,0000133
ТК-38	ул.Павлова ,18	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-38	ТК-39	45	0,082	0,0000057	5,884614	0,169935	0,0000226	0,000001	0,000006
ТК-39	ул.Павлова ,20	22	0,05	0,0000057	4,580079	0,218337	0,0000226	5E-07	0,0000023
ТК-36	ул.Павлова, 14а	65	0,069	0,0000057	5,3549	0,186745	0,0000226	1,5E-06	0,0000078
ТК-31	Овощехранилище	22	0,033	0,0000057	3,92536	0,254754	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-29	У-4	89	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	0,000002	0,000018
У-4	ТК-40	11	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	2E-07	0,0000022
У-4	ул.Павлова .10	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000015

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-40	ТК-32	8	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	2E-07	0,0000016
ТК-25	ул.Павлова ,5	42	0,05	0,0000057	4,561739	0,219215	0,0000226	9E-07	0,0000043
ТК-25	ул.Павлова, 2	50	0,05	0,0000057	4,561739	0,219215	0,0000226	1,1E-06	0,0000051
ТК-25	КВД	30	0,05	0,0000057	4,561739	0,219215	0,0000226	7E-07	0,0000031
ТК-25	ул.Павлова ,4	22	0,05	0,0000057	4,561739	0,219215	0,0000226	5E-07	0,0000023
ТК-25	ТК-25а	5	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	1E-07	0,000001
ТК-25а	ул.Павлова, 7	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-25а	У-1	34	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	8E-07	0,0000069
ТК-24	ИП Галдусов	50	0,1	0,0000057	6,733841	0,148504	0,0000226	1,1E-06	0,0000076
ТК-24	ТК-25	160	0,207	0,0000057	11,813495	0,084649	0,0000226	3,6E-06	0,0000426
У-3	ул.Павлова ,15	0,5	0,05	0,0000057	4,565722	0,219023	0,0000226	0	0,0000001
ТК-28	У-3	64	0,05	0,0000057	4,565722	0,219023	0,0000226	1,4E-06	0,0000066
У-3	ул.Павлова, 13	13	0,05	0,0000057	4,565722	0,219023	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-32	ул.Павлова ,12	25	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-31	Коррекц. д/дом	90	0,082	0,0000057	5,891418	0,169738	0,0000226	0,000002	0,0000119
ТК-39	ТК-45	50	0,082	0,0000057	5,884614	0,169935	0,0000226	1,1E-06	0,0000066
ТК-45	ул.Павлова, 22	10	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-45	ул.Павлова ,24	10	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-36	ТК-37	100	0,1	0,0000057	6,664079	0,150058	0,0000226	2,3E-06	0,000015
ТК-37	ул.Павлова ,15а	40	0,069	0,0000057	5,362865	0,186467	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-37	ул.Павлова, 16	8	0,1	0,0000057	6,664079	0,150058	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-36	ул.Павлова ,14	11	0,069	0,0000057	5,3549	0,186745	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-28	ТК-29	12	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	3E-07	0,0000024
ТК-29	ул.Павлова ,8б	56	0,05	0,0000057	4,574968	0,218581	0,0000226	1,3E-06	0,0000058
ТК-29	ТК-31	80	0,082	0,0000057	5,891418	0,169738	0,0000226	1,8E-06	0,0000106
ТК-32	ТК-32а	83	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	1,9E-06	0,0000167
ТК-32а	ТК-36	144	0,1	0,0000057	6,664079	0,150058	0,0000226	3,2E-06	0,0000216
У-13	ул.Ленина ,4	0,5	0,069	0,0000057	5,34948	0,186934	0,0000226	0	0,0000001
У-13	ж/д	0,5	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0
У-21	ул.Ленина, 18	0,5	0,1	0,0000057	6,726761	0,14866	0,0000226	0	0,0000001
У-21	ул.Ленина ,16	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-4	ТК-5	50	0,207	0,0000057	12,061553	0,082908	0,0000226	1,1E-06	0,0000136
ТК-5	ул.Ленина, 88	15	0,082	0,0000057	5,933605	0,168532	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-10	ТК-11	80	0,125	0,0000057	7,893621	0,126685	0,0000226	1,8E-06	0,0000142
ТК-11	Мэрия	25	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-11	Кедр	15	0,069	0,0000057	5,366184	0,186352	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-11	Гараж	10	0,069	0,0000057	5,366184	0,186352	0,0000226	2E-07	0,0000012

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-11	У-26	28	0,082	0,0000057	5,929931	0,168636	0,0000226	6E-07	0,0000037
У-26	Школьник	0,5	0,082	0,0000057	5,929931	0,168636	0,0000226	0	0,0000001
У-26	ТК-12	3	0,05	0,0000057	4,576922	0,218487	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-12	Гаражи	40	0,05	0,0000057	4,576922	0,218487	0,0000226	9E-07	0,0000041
ТК-19	ул.Ленина, 3	33	0,082	0,0000057	5,926801	0,168725	0,0000226	7E-07	0,0000044
ТК-44	ул.Ленина ,30	15	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	3E-07	0,000002
У-32	ул.Тухачевского 16	0,5	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-32	ул.Тухачевского, 18	220	0,05	0,0000057	4,547608	0,219896	0,0000226	0,000005	0,0000225
У-30	У-32	18	0,05	0,0000057	4,547608	0,219896	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-15	ул.Ленина, 1	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-15	ТК-16	125	0,207	0,0000057	11,850703	0,084383	0,0000226	2,8E-06	0,0000334
ТК-16	У-30	20	0,15	0,0000057	9,145239	0,109347	0,0000226	5E-07	0,0000041
У-30	ул.Тухачевского, 1	0,5	0,15	0,0000057	9,145239	0,109347	0,0000226	0	0,0000001
У-30	ул.Тухачевского ,10	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-1	ул.Ленина ,28	5	0,082	0,0000057	5,936327	0,168454	0,0000226	1E-07	0,0000007
У-2	ул.Ленина ,13	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
У-3	улЛенина, 12	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-1	У-2	8	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	2E-07	0,0000041
У-2	У-3	74	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	1,7E-06	0,0000381
У-3	У-4	43	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	0,000001	0,0000221
У-5	У-6	40	0,05	0,0000057	4,574817	0,218588	0,0000226	9E-07	0,0000041
У-6	Сава	18	0,033	0,0000057	3,925725	0,25473	0,0000226	4E-07	0,0000016
У-6	Мойка	17	0,05	0,0000057	4,574817	0,218588	0,0000226	4E-07	0,0000018
У-4	ж/д	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-4	У-5	14	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	3E-07	0,0000072
У-5	ТК-1	93	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	2,1E-06	0,0000479
У-9	ул.Ленина, 9	5	0,082	0,0000057	5,936327	0,168454	0,0000226	1E-07	0,0000007
У-9	У-10	100	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	2,3E-06	0,0000377
У-12	ул.Ленина ,12а	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-11	У-13	100	0,069	0,0000057	5,34948	0,186934	0,0000226	2,3E-06	0,0000121
У-10	ул.Ленина, 8	7	0,082	0,0000057	5,935782	0,16847	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-10	У-11	27	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	6E-07	0,0000102
У-11	У-12	26	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	6E-07	0,0000098
У-12	ТК-22	25	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	6E-07	0,0000094
ТК-22	У-17	60	0,082	0,0000057	5,898222	0,169543	0,0000226	1,4E-06	0,000008
ТК-22	У-15	30	0,15	0,0000057	9,072487	0,110223	0,0000226	7E-07	0,0000061
У-14	ТК-44	15	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	3E-07	0,000002

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-16	ул.Ленина, 31б	11	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-15	У-16	2	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	0	0,0000002
У-16	ул.Ленина, 31в	2	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	0	0,0000002
У-15	У-14	105	0,15	0,0000057	9,072487	0,110223	0,0000226	2,4E-06	0,0000215
У-14	ул.Ленина, 29	15	0,15	0,0000057	9,072487	0,110223	0,0000226	3E-07	0,0000031
У-7	Диана	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-8	ТК-41	5	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-41	ул.Ленина, 10	20	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-2	суд	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-1	У-9	77	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	1,7E-06	0,000029
ТК-1	У-7	66	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	1,5E-06	0,0000249
У-7	У-8	20	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	5E-07	0,0000075
У-8	ТК-2	20	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	5E-07	0,0000075
ТК-2	У-19	87	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	0,000002	0,0000328
ТК-3	ТК-14	30	0,1	0,0000057	6,733668	0,148507	0,0000226	7E-07	0,0000046
ТК-14	ул.Ленина ,19а	15	0,082	0,0000057	5,933605	0,168532	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-14	У-22	20	0,1	0,0000057	6,733668	0,148507	0,0000226	5E-07	0,000003
У-22	ул.Ленина ,19	0,5	0,1	0,0000057	6,733668	0,148507	0,0000226	0	0,0000001
У-22	ул.Ленина, 20	25	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	6E-07	0,0000033
У-22	ул.Ленина, 17	30	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-3	ТК-4	110	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	2,5E-06	0,0000414
ТК-4	ул.Ленина, 22	15	0,1	0,0000057	6,745928	0,148238	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-13	ул.Ленина ,86	5	0,082	0,0000057	5,930883	0,168609	0,0000226	1E-07	0,0000007
У-20	ТК-3	132	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	0,000003	0,0000497
У-18	ТК-19	7	0,082	0,0000057	5,926801	0,168725	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-19	ТК-20	40	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-20	д/с Лучик	40	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	9E-07	0,0000048
У-20	У-21	70	0,1	0,0000057	6,726761	0,14866	0,0000226	1,6E-06	0,0000106
У-19	У-18	5	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	1E-07	0,0000019
У-18	У-20	96	0,309	0,0000057	16,718144	0,059815	0,0000226	2,2E-06	0,0000362
узел	ТК-13	20	0,082	0,0000057	5,930883	0,168609	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-5	узел	50	0,15	0,0000057	8,988217	0,111257	0,0000226	1,1E-06	0,0000101
узел	ТК-6	40	0,15	0,0000057	8,988217	0,111257	0,0000226	9E-07	0,0000081
ТК-6	ТК-42	75	0,15	0,0000057	8,988217	0,111257	0,0000226	1,7E-06	0,0000152
ТК-42	Банк	110	0,069	0,0000057	5,347378	0,187008	0,0000226	2,5E-06	0,0000133
У-25	ТК-21	5	0,069	0,0000057	5,361759	0,186506	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-21	д/с Аленушка	40	0,069	0,0000057	5,361759	0,186506	0,0000226	9E-07	0,0000048

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-42	У-25	55	0,15	0,0000057	8,988217	0,111257	0,0000226	1,2E-06	0,0000111
У-25	ТК-7	80	0,15	0,0000057	8,988217	0,111257	0,0000226	1,8E-06	0,0000162
ТК-7	ТК-9	40	0,069	0,0000057	5,360653	0,186544	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-9	О.К.	10	0,069	0,0000057	5,360653	0,186544	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-7	ТК-8	40	0,207	0,0000057	12,069822	0,082851	0,0000226	9E-07	0,0000109
ТК-8	Гермес	40	0,069	0,0000057	5,362865	0,186467	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-8	У-24	45	0,15	0,0000057	9,038779	0,110634	0,0000226	0,000001	0,0000092
ТК-4	ул.Ленина ,2	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
У-27	Шрек	2	0,04	0,0000057	4,190649	0,238627	0,0000226	0	0,0000002
У-28	Ясла	5	0,027	0,0000057	3,709836	0,269554	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-3	У-27	45	0,207	0,0000057	11,850703	0,084383	0,0000226	0,000001	0,000012
У-27	У-28	10	0,207	0,0000057	11,850703	0,084383	0,0000226	2E-07	0,0000027
У-28	ТК-23	45	0,207	0,0000057	11,850703	0,084383	0,0000226	0,000001	0,000012
У-29	ТК-43	2	0,033	0,0000057	3,927186	0,254635	0,0000226	0	0,0000002
ТК-43	пер.Добрый ,57	8	0,021	0,0000057	3,502106	0,285542	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-23	ТК-15	80	0,207	0,0000057	11,850703	0,084383	0,0000226	1,8E-06	0,0000214
ТК-23	У-29	42	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	9E-07	0,0000064
У-29	ул.Тухачевского, 3	55	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	1,2E-06	0,0000083
Котельная ул. Ленина, 33	У-33	253	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	5,7E-06	0,0001303
Котельная ул. Ленина, 33	ТК-24	190	0,207	0,0000057	11,813495	0,084649	0,0000226	4,3E-06	0,0000506
У-1	ТК-27	1	0,05	0,0000057	4,582484	0,218222	0,0000226	0	0,0000001
ТК-27	ул.Павлова, 9	5	0,05	0,0000057	4,582484	0,218222	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-1	У-2	6	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	1E-07	0,0000012
У-2	ТК-26	19	0,05	0,0000057	4,575719	0,218545	0,0000226	4E-07	0,000002
ТК-26	ул.Павлова ,6	32	0,05	0,0000057	4,575719	0,218545	0,0000226	7E-07	0,0000033
У-2	ТК-28	50	0,15	0,0000057	8,95451	0,111676	0,0000226	1,1E-06	0,0000101
ТК-28	ул.Павлова ,13	10	0,05	0,0000057	4,565722	0,219023	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-28	ул.Павлова ,8	30	0,05	0,0000057	4,565722	0,219023	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-17	ул.Ленина, 31а	15	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК 17-	ул.Ленина, 32	55	0,082	0,0000057	5,898222	0,169543	0,0000226	1,2E-06	0,0000073
У-17	ТК 17-	30	0,082	0,0000057	5,898222	0,169543	0,0000226	7E-07	0,000004
У-33	ТК-18	60	0,033	0,0000057	3,921434	0,255009	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-18	Ангара	5	0,033	0,0000057	3,921434	0,255009	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-33	У-1	130	0,414	0,0000057	22,858135	0,043748	0,0000226	2,9E-06	0,000067
У-24	ул.Ленина ,90	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-24	ТК-10	165	0,15	0,0000057	9,038779	0,110634	0,0000226	3,7E-06	0,0000336
У-8	ул.Ленина. 6	55	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	1,2E-06	0,0000066

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-2	ТК-2-1	95	0,069	0,0000057	5,311977	0,188254	0,0000226	2,1E-06	0,0000114
ТК-5	ТК-5-1	64	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	1,4E-06	0,0000075
ТК-5-1	ТК-5-2	46	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	0,000001	0,0000054
ТК-5-9	ТК-5-10	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-10	пер.Сигаева, 10	7	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	2E-07	0,0000006
ТК-5-10	ТК-5-11	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5	ТК-6	56	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	1,3E-06	0,0000066
ТК-6	ТК-7	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
ТК-9	ТК-10	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
ТК-10	ТК-11	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
ТК-11	ТК 12	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
Котельная ул.Зарубина 15в	ТК-1	3	0,1	0,0000057	6,746619	0,148222	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-1	Д. 5	110	0,05	0,0000057	4,56685	0,218969	0,0000226	2,5E-06	0,0000113
ТК-2	ТК-3	35	0,082	0,0000057	5,915369	0,169051	0,0000226	8E-07	0,0000047
ТК-3	ул.Зарубина, 15	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-3	ТК-4	36	0,082	0,0000057	5,915369	0,169051	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-4	ТК-5	11	0,082	0,0000057	5,915369	0,169051	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-5-1	пер.Тимирязева, 6	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000027
ТК-6	ул.Зарубина, 18	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК 12	ул.Зарубина, 34	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-11	ул.Зарубина, 32	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-2	ТК-5-3	10	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-5-3	ТК-5-4	41	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-5-3	пер.Сигаева, 24	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-4	ТК-5-5	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-5	ТК-5-6	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-4	пер.Сигаева, 22	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-5	пер.Сигаева, 20	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-6	ТК-5-7	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-7	ТК-5-8	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-6	пер.Сигаева, 18	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-7	пер.Сигаева, 16	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-8	ТК-5-9	39	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	9E-07	0,0000046
ТК-5-8	пер.Сигаева, 14	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-9	пер.Сигаева, 12	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-2-1	ТК-2-2	50	0,069	0,0000057	5,311977	0,188254	0,0000226	1,1E-06	0,000006
ТК-2-1	ул.Базарная, 1	50	0,05	0,0000057	4,575869	0,218538	0,0000226	1,1E-06	0,0000052

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-2-2	пер.Советский, 10	55	0,069	0,0000057	5,311977	0,188254	0,0000226	1,2E-06	0,0000066
ТК-2-2	пер.Советский, 12	40	0,069	0,0000057	5,311977	0,188254	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-2-2	пер.Советский, 14	30	0,069	0,0000057	5,311977	0,188254	0,0000226	7E-07	0,0000036
ТК-8	ул.Зарубина, 24	5	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-7	ул.Зарубина, 22	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-11	пер.Сигаева, 8	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-10	ул.Зарубина, 30	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-9	ул.Зарубина, 28	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-1	ТК-2	10	0,1	0,0000057	6,746619	0,148222	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-4	пер.Тимирязева, 3	80	0,05	0,0000057	4,57136	0,218753	0,0000226	1,8E-06	0,0000083
ТК-7	ТК-8	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
ТК-8	ТК-9	33	0,069	0,0000057	5,219494	0,191589	0,0000226	7E-07	0,0000039
ТК-8	ул.Зарубина, 21-1	5	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-12	№56	3	0,05	0,0000057	4,5667	0,218977	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-7	ТК-8	39	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	9E-07	0,0000058
ТК-8	ТК-9	14	0,069	0,0000057	5,357998	0,186637	0,0000226	3E-07	0,0000017
ТК-9	ТК-11	42	0,05	0,0000057	4,5667	0,218977	0,0000226	9E-07	0,0000043
ТК-11	№7	2	0,04	0,0000057	4,190649	0,238627	0,0000226	0	0,0000002
ТК-11	ТК-12	66	0,05	0,0000057	4,5667	0,218977	0,0000226	1,5E-06	0,0000068
ТК-8	эл/бойл	19	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	4E-07	0,0000028
ТК-9	ТК-10	45	0,069	0,0000057	5,357998	0,186637	0,0000226	0,000001	0,0000054
ТК-10	пер.Энергетиков ,21	3	0,069	0,0000057	5,357998	0,186637	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-2	ТК-3	27	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	6E-07	0,000004
ТК-3	ТК-4	34	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	8E-07	0,0000051
ТК-4	пер.Энергетиков, 3	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-4	ТК-5	52	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	1,2E-06	0,0000078
ТК-5	ТК-6	5	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-6	пер.Энергетиков,4	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-5	ТК-5-1	39	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	9E-07	0,0000058
ТК-5-1	ТК-5-2	23	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	5E-07	0,0000034
ТК-3	ТК-13	48	0,082	0,0000057	5,888696	0,169817	0,0000226	1,1E-06	0,0000064
ТК-13	Управление ТЭС	5	0,082	0,0000057	5,888696	0,169817	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-13	ТК-14	127	0,082	0,0000057	5,888696	0,169817	0,0000226	2,9E-06	0,0000169
ТК-14	У-2	18	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-1	У-1	9	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-3	ТК-14-2	132	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-2	ТК-17	38	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	9E-07	0,0000039

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-2	У-3	70	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-3	ТК-14-1	10	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-17	ул.Чкалова, 13	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-17	ТК-18	54	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	1,2E-06	0,0000055
ТК-18	ул.Чкалова ,14	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-14	ТК-15	75	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	1,7E-06	0,0000077
ТК-15	ул.Чкалова, 12	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-15	ТК-16	80	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	1,8E-06	0,0000082
ТК-16	ул.Чкалова ,11	6	0,05	0,0000057	4,542648	0,220136	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-6	ТК-7	60	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	1,4E-06	0,000009
ТК-7	пер.Энергетиков, 5	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-5-2	ТК-5-3	68	0,082	0,0000057	5,91918	0,168942	0,0000226	1,5E-06	0,0000091
ТК-5-3	гараж	10	0,069	0,0000057	5,369503	0,186237	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-5-3	кн	22	0,05	0,0000057	4,580079	0,218337	0,0000226	5E-07	0,0000023
ЗЭС	ТК-2	6	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	1E-07	0,0000009
ТК-2	ТК-1	78	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	1,8E-06	0,0000116
У-1	вод.	0,5	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	0	0,0000001
У-1	проходная	8	0,1	0,0000057	6,613138	0,151214	0,0000226	2E-07	0,0000012
У-2	У-3	25	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	6E-07	0,0000037
У-3	Насосная станция №1	0,5	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	0	0,0000001
У-3	Насосная станция №2	15	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	3E-07	0,0000022
У-1	ТК-1	10	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-1	хлораторная станция	10	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	2E-07	0,0000015
Котельная ВЗС	У-1	300	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	6,8E-06	0,0000439
У-1	У-2	390	0,1	0,0000057	6,491918	0,154038	0,0000226	8,8E-06	0,0000571
ТК-6	ул.Лыткина ,66б	31	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	7E-07	0,0000027
ТК-2	ТК-3	54	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	1,2E-06	0,0000072
ТК-3	У-1	6	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	1E-07	0,0000008
У-1	ул.Лыткина ,66в	1	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	0	0,0000001
У-1	ТК-6	51	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	1,2E-06	0,0000068
ТК-3	ТК-4	67	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	1,5E-06	0,0000089
ТК-6	ул.Лыткина, 66а	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000016
ТК-7	ТК-8	40	0,04	0,0000057	4,186221	0,238879	0,0000226	9E-07	0,0000038
ТК-8	пер.Транспортный10	0,5	0,04	0,0000057	4,186221	0,238879	0,0000226	0	0
ТК-8	ТК-9	45	0,033	0,0000057	3,923214	0,254893	0,0000226	0,000001	0,000004
ТК-7	ул.Лыткина ,81	0,5	0,033	0,0000057	3,927323	0,254626	0,0000226	0	0
ТК-9	пер.Транспортный ,1а	0,5	0,033	0,0000057	3,923214	0,254893	0,0000226	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-4	ул.Лыткина ,66д	1	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	0	0,0000001
ТК-4	ТК 5	15	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК 5	узел	44	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	0,000001	0,0000058
узел	ул.Лыткина,66с	14,89	0	0,0000057	0	0	0	0	0
узел	ул.Лыткина, 66е	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000027
узел	ул.Лыткина,66г	29,68	0	0,0000057	0	0	0	0	0
	ТК-1	0,5	0,082	0,0000057	5,869916	0,17036	0,0000226	0	0,0000001
Эл. Котельная ул. Лыткина,68а		0,5	0,082	0,0000057	5,937551	0,16842	0,0000226	0	0,0000001
ТК-1	ТК-7	95	0,05	0,0000057	4,569105	0,218861	0,0000226	2,1E-06	0,0000098
ТК-1	ТК-2	9	0,082	0,0000057	5,870053	0,170356	0,0000226	2E-07	0,0000012
Электрокотельная ЛЭП-500, 10а	ТК-1	60	0,15	0,0000057	9,123048	0,109612	0,0000226	1,4E-06	0,0000124
ТК-1	пер. Пушкина, 11	36	0,05	0,0000057	4,577974	0,218437	0,0000226	8E-07	0,0000037
ТК-1	ТК-2	51	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	1,2E-06	0,0000077
ТК-2	пер. Пушкина ,1	33	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	7E-07	0,000005
ТК-2	узел	51	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	1,2E-06	0,0000077
У-1	ТК-9	32	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-3	ТК-4	17	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	4E-07	0,0000026
ТК-4	пер. Пушкина ,5	10	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-4	ТК-5	27	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-5	пер. Пушкина ,7	10	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-5	ТК-6	37	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-6	ТК-7	33	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-6	пер. Пушкина ,9	10	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-7	пер. Пушкина ,10	10	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-8	ТК-10	136	0,069	0,0000057	5,332775	0,18752	0,0000226	3,1E-06	0,0000164
ТК-10	пер.Пушкина ,1а	6	0,069	0,0000057	5,332775	0,18752	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-10	пер.Пушкина, 3а	34	0,069	0,0000057	5,332775	0,18752	0,0000226	8E-07	0,0000041
ТК-7	пер. Пушкина ,12	22	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-8	пер. Пушкина ,8	26	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0
У-1	ж/д	15	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-9	пер. Пушкина ,3	8	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-9	пер. Пушкина ,4	70	0,069	0,0000057	0	0	0	0	0
узел	пер. Пушкина ,2	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004
узел	ТК-3	15	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-3	У-1	22	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-4	ТК-8	42	0,1	0,0000057	6,678929	0,149725	0,0000226	9E-07	0,0000063
ТК-8	пер. Пушкина ,6	26	0,04	0,0000057	0	0	0	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-18	ТК-19	174	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	3,9E-06	0,0000443
ТК-21	ул.Ломоносова, 22	1	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	0	0,0000001
ТК-21	ТК-22	81	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	1,8E-06	0,0000083
У-15	АТС	4	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-15	Гараж	26	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	6E-07	0,0000027
ТК-19	ТК-20	100	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	2,3E-06	0,0000254
ТК 1	ТК-2	80	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1,8E-06	0,0000203
ТК-2	У-9	119	0,082	0,0000057	5,843516	0,17113	0,0000226	2,7E-06	0,0000157
ТК 1	ТК-14	47	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1,1E-06	0,000012
ТК-14	ТК-13	41	0,15	0,0000057	9,133722	0,109484	0,0000226	9E-07	0,0000084
ТК-13	ул.Островского, 2	8	0,069	0,0000057	5,369945	0,186222	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-13	ТК-12	18	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	4E-07	0,0000027
ТК-12	ул.Шмелькова, 1а	20	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-12	У-10	78	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	1,8E-06	0,0000118
У-4	У-5	8	0,05	0,0000057	4,580605	0,218312	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-4	ТК-7а	3	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-7а	ТК-8	8	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-8	Проход	4	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-8	У-6	6	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
У-6	Гаражи	16,5	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-6	У-7	15	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
У-7	Мастер	5	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-7	Гаражи	57	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-9	ул.Островского, 20	2	0,05	0,0000057	4,581507	0,218269	0,0000226	0	0,0000002
ТК-9	У-2	5	0,05	0,0000057	4,581507	0,218269	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-2	ПЧ3	0,5	0,05	0,0000057	4,581507	0,218269	0,0000226	0	0,0000001
У-2	ул.Островского, 30	5	0,05	0,0000057	4,581507	0,218269	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-9	ТК-10	23	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	5E-07	0,0000035
ТК-10	ул.Островского, 24	35	0,069	0,0000057	5,363972	0,186429	0,0000226	8E-07	0,0000042
ТК-10	ул.Островского, 22	35	0,05	0,0000057	4,578124	0,21843	0,0000226	8E-07	0,0000036
ТК-4	ТК-4а	56	0,069	0,0000057	5,357555	0,186652	0,0000226	1,3E-06	0,0000068
ТК-4а	ул.Островского, 16	8	0,069	0,0000057	5,357555	0,186652	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-22	ШЧ	31	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	7E-07	0,0000032
ТК-22	У-15	30	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-5	НГЧ табе	0,5	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
У-5	ул.Островского, 34	0,5	0,05	0,0000057	4,580605	0,218312	0,0000226	0	0,0000001
У-5	ул.Войкова, 63	10	0,05	0,0000057	4,580605	0,218312	0,0000226	2E-07	0,000001

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
Котельная ул.Островского, 13а	ТК 1	15	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	3E-07	0,0000038
ТК-14	ул.Островского, 13	16	0,082	0,0000057	5,933333	0,168539	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-14	ТК-15	60	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1,4E-06	0,0000153
ТК-17	ТК-18	40	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	9E-07	0,0000102
ТК-18	школа №19	12	0,082	0,0000057	5,934421	0,168508	0,0000226	3E-07	0,0000016
ТК-15	У-11	39	0,15	0,0000057	9,112374	0,109741	0,0000226	9E-07	0,000008
У-11	Мастер	3	0,05	0,0000057	4,582935	0,218201	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-11	У-12	40	0,15	0,0000057	9,112374	0,109741	0,0000226	9E-07	0,0000082
У-12	ул.Ломоносова, 13	2	0,1	0,0000057	6,750418	0,148139	0,0000226	0	0,0000003
У-12	ТК-15а	30	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	7E-07	0,0000036
ТК-15а	ул.Ломоносова, 15	30	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	7E-07	0,0000036
У-10	ж/д	0,5	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	0	0,0000001
У-10	ул.Шмелькова, 3	0,5	0,1	0,0000057	6,717609	0,148862	0,0000226	0	0,0000001
У-10	ж/д	15	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	3E-07	0,0000018
У-9	РКЦ	227	0,082	0,0000057	5,843516	0,17113	0,0000226	5,1E-06	0,0000299
У-3	ул.Станкевича, 4	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-3	Общежития	5	0,05	0,0000057	4,574066	0,218624	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-5	ТК-6	25	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	6E-07	0,0000038
ТК-6	ТК-9	17	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	4E-07	0,0000026
ТК-6	В	7	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	2E-07	0,0000011
В	ул.Островского, 39	15	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	3E-07	0,0000013
В	баня	15	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	3E-07	0,0000013
В	А	8	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	2E-07	0,0000012
А	ул.Станкевича, 2	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
А	У-3	57	0,05	0,0000057	4,574066	0,218624	0,0000226	1,3E-06	0,0000059
А	У-4	37	0,082	0,0000057	5,927617	0,168702	0,0000226	8E-07	0,0000049
ТК-5	ТК-11	8	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-11	ул.Островского, 35	20	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-11	ул.Станкевича, 1	15	0,1	0,0000057	6,70863	0,149062	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-19	ул.Ломоносова, 1	25	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-2	У-1	300	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	6,8E-06	0,0000763
У-1	ЖЭУ	25	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	6E-07	0,0000026
У-1	ТК-3	70	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1,6E-06	0,0000178
У-8	гараж	29	0,05	0,0000057	4,579026	0,218387	0,0000226	7E-07	0,000003
У-8	ТК-3а	42	0,082	0,0000057	5,918091	0,168973	0,0000226	9E-07	0,0000056
У-9	№4	28	0,033	0,0000057	3,924812	0,254789	0,0000226	6E-07	0,0000025
ТК-3	ТК-4	34	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	8E-07	0,0000086

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-4	ТК-5	70	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1,6E-06	0,0000178
ТК-3	У-8	30	0,082	0,0000057	5,918091	0,168973	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-3а	здание	12	0,05	0,0000057	4,581582	0,218265	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-3а	Узловая поликлиника	33	0,069	0,0000057	5,364414	0,186414	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-17	ул.Островского, 9а	2	0,04	0,0000057	4,190649	0,238627	0,0000226	0	0,0000002
У-13	ул.Островского, 11	17	0,04	0,0000057	4,186048	0,238889	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-16	У-13	15	0,04	0,0000057	4,186048	0,238889	0,0000226	3E-07	0,0000014
У-13	ул.Островского, 11а	10	0,04	0,0000057	4,186048	0,238889	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-14	1(ДС)	50	0,033	0,0000057	3,922803	0,25492	0,0000226	1,1E-06	0,0000044
ТК-20	ТК-21	45	0,082	0,0000057	5,92544	0,168764	0,0000226	0,000001	0,000006
ТК-20	У-14	10	0,1	0,0000057	6,709666	0,149039	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-23	Детский приют	25	0,082	0,0000057	5,930883	0,168609	0,0000226	6E-07	0,0000033
У-14	ТК-23	110	0,1	0,0000057	6,709666	0,149039	0,0000226	2,5E-06	0,0000166
ТК-15	ТК-16	34	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	8E-07	0,0000086
ТК-16	ТК-17	6	0,207	0,0000057	11,276034	0,088684	0,0000226	1E-07	0,0000015
ТК-17	Школа № 19	68	0,1	0,0000057	6,727624	0,148641	0,0000226	1,5E-06	0,0000103
У-1	Туполева 15	15	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	3E-07	0,0000018
У-2	здание	15	0,04	0,0000057	4,155743	0,240631	0,0000226	3E-07	0,0000014
У-1	Совхозная 24	0,5	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	0	0,0000001
У-2	здание	0,5	0,04	0,0000057	4,155743	0,240631	0,0000226	0	0
ТК-3	здание	181	0,04	0,0000057	4,155743	0,240631	0,0000226	4,1E-06	0,000017
ТК-1	Депо	181	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	4,1E-06	0,0000215
ТК-1	У-1	109	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	2,5E-06	0,000013
ТК-3	У-2	109	0,04	0,0000057	4,155743	0,240631	0,0000226	2,5E-06	0,0000102
Котельная ДТВ (МПС 183)	ТК-1	80	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	1,8E-06	0,0000095
Котельная ДТВ (МПС 183)	ТК-3	80	0,069	0,0000057	5,268723	0,189799	0,0000226	1,8E-06	0,0000095
У-4	Бабушкина 16	35	0,027	0,0000057	3,707683	0,26971	0,0000226	8E-07	0,0000029
Котельная Рабочий городок 3а	ТК-1	23	0,207	0,0000057	12,083878	0,082755	0,0000226	5E-07	0,0000063
ТК-1	У-1	55	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	1,2E-06	0,0000111
У-1	Рабочий городок, 7	28	0,033	0,0000057	3,924812	0,254789	0,0000226	6E-07	0,0000025
У-2	Рабочий городок ,9	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-3	Рабочий городок, 8	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000027
У-1	У-2	30	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	7E-07	0,0000061
У-2	У-3	40	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	9E-07	0,0000081
ТК-1	У-7	80	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	1,8E-06	0,0000162
У-6	ул.Карбышева, 64	132	0,082	0,0000057	5,888696	0,169817	0,0000226	0,000003	0,0000175

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-8	Д/С	20	0,1	0,0000057	6,737294	0,148428	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-3	У-4	30	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	7E-07	0,0000028
У-4	ул.Бабушкина, 4	10	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-3	У-5	8	0,033	0,0000057	3,920247	0,255086	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-5	Бабушкина 14	20	0,033	0,0000057	3,920247	0,255086	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-5	Карбышева 62	50	0,033	0,0000057	3,920247	0,255086	0,0000226	1,1E-06	0,0000044
ТК-3	У-6	48	0,082	0,0000057	5,888696	0,169817	0,0000226	1,1E-06	0,0000064
У-6	ул.Бабушкина ,7	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-3	ТК-3	80	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	1,8E-06	0,0000162
У-7	Рабочий городок 11	10	0,069	0,0000057	5,369503	0,186237	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-2	Рабочий городок 15	90	0,069	0,0000057	5,351803	0,186853	0,0000226	0,000002	0,0000109
У-7	ТК-2	60	0,15	0,0000057	8,962937	0,111571	0,0000226	1,4E-06	0,0000121
ТК-2	У-8	20	0,1	0,0000057	6,737294	0,148428	0,0000226	5E-07	0,000003
У-8	Рабочий городок 13	5	0,069	0,0000057	5,370609	0,186199	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-2	У-5	45	0,082	0,0000057	5,917002	0,169004	0,0000226	0,000001	0,000006
У-5	Комсомольская 2	0,5	0,05	0,0000057	4,573915	0,218631	0,0000226	0	0,0000001
У-3	ул.Пионерская, 6	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-4	ул.Пионерская, 10	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-4	ул.Пионерская, 14	70	0,04	0,0000057	4,174202	0,239567	0,0000226	1,6E-06	0,0000066
ТК 4	Гараж	9	0,069	0,0000057	5,35136	0,186868	0,0000226	2E-07	0,0000011
У-5	У-6	44	0,05	0,0000057	4,573915	0,218631	0,0000226	0,000001	0,0000045
У-6	Комсомольская 4	0,5	0,05	0,0000057	4,573915	0,218631	0,0000226	0	0,0000001
У-6	Комсомольская 6	18	0,05	0,0000057	4,573915	0,218631	0,0000226	4E-07	0,0000019
Котельная пер. Железнодорожный	У-1	1	0,1	0,0000057	6,750763	0,148131	0,0000226	0	0,0000002
У-1	У-2	1	0,069	0,0000057	5,371384	0,186172	0,0000226	0	0,0000001
У-2	Компрессорная	0,5	0,069	0,0000057	5,371384	0,186172	0,0000226	0	0,0000001
У-2	Проходная	18	0,04	0,0000057	4,186738	0,238849	0,0000226	4E-07	0,0000017
У-2	ул.Пионерская, 2	18	0,04	0,0000057	4,186738	0,238849	0,0000226	4E-07	0,0000017
У-1	ТК-1	20	0,082	0,0000057	5,917002	0,169004	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-1	ТК-2	11	0,082	0,0000057	5,917002	0,169004	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-2	Здание ОУП	6	0,04	0,0000057	4,190189	0,238653	0,0000226	1E-07	0,0000006
У-1	У-3	15	0,04	0,0000057	4,174202	0,239567	0,0000226	3E-07	0,0000014
У-3	У-4	60	0,04	0,0000057	4,174202	0,239567	0,0000226	1,4E-06	0,0000057
ТК-3	Склад	17	0,069	0,0000057	5,35136	0,186868	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-1	ТК-3	22	0,069	0,0000057	5,35136	0,186868	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-3	Контора	8	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-3	ТК 4	44	0,069	0,0000057	5,35136	0,186868	0,0000226	0,000001	0,0000053

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-78	ул.Снежная, 1	0,5	0,033	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-3	У-1	33	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	7E-07	0,0000085
ТК-29	У-28	60	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	1,4E-06	0,000005
У-28	ул.Рябиновая, 2	20	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	5E-07	0,0000017
У-28	У-29	30	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	7E-07	0,0000025
У-29	ул.Рябиновая ,2а	20	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	5E-07	0,0000017
У-29	У-30	20	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	5E-07	0,0000017
У-30	ул.Рябиновая, 4	20	0,027	0,0000057	3,697995	0,270417	0,0000226	5E-07	0,0000017
ТК-4	У-35	110	0,15	0,0000057	9,094678	0,109954	0,0000226	2,5E-06	0,0000224
ТК-4А	ТК-4	30	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	7E-07	0,0000115
ТК-4А	ул.Снежная ,2а	29	0,1	0,0000057	6,741093	0,148344	0,0000226	7E-07	0,0000044
ТК-37	пер.Звездный, 16	80	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	1,8E-06	0,0000096
ТК-37в	пер.Звездный, 8	14	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-37в	ТК-37г	16	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-37г	пер.Звездный ,10	10	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-37г	У-59	13	0,082	0,0000057	5,930611	0,168617	0,0000226	3E-07	0,0000017
У-59	пер.Звездный, 12	14	0,05	0,0000057	4,581281	0,21828	0,0000226	3E-07	0,0000014
У-59	ТК-37д	13	0,082	0,0000057	5,930611	0,168617	0,0000226	3E-07	0,0000017
ТК-37д	пер.Звездный ,14	14	0,05	0,0000057	4,581281	0,21828	0,0000226	3E-07	0,0000014
ТК-4	ТК-5	34	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	8E-07	0,0000131
ТК-5	ТК-5-1	30	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	7E-07	0,0000115
ТК-5	ул.Солнечная ,2	18	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	4E-07	0,0000027
У-60	ТК-35	15	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	3E-07	0,0000022
ТК-35	ул.Снежная ,13	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-60	ул.Снежная, 11	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-37	пер.Звездный, 9	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-37а	ТК-37б	4	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-37б	пер.Звездный, 11	20	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-37б	ТК-37в	16	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-39а	пер.Звездный ,3	22,08	0,032	0,0000057	3,888636	0,25716	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-38	ТК-38а	12	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-38а	пер.Звездный ,5	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-38а	ТК-38в	13	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	3E-07	0,0000019
ТК-38г	пер.Звездный, 7	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-38в	пер.Звездный, 4	14	0,033	0,0000057	3,92609	0,254706	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-38в	ТК-38г	6,94	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-38г	У-58	6,68	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	2E-07	0,000001

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-58	ТК-38д	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-38д	пер.Звездный, 20	60	0,05	0,0000057	4,574366	0,21861	0,0000226	1,4E-06	0,0000062
У-58	ТК-37	10	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-37	ТК-37а	10	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-37а	пер.Звездный, 6	14	0,033	0,0000057	3,918786	0,255181	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-48	ул.Звездная, 19	21,73	0,032	0,0000057	3,888667	0,257158	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-48	ул.Звездная, 17	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-10	ул.Анны Ахматовой,8	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-48	ул.Солнечная, 20	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-9	ул.Солнечная ,22	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-45	ул.Звездная ,16	36	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-45	ТК-46	26	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	6E-07	0,0000038
ТК-46	ул.Звездная ,18	36	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-46	ТК-47	14	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	3E-07	0,0000021
ТК-47	ул.Звездная ,20	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-40	ул.Звездная, 4	22	0,033	0,0000057	3,921707	0,254991	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-40	ТК-41	30	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	7E-07	0,0000044
ТК-41	ул.Звездная ,6	22	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-41	ул.Звездная ,3	18	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-41	ТК-41а	50	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	1,1E-06	0,0000073
ТК-41а	ул.Звездная, 8	22	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-12	ТК-13	15	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	3E-07	0,0000022
ТК-13	ул.Энтузиастов ,7	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-13	ТК-14	15	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	3E-07	0,0000022
ТК-14	ул.Энтузиастов, 9	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-14	ТК-15	14	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	3E-07	0,0000021
ТК-15	ул.Энтузиастов, 11	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-3ж	ул.Индивидуальная, 5	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-3ж	ТК-3к	38	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	9E-07	0,0000057
ТК-3к	ул.Индивидуальная ,12	22	0,04	0,0000057	4,188349	0,238758	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-3к	ТК-3л	27,98	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	6E-07	0,0000042
ТК-3л	ул.Индивидуальная,14	22	0,04	0,0000057	4,188349	0,238758	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-3л	ул.Индивидуальная, 5А	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-3л	ТК-3м	12	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-3м	ул.Индивидуальная,16	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-3м	ТК-3н	12	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-3н	ТК-31	14	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	3E-07	0,0000021

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-31	ТК-33а	22	0,082	0,0000057	5,917547	0,168989	0,0000226	5E-07	0,0000029
ТК-3н	ул.Индивидуальная, 7	24	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-31	ул.Индивидуальная ,18	24	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-33а	ул.Индивидуальная, 7а	20	0,04	0,0000057	4,188579	0,238744	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-30-6	ТК-30-7	30	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	7E-07	0,0000026
ТК-30-7	ТК-30-8	39,25	0,032	0,0000057	3,884404	0,25744	0,0000226	9E-07	0,0000034
ТК-30-8	ул.Индивидуальная ,29	14,91	0,032	0,0000057	3,884404	0,25744	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-30-7	ул.Индивидуальная, 31	16,01	0,032	0,0000057	3,884404	0,25744	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-35	ул.Пихтовая, 10	38	0,082	0,0000057	5,885975	0,169895	0,0000226	9E-07	0,000005
ТК-35	ул.Пихтовая ,8	38	0,082	0,0000057	5,885975	0,169895	0,0000226	9E-07	0,000005
У-21	ул.Скальная ,12а	40	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	9E-07	0,0000041
У-23	ул.Скальная ,10а	40	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	9E-07	0,0000041
У-26	ул.Индивидуальная,14	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-27	ул.,12	10	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-30	У-26	20	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-26	У-27	20	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-27	ул.Индивидуальная,45	30	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	7E-07	0,0000028
ТК-28-1	ул.Индивидуальная, 46	20	0,021	0,0000057	3,501469	0,285594	0,0000226	5E-07	0,0000016
ТК-30-1	ул.Индивидуальная, 43	20	0,04	0,0000057	4,188579	0,238744	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-33	ул.Пихтовая, 21А	20	0,1	0,0000057	6,744201	0,148276	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-35	ул.Пихтовая ,21	38	0,082	0,0000057	5,885975	0,169895	0,0000226	9E-07	0,000005
ТК-47	ТК-49	40	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	9E-07	0,0000041
ТК-49	пер.Южный ,8	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-49	пер.Южный, 9	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-12	ул.Энтузиастов, 5	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-5-1	ул.Солнечная, 3	12	0,1	0,0000057	6,746964	0,148215	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-24	ТК-24а	10	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	2E-07	0,0000026
ТК-24а	У-3	22	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	5E-07	0,0000057
У-3	У-4	5	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	1E-07	0,0000013
У-4	У-5	5	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	1E-07	0,0000013
ТК-24	пер.Индивидуальный ,8	15	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	3E-07	0,0000018
У-3	пер.Индивидуальный 10	25	0,027	0,0000057	3,7084	0,269658	0,0000226	6E-07	0,0000021
У-4	ул.Энтузиастов ,1б	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-5	пер.Индивидуальный 12	25	0,027	0,0000057	3,7084	0,269658	0,0000226	6E-07	0,0000021
ТК-24а	узел	260	0,069	0,0000057	5,31419	0,188175	0,0000226	5,9E-06	0,000031
ТК-28	узел	72	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	1,6E-06	0,0000106
узел	ул.Индивидуальная, 27а	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-32	пер.Анны Ахматовой,3	15	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-33	пер.Анны Ахматовой,5	15	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-33	пер Анны Ахматовой,6	25	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-49	ул.Солнечная ,21	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-49	ТК-23	28	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	6E-07	0,0000037
узел	пер.Анны Ахматовой.7	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-23	узел	20	0,1	0,0000057	6,744201	0,148276	0,0000226	5E-07	0,000003
узел	ул.Солнечная, 23	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-23	узел	20	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	5E-07	0,0000021
узел	ул.Солнечная, 25	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-28-1	ТК-30-1	42	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	9E-07	0,0000062
ТК-30-1	ТК-30-2	13,88	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	3E-07	0,0000021
ТК-30-2	ТК-30	16	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	4E-07	0,0000024
ТК-30-6	ТК-30-5	30	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	7E-07	0,0000026
У-25	ТК-30-4	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
У-24	ТК-30-3	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
ТК-30-6	ж/д	17,07	0,032	0,0000057	3,889077	0,25713	0,0000226	4E-07	0,0000015
ТК-30-5	ул.Индивидуальная ,33	10,41	0,032	0,0000057	3,889663	0,257092	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-30-4	ул.Индивидуальная ,35	9,49	0,032	0,0000057	3,889744	0,257086	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-30-3	ул.Индивидуальная ,37	12,24	0,032	0,0000057	3,889502	0,257102	0,0000226	3E-07	0,0000011
У-17	ул.Индивидуальная,40	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-20	ул.Индивидуальная ,44	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-30-2	ул.Индивидуальная ,41	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-22	ж/д	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
У-23	ул.Индивидуальная, 39	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
узел	ул.Индивидуальная, 42	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-25	ТК-30-6	29	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	7E-07	0,0000043
У-24	У-25	60	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	1,4E-06	0,0000089
У-23	У-24	30	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	7E-07	0,0000044
У-22	У-23	60	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	1,4E-06	0,0000089
У-21	У-22	10	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-30	У-21	60	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	1,4E-06	0,0000089
ТК-27	У-20	30	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	7E-07	0,000006
У-20	ТК-28	35	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	8E-07	0,000007
ТК-28	ТК-29	70	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	1,6E-06	0,0000103
ТК-28	ТК-28-1	20	0,1	0,0000057	6,584342	0,151875	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-27	ул.Индивидуальная,25	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-41	ул.Энтузиастов, 12	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-41	ТК-19	40	0,082	0,0000057	5,902305	0,169425	0,0000226	9E-07	0,0000053
ТК-19	ул.Энтузиастов,14	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-19	ТК-20	15,83	0,032	0,0000057	3,887011	0,257267	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-47	ул.Солнечная ,15	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-48	ул.Солнечная ,17	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-70	узел	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
узел	ул.Снежная ,1б	20	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-5	У-70	100	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	2,3E-06	0,0000149
У-70	ж/д	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-71	ж/д	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-71	ул.Снежная ,3	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-72	ул.Снежная, 2	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-73	ул.Снежная, 4	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-70	У-71	30	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	7E-07	0,0000045
У-71	У-72	20	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	5E-07	0,000003
У-72	У-73	30	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	7E-07	0,0000045
У-73	ул.Снежная ,5	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-74	ул.Снежная, 6	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-74	ул.Снежная, 7	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-73	У-74	30	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	7E-07	0,0000045
У-74	У-75	30	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	7E-07	0,0000045
ТК-36	У-60	5	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-36	ул.Снежная ,14	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-75	ул.Снежная, 8	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
У-76	ул.Снежная ,10	30	0,033	0,0000057	3,922803	0,25492	0,0000226	7E-07	0,0000026
У-76	ул.Снежная ,9	20	0,033	0,0000057	3,922803	0,25492	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-77	ул.Снежная, 12	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-75	У-76	30	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	7E-07	0,0000045
У-76	У-77	20	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	5E-07	0,000003
У-77	ТК-36	10	0,1	0,0000057	6,634378	0,15073	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-15	ТК-16	13	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	3E-07	0,0000019
ТК-16	ул.Энтузиастов ,13	6	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-16	ул.Энтузиастов, 4	25	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-16	ТК-17	7	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-17	ул.Энтузиастов, 6	25	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-8	ул.Солнечная,7	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-43	ул.Солнечная, 9	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-8	У-43	70	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	1,6E-06	0,0000103
У-43	ул.Солнечная,10	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-44	ул.Солнечная ,11	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-44	ул.Солнечная ,12	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-45	ул.Солнечная ,14	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-46	ул.Солнечная, 13	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-46	ул.Солнечная ,16	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-47	ул.Солнечная, 18	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-43	У-44	60	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	1,4E-06	0,0000088
У-44	У-45	70	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	1,6E-06	0,0000103
У-45	У-46	30	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	7E-07	0,0000044
У-46	У-47	40	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	9E-07	0,0000059
У-47	У-48	50	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	1,1E-06	0,0000074
ТК-8А	ТК-8Б	45	0,069	0,0000057	5,361759	0,186506	0,0000226	0,000001	0,0000054
ТК-8Б	ул.Солнечная, 19	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-8Б	У-49	27	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	6E-07	0,0000036
ТК-8А	ТК-9	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-50	ул.Солнечная ,24	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-51	ул.Солнечная. 26	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-48	ТК-8А	40	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	9E-07	0,0000059
ТК-9	У-50	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-50	У-51	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-51	У-52	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-52	ул.Солнечная, 28	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-53	ул.Солнечная ,30	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-54	ул.Солнечная, 32	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-52	У-53	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-53	У-54	20	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-54	ТК-10	56	0,1	0,0000057	6,565997	0,1523	0,0000226	1,3E-06	0,0000082
ТК-10	У-55	200	0,069	0,0000057	5,30888	0,188364	0,0000226	4,5E-06	0,0000238
У-55	ул .Анны Ахматовой ,5	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-55	ул. Анны Ахматовой, 4	84	0,069	0,0000057	5,30888	0,188364	0,0000226	1,9E-06	0,00001
У-56	пер.Звездный ,1	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-39	ТК-40-1	50	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	1,1E-06	0,0000073

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-40-1	пер.Звездный, 2	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-40-1	ТК-40	35	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000051
ТК-40	ул.Звездная, 2	22	0,033	0,0000057	3,921707	0,254991	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-40	ул.Звездная, 1	18	0,033	0,0000057	3,921707	0,254991	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-39	ТК-39а	4	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-39а	ТК-38	19	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	4E-07	0,0000028
У-56	ТК-39	72,5	0,207	0,0000057	11,943725	0,083726	0,0000226	1,6E-06	0,0000194
ТК-5-1	ТК-6	44	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	0,000001	0,0000169
ТК-6	ТК-7	30	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	7E-07	0,0000115
ТК-7	У-42	30	0,15	0,0000057	9,137655	0,109437	0,0000226	7E-07	0,0000062
У-42	ТК-8	4	0,15	0,0000057	9,137655	0,109437	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-7	ул.Солнечная, 5	12	0,1	0,0000057	6,746964	0,148215	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-7	ул.Солнечная, 4	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-42	ул.Солнечная ,6	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-8	ул.Солнечная ,8	20	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-6	У-56	120	0,207	0,0000057	11,943725	0,083726	0,0000226	2,7E-06	0,0000322
ТК-17	ТК-18	7	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	2E-07	0,000001
У-36	ул.Энтузиастов, 21	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-37	ул.Энтузиастов ,19	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-38	ул.Энтузиастов, 17	40	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-18	У-39	10	0,082	0,0000057	5,902305	0,169425	0,0000226	2E-07	0,0000013
У-39	ул.Энтузиастов ,8	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-39	У-40	40	0,082	0,0000057	5,902305	0,169425	0,0000226	9E-07	0,0000053
У-40	ул.Энтузиастов ,10	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
У-40	У-41	40	0,082	0,0000057	5,902305	0,169425	0,0000226	9E-07	0,0000053
ТК-17	ул.Энтузиастов, 15	6	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-18	У-38	11	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	2E-07	0,0000016
У-38	У-37	36,55	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	8E-07	0,0000054
У-37	У-36	33,76	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	8E-07	0,000005
У-36	ТК-22	36,5	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	8E-07	0,0000054
ТК-29	У-31	42,21	0,05	0,0000057	4,564566	0,219079	0,0000226	0,000001	0,0000043
У-31	пер. Анны Ахматовой ,1	15	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-31	У-32	39,32	0,05	0,0000057	4,564566	0,219079	0,0000226	9E-07	0,000004
У-31	пер. Анны Ахматовой ,2	25	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-32	пер. Анны Ахматовой, 4	25	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-22	ул.Энтузиастов, 23	6	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-22	ул.Энтузиастов, 20	6	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000005

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-22	ТК-21	36	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	8E-07	0,0000054
ТК-21	ул.Энтузиастов, 18	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-20	ул.Энтузиастов ,16	24,72	0,032	0,0000057	3,887011	0,257267	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-32	У-33	43,66	0,05	0,0000057	4,564566	0,219079	0,0000226	0,000001	0,0000045
У-33	узел	30,78	0,032	0,0000057	3,887871	0,25721	0,0000226	7E-07	0,0000027
У-5	У-6	5	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	1E-07	0,0000013
У-6	ТК-25	7	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	2E-07	0,0000018
ТК-25	У-7	10	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	2E-07	0,0000026
У-7	У-8	10	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	2E-07	0,0000026
У-8	У9	10	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	2E-07	0,0000026
У9	узел	20	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	5E-07	0,0000052
У-6	пер.Индивидуальный,13	12	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-25	пер.Индивидуальный,1	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-7	пер.Индивидуальный,3	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-8	пер.Индивидуальный,5	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У9	пер.Индивидуальный 15	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-69	пер.Индивидуальная,30	80	0,032	0,0000057	3,88354	0,257497	0,0000226	1,8E-06	0,000007
У-68	пер.Индивидуальная,28	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-67	пер.Индивидуальная,26	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-10	пер.Индивидуальный 17	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-11	пер.Индивидуальный 32	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-12	ул.Индивидуальная,19	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-13	ул.Индивидуальная,34	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-14	ул.Индивидуальная,36	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-15	ул.Индивидуальная,38	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
узел	У-10	28	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	6E-07	0,0000056
У-10	У-11	10	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	2E-07	0,000002
У-11	У-12	15	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	3E-07	0,000003
У-12	У-13	15	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	3E-07	0,000003
У-13	У-14	60	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	1,4E-06	0,0000121
У-69	У-68	23,31	0,05	0,0000057	4,568081	0,21891	0,0000226	5E-07	0,0000024
узел	У-69	31,89	0,05	0,0000057	4,568081	0,21891	0,0000226	7E-07	0,0000033
ТК-33а	ТК-33	52	0,082	0,0000057	5,917547	0,168989	0,0000226	1,2E-06	0,0000069
ТК-33	ул.Индивидуальная ,22	24	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-35	ул.Пихтовая, 27	38	0,082	0,0000057	5,885975	0,169895	0,0000226	9E-07	0,000005
ТК-35	ул.Пихтовая ,25	38	0,082	0,0000057	5,885975	0,169895	0,0000226	9E-07	0,000005
У-66	пер.Индивидуальный 11	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-65	пер.Индивидуальная, 24	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-64	№9	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
узел	ТК-35	180	0,1	0,0000057	6,688944	0,1495	0,0000226	4,1E-06	0,000027
У-68	У-67	16	0,05	0,0000057	4,568081	0,21891	0,0000226	4E-07	0,0000016
У-67	У-66	4,52	0,05	0,0000057	4,568081	0,21891	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-66	У-65	26,09	0,05	0,0000057	4,568081	0,21891	0,0000226	6E-07	0,0000027
У-65	У-64	8,36	0,032	0,0000057	3,889843	0,25708	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-16	ул.Индивидуальная ,21	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-19	ул.Индивидуальная, 23	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-14	У-15	11	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	2E-07	0,0000022
У-15	У-16	11	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	2E-07	0,0000022
У-16	У-17	8	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	2E-07	0,0000016
У-17	узел	60	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	1,4E-06	0,0000121
узел	У-19	10	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	2E-07	0,000002
У-19	ТК-27	30,74	0,15	0,0000057	8,97488	0,111422	0,0000226	7E-07	0,0000062
ТК-41а	ул.Звездная, 5	18	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-41а	ТК-41б	50	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	1,1E-06	0,0000073
ТК-41б	ул.Звездная ,10	22	0,033	0,0000057	3,92536	0,254754	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-41б	ТК-42	20	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	5E-07	0,0000029
У-57	Зул.вездная, 7	18	0,033	0,0000057	3,925725	0,25473	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-42	ТК-43	36	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-43	ул.Звездная ,12	36	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-43	ТК-44	24	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	5E-07	0,0000035
ТК-44	ул.Звездная, 14	36	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-44	ТК-45	30	0,1	0,0000057	6,547134	0,152739	0,0000226	7E-07	0,0000044
ТК-42а	ул.Звездная ,9	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-42а	ТК-42Б	36	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-42Б	ул.Звездная, 11	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-42Б	ТК-42в	36	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-42в	ул.Звездная ,13	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-42в	ТК-42Г	36	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-42Г	ул.Звездная ,15	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-42Г	ТК-48	36	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-42	У-57	25,04	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	6E-07	0,0000033
У-57	ТК-42а	28,68	0,082	0,0000057	5,883873	0,169956	0,0000226	6E-07	0,0000038
У-35	ул.Энтузиастов ,2	0,5	0,15	0,0000057	9,094678	0,109954	0,0000226	0	0,0000001
У-35	ТК-11	20	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	5E-07	0,000003

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-11	ул.Энтузиастов ,1а	70	0,069	0,0000057	5,356228	0,186699	0,0000226	1,6E-06	0,0000084
ТК-11	ул.Энтузиастов ,1	6	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-11	ул.Энтузиастов ,3	6	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-35	ТК-12	20	0,1	0,0000057	6,64584	0,15047	0,0000226	5E-07	0,000003
У-2	У-63	52,76	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	1,2E-06	0,0000136
У-1	У-2	33	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	7E-07	0,0000085
У-1	пер.Индивидуальный ,2	30	0,05	0,0000057	4,578876	0,218394	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-2	пер.Индивидуальный, 4	30	0,05	0,0000057	4,578876	0,218394	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-63	пер.Индивидуальный ,6	30	0,05	0,0000057	4,578876	0,218394	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-63	ТК-24	26,89	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	6E-07	0,0000069
ТК-3а	ул.Индивидуальная ,4	28	0,033	0,0000057	3,922255	0,254955	0,0000226	6E-07	0,0000025
ТК-3а	ТК-3б	12	0,15	0,0000057	9,081475	0,110114	0,0000226	3E-07	0,0000024
ТК-3б	ул.Индивидуальная ,1	14	0,033	0,0000057	3,92609	0,254706	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-3б	ТК-3в	14	0,15	0,0000057	9,081475	0,110114	0,0000226	3E-07	0,0000029
ТК-3в	ул.Индивидуальная ,6	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-3в	ТК-3г	12	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-3г	ул.Индивидуальная, 3	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-3г	ТК-3д	26	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	6E-07	0,0000039
ТК-3д	ул.Индивидуальная, 10	20	0,04	0,0000057	4,188579	0,238744	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-3д	ТК-3ж	16	0,1	0,0000057	6,696549	0,149331	0,0000226	4E-07	0,0000024
У-61	№ 9	40	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	9E-07	0,0000035
У-62	№ 1а	55	0,033	0,0000057	3,922347	0,254949	0,0000226	1,2E-06	0,0000048
ТК-3в	У-61	73,7	0,05	0,0000057	4,568992	0,218867	0,0000226	1,7E-06	0,0000076
У-61	№7	18,03	0,032	0,0000057	3,888992	0,257136	0,0000226	4E-07	0,0000016
У-61	У-62	22,05	0,05	0,0000057	4,568992	0,218867	0,0000226	5E-07	0,0000023
У-62	№ 5	12,05	0,032	0,0000057	3,889519	0,257101	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-4А	ж/д	45	0,15	0,0000057	9,131475	0,109511	0,0000226	0,000001	0,0000092
Котельная мк/района Угольщиков 45	узел	12,53	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	3E-07	0,0000063
ТК-1	ТК-2	24	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	5E-07	0,000012
ТК-2	ТК-3	500	0,207	0,0000057	11,483039	0,087085	0,0000226	1,13E-05	0,0001288
ТК-1	У-34	142	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	3,2E-06	0,0000546
У-34	ТК-4А	178	0,309	0,0000057	17,123337	0,0584	0,0000226	0,000004	0,0000684
ТК-3	ТК-3а	108	0,15	0,0000057	9,081475	0,110114	0,0000226	2,4E-06	0,000022
ТК-3а	ул.Индивидуальная ,2	28	0,033	0,0000057	3,922255	0,254955	0,0000226	6E-07	0,0000025
ТК-1а	ТК-1	368	0,309	0,0000057	17,243691	0,057992	0,0000226	8,3E-06	0,000143
ТК-2	ТК-26	52,8	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	1,2E-06	0,0000107
Котельная ул. Гоголя, 35	ТК-1а	30	0,309	0,0000057	17,243691	0,057992	0,0000226	7E-07	0,0000117

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-1	ТК-1	47	0,207	0,0000057	11,75148	0,085096	0,0000226	1,1E-06	0,0000124
ТК-1	Фильтровальная станция	82	0,05	0,0000057	4,571059	0,218768	0,0000226	1,9E-06	0,0000084
ТК-1	ТК-2	96	0,207	0,0000057	11,75148	0,085096	0,0000226	2,2E-06	0,0000254
ТК-2	ТК-3	204	0,207	0,0000057	11,75148	0,085096	0,0000226	4,6E-06	0,000054
ТК-3	ТК-4	41	0,207	0,0000057	11,75148	0,085096	0,0000226	9E-07	0,0000109
ТК-4	ТК-5	37	0,207	0,0000057	11,75148	0,085096	0,0000226	8E-07	0,0000098
ТК-26-2	ТК-26-3	34	0,05	0,0000057	4,565046	0,219056	0,0000226	8E-07	0,0000035
ТК-26-3	д.44	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-27-1	ул.Стекольный, 56	9	0,05	0,0000057	4,582033	0,218244	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-27-1	ТК-27	59	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	1,3E-06	0,0000088
ТК-27	гимназия	14	0,082	0,0000057	5,933877	0,168524	0,0000226	3E-07	0,0000019
ТК-27	ТК-29	53	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	1,2E-06	0,0000079
ТК-29	ТК-29-7	25	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-29-7	ул.Стекольный ,51	7	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-29	ТК-29-4	28	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	6E-07	0,0000029
ТК-29-4	ТК-29-5	28	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	6E-07	0,0000029
ТК-29-5	ТК-29-6	38	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	9E-07	0,0000039
ТК-29-6	ул.Стекольный ,57	30	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	7E-07	0,0000031
ТК-29-6	ул.Стекольный ,58	8	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-29-5	ул.Стекольный ,59	7	0,04	0,0000057	4,190074	0,238659	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-29-4	ул.Стекольный, 60	7	0,05	0,0000057	4,558883	0,219352	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-29	ТК-29-1	51	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	1,2E-06	0,0000076
ТК-29-1	ул.Стекольный ,62	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-1	ТК-29-2	63	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	1,4E-06	0,0000094
ТК-29-2	ТК-29-3	40	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-29-3	ул.Стекольный ,63	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-3	ул.Стекольный ,64	35	0,069	0,0000057	5,363972	0,186429	0,0000226	8E-07	0,0000042
ТК-21	ТК-30	95	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	2,1E-06	0,0000189
ТК-30	ул.Ермакова ,2	5	0,125	0,0000057	7,927475	0,126144	0,0000226	1E-07	0,0000009
У-3	У-4	28	0,1	0,0000057	6,711911	0,148989	0,0000226	6E-07	0,0000042
У-4	ул.Горячкина ,53	0,5	0,1	0,0000057	6,711911	0,148989	0,0000226	0	0,0000001
У-4	ТК-2-2	65	0,1	0,0000057	6,711911	0,148989	0,0000226	1,5E-06	0,0000098
У-2	ул.Горячкина, 51	0,5	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	0	0,0000001
У-2	ТК-2-1	15	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	3E-07	0,000003
ТК-2-1	У-3	13	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	3E-07	0,0000026
У-3	ул.Горячкина, 52	0,5	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	0	0,0000001

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-2-1	д/сад	117	0,082	0,0000057	5,905843	0,169324	0,0000226	2,6E-06	0,0000156
ТК-2-2	У-5	46	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	0,000001	0,0000055
У-5	ул.Попова ,14	3	0,05	0,0000057	4,582935	0,218201	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-5	У-6	10	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	2E-07	0,0000012
У-6	ул.Попова ,13	3	0,04	0,0000057	4,190534	0,238633	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-6	У-7	25	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	6E-07	0,000003
У-7	ул.Попова ,10	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-7	У-8	18	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	4E-07	0,0000021
У-8	ул.Попова, 9	3	0,04	0,0000057	4,190534	0,238633	0,0000226	1E-07	0,0000003
У-8	У-9	44	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	0,000001	0,0000052
У-9	У-10	44	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	0,000001	0,0000052
У-10	ул.Попова ,7	4	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-10	ул.Попова ,8б	4	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-10	У-11	26	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	6E-07	0,0000031
У-11	ул.Попова ,5а	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-11	У-12	30	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	7E-07	0,0000036
У-12	ул.Попова ,5	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-12	У-13	35	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	8E-07	0,0000042
У-13	ул.Попова ,3а	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-13	У-14	83	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	1,9E-06	0,0000099
У-14	ул.Попова ,2	10	0,04	0,0000057	4,188809	0,238731	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-14	ул.Попова ,3-1	8	0,04	0,0000057	4,188809	0,238731	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-14	ТК-2-13	30	0,069	0,0000057	5,285206	0,189207	0,0000226	7E-07	0,0000036
ТК-2-13	ул.Попова ,1	18	0,04	0,0000057	4,187658	0,238797	0,0000226	4E-07	0,0000017
ТК-6-2	ул.Попова ,8	15	0,1	0,0000057	6,745928	0,148238	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-2-13	ул.Попова, 2а	10	0,04	0,0000057	4,187658	0,238797	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-6-1	ТК-6-2	92	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	2,1E-06	0,0000179
ТК-6-3	ТК-6-4	70	0,082	0,0000057	5,88788	0,16984	0,0000226	1,6E-06	0,0000093
ТК-6-4	ТК-6-5	8	0,082	0,0000057	5,88788	0,16984	0,0000226	2E-07	0,0000011
ТК-6-5	ул.Попова ,14	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-6-5	ТК-6-6	35	0,082	0,0000057	5,88788	0,16984	0,0000226	8E-07	0,0000046
ТК-6-6	ул.Попова ,15	5	0,04	0,0000057	4,189614	0,238685	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-6-6	ул.Попова ,16	6	0,04	0,0000057	4,189614	0,238685	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-6-4	ТК-6-7	120	0,05	0,0000057	4,553546	0,219609	0,0000226	2,7E-06	0,0000123
ТК-6-7	ул.Попова ,66С	6	0,05	0,0000057	4,553546	0,219609	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-6-7	У-18	0,5	0,05	0,0000057	4,553546	0,219609	0,0000226	0	0,0000001
У-18	ул.Попова ,66П	24	0,05	0,0000057	4,553546	0,219609	0,0000226	5E-07	0,0000025

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-18	ж/д	48	0,05	0,0000057	4,553546	0,219609	0,0000226	1,1E-06	0,0000049
ТК-19-2	ТК-20	57	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	1,3E-06	0,0000113
ТК-19-2	ул.Ермакова ,18	3	0,05	0,0000057	4,582935	0,218201	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-19	ТК-19-2	10	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	2E-07	0,000002
ТК-19	ТК-33	90	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	0,000002	0,0000179
ТК-18-1	ТК-19	108	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	2,4E-06	0,0000215
ТК-18-1	ул.Ермакова, 19	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-18	ТК-18-1	48	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	1,1E-06	0,0000095
ТК-18	ул.Ермакова ,20	9	0,05	0,0000057	4,582033	0,218244	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-17	ТК-18	35	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	8E-07	0,000007
ТК-17	ТК-17-1	41	0,082	0,0000057	5,903394	0,169394	0,0000226	9E-07	0,0000055
ТК-17-1	ул.Стекольный ,28	6	0,05	0,0000057	4,582484	0,218222	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-17-1	ТК 17-2	85	0,082	0,0000057	5,903394	0,169394	0,0000226	1,9E-06	0,0000113
ТК 17-2	ул.Стекольный ,27	6	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-4	ТК-17	132	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	0,000003	0,0000262
ТК 17-2	ул.Стекольный ,26	46	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	0,000001	0,0000047
ТК-29-2	ул.Стекольный ,62-2	4	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-2	ул.Стекольный, 62-1	4	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-33	маг.	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-33	ул.Ермакова ,3	13	0,1	0,0000057	6,746619	0,148222	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-22	ул.Ермакова ,,17а	5	0,05	0,0000057	4,581431	0,218272	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-21	ТК-22	96	0,1	0,0000057	6,668223	0,149965	0,0000226	2,2E-06	0,0000144
ТК-20	ТК-21	30	0,15	0,0000057	8,81687	0,113419	0,0000226	7E-07	0,000006
ТК-20	ул.Стекольный ,25	35	0,05	0,0000057	4,578124	0,21843	0,0000226	8E-07	0,0000036
ТК-25	ул.Ермакова ,14	9	0,04	0,0000057	4,189844	0,238672	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-24	ТК-25	38	0,1	0,0000057	6,668223	0,149965	0,0000226	9E-07	0,0000057
ТК-24	ул.Ермакова ,15	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-23	ТК-24	53	0,1	0,0000057	6,668223	0,149965	0,0000226	1,2E-06	0,000008
ТК-23	ул.Ермакова ,16	10	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-23	ТК-23-1	34	0,082	0,0000057	5,916186	0,169028	0,0000226	8E-07	0,0000045
ТК-23-1	ул.Стекольный ,24	9	0,05	0,0000057	4,582033	0,218244	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-22	ТК-23	53	0,1	0,0000057	6,668223	0,149965	0,0000226	1,2E-06	0,000008
ТК-22	ул.Ермакова ,17	8	0,05	0,0000057	4,581431	0,218272	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-11-4	У-21	5	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-21	ул.Стекольный ,7	11	0,04	0,0000057	4,189614	0,238685	0,0000226	2E-07	0,000001
У-21	ул.Стекольный ,8	5	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-22	ТК-11-4	48	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1,1E-06	0,0000049

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-9-2	У-19	34	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	8E-07	0,0000035
У-19	ул.Стекольный ,34	0,5	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	0	0,0000001
У-19	У-20	42	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	9E-07	0,0000043
У-20	д/сад.	0,5	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	0	0,0000001
У-20	ТК-11-5	34	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	8E-07	0,0000035
ТК-11-5	ТК-11-6	30	0,04	0,0000057	4,187428	0,23881	0,0000226	7E-07	0,0000028
ТК-11-6	ул.Стекольный ,21	25	0,05	0,0000057	4,572863	0,218681	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-11-6	ул.Стекольный ,43	10	0,05	0,0000057	4,572863	0,218681	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-11-4	ТК-11-5	66	0,1	0,0000057	6,728315	0,148626	0,0000226	1,5E-06	0,00001
ТК-25	ТК-11-6	35	0,05	0,0000057	4,572863	0,218681	0,0000226	8E-07	0,0000036
ТК-23-1	ТК-23-2	45	0,082	0,0000057	5,916186	0,169028	0,0000226	0,000001	0,000006
ТК-23-2	ул.Стекольный, 23	33	0,05	0,0000057	4,578425	0,218416	0,0000226	7E-07	0,0000034
ТК-8	ТК-9	143	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	3,2E-06	0,0000278
ТК-9	ТК-9-1	24	0,082	0,0000057	5,905299	0,169339	0,0000226	5E-07	0,0000032
ТК-9-1	ул.Стекольный ,32	10	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-9-1	ТК-9-2	95	0,082	0,0000057	5,905299	0,169339	0,0000226	2,1E-06	0,0000126
ТК-9-2	ул.Стекольный ,33	9	0,05	0,0000057	4,565347	0,219041	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-6	ТК-6-1	100	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	2,3E-06	0,0000194
ТК-6-1	ТК-6-3	70	0,082	0,0000057	5,88788	0,16984	0,0000226	1,6E-06	0,0000093
ТК-7	ТК-8	82	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,9E-06	0,0000159
ТК-8	ул.Горячкина ,38	11	0,05	0,0000057	4,581732	0,218258	0,0000226	2E-07	0,0000011
ТК-8	ТК-8-1	32	0,1	0,0000057	6,740057	0,148367	0,0000226	7E-07	0,0000049
ТК-8-1	ул.Горячкина ,40	12	0,04	0,0000057	4,189499	0,238692	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-9	ул.Стекольный ,31	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-9	ТК-10	68	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,5E-06	0,0000132
ТК-10	ул.Стекольный, 36	13	0,05	0,0000057	4,581431	0,218272	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-24	У-23	48	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1,1E-06	0,0000049
У-24	ул.Стекольный, 11	9	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-25	У-24	48	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1,1E-06	0,0000049
ТК-1	У-25	70	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,6E-06	0,0000136
ТК-10	ТК-1	75	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,7E-06	0,0000146
ТК-1	ул.Стекольный ,35	35	0,05	0,0000057	4,578124	0,21843	0,0000226	8E-07	0,0000036
У-25	ТК-12	95	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	2,1E-06	0,0000185
ТК-12	ул.Стекольный ,6	39	0,04	0,0000057	4,185358	0,238928	0,0000226	9E-07	0,0000037
ТК-12	ул.Стекольный ,5	9	0,04	0,0000057	4,185358	0,238928	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-12	ТК-13	40	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	9E-07	0,0000078
ТК-13	ул.Ермакова ,13а	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-13	ул.Стекольный ,4	9	0,04	0,0000057	4,189844	0,238672	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-22	ул.Стекольный ,9	10	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	2E-07	0,000001
У-23	У-22	48	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	1,1E-06	0,0000049
У-23	ул.Стекольный ,10	9	0,05	0,0000057	4,548811	0,219838	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-13	ТК-14-1	82	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,9E-06	0,0000159
ТК-14-1	ТК-14	30	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	7E-07	0,0000031
ТК-14	ул.Ермакова ,13	6	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-14	ул.Стекольный, 3	6	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-14	У-26	46	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	0,000001	0,0000047
У-26	ул.Стекольный ,2	7	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-26	ТК-15	28	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	6E-07	0,0000029
ТК-15	ул.Стекольный, 1	8	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-15	ул.Стекольный ,12	12	0,05	0,0000057	4,561889	0,219207	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-14-1	ТК-14-2	165	0,1	0,0000057	6,66995	0,149926	0,0000226	3,7E-06	0,0000248
ТК-14-2	Школа №4	70	0,1	0,0000057	6,66995	0,149926	0,0000226	1,6E-06	0,0000105
ТК-2	У-2	96	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	2,2E-06	0,0000194
ТК-2-2	общежитие	20	0,1	0,0000057	6,711911	0,148989	0,0000226	5E-07	0,000003
У-9	ул.Попова ,8а	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
Котельная ул. Гоголя, 35	узел	50	0,082	0,0000057	5,924079	0,168803	0,0000226	1,1E-06	0,0000067
ТК-31а	ТК-31	110	0,15	0,0000057	9,094959	0,109951	0,0000226	2,5E-06	0,0000225
ТК-31	ул.Гоголя ,29	15	0,069	0,0000057	5,355785	0,186714	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-31	ТК-32	57	0,069	0,0000057	5,355785	0,186714	0,0000226	1,3E-06	0,0000069
ТК-32	ул.Гоголя ,31	65	0,05	0,0000057	4,573615	0,218645	0,0000226	1,5E-06	0,0000067
ТК-31а	У-1	12	0,082	0,0000057	5,926937	0,168721	0,0000226	3E-07	0,0000016
У-1	гараж	0,5	0,082	0,0000057	5,926937	0,168721	0,0000226	0	0,0000001
У-1	узел	27	0,082	0,0000057	5,926937	0,168721	0,0000226	6E-07	0,0000036
узел	админ. здание	48	0,05	0,0000057	4,57617	0,218523	0,0000226	1,1E-06	0,000005
узел	узел	40	0,1	0,0000057	6,737294	0,148428	0,0000226	9E-07	0,0000061
узел	ТК-31а	30	0,207	0,0000057	12,07809	0,082795	0,0000226	7E-07	0,0000082
ТК-26	ТК-26-1	57	0,05	0,0000057	4,565046	0,219056	0,0000226	1,3E-06	0,0000059
ТК-26-1	д. 42	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-26-1	ТК-26-2	31	0,05	0,0000057	4,565046	0,219056	0,0000226	7E-07	0,0000032
ТК-26-2	д.43а	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-26	ТК-27-1	176	0,15	0,0000057	8,957993	0,111632	0,0000226	0,000004	0,0000355
ТК-27-1	У-15	36	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	8E-07	0,0000054
У-15	ул.Стекольный ,54	6	0,04	0,0000057	4,190189	0,238653	0,0000226	1E-07	0,0000006
У-15	У-16	36	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	8E-07	0,0000054

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-16	ул.Стекольный, 55	7	0,04	0,0000057	4,190074	0,238659	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-16	ТК-27-4	36	0,1	0,0000057	6,621945	0,151013	0,0000226	8E-07	0,0000054
ТК-27-11	У-17	8	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-17	д.1	0,5	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	0	0
У-17	д.2	6	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-27-8	ул.Стекольный ,48	4	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-27-9	ул.Стекольный, 49	4	0,04	0,0000057	4,187543	0,238803	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-27-10	д.3	6	0,082	0,0000057	5,890874	0,169754	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-27-10	ул.Стекольный ,50	6	0,04	0,0000057	4,190189	0,238653	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-27-4	ТК-27-5	38	0,05	0,0000057	4,570307	0,218804	0,0000226	9E-07	0,0000039
ТК-27-5	ул.Стекольный, 45	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-27-5	ТК-27-6	41	0,05	0,0000057	4,570307	0,218804	0,0000226	9E-07	0,0000042
ТК-27-6	ул.Стекольный ,47	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-27-6	ТК-27-7	8	0,05	0,0000057	4,570307	0,218804	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-27-7	ул.Стекольный ,46	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
узел	ТК-27-11	5	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	1E-07	0,0000005
узел	ТК-27-10	20	0,082	0,0000057	5,890874	0,169754	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-27-4	узел	96	0,082	0,0000057	5,890874	0,169754	0,0000226	2,2E-06	0,0000127
узел	ТК-27-8	25	0,04	0,0000057	4,185301	0,238931	0,0000226	6E-07	0,0000024
узел	узел	50	0,082	0,0000057	5,890874	0,169754	0,0000226	1,1E-06	0,0000066
узел	ТК-27-9	25	0,04	0,0000057	4,187543	0,238803	0,0000226	6E-07	0,0000024
ТК-5	д/сад	20	0,04	0,0000057	4,188579	0,238744	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-5	ТК-6	48	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	1,1E-06	0,0000093
ТК-6	ТК-7	44	0,15	0,0000057	8,62923	0,115885	0,0000226	0,000001	0,0000086
ТК-7	ул.Горячкина ,30	10	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-5-4	ТК-5-5	53	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	1,2E-06	0,0000078
ТК-5-5	ТК-5-6	18	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	4E-07	0,0000027
ТК-11-5	ТК-14	27	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	6E-07	0,0000054
ТК-14	ТК-15	20	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	5E-07	0,000004
ТК-16-8	ТК-16-9	23	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	5E-07	0,0000034
ТК-16-9	ул.Дачная, 9	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-16-9	ТК-16-10	20	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-16-10	Д/сад	55	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	1,2E-06	0,0000082
ТК-16-10	ТК-16-11	25	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	6E-07	0,0000037
ТК-16-11	ул.Дачная ,11	10	0,027	0,0000057	3,709477	0,26958	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-16-11	ТК-16-11а	25	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	6E-07	0,0000037
ТК-3-7	ул.Черепанова ,1	43	0,1	0,0000057	6,736258	0,14845	0,0000226	0,000001	0,0000065

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-7	ул.Строителей ,12	90	0,082	0,0000057	5,913192	0,169113	0,0000226	0,000002	0,0000119
ТК-15-3	ул.40 лет Октября, 1	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-3-5	ВСЭМ	44	0,05	0,0000057	4,576771	0,218495	0,0000226	0,000001	0,0000045
ТК-3-2	У-10	68	0,05	0,0000057	4,573088	0,218671	0,0000226	1,5E-06	0,000007
У-10	ул.Гидролизная ,11	0,5	0,05	0,0000057	4,573088	0,218671	0,0000226	0	0,0000001
У-7	ТК 3-4	50	0,1	0,0000057	6,720026	0,148809	0,0000226	1,1E-06	0,0000075
ТК 3-4	ТК-3-5	20	0,1	0,0000057	6,720026	0,148809	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-3-5	ТК-3-6	44	0,082	0,0000057	5,919996	0,168919	0,0000226	0,000001	0,0000058
ТК-3-6	ул.Гидролизная ,15	21	0,082	0,0000057	5,919996	0,168919	0,0000226	5E-07	0,0000028
ТК-3-6	архив	2	0,069	0,0000057	5,371273	0,186176	0,0000226	0	0,0000002
ТК-3-1а	У-8	11	0,05	0,0000057	4,574141	0,21862	0,0000226	2E-07	0,0000011
У-8	Склад	0,5	0,05	0,0000057	4,574141	0,21862	0,0000226	0	0,0000001
У-8	У-9	15	0,05	0,0000057	4,574141	0,21862	0,0000226	3E-07	0,0000015
У-9	ул.Гидролизная,7	35	0,05	0,0000057	4,574141	0,21862	0,0000226	8E-07	0,0000036
У-5	У-6	90	0,069	0,0000057	5,351803	0,186853	0,0000226	0,000002	0,0000108
У-6	ТК-3-7	23	0,05	0,0000057	4,576471	0,218509	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-3-7а	ТК-3-7	23	0,05	0,0000057	4,576471	0,218509	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-3-3	ТК-3-7а	5	0,082	0,0000057	5,936327	0,168454	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-3-3	У-7	20	0,1	0,0000057	6,720026	0,148809	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-3-2	ТК-3-3	210	0,15	0,0000057	8,977543	0,111389	0,0000226	4,7E-06	0,0000423
ТК-3	У-4	32	0,15	0,0000057	9,138498	0,109427	0,0000226	7E-07	0,0000066
У-4	ООО	0,5	0,15	0,0000057	9,138498	0,109427	0,0000226	0	0,0000001
У-4	У-5	35	0,1	0,0000057	6,738848	0,148393	0,0000226	8E-07	0,0000053
У-5	Пед. колледж	0,5	0,1	0,0000057	6,738848	0,148393	0,0000226	0	0,0000001
ТК-3-1	ТК-3-1а	50	0,15	0,0000057	8,977543	0,111389	0,0000226	1,1E-06	0,0000101
ТК-3-1а	ТК-3-2	59	0,15	0,0000057	8,977543	0,111389	0,0000226	1,3E-06	0,0000119
ТК-5	ТК-2	55	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	1,2E-06	0,0000197
ТК-5	ТК-5-1	51	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	1,2E-06	0,0000075
ТК-3	ул.Строителей ,8	35	0,069	0,0000057	5,363972	0,186429	0,0000226	8E-07	0,0000042
ТК-5	ТК-5а	100	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	2,3E-06	0,0000148
ТК-5-1	ТК-5-2	86	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	1,9E-06	0,0000127
ТК-5-2	ТК-5-3	15	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	3E-07	0,0000022
ТК-5-2	ул.Строителей ,13	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-5-1	ул.Строителей ,15	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-1	ТК-1-1	61	0,082	0,0000057	5,920268	0,168911	0,0000226	1,4E-06	0,0000081
ТК-2	ТК-1	45	0,207	0,0000057	11,658045	0,085778	0,0000226	0,000001	0,0000118
ТК-2	ТК-3	75	0,207	0,0000057	11,658045	0,085778	0,0000226	1,7E-06	0,0000196

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-3	ТК-3-1	8	0,207	0,0000057	11,658045	0,085778	0,0000226	2E-07	0,0000021
ТК-3-1	ул.Гидролизная,5б	35	0,05	0,0000057	4,578124	0,21843	0,0000226	8E-07	0,0000036
ТК-1	Бойлерная	40	0,207	0,0000057	11,658045	0,085778	0,0000226	9E-07	0,0000105
Бойлерная	ТК-4	10	0,05	0,0000057	4,565196	0,219049	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-1	Строителей 6А	76	0,05	0,0000057	4,571961	0,218725	0,0000226	1,7E-06	0,0000078
ТК-5-3	ТК-5-4	38	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	9E-07	0,0000056
ТК-5-4	ул.Строителей, 9	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-5-3	ул.Строителей, 11	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
Бойлерная	ДК	370	0,207	0,0000057	11,658045	0,085778	0,0000226	8,3E-06	0,0000968
ТК-4	У-1	55	0,05	0,0000057	4,565196	0,219049	0,0000226	1,2E-06	0,0000056
ТК-4	Ностальгия	15	0,04	0,0000057	4,189154	0,238712	0,0000226	3E-07	0,0000014
ТК-1-1	Гараж	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-1-1	Налоговая	3	0,082	0,0000057	5,920268	0,168911	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-1	ТК-4-1	2	0,05	0,0000057	4,565196	0,219049	0,0000226	0	0,0000002
ТК-4-1	Жилой дом	47	0,05	0,0000057	4,565196	0,219049	0,0000226	1,1E-06	0,0000048
ТК-4-1	С/Х Управление	7	0,05	0,0000057	4,565196	0,219049	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-1-1	Кафе	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-6	ТК-5-7	20	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-5-7	ул.Строителей ,4	18	0,033	0,0000057	3,925725	0,25473	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-5-6	ул.Строителей, 6	18	0,033	0,0000057	3,925725	0,25473	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-5-7	ТК-5-8	38	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	9E-07	0,0000056
ТК-5-8	ТК-5-10	30	0,1	0,0000057	6,596043	0,151606	0,0000226	7E-07	0,0000044
ТК-5-10		52	0,027	0,0000057	3,706463	0,269799	0,0000226	1,2E-06	0,0000043
ТК-5-8	ТК-5-9	20	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-5-9	Муз. шк	5	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-5-10	ул.Дачная ,2	40	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	9E-07	0,0000041
ТК-5-10	Строителей 1	9,81	0,032	0,0000057	3,889716	0,257088	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-5-8	ул.Строителей, 3	11	0,027	0,0000057	3,709405	0,269585	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-5-7	ул.Строителей ,5	11	0,027	0,0000057	3,709405	0,269585	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-5-6	ул.Строителей, 7	11	0,027	0,0000057	3,709405	0,269585	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-5а	ТК-5-11	16	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-5-11	ул.Суворова ,2	8	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-5-11	ТК-5-12	30	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-5-12	ул.Суворова ,4	8	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-5-12	ТК-5-13	30	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-9	ТК-8	14	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	3E-07	0,000005
ТК-10	ТК-9	16	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	4E-07	0,0000057

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-11	ТК-10	20	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	5E-07	0,0000072
ТК-5-13	ул.Суворова, 5	21	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-5-15	ул.Ушакова ,7	21	0,027	0,0000057	3,708113	0,269679	0,0000226	5E-07	0,0000017
ТК-5-16	ул.Ушакова ,9	21	0,027	0,0000057	3,708113	0,269679	0,0000226	5E-07	0,0000017
ТК-11-3	ул.40 лет Октября,13	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-11-2	ул.40 лет Октября ,15	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-11-5	ул.40 лет Октября ,9	11	0,027	0,0000057	3,709405	0,269585	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-11-4	ул.40 лет Октября, 11	11	0,033	0,0000057	3,926364	0,254689	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-15	ул.40 лет Октября ,7	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-16-1	ул.Дачная, 4	30	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	7E-07	0,0000026
ТК-16-3	ул.40 лет Октября, 1а	45	0,033	0,0000057	3,917234	0,255282	0,0000226	0,000001	0,000004
ТК-13	ул.Кутузова ,3	22	0,082	0,0000057	5,9317	0,168586	0,0000226	5E-07	0,0000029
ТК-11-1	ТК-11-2	20	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	5E-07	0,000004
ТК-11-2	ТК-11-3	34	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	8E-07	0,0000069
ТК-11-1	ул.Кутузова ,4	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-11-3	ТК-11-4	46	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	0,000001	0,0000093
ТК-11-4	ТК-11-5	31	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	7E-07	0,0000062
ТК-11-5	ул.Мира, 2	16	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-15-8	ТК-15-9	26	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	6E-07	0,0000034
ТК-15-9	ТК-15-10	10	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-15-10	ул.Прянишникова ,12	22	0,033	0,0000057	3,92536	0,254754	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-15-2	ТК-15-3	35	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	8E-07	0,0000071
ТК-15-3	ТК-16	22	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	5E-07	0,0000044
ТК-16-11а	ул.Дачная ,13	10	0,027	0,0000057	3,709477	0,26958	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-16-6	ул.Дачная, 3	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-16-6	ТК-16-7	22	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	5E-07	0,0000033
ТК-16-7	ул.Дачная ,5	10	0,027	0,0000057	3,709477	0,26958	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-16-7	ул.Дачная, 6	27	0,04	0,0000057	4,187774	0,23879	0,0000226	6E-07	0,0000025
ТК-16-7	ТК-16-8	24	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	5E-07	0,0000036
ТК-16-8	ул.Дачная ,7	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-16	ТК-16-1	24	0,125	0,0000057	7,918899	0,12628	0,0000226	5E-07	0,0000043
ТК-16	ТК-16-5	40	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-16-5	ул.Дачная ,1	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-16-5	ТК-16-6	38	0,1	0,0000057	6,657171	0,150214	0,0000226	9E-07	0,0000057
ТК-16-1	ТК-16-2	18	0,082	0,0000057	5,896589	0,16959	0,0000226	4E-07	0,0000024
ТК-16-2	ТК-16-3	67	0,082	0,0000057	5,896589	0,16959	0,0000226	1,5E-06	0,0000089
ТК-16-3	ТК-16-4	66	0,082	0,0000057	5,896589	0,16959	0,0000226	1,5E-06	0,0000087

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-16-3	ул.40 лет Октября,2а	66	0,033	0,0000057	3,917234	0,255282	0,0000226	1,5E-06	0,0000058
ТК-16-2	ул.40 лет Октября,3а	12	0,05	0,0000057	4,581582	0,218265	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-16-4	ул.40 лет Октября,2г	25	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-16-4	ул.40 лет Октября,б	40	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	9E-07	0,0000038
У-3	ул.Кутузова,15	28	0,1	0,0000057	6,713292	0,148958	0,0000226	6E-07	0,0000042
ТК-11	ТК-11-1	4	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-13	ТК-11	50	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	1,1E-06	0,0000179
ТК-11	ТК-12	36	0,1	0,0000057	6,713292	0,148958	0,0000226	8E-07	0,0000054
ТК-12	узел	20	0,069	0,0000057	5,34074	0,18724	0,0000226	5E-07	0,0000024
узел	ул.Ушакова ,11	54	0,05	0,0000057	4,575268	0,218566	0,0000226	1,2E-06	0,0000055
узел	узел	100	0,069	0,0000057	5,34074	0,18724	0,0000226	2,3E-06	0,000012
ТК-12-1	ул.Ушакова ,13	32	0,033	0,0000057	3,920977	0,255038	0,0000226	7E-07	0,0000028
ТК-5-16	ТК-5-17	26	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	6E-07	0,0000034
ТК-5-17	ул.Ушакова ,16	17,45	0,032	0,0000057	3,889043	0,257133	0,0000226	4E-07	0,0000015
узел	гараж	20	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	5E-07	0,0000021
узел	ТК-12-1	20	0,069	0,0000057	5,34074	0,18724	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-12-1	ул.Ушакова ,15	5	0,033	0,0000057	3,920977	0,255038	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-12-1	ул.Ушакова ,17	33	0,033	0,0000057	3,920977	0,255038	0,0000226	7E-07	0,0000029
ТК-5-13	ул.Суворова, 6	8	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-5-13	ТК-5-14	10	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-5-14	ул.Ушакова,7	46	0,027	0,0000057	3,706893	0,269768	0,0000226	0,000001	0,0000038
ТК-5-14	ТК-5-15	20	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	5E-07	0,0000026
ТК-5-15	ул.Ушакова ,8	8	0,027	0,0000057	3,708113	0,269679	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-5-15	ТК-5-16	30	0,082	0,0000057	5,893596	0,169676	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-5-16	ул.Ушакова, 10	8	0,027	0,0000057	3,708113	0,269679	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-14	ул.Мира, 8	150	0,1	0,0000057	6,699305	0,149269	0,0000226	3,4E-06	0,0000225
ТК-15-2	ул.40 лет Октября, 3	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-15-1	ул.40 лет Октября, 5	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-15	ТК-15-1	35	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	8E-07	0,0000071
ТК-15-1	ТК-15-2	30	0,15	0,0000057	8,98597	0,111285	0,0000226	7E-07	0,000006
ТК-15-1	ТК-15-4	30	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-15-4	ТК-15-5	30	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-15-5	ул.Прянишникова ,4	17	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	4E-07	0,0000015
ТК-15-5	ул.Прянишникова, 3	8	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-15-4	ул.Прянишникова ,2	22	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-15-4	ул.Прянишникова ,1	8	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	2E-07	0,0000007

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-15-5	ТК-15-6	30	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-15-6	ТК-15-7	30	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-15-7	ТК-15-8	30	0,082	0,0000057	5,889785	0,169785	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-15-8	ул.Прянишникова, 10	8	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-15-8	ул.Прянишникова, 9	8	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-15-7	ул.Прянишникова ,8	22	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-15-7	ул.Прянишникова, 7	8	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-15-6	ул.Прянишникова ,6	22	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-15-6	ул.Прянишникова, 5	8	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-13	гараж ГРОВД	30	0,05	0,0000057	4,578876	0,218394	0,0000226	7E-07	0,0000031
Узел	ТК-13	31,37	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	7E-07	0,0000112
ТК-12	У-3	45	0,1	0,0000057	6,713292	0,148958	0,0000226	0,000001	0,0000068
У-3	ПГ	0,5	0,1	0,0000057	6,713292	0,148958	0,0000226	0	0,0000001
ТК-6	ТК-5	50	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	1,1E-06	0,0000179
ТК-7	ТК-6	50	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	1,1E-06	0,0000179
ТК-8	ТК-7	30	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	7E-07	0,0000107
ТК-5-11	ул.Суворова, 1	21	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-5-12	ул.Суворова ,3	21	0,033	0,0000057	3,92472	0,254795	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-3	ул.Пугачева, 2а	20	0,033	0,0000057	3,923077	0,254902	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-24-1	ул.Пугачева, 4	15	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-24-1	ул.Пугачева, 6	10	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-22-1	ул.Пугачева, 8	9	0,033	0,0000057	3,926547	0,254677	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-3	Риск	12	0,033	0,0000057	3,923077	0,254902	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-18	ТК-19	50	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	1,1E-06	0,0000075
ТК-19	ТК-20	32,7	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	7E-07	0,0000049
ТК-20	ул.Пугачева, 9	5	0,05	0,0000057	4,580079	0,218337	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-20	ТК-21	30	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	7E-07	0,0000045
ТК-20	ТК-20-1	17	0,05	0,0000057	4,580079	0,218337	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-19	ТК-19-1	20	0,05	0,0000057	4,579177	0,21838	0,0000226	5E-07	0,0000021
ТК-19	ул.Пугачева, 13	8	0,05	0,0000057	4,579177	0,21838	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-21	ТК-22	35	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	8E-07	0,0000053
ТК-22	ТК-23	39	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	9E-07	0,0000052
ТК-23	ТК-24	16	0,082	0,0000057	5,922718	0,168841	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-24	У-3	15	0,033	0,0000057	3,923077	0,254902	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-24	ТК-24-1	17	0,05	0,0000057	4,58083	0,218301	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-22	ТК-22-1	17	0,05	0,0000057	4,58083	0,218301	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-21	ул.Пугачева, 10	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-20-1	ул.Пугачева, 12	9	0,033	0,0000057	3,926547	0,254677	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-19-1	ул.Пугачева, 16	8	0,033	0,0000057	3,925268	0,25476	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-19-1	ул.Пугачева, 14	15	0,033	0,0000057	3,925268	0,25476	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-16	пер.Дорожный, 26	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-16	пер.Дорожный, 27	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-16	ТК-17	60	0,15	0,0000057	9,001701	0,11109	0,0000226	1,4E-06	0,0000122
ТК-17	ТК-18	47	0,15	0,0000057	9,001701	0,11109	0,0000226	1,1E-06	0,0000095
ТК-18	ул.Пугачева, 1а	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-1	пер.Рабочий, 7	5	0,05	0,0000057	4,569255	0,218854	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-1	ТК-10	30	0,05	0,0000057	4,569255	0,218854	0,0000226	7E-07	0,0000031
ТК-10	магазин	5	0,05	0,0000057	4,569255	0,218854	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-6	ул.Дорожная, 29	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-7	ул.Дорожная, 27	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-14	ул.Дорожная, 25	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-8	ул.Дорожная, 23	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-13	ул.Дорожная, 21	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-9	ул.Дорожная, 19	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-14	ТК-15	15	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	3E-07	0,0000022
ТК-15	У-7	15	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	3E-07	0,0000022
У-7	У-6	37,5	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	8E-07	0,0000056
У-12	ул.Дорожная, 9	5	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-13	ул.Дорожная, 13	5	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-14	ул.Дорожная, 11	5	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-14	ул.Дорожная, 10	5	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1E-07	0,0000005
Котельная ул. Плеханова, 5	ТК-8	65	0,207	0,0000057	12,030959	0,083119	0,0000226	1,5E-06	0,0000176
ТК-8	ТК-9	22	0,207	0,0000057	12,030959	0,083119	0,0000226	5E-07	0,000006
ТК-9	пер.Рабочий, 9	32	0,05	0,0000057	4,569255	0,218854	0,0000226	7E-07	0,0000033
ТК-9	У-1	22	0,05	0,0000057	4,569255	0,218854	0,0000226	5E-07	0,0000023
ТК-9	ТК-11	70	0,15	0,0000057	9,001701	0,11109	0,0000226	1,6E-06	0,0000142
ТК-11	пер.Дорожная, 12	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-11	ТК-12	34	0,15	0,0000057	9,001701	0,11109	0,0000226	8E-07	0,0000069
ТК-12	ТК-16	65	0,15	0,0000057	9,001701	0,11109	0,0000226	1,5E-06	0,0000132
У-10	ул.Дорожная, 17	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-11	ул.Дорожная, 15	5	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-11	ул.Дорожная, 14	15	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	3E-07	0,0000016
ТК-12	У-11	40	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	9E-07	0,000006
У-11	У-10	40	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	9E-07	0,000006

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-12	У-13	30	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-13	У-14	20	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-14	У-12	20	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-2	Школа	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-4	Д.сад	4	0,05	0,0000057	4,582784	0,218208	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-5	прачечная	28	0,033	0,0000057	3,924812	0,254789	0,0000226	6E-07	0,0000025
ТК-17	У-2	10	0,069	0,0000057	5,368618	0,186268	0,0000226	2E-07	0,0000012
У-2	Школа	4	0,069	0,0000057	5,368618	0,186268	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-18	У-4	20	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	5E-07	0,000003
У-4	У-5	12	0,1	0,0000057	6,689048	0,149498	0,0000226	3E-07	0,0000018
У-5	ТК-26	10	0,1	0,0000057	0	0	0	0	0
У-10	У-9	40	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	9E-07	0,000006
У-9	ТК-13	37,5	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	8E-07	0,0000056
ТК-13	У-8	37,5	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	8E-07	0,0000056
У-8	ТК-14	37,5	0,1	0,0000057	6,647501	0,150432	0,0000226	8E-07	0,0000056
ТК-19	ТК-19а	73	0,082	0,0000057	5,917819	0,168981	0,0000226	1,6E-06	0,0000097
ТК-3	ТК-4	2	0,15	0,0000057	9,142711	0,109377	0,0000226	0	0,0000004
ТК-3	ТК-3-1	48	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1,1E-06	0,000024
ТК-3-1	ТК-5	200	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	4,5E-06	0,0001
У-3	ТК-10а	10	0,082	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-13	ТК-14	140	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	3,2E-06	0,0000274
ТК-10	ТК-11	80	0,309	0,0000057	17,299856	0,057804	0,0000226	1,8E-06	0,000031
ТК-10	ТК-24	40	0,1	0,0000057	6,716573	0,148885	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-24	ул.Угольщиков, 29	10	0,1	0,0000057	6,716573	0,148885	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-24	ул.Угольщиков, 30	50	0,1	0,0000057	6,716573	0,148885	0,0000226	1,1E-06	0,0000075
ТК-23	Д/с	110	0,082	0,0000057	5,907749	0,169269	0,0000226	2,5E-06	0,0000146
ТК-8	У-5	30	0,1	0,0000057	6,737122	0,148431	0,0000226	7E-07	0,0000045
ТК-8	Узел	11,35	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	3E-07	0,0000057
ТК-58	У-6	10	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	2E-07	0,0000009
У-6	здание	12	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	3E-07	0,0000011
У-6	здание	2	0,033	0,0000057	3,925177	0,254766	0,0000226	0	0,0000002
ТК-60	Школа № 25	59	0,1	0,0000057	6,712083	0,148985	0,0000226	1,3E-06	0,0000089
ТК-60	ТК-61	10	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-61	Д/с	15	0,05	0,0000057	4,579628	0,218358	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-25	ТК-39	62	0,1	0,0000057	6,687563	0,149531	0,0000226	1,4E-06	0,0000093
ТК-25	ТК-27-1	15	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	3E-07	0,0000075
ТК-27-1	ТК-27	5	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1E-07	0,0000025

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-27	ТК-40	60	0,15	0,0000057	9,123048	0,109612	0,0000226	1,4E-06	0,0000123
ТК-63	У-8	50	0,082	0,0000057	5,923943	0,168806	0,0000226	1,1E-06	0,0000066
ТК-64	ТК-65	12	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	3E-07	0,0000024
ТК-65	ул.Угольщиков, 4а	12	0,1	0,0000057	6,746964	0,148215	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-64	У-9	32	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	7E-07	0,0000065
ТК-65	ТК-66	54	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	1,2E-06	0,000011
ТК-66	У-10	15	0,1	0,0000057	6,745756	0,148241	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-66	ТК-67	29	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	7E-07	0,0000059
ТК-67	ТК-68	58	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	1,3E-06	0,0000118
ТК-68	ул.Угольщиков, 2	14	0,1	0,0000057	6,725552	0,148687	0,0000226	3E-07	0,0000021
ТК-68	ул.Угольщиков, 1	60	0,1	0,0000057	6,725552	0,148687	0,0000226	1,4E-06	0,0000091
ТК-29	Магазин	15	0,082	0,0000057	5,933605	0,168532	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-29	ТК-30	40	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	9E-07	0,0000211
У-18	ТК-52	366	0,15	0,0000057	8,803668	0,113589	0,0000226	8,3E-06	0,0000723
ТК-52	ТК-52-1	130	0,15	0,0000057	8,803668	0,113589	0,0000226	2,9E-06	0,0000257
ТК-52	У-19	32	0,15	0,0000057	8,803668	0,113589	0,0000226	7E-07	0,0000063
У-24	ул.Шалимова, 5а	45	0,05	0,0000057	4,576621	0,218502	0,0000226	0,000001	0,0000046
ТК-53	ТК-53а	24	0,1	0,0000057	6,648883	0,150401	0,0000226	5E-07	0,0000036
ТК-53а	ж/д	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
узел	ТК-1	39	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	9E-07	0,0000195
ТК-2	ТК-3	160	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	3,6E-06	0,00008
ТК-4	№15в	50	0,1	0,0000057	6,733841	0,148504	0,0000226	1,1E-06	0,0000076
ТК-18	ТК-19	76	0,1	0,0000057	6,720717	0,148794	0,0000226	1,7E-06	0,0000115
ТК-19а	№17а	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-3	Профилакторий	10	0,1	0,0000057	6,747655	0,1482	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-19	ТК-21	12	0,1	0,0000057	6,720717	0,148794	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-21	У-1	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
У-1	№16	8	0,04	0,0000057	4,189039	0,238718	0,0000226	2E-07	0,0000008
У-1	№15	8	0,04	0,0000057	4,189039	0,238718	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-4	ТК-16	22	0,15	0,0000057	9,142711	0,109377	0,0000226	5E-07	0,0000045
ТК-16	№15б	8	0,082	0,0000057	5,93551	0,168478	0,0000226	2E-07	0,0000011
ТК-16	ТК-18	1	0,15	0,0000057	9,142711	0,109377	0,0000226	0	0,0000002
ТК-18	№15а	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-3-1	Гостиница	18	0,033	0,0000057	3,925725	0,25473	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-34	У-2	5	0,207	0,0000057	12,077677	0,082797	0,0000226	1E-07	0,0000014
У-2	ул.Угольщиков, 13	0,5	0,207	0,0000057	12,077677	0,082797	0,0000226	0	0,0000001
У-2	ул.Угольщиков, 14	60	0,082	0,0000057	5,921357	0,16888	0,0000226	1,4E-06	0,000008

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-34	ул.Угольщиков, 12	72	0,082	0,0000057	5,918091	0,168973	0,0000226	1,6E-06	0,0000096
ТК-5	ТК-34	25	0,207	0,0000057	12,077677	0,082797	0,0000226	6E-07	0,0000068
ТК-5	ТК-6	50	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1,1E-06	0,000025
ТК-6	ул.Угольщиков, 10	20	0,1	0,0000057	6,739712	0,148374	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-6	ул.Угольщиков, 11	13	0,1	0,0000057	6,739712	0,148374	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-6	ТК-7	50	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1,1E-06	0,000025
ТК-7	ТК-8	65	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1,5E-06	0,0000325
ТК-7	ул.Угольщиков, 9	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-11	ДК	120	0,1	0,0000057	6,709666	0,149039	0,0000226	2,7E-06	0,0000181
ТК-12а	ул.Угольщиков, 31	5	0,1	0,0000057	6,749382	0,148162	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-9	ТК-10	170	0,309	0,0000057	17,299856	0,057804	0,0000226	3,8E-06	0,000066
ТК-10а	Магазины	5	0,05	0,0000057	0	0	0	0	0
ТК-9а	У-4	10	0,1	0,0000057	6,729869	0,148591	0,0000226	2E-07	0,0000015
У-4	ул.Угольщиков, 27	0,5	0,1	0,0000057	6,729869	0,148591	0,0000226	0	0,0000001
У-4	ТК-23	5	0,1	0,0000057	6,729869	0,148591	0,0000226	1E-07	0,0000008
У-5	ул.Угольщиков, 17	0,5	0,1	0,0000057	6,737122	0,148431	0,0000226	0	0,0000001
У-5	ул.Угольщиков, 24	10	0,1	0,0000057	6,737122	0,148431	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-39	ул.Угольщиков, 19	7	0,082	0,0000057	5,935782	0,16847	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-39	Д/с	122	0,1	0,0000057	6,687563	0,149531	0,0000226	2,8E-06	0,0000183
ТК-41	ТК-43	75	0,1	0,0000057	6,661316	0,15012	0,0000226	1,7E-06	0,0000112
ТК-43	ул.Угольщиков, 22	16	0,082	0,0000057	5,933333	0,168539	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-43	ТК-44	94	0,1	0,0000057	6,661316	0,15012	0,0000226	2,1E-06	0,000014
ТК-44	ТК-45	42	0,1	0,0000057	6,661316	0,15012	0,0000226	9E-07	0,0000063
ТК-45	ул.Угольщиков, 25	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027
ТК-44	ул.Угольщиков, 25а	120	0,082	0,0000057	5,905027	0,169347	0,0000226	2,7E-06	0,0000159
ТК-27	ТК-28	30	0,517	0,0000057	30,224447	0,033086	0,0000226	7E-07	0,0000203
ТК-28	ТК-46	25	0,05	0,0000057	4,577929	0,218439	0,0000226	6E-07	0,0000026
ТК-46	Магазин	11,3	0,05	0,0000057	4,577929	0,218439	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-28	ТК-29	72	0,517	0,0000057	30,224447	0,033086	0,0000226	1,6E-06	0,0000488
ТК-30	ТК-47	50	0,1	0,0000057	6,733841	0,148504	0,0000226	1,1E-06	0,0000076
ТК-47	Нежилое здание	12	0,082	0,0000057	5,919452	0,168935	0,0000226	3E-07	0,0000016
ТК-47	ул.Угольщиков, 23	55	0,082	0,0000057	5,919452	0,168935	0,0000226	1,2E-06	0,0000073
ТК-37	ТК-38	110	0,207	0,0000057	11,907757	0,083979	0,0000226	2,5E-06	0,0000294
ТК-38	ТК-38а	26	0,207	0,0000057	11,907757	0,083979	0,0000226	6E-07	0,0000069
ТК-38а	ул.Циолковского, 2	8	0,082	0,0000057	5,93551	0,168478	0,0000226	2E-07	0,0000011
ТК-27-1	ТК-54	52	0,207	0,0000057	11,913545	0,083938	0,0000226	1,2E-06	0,0000139
ТК-54	ул.Угольщиков, 6	20	0,082	0,0000057	5,932244	0,16857	0,0000226	5E-07	0,0000027

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-54	ТК-55	36	0,207	0,0000057	11,913545	0,083938	0,0000226	8E-07	0,0000096
ТК-55	ул.Угольщиков, 7	40	0,1	0,0000057	6,737294	0,148428	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-55	ул.Угольщиков, 8	11	0,082	0,0000057	5,934694	0,168501	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-55	ТК-56	86	0,207	0,0000057	11,913545	0,083938	0,0000226	1,9E-06	0,000023
ТК-56	ж/д	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-56	ТК-57	25	0,207	0,0000057	11,913545	0,083938	0,0000226	6E-07	0,0000067
ТК-57	ТК-60	54	0,1	0,0000057	6,712083	0,148985	0,0000226	1,2E-06	0,0000081
ТК-57	ТК-58	30	0,207	0,0000057	11,913545	0,083938	0,0000226	7E-07	0,000008
ТК-58	У-7	5	0,1	0,0000057	6,746446	0,148226	0,0000226	1E-07	0,0000008
У-7	Тир	0,5	0,1	0,0000057	6,746446	0,148226	0,0000226	0	0,0000001
У-7	школа №25	8	0,1	0,0000057	6,746446	0,148226	0,0000226	2E-07	0,0000012
У-8	ТК-63а	42	0,05	0,0000057	4,572562	0,218696	0,0000226	9E-07	0,0000043
ТК-63а	Руслан	16	0,05	0,0000057	4,572562	0,218696	0,0000226	4E-07	0,0000016
ТК-63а	Байк	14	0,05	0,0000057	4,572562	0,218696	0,0000226	3E-07	0,0000014
ТК-28	ТК-62	40	0,207	0,0000057	12,013595	0,083239	0,0000226	9E-07	0,0000108
ТК-62	все для дома	10	0,082	0,0000057	5,934966	0,168493	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-62	ТК-63	20	0,207	0,0000057	12,013595	0,083239	0,0000226	5E-07	0,0000054
ТК-63	ТК-64	48	0,207	0,0000057	12,013595	0,083239	0,0000226	1,1E-06	0,0000129
ТК-68	Спорткомплекс	60	0,082	0,0000057	5,921357	0,16888	0,0000226	1,4E-06	0,000008
У-10	ул.Угольщиков, 3	0,5	0,1	0,0000057	6,745756	0,148241	0,0000226	0	0,0000001
У-10	Корт	40	0,04	0,0000057	4,186278	0,238876	0,0000226	9E-07	0,0000038
У-9	ж/д	0,5	0,15	0,0000057	9,052543	0,110466	0,0000226	0	0,0000001
У-9	Борцовский зал	11	0,082	0,0000057	5,934694	0,168501	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-52а	ТК-52г	175	0,1	0,0000057	6,648883	0,150401	0,0000226	3,9E-06	0,0000261
ТК-52а	ТК-52а-1	40	0,1	0,0000057	6,648883	0,150401	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-53а	ул.Шалимова, 6	20	0,05	0,0000057	4,580379	0,218323	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-8	ул.Угольщиков, 4б	0,5	0,082	0,0000057	5,923943	0,168806	0,0000226	0	0,0000001
ТК-34а	ТК-34б	40	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-34б	Гаражи	15	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-35	ул.Воскресенского, 1а	226	0,05	0,0000057	4,549412	0,219809	0,0000226	5,1E-06	0,0000231
ТК-40	ул.Угольщиков, 20	7	0,1	0,0000057	6,661316	0,15012	0,0000226	2E-07	0,000001
ТК-40	ТК-41	42	0,1	0,0000057	6,661316	0,15012	0,0000226	9E-07	0,0000063
ТК-41	ул.Угольщиков, 21	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-11	ТК-12	40	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	9E-07	0,0000078
ТК-12	ТК-13	290	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	6,5E-06	0,0000569
ТК-12	ТК-12а	12	0,155	0,0000057	9,400337	0,106379	0,0000226	3E-07	0,0000025
ТК-12а	ул.Угольщиков, 32	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-15	ул.Воскресенского, 8	30	0,027	0,0000057	3,708042	0,269684	0,0000226	7E-07	0,0000025
У-15	У-17	200	0,309	0,0000057	17,155431	0,058291	0,0000226	4,5E-06	0,000077
У-17	№7	8	0,027	0,0000057	3,70962	0,269569	0,0000226	2E-07	0,0000007
У-17	ТК-36	252	0,309	0,0000057	17,155431	0,058291	0,0000226	5,7E-06	0,000097
ТК-36	ТК-37	100	0,207	0,0000057	11,907757	0,083979	0,0000226	2,3E-06	0,0000267
ТК-37	ул.Циолковского, 3	18	0,1	0,0000057	6,744892	0,14826	0,0000226	4E-07	0,0000027
ТК-8	ТК-9	106	0,309	0,0000057	17,299856	0,057804	0,0000226	2,4E-06	0,0000411
ТК-9	ТК-9а	40	0,1	0,0000057	6,729869	0,148591	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-9а	ул.Угольщиков, 28	6	0,082	0,0000057	5,936055	0,168462	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-9а	ул.Угольщиков, 26	6	0,1	0,0000057	6,729869	0,148591	0,0000226	1E-07	0,0000009
У-15	У-16	30	0,05	0,0000057	4,563768	0,219117	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-16	ул.Воскресенского,10	0,5	0,05	0,0000057	4,563768	0,219117	0,0000226	0	0,0000001
У-16	ул.Воскресенского,14	100	0,05	0,0000057	4,563768	0,219117	0,0000226	2,3E-06	0,0000102
ТК-36	ул.Ватутина, 47	15	0,027	0,0000057	3,701906	0,270131	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-36	ул.Ватутина, 45	15	0,027	0,0000057	3,701906	0,270131	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-36	У-25	70	0,027	0,0000057	3,701906	0,270131	0,0000226	1,6E-06	0,0000058
У-28	ТК-15-2	48	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	1,1E-06	0,0000094
ТК-15-2	ТК-15-1	24	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	5E-07	0,0000025
ТК-15-1	Прачечная	12	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-15-2	ТК-15-3	76	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	1,7E-06	0,0000149
ТК-14	ТК-15	66	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	1,5E-06	0,0000129
ТК-15	У-26	24	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	5E-07	0,0000047
У-26	Т.С.	0,5	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	0	0,0000001
У-26	У-27	18	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	4E-07	0,0000035
У-27	Больничный комплекс	0,5	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	0	0,0000001
У-27	У-28	28,5	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	6E-07	0,0000056
У-28	Поликлиника	0,5	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	0	0,0000001
ТК-15-1	Кухня	28	0,05	0,0000057	4,575569	0,218552	0,0000226	6E-07	0,0000029
ТК-15-3	Морг	36	0,033	0,0000057	3,924081	0,254837	0,0000226	8E-07	0,0000032
ТК-15-3	Болерная	12	0,15	0,0000057	8,73878	0,114432	0,0000226	3E-07	0,0000024
ТК-52а-1	ул.Шалимова, 3	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-52а-1	ТК-52а-2	30	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	7E-07	0,0000036
ТК-52а-2	ул.Шалимова, 2	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-52а-2	ТК-52а-3	50	0,069	0,0000057	5,354015	0,186776	0,0000226	1,1E-06	0,000006
ТК-52б	ул.Шалимова, 1	3,95	0,032	0,0000057	3,890231	0,257054	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-52а-3	ТК-52б	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-19	корпус №1	0,5	0,15	0,0000057	8,803668	0,113589	0,0000226	0	0,0000001
У-19	У-20	60	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	1,4E-06	0,0000079
У-20	У-21	30	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	7E-07	0,000004
У-21	У-22	30	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	7E-07	0,000004
У-23	корпус №4	0,5	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	0	0,0000001
У-23	Общежитие	22	0,05	0,0000057	4,580079	0,218337	0,0000226	5E-07	0,0000023
У-21	корпус №3	15	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	3E-07	0,000002
У-20	Учебный корпус	15	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	3E-07	0,000002
У-22	У-23	15	0,082	0,0000057	5,892643	0,169703	0,0000226	3E-07	0,000002
У-23	Гараж	24	0,027	0,0000057	3,708472	0,269653	0,0000226	5E-07	0,000002
ТК-52г	ул.Шалимова, 4	20	0,069	0,0000057	5,36729	0,186314	0,0000226	5E-07	0,0000024
ТК-52г	У-24	40	0,1	0,0000057	6,648883	0,150401	0,0000226	9E-07	0,000006
ТК-53	ул.Шалимова, 5	20	0,04	0,0000057	4,188579	0,238744	0,0000226	5E-07	0,0000019
У-24	ТК-53	17	0,1	0,0000057	6,648883	0,150401	0,0000226	4E-07	0,0000025
У-11	ТК-32а	58,47	0,05	0,0000057	4,564675	0,219074	0,0000226	1,3E-06	0,000006
ТК-32а	Рейс	18	0,05	0,0000057	4,564675	0,219074	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-32а	ТК-32б	45	0,05	0,0000057	4,564675	0,219074	0,0000226	0,000001	0,0000046
ТК-32б	Кафе	3	0,05	0,0000057	4,564675	0,219074	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-33	У-12	15	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	3E-07	0,0000023
У-11	ТК-33	25	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	6E-07	0,0000132
ТК-33	У-18	10	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	2E-07	0,0000053
У-13	ул.Воскресенсокого,13	50	0,033	0,0000057	3,922803	0,25492	0,0000226	1,1E-06	0,0000044
У-14	ул.Воскресенского,11	50	0,069	0,0000057	5,360653	0,186544	0,0000226	1,1E-06	0,000006
У-13	У-14	15	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	3E-07	0,0000079
У-14	ТК-35	25	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	6E-07	0,0000132
ТК-35	ул.Воскресенского,9	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-35	У-15	12	0,309	0,0000057	17,155431	0,058291	0,0000226	3E-07	0,0000046
У-18	У-13	60	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	1,4E-06	0,0000317
У-25	ул.Ватутина, 41	15	0,027	0,0000057	3,701906	0,270131	0,0000226	3E-07	0,0000012
У-25	ул.Ватутина, 39	0,5	0,027	0,0000057	3,701906	0,270131	0,0000226	0	0
ТК-52-1	Энергосбыт	18	0,05	0,0000057	4,58068	0,218308	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-52-1	ТК-52а	100	0,15	0,0000057	8,803668	0,113589	0,0000226	2,3E-06	0,0000198
ТК-31	Пивбар	14	0,082	0,0000057	5,933877	0,168524	0,0000226	3E-07	0,0000019
ТК-32	Баня	60	0,082	0,0000057	5,921357	0,16888	0,0000226	1,4E-06	0,000008
ТК-32	ОПТУ	89	0,04	0,0000057	4,180643	0,239198	0,0000226	0,000002	0,0000083
У-12	Гаражи	0,5	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	0	0,0000001
У-12	ТК-34	12	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	3E-07	0,0000018

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-34	Гаражи	15	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-34	ТК-34а	12	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-34а	здание	8	0,1	0,0000057	6,710529	0,14902	0,0000226	2E-07	0,0000012
ТК-30	ТК-31	14	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	3E-07	0,0000074
ТК-31	ТК-32	45	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	0,000001	0,0000238
ТК-32	У-11	25	0,414	0,0000057	23,534403	0,042491	0,0000226	6E-07	0,0000132
Котельная ул.Чкалова, 2б	ТК-1	6	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1E-07	0,0000009
У-4	Чкалова 32А	17	0,05	0,0000057	4,58083	0,218301	0,0000226	4E-07	0,0000018
У-3	Чкалова 51	14	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	3E-07	0,0000017
У-3	Чкалова 48	25	0,033	0,0000057	3,925086	0,254772	0,0000226	6E-07	0,0000022
У-2	Чкалова 49	6	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	1E-07	0,0000007
У-4	У-5	48	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1,1E-06	0,0000072
У-5	Чкалова 52	30	0,05	0,0000057	4,578876	0,218394	0,0000226	7E-07	0,0000031
У-5	ТК-3	20	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	5E-07	0,000003
ТК-3	Чкалова 33	10	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	2E-07	0,000001
У-7	ТК-5	21	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	5E-07	0,0000031
ТК-5	Чкалова 4	10	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-5	Чкалова 5	20	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-5	ТК-6	25	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	6E-07	0,0000037
ТК-6	Чкалова 6	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-6	ТК-7	22	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	5E-07	0,0000033
ТК-7	Чкалова 8	12	0,033	0,0000057	3,924447	0,254813	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-7	Чкалова 7	20	0,033	0,0000057	3,924447	0,254813	0,0000226	5E-07	0,0000018
ТК-7	У-8	24	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	5E-07	0,0000036
У-8	Чкалова 9	20	0,033	0,0000057	3,925542	0,254742	0,0000226	5E-07	0,0000018
У-8	У-9	6	0,082	0,0000057	5,920813	0,168896	0,0000226	1E-07	0,0000008
У-9	Чкалова 4А	41	0,069	0,0000057	5,362644	0,186475	0,0000226	9E-07	0,000005
Котельная ул.Чкалова, 2б	Гаражи Соц.защиты	6	0,05	0,0000057	4,582484	0,218222	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-3	ТК 4	51	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1,2E-06	0,0000076
ТК 4	Чкалова 46А	43	0,033	0,0000057	3,923442	0,254878	0,0000226	0,000001	0,0000038
ТК 4	У-6	16	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	4E-07	0,0000024
У-6	Чкалова 46	12	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	3E-07	0,0000011
У-6	У-7	22	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	5E-07	0,0000033
У-7	Чкалова 35А	10	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-1	ТК-2	70	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1,6E-06	0,0000105
ТК-2	У-4	5	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1E-07	0,0000007
ТК-2	Социальная защита	4	0,1	0,0000057	6,635759	0,150699	0,0000226	1E-07	0,0000006

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-9	ТК-8	46	0,082	0,0000057	5,920813	0,168896	0,0000226	0,000001	0,0000061
ТК-8	№ 20	10	0,082	0,0000057	5,920813	0,168896	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-1	У-1	35	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	8E-07	0,0000042
У-1	У-2	52	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	1,2E-06	0,0000063
У-2	Чкалова 50	6	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	1E-07	0,0000007
У-2	У-3	50	0,069	0,0000057	5,335651	0,187419	0,0000226	1,1E-06	0,000006
ТК-2	Мех. цех	18	0,069	0,0000057	5,367733	0,186298	0,0000226	4E-07	0,0000022
ТК-2	ТК-4	104	0,207	0,0000057	12,016903	0,083216	0,0000226	2,3E-06	0,0000282
ТК-4	ТК-5	60	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	1,4E-06	0,0000073
ТК-4	ТК-6	16	0,15	0,0000057	9,063498	0,110333	0,0000226	4E-07	0,0000033
ТК-1	ТК-21	106	0,125	0,0000057	7,881884	0,126873	0,0000226	2,4E-06	0,0000188
ТК-23	ТК-24	22	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	5E-07	0,0000029
ТК-19	ул.Шахтерская ,3	8	0,05	0,0000057	4,575418	0,218559	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-19	ТК-20	37,4	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	8E-07	0,0000056
ТК-19	ул.Зинченко, 2	45	0,05	0,0000057	4,575418	0,218559	0,0000226	0,000001	0,0000046
ТК-20	ул.Партизанский, 2	8	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-20	ул.Шахтерская ,1	8	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-33	ТВК-1	54	0,05	0,0000057	4,575268	0,218566	0,0000226	1,2E-06	0,0000056
ТК-34	ТК-35	42	0,15	0,0000057	8,980352	0,111354	0,0000226	9E-07	0,0000085
ТК-35	ТК-36	74	0,1	0,0000057	6,725552	0,148687	0,0000226	1,7E-06	0,0000112
ТК-43	ТК-44	75	0,082	0,0000057	5,876449	0,170171	0,0000226	1,7E-06	0,0000099
ТК-45	У-12	15	0,05	0,0000057	4,574291	0,218613	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-59	ул.1-я Заречная ,24	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-14	ТК-58	50	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	1,1E-06	0,0000051
ТК-58	ТК-59	48	0,069	0,0000057	5,361095	0,186529	0,0000226	1,1E-06	0,0000058
ТК-58	ул.1-я Заречная ,22	5	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-50	ТК-51	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-49	ул.2-я Заречная ,14	10	0,082	0,0000057	5,930883	0,168609	0,0000226	2E-07	0,0000013
ТК-49	ул.2-я Заречная ,12	15	0,082	0,0000057	5,930883	0,168609	0,0000226	3E-07	0,000002
ТК-49	ТК-50	72	0,1	0,0000057	6,666841	0,149996	0,0000226	1,6E-06	0,0000108
ТК-54	ул.2-я Заречная ,1а	36	0,05	0,0000057	4,577974	0,218437	0,0000226	8E-07	0,0000037
ТК-52	У-15	84	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1,9E-06	0,0000087
У-15	ТК-53	18	0,069	0,0000057	5,36375	0,186437	0,0000226	4E-07	0,0000022
ТК-53	ул.2-я Заречная, 1	4	0,04	0,0000057	4,190419	0,23864	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-15	ТК-54	18	0,069	0,0000057	5,36375	0,186437	0,0000226	4E-07	0,0000022
ТК-54	ул.2-я Заречная ,3а	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-52	ул.2-я Заречная, 3	6	0,05	0,0000057	4,569856	0,218825	0,0000226	1E-07	0,0000006

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-50	ул.2-я Заречная ,7	6	0,04	0,0000057	4,190189	0,238653	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-51	ул.2-я Заречная, 5	6	0,04	0,0000057	4,190189	0,238653	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-48	ул.2-я Заречная ,9	24	0,04	0,0000057	4,188119	0,238771	0,0000226	5E-07	0,0000023
ТК-48	ТК-49	22	0,1	0,0000057	6,666841	0,149996	0,0000226	5E-07	0,0000033
ТК-49	ТК-55	98	0,1	0,0000057	6,666841	0,149996	0,0000226	2,2E-06	0,0000147
ТК-55	ТК-56	17	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	4E-07	0,0000017
ТК-56	У-13	20	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	5E-07	0,0000021
У-13	Детский сад	28	0,033	0,0000057	3,924812	0,254789	0,0000226	6E-07	0,0000025
У-13	Кухня	19	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	4E-07	0,000002
ТК-56	ул.2-я Заречная, 11	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-55	У-14	74	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	1,7E-06	0,0000076
У-14	ТК-57	7	0,05	0,0000057	4,554523	0,219562	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-57	ул.2-я Заречная, 13	10	0,021	0,0000057	3,502	0,285551	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-38	ТК-47	56	0,082	0,0000057	5,922446	0,168849	0,0000226	1,3E-06	0,0000075
ТК-47	ул.1-я Заречная, 14а	14	0,04	0,0000057	4,189269	0,238705	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-47	ул.1-я Заречная ,14в	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-42	ул.1-я Заречная, 12	40	0,033	0,0000057	3,923716	0,25486	0,0000226	9E-07	0,0000035
У-12	ул.1-я Заречная ,6	45	0,05	0,0000057	4,574291	0,218613	0,0000226	0,000001	0,0000046
ТК-44	ул.1-я Заречная ,5	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-44	ТК-45	76	0,082	0,0000057	5,876449	0,170171	0,0000226	1,7E-06	0,0000101
У-12	ул.1-я Заречная, 3	0,5	0,05	0,0000057	4,574291	0,218613	0,0000226	0	0,0000001
ТК-41	ж/д	5	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-41	ТК-42	22	0,082	0,0000057	5,876449	0,170171	0,0000226	5E-07	0,0000029
ТК-42	ТК-43	16	0,082	0,0000057	5,876449	0,170171	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-43	ул.1-я Заречная, 13	5	0,04	0,0000057	4,190304	0,238646	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-38	ТК-39	26	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	6E-07	0,0000023
ТК-38	ТК-40	16	0,1	0,0000057	6,745583	0,148245	0,0000226	4E-07	0,0000024
ТК-40	ул.1-я Заречная, 15а	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-40	ТК-41	36	0,082	0,0000057	5,876449	0,170171	0,0000226	8E-07	0,0000048
ТК-41	ул.1-я Заречная ,15	5	0,033	0,0000057	3,926455	0,254683	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-31	ТК-34	56	0,15	0,0000057	8,980352	0,111354	0,0000226	1,3E-06	0,0000113
ТК-34	У-11	8	0,1	0,0000057	6,744719	0,148264	0,0000226	2E-07	0,0000012
У-11	здание	0,5	0,1	0,0000057	6,744719	0,148264	0,0000226	0	0,0000001
У-11	ул.3-я Заречная ,8	10	0,1	0,0000057	6,744719	0,148264	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-35	ТК-38	180	0,15	0,0000057	8,980352	0,111354	0,0000226	4,1E-06	0,0000365
Котельная ул.3-я Заречная, 4	ТК-1	72	0,207	0,0000057	12,019383	0,083199	0,0000226	1,6E-06	0,0000195
Котельная ул.3-я Заречная, 4	ТК-31	29	0,207	0,0000057	12,019383	0,083199	0,0000226	7E-07	0,0000079

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-31	ТК-32	36	0,15	0,0000057	8,980352	0,111354	0,0000226	8E-07	0,0000073
ТК-32	ТК-33	26	0,1	0,0000057	6,742129	0,148321	0,0000226	6E-07	0,000004
ТК-32	ул.3-я Заречная ,10	54	0,05	0,0000057	4,575268	0,218566	0,0000226	1,2E-06	0,0000056
ТК-33	узел	66	0,082	0,0000057	5,909382	0,169222	0,0000226	1,5E-06	0,0000088
ТК-33	ул.3-я Заречная ,14	7	0,082	0,0000057	5,909382	0,169222	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-3	Клуб	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-3	Старая контора	12	0,05	0,0000057	4,571811	0,218732	0,0000226	3E-07	0,0000012
ТК-5	гаражи	5	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-5	новый гараж	5	0,05	0,0000057	4,581882	0,218251	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-6	Стар паж-ка	5	0,033	0,0000057	3,922712	0,254926	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-6	Столовая	46	0,033	0,0000057	3,922712	0,254926	0,0000226	0,000001	0,0000041
ТК-6	ТК-7	110	0,15	0,0000057	9,063498	0,110333	0,0000226	2,5E-06	0,0000225
ТК-1	ТК-2	22	0,15	0,0000057	9,144397	0,109357	0,0000226	5E-07	0,0000045
ТК-2	здание	5	0,05	0,0000057	4,571811	0,218732	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-2	ТК-3	60	0,05	0,0000057	4,571811	0,218732	0,0000226	1,4E-06	0,0000062
ТК-22	ул.Угольная ,6	35	0,033	0,0000057	3,922986	0,254908	0,0000226	8E-07	0,0000031
ТК-21	Баня	12	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	3E-07	0,0000011
ТК-21	ТК-23	16	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	4E-07	0,0000021
ТК-21	ТК-22а	40	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	9E-07	0,0000041
ТК-22а	АТС	3	0,033	0,0000057	3,922986	0,254908	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-22а	ТК-22	10	0,033	0,0000057	3,922986	0,254908	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-25	ул.Угольная ,3	10	0,027	0,0000057	3,709477	0,26958	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-9	ТК-10	30	0,082	0,0000057	5,929522	0,168648	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-10	ул.Зинченко, 12	5	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-10	ул.Зинченко, 10	25	0,033	0,0000057	3,924629	0,254801	0,0000226	6E-07	0,0000022
ТК-8	ТК-9	15	0,069	0,0000057	5,368397	0,186275	0,0000226	3E-07	0,0000018
ТК-9	ул.Зинченко ,14	9	0,04	0,0000057	4,189844	0,238672	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-7	ТК-8	40	0,15	0,0000057	9,063498	0,110333	0,0000226	9E-07	0,0000082
ТК-8	магазин Присаяние	15	0,05	0,0000057	4,581131	0,218287	0,0000226	3E-07	0,0000015
ТК-8	ТК-11	15	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	3E-07	0,0000023
ТК-11	ул.Шахтерская ,10	16	0,033	0,0000057	3,925907	0,254718	0,0000226	4E-07	0,0000014
ТК-11	ТК-12	32	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	7E-07	0,0000048
ТК-12	ул.Шахтерская ,13	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009
ТК-12	ТК-13	34	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	8E-07	0,0000051
ТК-13	ул.Шахтерская ,11	8	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-15	У-4	7	0,033	0,0000057	3,92641	0,254686	0,0000226	2E-07	0,0000006
У-4	ул.Шахтерская, 6	0,5	0,033	0,0000057	3,92641	0,254686	0,0000226	0	0

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
У-4	ж/д	3	0,033	0,0000057	3,92641	0,254686	0,0000226	1E-07	0,0000003
ТК-15	ТК-16	24	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	5E-07	0,0000036
ТК-16	ул.Шахтерская ,7	8	0,04	0,0000057	4,189959	0,238666	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-16	ТК-17	5	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	1E-07	0,0000008
ТК-17	ТК-17а	28	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	6E-07	0,0000042
ТК-17	У-5	45	0,05	0,0000057	4,576621	0,218502	0,0000226	0,000001	0,0000046
ТК-19	ул.Карбышева, 126	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
ТК-20	ул.Карбышева, 145	21	0,033	0,0000057	3,925451	0,254748	0,0000226	5E-07	0,0000019
ТК-17а	ул.Шахтерская ,5	8	0,033	0,0000057	3,926638	0,254671	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-17а	ТК-18	25	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	6E-07	0,0000038
ТК-18	ул.Шахтерская, 4	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-18	ТК-19	22	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	5E-07	0,0000033
ТК-24	ТК-29	92	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	2,1E-06	0,0000122
ТК-24	ТК-28	8	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	2E-07	0,0000011
ТК-28	ул.Угольная ,7	8	0,05	0,0000057	4,582183	0,218237	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-28	ул.Угольная, 5	23	0,033	0,0000057	3,925268	0,25476	0,0000226	5E-07	0,000002
ТК-24	У-9	38	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	9E-07	0,000005
У-9	ж/д	5	0,05	0,0000057	4,582634	0,218215	0,0000226	1E-07	0,0000005
ТК-36	Детская поликлиника	44	0,082	0,0000057	5,925712	0,168756	0,0000226	0,000001	0,0000059
ТК-39	ул.1-я Заречная ,17	5	0,033	0,0000057	3,924538	0,254807	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-47	ТК-48	52	0,1	0,0000057	6,666841	0,149996	0,0000226	1,2E-06	0,0000078
ТК-7	У-1	12	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	3E-07	0,0000012
У-1	ул.Угольная, 8	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
ТК-51	ТК-52	36	0,069	0,0000057	5,36375	0,186437	0,0000226	8E-07	0,0000044
ТК-13	ТК-14	34	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	8E-07	0,0000051
ТК-14	ул.Шахтерская ,9	8	0,033	0,0000057	3,925816	0,254724	0,0000226	2E-07	0,0000007
ТК-14	ул.Шахтерская ,8	9	0,033	0,0000057	3,925816	0,254724	0,0000226	2E-07	0,0000008
ТК-14	ТК-15	26	0,1	0,0000057	6,65358	0,150295	0,0000226	6E-07	0,0000039
ТК-29-2	ТК-29-3	18	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-29-3	ж/д	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-3	ТК-29-4	17	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	4E-07	0,0000017
ТК-29-4	ул.Зинченко ,7	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-4	ТК-29-5	21	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	5E-07	0,0000022
ТК-29-5	ж/д	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29	ул.Зинченко ,11	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29	ТК-29-1	33	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	7E-07	0,0000034

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-29-1	ж/д	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-1	ТК-29-2	17	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	4E-07	0,0000017
ТК-29-2	ул.Зинченко, 9	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-26	ул.Угольная, 1	60	0,033	0,0000057	3,92189	0,254979	0,0000226	1,4E-06	0,0000053
У-9	ТК-25	30	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	7E-07	0,000004
ТК-25	ТК-26	11	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	2E-07	0,0000015
ТК-26	ТК-27	20	0,082	0,0000057	5,873183	0,170265	0,0000226	5E-07	0,0000026
ТК-27	ул.Угольная ,2	27	0,033	0,0000057	3,923807	0,254855	0,0000226	6E-07	0,0000024
ТК-27	ул.Угольная ,4	12	0,033	0,0000057	3,923807	0,254855	0,0000226	3E-07	0,0000011
У-1	У-2	12	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	3E-07	0,0000012
У-2	ул.Угольная ,9	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-2	У-3	10	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	2E-07	0,000001
У-3	ул.Угольная, 10	15	0,033	0,0000057	3,925999	0,254712	0,0000226	3E-07	0,0000013
У-3	узел	6	0,05	0,0000057	4,577373	0,218466	0,0000226	1E-07	0,0000006
узел	ул.Угольная ,11	6	0,033	0,0000057	3,92682	0,254659	0,0000226	1E-07	0,0000005
У-5	У-6	8	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	2E-07	0,000001
У-6	ТК-17-4	5	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-17-4	ж/д	2	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	0	0,0000002
ТК-17-5	ул.Зинченко, 8	5	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-17-5	ж/д	2	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	0	0,0000002
У-6	узел	22	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	5E-07	0,0000027
узел	ТК-17-5	5	0,033	0,0000057	3,926273	0,254694	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-5	ТК-17-3	5	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-5	У-7	22	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	5E-07	0,0000027
У-7	ТК-17-2	5	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-17-1	ул.Зинченко ,4	2	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	0	0,0000002
ТК-17-2	ж/д	2	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	0	0,0000002
ТК-17-3	ул.Зинченко ,6	2	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	0	0,0000002
У-7	узел	8	0,069	0,0000057	5,35844	0,186621	0,0000226	2E-07	0,000001
узел	ТК-17-1	5	0,033	0,0000057	3,926729	0,254665	0,0000226	1E-07	0,0000004
узел	№ 16	16	0,05	0,0000057	4,580981	0,218294	0,0000226	4E-07	0,0000017
узел	узел	31	0,082	0,0000057	5,909382	0,169222	0,0000226	7E-07	0,0000041
узел	№ 16	17	0,05	0,0000057	4,58083	0,218301	0,0000226	4E-07	0,0000018
У-8	Почта	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
У-8	ул.Зинченко ,3а	40	0,069	0,0000057	5,362865	0,186467	0,0000226	9E-07	0,0000048
ТК-29-5	ТК-29-6	18	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	4E-07	0,0000018
ТК-29-6	ул.Зинченко, 5	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
ТК-29-6	ТК-29-7	24	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	5E-07	0,0000025
ТК-29-7	ж/д	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-7	ТК-29-8	6	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	1E-07	0,0000006
ТК-29-8	ул.Зинченко, 3	5	0,033	0,0000057	3,926912	0,254653	0,0000226	1E-07	0,0000004
ТК-29-8	У-8	19	0,05	0,0000057	4,557379	0,219424	0,0000226	4E-07	0,000002
узел	ТК-1	26,47	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	6E-07	0,0000132
узел	узел	100	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	2,3E-06	0,00005
ТК-1	ТК-2	24	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	5E-07	0,000012
Узел	ж/д	45,35	0,032	0,0000057	3,885616	0,257359	0,0000226	0,000001	0,000004
Узел	ж/д	11,05	0,032	0,0000057	3,885616	0,257359	0,0000226	2E-07	0,000001
Узел	Узел	19,23	0,07	0,0000057	5,297839	0,188756	0,0000226	4E-07	0,0000023
ТК-6-1	Узел	499,22	0,07	0,0000057	5,297839	0,188756	0,0000226	1,13E-05	0,0000596
Узел	магазин	8,63	0,082	0,0000057	5,935339	0,168482	0,0000226	2E-07	0,0000011
Узел	ТК-25	82,65	0,414	0,0000057	22,292045	0,044859	0,0000226	1,9E-06	0,0000413
Узел	Узел	623,4	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	1,41E-05	0,0002233
ТК-2	Бойлерная ул.Мира 2Б	91,04	0,3	0,0000057	15,967288	0,062628	0,0000226	2,1E-06	0,0000326
Котельная Школа №3	Школа №3	15	0,076	0,0000057	5,670322	0,176357	0,0000114	2E-07	0,000001
Котельная школа №2	узел	18,77	0,07	0,0000057	5,405095	0,185011	0,0000226	4E-07	0,0000023
Котельная д/с Антошка	Узел	23,68	0,07	0,0000057	5,400012	0,185185	0,0000226	5E-07	0,0000029
Узел	ж/д	46,24	0,04	0,0000057	4,185561	0,238917	0,0000226	0,000001	0,0000044
Узел	д/с Антошка	40,88	0,07	0,0000057	5,400012	0,185185	0,0000226	9E-07	0,000005
Котельная ул. Брюхера 60 (школа №7)	школа №7	36,26	0,07	0,0000057	5,406383	0,184967	0,0000226	8E-07	0,0000044
Котельная ул. Володарского д. 107	Узел	117,54	0,07	0,0000057	5,381218	0,185832	0,0000226	2,7E-06	0,0000143
Узел	ж/д	51,48	0,032	0,0000057	3,883839	0,257477	0,0000226	1,2E-06	0,0000045
Узел	ж/д	25,12	0,032	0,0000057	3,883839	0,257477	0,0000226	6E-07	0,0000022
Узел	Узел	15,94	0,05	0,0000057	4,58099	0,218293	0,0000226	4E-07	0,0000016
Узел	ж/д	28,89	0,032	0,0000057	3,888037	0,257199	0,0000226	7E-07	0,0000025
Узел	Узел	30,51	0,07	0,0000057	5,381218	0,185832	0,0000226	7E-07	0,0000037
Узел	ж/д	29,56	0,032	0,0000057	3,887978	0,257203	0,0000226	7E-07	0,0000026
Котельная НПС	Узел	24,58	0,08	0,0000057	5,796987	0,172503	0,0000226	6E-07	0,0000032
Узел	Узел	15,27	0,08	0,0000057	5,796987	0,172503	0,0000226	3E-07	0,000002
Узел	НПС	26,64	0,05	0,0000057	4,579381	0,21837	0,0000226	6E-07	0,0000028
Узел	Узел	40,97	0,08	0,0000057	5,796987	0,172503	0,0000226	9E-07	0,0000054
Узел	НПС	81,75	0,07	0,0000057	5,396143	0,185318	0,0000226	1,8E-06	0,00001
Узел	Узел	76,86	0,08	0,0000057	5,796987	0,172503	0,0000226	1,7E-06	0,0000101
Узел	НПС	37,45	0,05	0,0000057	4,577756	0,218448	0,0000226	8E-07	0,0000039
Узел	Узел	40,55	0,08	0,0000057	5,796987	0,172503	0,0000226	9E-07	0,0000053

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Средняя интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
Узел	НПС	24,25	0,05	0,0000057	4,57974	0,218353	0,0000226	5E-07	0,0000025
Узел	НПС	51,56	0,07	0,0000057	5,402939	0,185084	0,0000226	1,2E-06	0,0000063
Узел	Узел	358,03	0,05	0,0000057	4,518193	0,221327	0,0000226	8,1E-06	0,0000365
Узел	Узел	75,65	0,05	0,0000057	4,518193	0,221327	0,0000226	1,7E-06	0,0000077
Узел	ж/д	16,25	0,04	0,0000057	4,18682	0,238845	0,0000226	4E-07	0,0000015
Узел	ж/д	19,04	0,04	0,0000057	4,18682	0,238845	0,0000226	4E-07	0,0000018
узел	школа №2	23,21	0,07	0,0000057	5,405095	0,185011	0,0000226	5E-07	0,0000028
узел	мастерские	10	0,04	0,0000057	4,189729	0,238679	0,0000226	2E-07	0,0000009

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам указанного пути, выше нормативной величины, требуемой СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже Pj ≥ 0,9). Данный факт позволяет сделать вывод о надежной (безотказной) работе системы теплоснабжения.

б) частота отключений потребителей

При сборе данных у теплоснабжающей организации было выявлено, что существующая документация содержит всю необходимую информацию в полном объеме. Поскольку статистические данные о технологических нарушениях, предоставленные теплоснабжающей организацией, достаточно полные, то среднее значение интенсивности отказов принимается равным λ0 =0,05 1/(год•км). Исходя из этого, в результате расчета, вероятность безаварийной работы основных магистральных участков тепловых сетей городского округа - «город Тулун» Иркутской области составляет 1,0.

Таблица 9.4 – количество отказов при работе теплового оборудования котельных

Нарушения 2021	Сети тэ	Источник
Котельная пер. Театральный, 7а	0	0
Котельная ул. Зарубина, 15В	0	0
Котельная ул. Гоголя, 35	0	0
Котельная мкр. Угольщиков, 45	0	0
Котельная ул. Ленина, 33	0	0
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	0	0
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0	0
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0	0
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0	0
Котельная ул. Островского, 13А	0	0
Котельная ул. Плеханова, 5	0	0
Котельная ул. Чкалова, 2б	0	0
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0	0
Котельная ,ул. Гидролизная 45	0	0
Котельная ,ул.Сигаева, д.17	0	0
Котельная ,ул. Сигаева, д. 3	0	0
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0	0

в) поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений

Согласно п. 2.10 Методическим рекомендациям по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001 утвержденных Приказом Госстроя России от 20.08.2001г. № 191 авариями в тепловых сетях считаются:

- разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности, которых продолжается более 36 часов;

- повреждение трубопроводов тепловой сети, оборудования насосных станций, тепловых пунктов, вызвавшее перерыв теплоснабжения потребителей I категории (по отоплению) на срок более 8 часов, прекращение теплоснабжения или общее снижение более чем на 50 процентов отпуска тепловой энергии потребителям продолжительностью выше 16 часов.

Потребители тепловой энергии по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

1. Первая категория - потребители, в отношении которых не допускается перерывов в подаче тепловой энергии и снижения температуры воздуха в помещениях ниже значений, предусмотренных техническими регламентами и иными обязательными требованиями;
2. Вторая категория - потребители, в отношении которых допускается снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

– жилых и общественных зданий до 12 °С;

– промышленных зданий до 8 °С;

3. Третья категория - остальные потребители.

При аварийных ситуациях на источнике тепловой энергии или в тепловых сетях в течение всего ремонтно-восстановительного периода должны обеспечиваться (если иные режимы не предусмотрены договором теплоснабжения):

– подача тепловой энергии (теплоносителя) в полном объеме потребителям первой категории;

– подача тепловой энергии (теплоносителя) на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице 9.5;

– согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;

– согласованный сторонами договора теплоснабжения аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;

– среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Таблица 9.5. - Допустимое снижение подачи тепловой энергии

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t °С (соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92)				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи тепловой энергии, %, до	78	84	87	89	91

Время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения.

Количество отключения потребителей указано в таблице 9.4.

г) графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)

Карты-схемы тепловых сетей представлены в главе 1 части 1 разделе а) зоны действия производственных котельных.

д) результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. N 1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике"

Под аварийной ситуацией понимается технологическое нарушение, приведшее к разрушению или повреждению сооружений и (или) технических устройств (оборудования), неконтролируемому взрыву и (или) выбросу опасных веществ, полному или частичному ограничению режима потребления тепловой энергии.

Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с безопасностью электрических и тепловых установок, тепловых сетей, расследует причины аварийных ситуаций, которые привели:

а) к прекращению теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок более 24 часов;

б) к разрушению или повреждению оборудования объектов, которое привело к выходу из строя источников тепловой энергии или тепловых сетей на срок 3 суток и более;

в) к разрушению или повреждению сооружений, в которых находятся объекты, которое привело к прекращению теплоснабжения потребителей.

Расследование причин аварийных ситуаций, не повлекших последствия, предусмотренные пунктом 3 настоящих Правил, но вызвавшие перерыв теплоснабжения потребителей на срок более 6 часов или приведшие к снижению температуры теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети в отопительный период на 30

процентов и более по сравнению с температурным графиком системы теплоснабжения, осуществляется собственником или иным законным владельцем объекта, на котором произошла аварийная ситуация.

При возникновении аварийной ситуации собственник или иной законный владелец объекта, на котором произошла аварийная ситуация, обязан:

а) передать оперативную информацию о возникновении аварийной ситуации (далее - оперативная информация) в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с безопасностью электрических и тепловых установок, тепловых сетей, и органы местного самоуправления;

б) принять меры по защите жизни и здоровья людей, окружающей среды, а также собственности третьих лиц от воздействия негативных последствий аварийной ситуации;

в) принять меры по сохранению сложившейся обстановки на месте аварийной ситуации до начала расследования ее причин, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварийной ситуации и сохранению жизни и здоровья людей, а в случае невозможности сохранения обстановки на месте аварийной ситуации обеспечить ее документирование (фотографирование, видео-и аудиозапись и др.) к началу проведения работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации и сохранность указанных материалов;

г) осуществить мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварийной ситуации на объекте, на котором произошла аварийная ситуация;

д) содействовать федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с безопасностью электрических и тепловых установок, тепловых сетей, при расследовании причин аварийных ситуаций, повлекших последствия, предусмотренные пунктом 3 настоящих Правил;

е) организовать расследование причин аварийной ситуации, повлекшей последствия, указанные в пункте 4 настоящих Правил;

ж) принять меры по устранению и профилактике причин, способствовавших возникновению аварийной ситуации, указанных в акте о расследовании причин аварийной ситуации.

Собственник или иной законный владелец объекта, на котором произошла аварийная ситуация, повлекшая последствия, предусмотренные пунктом 3 настоящих Правил,

осуществляет передачу оперативной информации незамедлительно, а при аварийной ситуации, повлекшей последствия, предусмотренные пунктом 4 настоящих Правил, - в течение 8 часов с момента возникновения аварийной ситуации.

Передача оперативной информации осуществляется посредством факсимильной связи и (или) по электронной почте либо при отсутствии такой возможности устно по телефону с последующим направлением оперативной информации в письменной форме.

Оперативная информация содержит:

а) наименование собственника или иного законного владельца, на объектах которого произошла аварийная ситуация;

б) наименование и место расположения объекта, на котором произошла аварийная ситуация; в) дату и местное время возникновения аварийной ситуации (в формате "ДД.ММ в ЧЧ:ММ");

г) обстоятельства, при которых произошла аварийная ситуация, в том числе схемные, режимные и погодные условия;

д) наименование отключившегося оборудования объекта, на котором произошла аварийная ситуация;

е) основные технические параметры оборудования (тепловая мощность, паропроизводительность объекта, на котором произошла аварийная ситуация);

ж) сведения о не включенном после аварийной ситуации (вывод в ремонт, демонтаж) оборудовании объекта, на котором произошла аварийная ситуация;

з) причину отключения, повреждения и (или) перегрузки оборудования объекта, на котором произошла аварийная ситуация (при наличии такой информации);

и) сведения об объеме полного и (или) частичного ограничения теплоснабжения с указанием категории потребителей, количества граждан-потребителей (населенных пунктов), состава отключенного от теплоснабжения оборудования;

к) хронологию (при наличии информации) ликвидации аварийной ситуации с указанием даты и местного времени (в формате "ДД.ММ в ЧЧ:ММ"), в том числе включения оборудования, отключившегося в ходе аварийной ситуации, и восстановления теплоснабжения потребителей;

л) информацию о наступивших последствиях в связи с возникновением аварийной ситуации.

В случае если в момент возникновения аварийной ситуации возникли последствия, предусмотренные пунктом 3 настоящих Правил, решение о расследовании причин

аварийной ситуации принимается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с безопасностью электрических и тепловых установок, тепловых сетей, не позднее 24 часов с момента получения оперативной информации. В случае если в момент возникновения аварийной ситуации невозможно определить, приведет ли аварийная ситуация к последствиям, предусмотренным пунктом 3 настоящих Правил, решение о расследовании причин аварийной ситуации принимается собственником или иным законным владельцем объекта, на котором произошла аварийная ситуация, не позднее 24 часов с момента возникновения аварийной ситуации. В случае если в процессе развития аварийной ситуации возникли последствия, предусмотренные пунктом 3 настоящих Правил, то собственник или иной законный владелец объекта, на котором произошла аварийная ситуация, направляет в течение 8 часов с момента наступления указанных последствий в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с безопасностью электрических и тепловых установок, тепловых сетей, и органы местного самоуправления уведомление о возникновении последствий аварийной ситуации (далее - уведомление о возникновении последствий) для принятия решения о расследовании причин аварийной ситуации. Решение о расследовании причин аварийной ситуации принимается не позднее 24 часов с момента получения уведомления о возникновении последствий. Содержание уведомления о возникновении последствий, а также порядок и способ передачи уведомления о возникновении последствий аналогичны содержанию, порядку и способу передачи оперативной информации.

Количество аварийных отключения потребителей указано в таблице 9.4.

е) результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в подпункте "д" настоящего пункта

Количество отключения и время подключения потребителей указано в таблице 9.4.

ЧАСТЬ 10 ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ И ТЕПЛОСЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Технико – экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций за 2021 год по котельным городского округа - «город Тулун» Иркутской области не представлены.

Таблица 10. – технико-экономические показатели по теплоисточникам

Показатели	Ед. изм.	2021
1	2	3
Произведено тепловой энергии (выработка)	Гкал	н/д
Собственные нужды	Гкал	н/д
Отпуск с коллекторов	Гкал	н/д
Отпуск тепловой энергии потребителям (полезный отпуск)	Гкал	н/д
отопление	Гкал	н/д
ГВС	Гкал	н/д
Общие потери	Гкал	н/д
Нормативные потери	Гкал	н/д
Уголь бурый 3 Бр (или другой вид топлива)		
Расход натурального топлива	тыс.$м^3$	н/д
Переводной коэффициент	-	н/д
Расход условного топлива	т.у.т.	н/д
Усредненный удельный расход топлива на отпуск от котельной	кг.у.т/Гкал	н/д
Электроэнергия		
Электроэнергия	тыс.кВтч	н/д
Переводной коэффициент	-	н/д
Расход условного топлива	кг.у.т.	н/д
Удельный расход электроэнергии на отпуск от котельной	кВтч/Гкал	н/д
Вода		
Водоснабжение расход	$м^3$	н/д
Удельный расход водоснабжения на отпуск от котельной	$м^3$/Гкал	н/д
Водоотведение расход	$м^3$	н/д

ЧАСТЬ 11 ЦЕНЫ (ТАРИФЫ) В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) описание динамики утвержденных 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 учетом последних 3 лет

Для разработки изменения динамики тарифов принимается базовое значение тарифа 2019 г. В таблице 11.1 представлена динамика утвержденных тарифов.

Таблица 11.1 – тарифы на тепловую энергию

Наименование регулируемой организации	Вид тарифа	Период действия	Теплоноситель-вода
ООО «Западный филиал»	Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения		
	одноставочный тариф, руб./Гкал (без учета НДС)	с 01.01.2019 по 30.06.2019	1 693,67
		с 01.07.2019 по 31.12.2019	1 761,10
		с 01.01.2020 по 30.06.2020	1 761,10
		с 01.07.2020 по 31.12.2020	1 826,55
	Население		
	одноставочный тариф, руб./Гкал (с учетом НДС)	с 01.01.2019 по 30.06.2019	1 686,05
		с 01.07.2019 по 31.12.2019	1 734,94
		с 01.01.2020 по 30.06.2020	1 734,94
		с 01.07.2020 по 31.12.2020	1 804,33

Управлением по регулированию тарифов по Иркутской области по городскому округу - «город Тулун»» Иркутской установлены тарифы на 2021 год:

Таблица 11.2 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2021 по 30.06.2021	с 01.07.2021 по 31.12.2021	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Западный филиал"	м3	41.18	42.82	Постановление администрации	1643 (в ред 5364, 3923)	(в ред от 19.12.2019, 24.12.2020)
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	361-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
- компонент на теплоноситель		$м^3$	72.77	75.53			
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	1,926.78	1,999.99	Приказ службы по тарифам Иркутской области	3-спр, 139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр)	24.01.2020, 25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	359-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
Отопление	Филиал	Гкал	2,368.86	2,458.87	Приказ службы по	264-спр (ред. 473-	(27.08.2019,

	"Иркутское РНУ" ООО"Транснефть -Восток"				тарифам Иркутской области	спр, 144-спр, 187-спр, 436-спр, 169-спр, 406-спр)	20.12.2019, 01.09.2020, 18.12.2020)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	1.17	1.23	Приказ службы по тарифам Иркутской области	483-спр	12/25/2020

Управлением по регулированию тарифов по Иркутской области по городскому округу - «город Тулун»» Иркутской установлены тарифы на 2022 год:

Таблица 11.3 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2022 по 30.06.2022	с 01.07.2022 по 31.12.2022	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**42.82**	**44.40**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Водоотведение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**27.97**	**29.00**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал					
- компонент на теплоноситель		м³					
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	**1,999.99**	**2,069.98**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр, 79-441-спр)	24.01.2020 (25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021, 20.12.2021)
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал					
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	**2,458.87**	**2,544.92**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-122-спр (79-441-спр)	26.07.2021 (20.12.2021)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	**1.23**	**1.30**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-442-спр	12/27/2021

б) описание структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения

На момент разработки схемы теплоснабжения по городскому округу- «город Тулун» Иркутской области составил:

Таблица 11.4 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2022 по 30.06.2022	с 01.07.2022 по 31.12.2022	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**42.82**	**44.40**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Водоотведение	ООО "Коммунальные системы города	м3	**27.97**	**29.00**	Постановление администрации	2394	12/21/2021

	Тулуна"						
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал					
- компонент на теплоноситель		м³					
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	**1,999.99**	**2,069.98**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр, 79-441-спр)	24.01.2020 (25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021, 20.12.2021)
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал					
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	**2,458.87**	**2,544.92**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-122-спр (79-441-спр)	26.07.2021 (20.12.2021)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	**1.23**	**1.30**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-442-спр	12/27/2021

в) описание платы за подключение к системе теплоснабжения

Плата за подключение к системе теплоснабжения - плата, которую вносят лица, осуществляющие строительство здания, строения, сооружения, подключаемых к системе теплоснабжения, а также плата, которую вносят лица, осуществляющие реконструкцию здания, строения, сооружения в случае, если данная реконструкция влечет за собой увеличение тепловой нагрузки реконструируемых здания, строения, сооружения (далее также - плата за подключение).

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

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

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

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

В соответствии с пунктом 7 Постановления Правительства РФ от 13.02.2006 г. № 83 «Правила определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения» запрещается брать плату за подключение при отсутствии утвержденной инвестиционной программы и если все затраты по строительству сетей и подключению выполнены за счет средств потребителя. Плата за подключение к тепловым сетям может взиматься после утверждения Схемы теплоснабжения, инвестиционной программы создания (реконструкции) сетей теплоснабжения городском округе - «город Тулун» Иркутской области и тарифа за подключение в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 № 307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации» при заключении договора о подключении.

Плата за подключение к системе теплоснабжения ООО «Западный филиал» тепловая нагрузка более 0,1 Гкал/ч и не выше 1,5 Гкал/ч, с учетом расходов на создание (реконструкцию) тепловых сетей до точки подключения не установлена.

г) описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 №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».

д) описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет

1. Предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность) утверждается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) для каждой системы теплоснабжения в соответствии с правилами определения в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая правила индексации предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), технико-экономическими параметрами работы котельных и тепловых сетей, используемыми для расчета предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность) и утверждаемыми Правительством Российской Федерации.

2. В случае, если предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность), определенный в соответствии с правилами ниже тарифа на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, действующего на дату окончания переходного периода, предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность) утверждается равным такому тарифу до даты достижения равенства предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), установленного в соответствии с правилами и тарифа на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, действующего на дату окончания переходного периода.

3. В случае, если предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность), определенный в соответствии с правилами, указанными в части 1 настоящей статьи, выше тарифа на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, действующего на дату окончания переходного периода, предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность) утверждается на основании графика поэтапного равномерного доведения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность) до уровня, определяемого в соответствии с правилами но не ниже тарифа на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, действовавшего на дату окончания переходного периода.

4. В случае, если в системе теплоснабжения на дату окончания переходного периода предусмотрена дифференциация тарифов на тепловую энергию (мощность) с разбивкой по категориям потребителей, предельный уровень цены на тепловую энергию (мощность), определенный в соответствии с правилами сопоставляется с тарифами на тепловую энергию (мощность) с учетом указанной дифференциации и утверждается в порядке с разбивкой для каждой категории потребителей.

5. График поэтапного равномерного доведения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность) до уровня, определяемого в соответствии с правилами, разрабатывается в соответствии с правилами определения в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая правила индексации предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), утвержденными Правительством Российской Федерации, однократно утверждается высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) на срок не более чем пять лет, а в случаях, установленных Правительством Российской Федерации, на срок не более чем десять лет и изменению не подлежит.

6. Информация об утвержденном предельном уровне цены на тепловую энергию (мощность) публикуется органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) на его официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в течение десяти дней с даты утверждения и направляется в федеральный орган исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, высший орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органы местного самоуправления, единую теплоснабжающую организацию.

Динамика роста тарифа на тепловую энергию указаны в таблицах 28 данного раздела актуализированной схемы теплоснабжения.

е) описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения

Ценовые зоны теплоснабжения – это населённые пункты, городские округа, в которых цены на тепловую энергию для потребителей, поставляемую единой теплоснабжающей организацией (ЕТО), ограничены предельным уровнем.

К ценовым зонам теплоснабжения могут быть отнесены поселение, городской округ, соответствующие следующим критериям:

1) наличие утвержденной схемы теплоснабжения поселения, городского округа;

2) пятьдесят и более процентов суммарной установленной мощности источников тепловой энергии, указанных в схеме теплоснабжения, составляют источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;

3) наличие совместного обращения в Правительство Российской Федерации об отнесении поселения, городского округа к ценовой зоне теплоснабжения от исполнительно-распорядительного органа муниципального образования и единой теплоснабжающей организации (нескольких единых теплоснабжающих организаций), в зоне деятельности которой находятся источники тепловой энергии, суммарная установленная мощность которых составляет пятьдесят и более процентов суммарной установленной мощности источников тепловой энергии, указанных в схеме теплоснабжения поселения, городского округа. Совместное обращение об отнесении поселения, городского округа к ценовой зоне теплоснабжения включает в себя в том числе обязательства единой теплоснабжающей организации и исполнительно-распорядительного органа муниципального образования по

исполнению соответствующих обязательств, установленных для них частями 14-18 ст. 23.13 настоящего Федерального закона;

4) наличие согласия высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации на отнесение поселения, городского округа, находящихся на территории субъекта Российской Федерации, к ценовой зоне теплоснабжения.

ЧАСТЬ 12 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, СЕЛЬСКОГО ОКРУГА

а) описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

Функционирование систем централизованного теплоснабжения городского округа - «город Тулун» оценивается как удовлетворительное. Входе общего анализа систем выявлен ряд факторов, негативно влияющих на качественную, эффективную работу систем теплоснабжения:

На сегодняшний день порядка 60,9% действующих сетей теплоснабжения введены в эксплуатацию более 30 лет назад и исчерпали нормативный срок службы, что влечет за собой увеличение вероятности аварийных ситуаций и неоправданных тепловых потерь при передаче ресурса.

Оборудование источников теплоснабжение на сегодняшний день физически и морально устарело. В частности, водогрейные котлы 1992-2006 года ввода в эксплуатацию на котельным: мкр. Угольщиков 45; ул. Ленина, 33; ул. Гоголя, 35; ул. Лыткина, 68А; ул. 3-я Заречная, 4; ул. Чкалова, 2б.; ЛЭП-500, 10А; пер. Театральный, 7А; ул. Зарубина, 15в; ул. Островского, 13А; пер. Железнодорожный, 2Б; имеют 100 % износ

Отсутствие приборов учета тепловой энергии на источниках. Только 13 из 17 действующих источников централизованного теплоснабжения оснащены техническими приборами учёта отпускаемой тепловой энергии в сеть. Наличие на источниках систем диспетчеризации и технического учёта отпускаемой тепловой энергией позволит оперативно и с достоверной точностью оценивать показатели эффективности работы и состояния оборудования каждой котельной. Необходимость установки приборов учета тепловой энергии на источнике диктуется ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» №261 от 23.11.2009 г.

Не у всех потребителей установлены приборы коммерческого учета тепловой энергии, что не стимулирует теплоснабжающую организацию к приведению системы теплоснабжения в соответствие с нормативными требованиями.

Выводы:

Системы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» практически выполняют свои функции, как системы жизнеобеспечения, но не в полной мере отвечает соответствующим техническим требованиям.

Необходимы прямые инвестиции для проведения реновации (восстановления) основных фондов систем теплоснабжения городского округа - «город Тулун».

Основная причина, определяющая надежность и безопасность теплоснабжения поселения – это техническое состояние теплогенерирующего оборудования и тепловых сетей. Высокая степень износа основного оборудования и недостаточное финансирование теплогенерирующих предприятий не позволяет своевременно модернизировать устаревающее оборудование и трубопроводы.

Системы теплоснабжения переживают тяжелейший кризис. Это выработавшее свой ресурс оборудование на источниках тепла, участившиеся аварии на наружных тепловых сетях. Причина этого во многом кроется в экономическом и энергетическом кризисе. Инвестиции в обновление систем теплоснабжения методично в течение многих лет сокращались. Многих аварий можно было бы избежать, если бы системы теплоснабжения были вовремя отрегулированы на нормативные характеристики. Для этого не требуется значительных средств. Затраты на восстановительные работы в десятки раз превышают затраты на наладку тепловых сетей.

В части обеспечения безопасности теплоснабжения должно предусматриваться резервирование системы теплоснабжения, живучесть и обеспечение бесперебойной работы источников тепла и тепловых сетей. Перемычек, как правило, нет. Расстояние между источниками тепловой энергии в основном превышают радиусы эффективного теплоснабжения, что делает строительство перемычек экономически нецелесообразным.

Система теплоснабжения представляет собой энергетический комплекс, состоящий из источника тепла с котельными агрегатами, насосным и прочим оборудованием, разводящих магистральных и внутриквартальных наружных тепловых сетей, и внутренних систем теплопотребления зданий. Все это представляет собой единый организм. Если в каком-то из звеньев системы непорядок, то «болеет» вся система.

В системе теплоснабжения расход теплоносителя и располагаемый напор тепловой сети, обеспечиваемый насосами на источнике тепла, есть взаимозависимые величины.

б) описание существующих проблем организации надежного теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (перечень причин, приводящих к снижению надежности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)

В качестве теплоизоляционных материалов трубы в каналах используются, как правило, волокнистые материалы и в этом главная причина катастрофического состояния сетей. При износе теплосетей более 60 % количество аварий лавинообразно возрастает.

Капитальный ремонт теплотрасс рекомендуется выполнять с заменой трубопроводов на предварительно изолированные в заводских условиях.

Оборудование источников теплоснабжения на сегодняшний день физически и морально устарело.

Система теплоснабжения городского округа - «город Тулун» практически выполняет свои функции, как системы жизнеобеспечения, но не в полной мере отвечает соответствующим техническим требованиям.

Следует отметить, что восстановление основных фондов системы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» невозможно осуществить через повышение тарифа на тепловую энергию, необходимы прямые инвестиции государства для проведения реновации (восстановления) основных фондов системы теплоснабжения.

Выявлены следующие проблемы организации надежного и безопасного теплоснабжения:

- участки тепловых сетей со сроком службы более 20 лет.
- оборудование источников теплоснабжение на сегодняшний день физически и морально устарело. В частности, водогрейные котлы 1992-2006 года ввода в эксплуатацию на котельным: мкр. Угольщиков 45; ул. Ленина, 33; ул. Гоголя, 35; ул. Лыткина, 68А; ул. 3-я Заречная, 4; ул. Чкалова, 2б.; ЛЭП-500, 10А; пер. Театральный, 7А; ул. Зарубина, 15в; ул. Островского, 13А; пер. Железнодорожный, 2Б; имеют 100 % износ

в) описание существующих проблем развития систем теплоснабжения

- участки тепловых сетей со сроком службы более 20 лет.
- оборудование источников теплоснабжение на сегодняшний день физически и морально устарело. В частности, водогрейные котлы 1992-2006 года ввода в эксплуатацию на котельным: мкр. Угольщиков 45; ул. Ленина, 33; ул. Гоголя, 35; ул. Лыткина, 68А; ул. 3-я Заречная, 4; ул. Чкалова, 2б.; ЛЭП-500, 10А; пер. Театральный, 7А; ул. Зарубина, 15в; ул. Островского, 13А; пер. Железнодорожный, 2Б; имеют 100 % износ

г) описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Проблемы в снабжении топливом действующих систем теплоснабжения отсутствуют.

д) анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не имеется.

ГЛАВА 2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления (жилые образования) при расчетных температурах наружного воздуха основаны на анализе тепловых нагрузок потребителей и указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Объекты, подключенные к централизованной системе теплоснабжения

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой энергии
1	Котельная пер. Театральный, 7а	Кристалл
2		здание
3		здание
4		здание
5		здание
6		здание
7		здание
8		здание
9		магазин
10		офис
11		ж/д
12		магазин
13		магазин
14		Библиотека
15		Школа №1
16		ж/д
17		ж/д
18		магазин
19		магазин
20		здание
21		Администрация
22		магазин
23		ж/д
24		здание
25		здание
26		ж/д
27		здание
28		здание
29		офис
30		здание
31		здание
32		организация
33		здание
34		ж/д
35		д/с Улыбка
36		Худ. школа
37		здание
38		дом
39		здание
40		здание
41		здание
42		магазин
43		магазин
44		Библиотека
45		ж/д
46		Контора ВСКБТ
47		ул.Горького ,46
48		ул.Горького ,48
49		ул.Горького ,50
50		ул.Горького ,49
51		ул.Горького ,52
52		ул.Горького ,51
53		ул.Горького ,54
54		ул.Горького, 53
55		ул.Горького,56

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
56		ул.Горького, 55
57		ул.Горького ,57
58		ул.Горького ,37
59		ул.Горького ,39
60		ул.Горького ,38
61		ул.Горького ,40
62		ул.Горького, 41
63		ул.Горького, 42
64		ул.Горького ,43
65		ул.Горького, 45
66		ул.Горького ,44
67		ул.Горького, 47
68		ул.Горького ,2а
69		ул.Горького ,4б
70		ул.Горького ,4
71		ул.Горького ,6
72		ул.Горького ,20
73		магазин
74		Прачечная
75		Баня
76		Гараж
77		жилое помещение
78		Школа-интернат №28
79		ул.Горького ,4а
80		ул.Горького ,1г
81		ул.Горького ,1в
82		Гараж
83		ул.Горького ,1
84		ул.Жданова ,1а
85		ул.Жданова ,3
86		ул.Жданова ,2
87		ул.Жданова, 4
88		ул.Жданова, 6
89		ул.Жданова ,8
90		ул.Жданова ,7
91		ул.Жданова ,5
92		ул.Жданова ,9
93		ул.Жданова ,10
94		ул.Жданова ,12
95		ул.Горького, 3
96		ул.Горького, 7
97		ул.Горького ,9
98		ул.Жданова ,14
99		ул.Жданова ,16а
100		ул.Жданова ,11
101		ул.Жданова ,13
102		ул.Жданова ,15
103		ул.Горького ,19
104		Мебельный м-н
105		ул.Жданова ,17а
106		ул.Жданова ,19
107		ул.Жданова ,23
108		ул.Жданова, 25
109		ул.Горького ,24а
110		ул.Горького, 28
111		ул.Горького, 35
112		ул.Горького ,32
113		ул.Жданова ,27
114		Инфекция
115		ул.Горького ,37а
116		ул.Горького ,36
	Бойлерная ул. Мира 2Б	
1		Горького 1а
2		ул.Жданова ,1
3		ТК-6в
4		ЦТК
5		Мед. центр
6		маг. Четверочка
7		Ателье берёзка
8		Школа №6

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
9		школа №6
10		магазин
11		ул.Горького ,10
12		ул.Горького ,8а
13		ул.Горького, 22
14		ул.Горького, 21
15		здание
16		ул.Горького ,26а
17		ул.Горького, 8
18		ул.Павлова, 28
19		ул.Павлова ,18
20		ул.Павлова ,20
21		ул.Павлова, 14а
22		Овощехранилище
23		ул.Павлова .10
24		ул.Павлова ,5
25		ул.Павлова, 2
26		КВД
27		ул.Павлова ,4
28		ул.Павлова, 7
29		ИП Галдусов
30		ул.Павлова ,15
31		ул.Павлова, 13
32		ул.Павлова ,12
33		Коррекц. д/дом
34		ул.Павлова, 22
35		ул.Павлова ,24
36		ул.Павлова ,15а
37		ул.Павлова, 16
38		ул.Павлова ,14
39		ул.Павлова ,8б
40		ул.Ленина ,4
41		ж/д
42		ул.Ленина, 18
43		ул.Ленина ,16
44		ул.Ленина, 88
45		Мэрия
46		Кедр
47		Гараж
48		Школьник
49		Гаражи
50		ул.Ленина, 3
51		ул.Ленина ,30
52		ул.Тухачевского 16
53		ул.Тухачевского, 18
54		ул.Ленина, 1
55		ул.Тухачевского, 1
56		ул.Тухачевского ,10
57		ул.Ленина ,28
58		ул.Ленина ,13
59		улЛенина, 12
60		Сава
61		Мойка
62		ж/д
63		ул.Ленина, 9
64		ул.Ленина ,12а
65		ул.Ленина, 8
66		ул.Ленина, 31б
67		ул.Ленина, 31в
68		ул.Ленина, 29
69		Диана
70		ул.Ленина, 10
71		суд
72		ул.Ленина ,19а
73		ул.Ленина ,19
74		ул.Ленина, 20
75		ул.Ленина, 17
76		ул.Ленина, 22
77		ул.Ленина ,86
78		д/с Лучик

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
79		Банк
80		д/с Аленушка
81		О.К.
82		Гермес
83		ул.Ленина ,2
84		Шрек
85		Ясла
86		пер.Добрый ,57
87		ул.Тухачевского, 3
1	Котельная ул. Ленина, 33	ул.Павлова, 9
2		ул.Павлова ,6
3		ул.Павлова ,13
4		ул.Павлова ,8
5		ул.Ленина, 31а
6		ул.Ленина, 32
7		Ангара
8		ул.Ленина ,90
9		ул.Ленина. 6
10		пер.Сигаева, 10
1	Котельная ул.Зарубина 15в	
2		ул.Зарубина, 15
3		пер.Тимирязева, 6
4		ул.Зарубина, 18
5		ул.Зарубина, 34
6		ул.Зарубина, 32
7		пер.Сигаева, 24
8		пер.Сигаева, 22
9		пер.Сигаева, 20
10		пер.Сигаева, 18
11		пер.Сигаева, 16
12		пер.Сигаева, 14
13		пер.Сигаева, 12
14		ул.Базарная, 1
15		пер.Советский, 10
16		пер.Советский, 12
17		пер.Советский, 14
18		ул.Зарубина, 24
19		ул.Зарубина, 22
20		пер.Сигаева, 8
21		ул.Зарубина, 30
22		ул.Зарубина, 28
23		пер.Тимирязева, 3
24		ул.Зарубина, 21-1
25		эл/бойл
26		пер.Энергетиков ,21
27		пер.Энергетиков, 3
28		пер.Энергетиков,4
29		Управление ТЭС
30		ул.Чкалова, 13
31		ул.Чкалова ,14
32		ул.Чкалова, 12
33		ул.Чкалова ,11
34		пер.Энергетиков, 5
35		гараж
36		кн
37		проходная
38		Насосная станция №1
39		Насосная станция №2
40		хлораторная станция
1	Котельная ВЗС	ул.Лыткина ,66б
2		ул.Лыткина ,66в
3		ул.Лыткина, 66а
4		пер.Транспортный10
5		ул.Лыткина ,81
6		пер.Транспортный ,1а
7		ул.Лыткина ,66д
8		ул.Лыткина,66с
9		ул.Лыткина, 66е
10		ул.Лыткина,66г

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
	Эл. Котельная ул. Лыткина,68а	
1	Электрокотельная ЛЭП-500, 10а	пер. Пушкина, 11
2		пер. Пушкина ,1
3		пер. Пушкина ,5
4		пер. Пушкина ,7
5		пер. Пушкина ,9
6		пер. Пушкина ,10
7		пер.Пушкина ,1а
8		пер.Пушкина, 3а
9		пер. Пушкина ,12
10		пер. Пушкина ,8
11		ж/д
12		пер. Пушкина ,3
13		пер. Пушкина ,4
14		пер. Пушкина ,2
15		пер. Пушкина ,6
16		ул.Ломоносова, 22
17		АТС
18		Гараж
19		ул.Островского, 2
20		ул.Шмелькова, 1а
21		Проход
22		Гаражи
23		Мастер
24		Гаражи
25		ул.Островского, 20
26		ПЧ3
27		ул.Островского, 30
28		ул.Островского, 24
29		ул.Островского, 22
30		ул.Островского, 16
31		ШЧ
32		НГЧ табе
33		ул.Островского, 34
34		ул.Войкова, 63
1	Котельная ул.Островского, 13а	ул.Островского, 13
2		школа №19
3		Мастер
4		ул.Ломоносова, 13
5		ул.Ломоносова, 15
6		ж/д
7		ул.Шмелькова, 3
8		ж/д
9		РКЦ
10		ул.Станкевича, 4
11		Общежития
12		ул.Островского, 39
13		баня
14		ул.Станкевича, 2
15		ул.Островского, 35
16		ул.Станкевича, 1
17		ул.Ломоносова, 1
18		ЖЭУ
19		гараж
20		ТК-3а
21		здание
22		Узловая поликлиника
23		ул.Островского, 9а
24		ул.Островского, 11
25		ул.Островского, 11а
26		1(ДС)
27		Детский приют
28		Школа № 19
29		Туполева 15
30		здание
31		Совхозная 24
32		здание
33		здание
34		Депо

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
	Котельная ДТВ (МПС 183)	Бабушкина 16
1	Котельная Рабочий городок 3а	Рабочий городок, 7
2		Рабочий городок ,9
3		Рабочий городок, 8
4		ул.Карбышева, 64
5		Д/С
6		ул.Бабушкина, 4
7		Бабушкина 14
8		Карбышева 62
9		ул.Бабушкина ,7
10		Рабочий городок 11
11		Рабочий городок 15
12		Рабочий городок 13
13		Комсомольская 2
14		ул.Пионерская, 6
15		ул.Пионерская, 10
16		ул.Пионерская, 14
17		Гараж
18		Комсомольская 4
19		Комсомольская 6
1	Котельная пер. Железнодорожный	Компрессорная
2		Проходная
3		ул.Пионерская, 2
4		Здание ОУП
5		Склад
6		Контора
7		ул.Снежная, 1
8		ул.Рябиновая, 2
9		ул.Рябиновая ,2а
10		ул.Рябиновая, 4
11		ул.Снежная ,2а
12		пер.Звездный, 16
13		пер.Звездный, 8
14		пер.Звездный ,10
15		пер.Звездный, 12
16		пер.Звездный ,14
17		ул.Солнечная ,2
18		ул.Снежная ,13
19		ул.Снежная, 11
20		пер.Звездный, 9
21		пер.Звездный, 11
22		пер.Звездный ,3
23		пер.Звездный ,5
24		пер.Звездный, 7
25		пер.Звездный, 4
26		пер.Звездный, 20
27		пер.Звездный, 6
28		ул.Звездная, 19
29		ул.Звездная, 17
30		ул.Анны Ахматовой,8
31		ул.Солнечная, 20
32		ул.Солнечная ,22
33		ул.Звездная ,16
34		ул.Звездная ,18
35		ул.Звездная ,20
36		ул.Звездная, 4
37		ул.Звездная ,6
38		ул.Звездная ,3
39		ул.Звездная, 8
40		ул.Энтузиастов ,7
41		ул.Энтузиастов, 9
42		ул.Энтузиастов, 11
43		ул.Индивидуальная, 5
44		ул.Индивидуальная ,12
45		ул.Индивидуальная,14
46		ул.Индивидуальная, 5А
47		ул.Индивидуальная,16
48		ул.Индивидуальная, 7
49		ул.Индивидуальная ,18

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
50		ул.Индивидуальная, 7а
51		ул.Индивидуальная ,29
52		ул.Индивидуальная, 31
53		ул.Пихтовая, 10
54		ул.Пихтовая ,8
55		ул.Скальная ,12а
56		ул.Скальная ,10а
57		ул.Индивидуальная,14
58		ул.Индивидуальная,45
59		ул.Индивидуальная, 46
60		ул.Индивидуальная, 43
61		ул.Пихтовая, 21А
62		ул.Пихтовая ,21
63		пер.Южный ,8
64		пер.Южный, 9
65		ул.Энтузиастов, 5
66		ул.Солнечная, 3
67		пер.Индивидуальный ,8
68		пер.Индивидуальный 10
69		ул.Энтузиастов ,1б
70		пер.Индивидуальный 12
71		ул.Индивидуальная, 27а
72		пер.Анны Ахматовой,3
73		пер.Анны Ахматовой,5
74		пер Анны Ахматовой,6
75		ул.Солнечная ,21
76		пер.Анны Ахматовой.7
77		ул.Солнечная, 23
78		ул.Солнечная, 25
79		ж/д
80		ул.Индивидуальная ,33
81		ул.Индивидуальная ,35
82		ул.Индивидуальная ,37
83		ул.Индивидуальная,40
84		ул.Индивидуальная ,44
85		ул.Индивидуальная ,41
86		ж/д
87		ул.Индивидуальная, 39
88		ул.Индивидуальная, 42
89		ул.Индивидуальная,25
90		ул.Энтузиастов, 12
91		ул.Энтузиастов,14
92		ул.Солнечная ,15
93		ул.Солнечная ,17
94		ул.Снежная ,1б
95		У-70
96		ж/д
97		ж/д
98		ул.Снежная ,3
99		ул.Снежная, 2
100		ул.Снежная, 4
101		ул.Снежная ,5
102		ул.Снежная, 6
103		ул.Снежная, 7
104		ул.Снежная ,14
105		ул.Снежная, 8
106		ул.Снежная ,10
107		ул.Снежная ,9
108		ул.Снежная, 12
109		ул.Энтузиастов ,13
110		ул.Энтузиастов, 4
111		ул.Энтузиастов, 6
112		ул.Солнечная,7
113		ул.Солнечная, 9
114		ул.Солнечная,10
115		ул.Солнечная ,11
116		ул.Солнечная ,12
117		ул.Солнечная ,14
118		ул.Солнечная, 13
119		ул.Солнечная ,16

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
120		ул.Солнечная, 18
121		ул.Солнечная, 19
122		ул.Солнечная ,24
123		ул.Солнечная. 26
124		ул.Солнечная, 28
125		ул.Солнечная ,30
126		ул.Солнечная, 32
127		ул .Анны Ахматовой ,5
128		ул. Анны Ахматовой, 4
129		пер.Звездный ,1
130		пер.Звездный, 2
131		ул.Звездная, 2
132		ул.Звездная, 1
133		ул.Солнечная, 5
134		ул.Солнечная, 4
135		ул.Солнечная ,6
136		ул.Солнечная ,8
137		ул.Энтузиастов, 21
138		ул.Энтузиастов ,19
139		ул.Энтузиастов, 17
140		ул.Энтузиастов ,8
141		ул.Энтузиастов ,10
142		ул.Энтузиастов, 15
143		пер. Анны Ахматовой ,1
144		пер. Анны Ахматовой ,2
145		пер. Анны Ахматовой, 4
146		ул.Энтузиастов, 23
147		ул.Энтузиастов, 20
148		ул.Энтузиастов, 18
149		ул.Энтузиастов ,16
150		пер.Индивидуальный,13
151		пер.Индивидуальный,1
152		пер.Индивидуальный,3
153		пер.Индивидуальный,5
154		пер.Индивидуальный 15
155		пер.Индивидуальная,30
156		пер.Индивидуальная,28
157		пер.Индивидуальная,26
158		пер.Индивидуальный 17
159		пер.Индивидуальный 32
160		ул.Индивидуальная,19
161		ул.Индивидуальная,34
162		ул.Индивидуальная,36
163		ул.Индивидуальная,38
164		ул.Индивидуальная ,22
165		ул.Пихтовая, 27
166		ул.Пихтовая ,25
167		пер.Индивидуальный 11
168		пер.Индивидуальная, 24
169		ул.Индивидуальная ,21
170		ул.Индивидуальная, 23
171		ул.Звездная, 5
172		ул.Звездная ,10
173		Зул.вездная, 7
174		ул.Звездная ,12
175		ул.Звездная, 14
176		ул.Звездная ,9
177		ул.Звездная, 11
178		ул.Звездная ,13
179		ул.Звездная ,15
180		ул.Энтузиастов ,2
181		ул.Энтузиастов ,1а
182		ул.Энтузиастов ,1
183		ул.Энтузиастов ,3
184		пер.Индивидуальный ,2
185		пер.Индивидуальный, 4
186		пер.Индивидуальный ,6
187		ул.Индивидуальная ,4
188		ул.Индивидуальная ,1
189		ул.Индивидуальная ,6

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
190		ул.Индивидуальная, 3
191		ул.Индивидуальная, 10
192		ж/д
	Котельная мк/района Угольщиков 45	ул.Индивидуальная ,2
1	Котельная ул. Гоголя, 35	Фильтровальная станция
2		ул.Стекольный, 56
3		гимназия
4		ул.Стекольный ,51
5		ул.Стекольный ,57
6		ул.Стекольный ,58
7		ул.Стекольный ,59
8		ул.Стекольный, 60
9		ул.Стекольный ,62
10		ул.Стекольный ,63
11		ул.Стекольный ,64
12		ул.Ермакова ,2
13		ул.Горячкина ,53
14		ул.Горячкина, 51
15		ул.Горячкина, 52
16		д/сад
17		ул.Попова ,14
18		ул.Попова ,13
19		ул.Попова ,10
20		ул.Попова, 9
21		ул.Попова ,7
22		ул.Попова ,8б
23		ул.Попова ,5а
24		ул.Попова ,5
25		ул.Попова ,3а
26		ул.Попова ,2
27		ул.Попова ,3-1
28		ул.Попова ,1
29		ул.Попова ,8
30		ул.Попова, 2а
31		ул.Попова ,14
32		ул.Попова ,15
33		ул.Попова ,16
34		ул.Попова ,66С
35		ул.Попова ,66П
36		ж/д
37		ул.Ермакова ,18
38		ул.Ермакова, 19
39		ТК-18-1
40		ул.Ермакова ,20
41		ул.Стекольный ,28
42		ул.Стекольный ,27
43		ул.Стекольный ,26
44		ул.Стекольный ,62-2
45		ул.Стекольный, 62-1
46		маг.
47		ул.Ермакова ,3
48		ул.Ермакова ,,17а
49		ул.Стекольный ,25
50		ул.Ермакова ,14
51		ул.Ермакова ,15
52		ул.Ермакова ,16
53		ул.Стекольный ,24
54		ул.Ермакова ,17
55		ул.Стекольный ,7
56		ул.Стекольный ,8
57		ул.Стекольный ,34
58		д/сад.
59		ул.Стекольный ,21
60		ул.Стекольный ,43
61		ул.Стекольный, 23
62		ул.Стекольный ,32
63		ул.Стекольный ,33
64		ул.Горячкина ,38
65		ул.Горячкина ,40

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
66		ул.Стекольный ,31
67		ул.Стекольный, 36
68		ул.Стекольный, 11
69		ул.Стекольный ,35
70		ул.Стекольный ,6
71		ул.Стекольный ,5
72		ул.Ермакова ,13а
73		ул.Стекольный ,4
74		ул.Стекольный ,9
75		ул.Стекольный ,10
76		ул.Ермакова ,13
77		ул.Стекольный, 3
78		ул.Стекольный ,2
79		ул.Стекольный, 1
80		ул.Стекольный ,12
81		Школа №4
82		общежитие
83		ул.Попова ,8а
84		ул.Гоголя ,29
85		ул.Гоголя ,31
86		гараж
87		админ. здание
88		ул.Стекольный ,54
89		ул.Стекольный, 55
90		ул.Стекольный ,48
91		ул.Стекольный, 49
92		ул.Стекольный ,50
93		ул.Стекольный, 45
94		ул.Стекольный ,47
95		ул.Стекольный ,46
96		д/сад
97		ул.Горячкина ,30
98		ул.Дачная, 9
99		Д/сад
100		ул.Дачная ,11
101		ул.Черепанова ,1
102		ул.Строителей ,12
103		ул.40 лет Октября, 1
104		ВСЭМ
105		ул.Гидролизная ,11
106		ул.Гидролизная ,15
107		архив
108		Склад
109		ул.Гидролизная,7
110		ООО
111		Пед. колледж
112		ул.Строителей ,8
113		ул.Строителей ,13
114		ул.Строителей ,15
115		ул.Гидролизная,5б
116		Бойлерная
117		
118	Бойлерная	Строителей 6А
119		ул.Строителей, 9
120		ул.Строителей, 11
121		
122		Ностальгия
123		Гараж
124		Налоговая
125		Жилой дом
126		С/Х Управление
127		Кафе
128	Бойлерная	ул.Строителей ,4
129		ул.Строителей, 6
130		Муз. шк
131		ул.Дачная ,2
132		Строителей 1
133		ул.Строителей, 3
134		ул.Строителей ,5
135		ул.Строителей, 7

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
136		ул.Суворова ,2
137		ул.Суворова ,4
138		ул.Суворова, 5
139		ул.Ушакова ,7
140		ул.Ушакова ,9
141		ул.40 лет Октября,13
142		ул.40 лет Октября ,15
143		ул.40 лет Октября ,9
144		ул.40 лет Октября, 11
145		ул.40 лет Октября ,7
146		ул.Дачная, 4
147		ул.40 лет Октября, 1а
148		ул.Кутузова ,3
149		ул.Кутузова ,4
150		ул.Мира, 2
151		ул.Прянишникова ,12
152		ул.Дачная ,13
153		ул.Дачная, 3
154		ул.Дачная ,5
155		ул.Дачная, 6
156		ул.Дачная ,7
157		ул.Дачная ,1
158		ул.40 лет Октября,2а
159		ул.40 лет Октября,3а
160		ул.40 лет Октября,2г
161		ул.40 лет Октября,б
162		ул.Кутузова,15
163		ул.Ушакова ,11
164		ул.Ушакова ,13
165		ул.Ушакова ,16
166		гараж
167		ул.Ушакова ,15
168		ул.Ушакова ,17
169		ул.Суворова, 6
170		ул.Ушакова,7
171		ул.Ушакова ,8
172		ул.Ушакова, 10
173		ул.Мира, 8
174		ул.40 лет Октября, 3
175		ул.40 лет Октября, 5
176		ул.Прянишникова ,4
177		ул.Прянишникова, 3
178		ул.Прянишникова ,2
179		ул.Прянишникова ,1
180		ул.Прянишникова, 10
181		ул.Прянишникова, 9
182		ул.Прянишникова ,8
183		ул.Прянишникова, 7
184		ул.Прянишникова ,6
185		ул.Прянишникова, 5
186		гараж ГРОВД
187		ул.Суворова, 1
188		ул.Суворова ,3
189		ул.Пугачева, 2а
190		ул.Пугачева, 4
191		ул.Пугачева, 6
192		ул.Пугачева, 8
193		Риск
194		ул.Пугачева, 9
195		ул.Пугачева, 13
196		ул.Пугачева, 10
197		ул.Пугачева, 12
198		ул.Пугачева, 16
199		ул.Пугачева, 14
200		пер.Дорожный, 26
201		пер.Дорожный, 27
202		ул.Пугачева, 1а
203		пер.Рабочий, 7
204		магазин
205		ул.Дорожная, 29

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
206		ул.Дорожная, 27
207		ул.Дорожная, 25
208		ул.Дорожная, 23
209		ул.Дорожная, 21
210		ул.Дорожная, 19
211		ул.Дорожная, 9
212		ул.Дорожная, 13
213		ул.Дорожная, 11
214		ул.Дорожная, 10
1	Котельная ул. Плеханова, 5	пер.Рабочий, 9
2		пер.Дорожная, 12
3		ул.Дорожная, 17
4		ул.Дорожная, 15
5		ул.Дорожная, 14
6		Школа
7		Д.сад
8		прачечная
9		Школа
10		ул.Угольщиков, 29
11		ул.Угольщиков, 30
12		Д/с
13		здание
14		здание
15		Школа № 25
16		Д/с
17		ул.Угольщиков, 4а
18		ул.Угольщиков, 2
19		ул.Угольщиков, 1
20		Магазин
21		ул.Шалимова, 5а
22		ж/д
23		Профилакторий
24		Гостиница
25		ул.Угольщиков, 13
26		ул.Угольщиков, 14
27		ул.Угольщиков, 12
28		ул.Угольщиков, 10
29		ул.Угольщиков, 11
30		ул.Угольщиков, 9
31		ДК
32		ул.Угольщиков, 31
33		Магазины
34		ул.Угольщиков, 27
35		ул.Угольщиков, 17
36		ул.Угольщиков, 24
37		ул.Угольщиков, 19
38		Д/с
39		ул.Угольщиков, 22
40		ул.Угольщиков, 25
41		ул.Угольщиков, 25а
42		Магазин
43		Нежилое здание
44		ул.Угольщиков, 23
45		ул.Циолковского, 2
46		ул.Угольщиков, 6
47		ул.Угольщиков, 7
48		ул.Угольщиков, 8
49		ж/д
50		Тир
51		школа №25
52		Руслан
53		Байк
54		все для дома
55		Спорткомплекс
56		ул.Угольщиков, 3
57		Корт
58		ж/д
59		Борцовский зал
60		ул.Шалимова, 6

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
61		ул.Угольщиков, 4б
62		Гаражи
63		ул.Воскресенского, 1а
64		ул.Угольщиков, 20
65		ул.Угольщиков, 21
66		ул.Угольщиков, 32
67		ул.Воскресенского, 8
68		ул.Циолковского, 3
69		ул.Угольщиков, 28
70		ул.Угольщиков, 26
71		ул.Воскресенского,10
72		ул.Воскресенского,14
73		ул.Ватутина, 47
74		ул.Ватутина, 45
75		Прачечная
76		Больничный комплекс
77		Поликлиника
78		Кухня
79		Морг
80		Болерная
81		ул.Шалимова, 3
82		ул.Шалимова, 2
83		ул.Шалимова, 1
84		корпус №1
85		корпус №4
86		Общежитие
87		корпус №3
88		Учебный корпус
89		Гараж
90		ул.Шалимова, 4
91		ул.Шалимова, 5
92		Рейс
93		Кафе
94		ул.Воскресенсокого,13
95		ул.Воскресенского,11
96		ул.Воскресенского,9
97		ул.Ватутина, 41
98		ул.Ватутина, 39
99		Энергосбыт
100		Пивбар
101		Баня
102		ОПТУ
103		Гаражи
104		ТК-34
105		Гаражи
106		здание
1	Котельная ул.Чкалова, 2б	Чкалова 32А
2		Чкалова 51
3		Чкалова 48
4		Чкалова 49
5		Чкалова 52
6		Чкалова 33
7		Чкалова 4
8		Чкалова 5
9		Чкалова 6
10		Чкалова 8
11		Чкалова 7
12		Чкалова 9
13		Чкалова 4А
14		Гаражи Соц.защиты
15		Чкалова 46А
16		Чкалова 46
17		Чкалова 35А
18		Социальная защита
19		Чкалова 50
20		Мех. цех
21		ул.Шахтерская ,3
22		ул.Зинченко, 2
23		ул.Партизанский, 2

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
24		ул.Шахтерская ,1
25		ул.1-я Заречная ,24
26		ул.1-я Заречная ,22
27		ул.2-я Заречная ,14
28		ул.2-я Заречная ,12
29		ул.2-я Заречная ,1а
30		ул.2-я Заречная, 1
31		ул.2-я Заречная ,3а
32		ул.2-я Заречная, 3
33		ул.2-я Заречная ,7
34		ул.2-я Заречная, 5
35		ул.2-я Заречная ,9
36		Детский сад
37		Кухня
38		ул.2-я Заречная, 11
39		ул.2-я Заречная, 13
40		ул.1-я Заречная, 14а
41		ул.1-я Заречная ,14в
42		ул.1-я Заречная, 12
43		ул.1-я Заречная ,6
44		ул.1-я Заречная ,5
45		ул.1-я Заречная, 3
46		ж/д
47		ул.1-я Заречная, 13
48		ул.1-я Заречная, 15а
49		ул.1-я Заречная ,15
50		здание
51		ул.3-я Заречная ,8
1	Котельная ул.3-я Заречная, 4	ул.3-я Заречная ,10
2		ул.3-я Заречная ,14
3		Клуб
4		Старая контора
5		гаражи
6		новый гараж
7		Стар паж-ка
8		Столовая
9		здание
10		ул.Угольная ,6
11		Баня
12		АТС
13		ул.Угольная ,3
14		ул.Зинченко, 12
15		ул.Зинченко, 10
16		ул.Зинченко ,14
17		магазин Присаяние
18		ул.Шахтерская ,10
19		ул.Шахтерская ,13
20		ул.Шахтерская ,11
21		ул.Шахтерская, 6
22		ж/д
23		ул.Шахтерская ,7
24		ул.Карбышева, 126
25		ул.Карбышева, 145
26		ул.Шахтерская ,5
27		ул.Шахтерская, 4
28		ул.Угольная ,7
29		ул.Угольная, 5
30		ж/д
31		Детская поликлиника
32		ул.1-я Заречная ,17
33		ул.Угольная, 8
34		ул.Шахтерская ,9
35		ул.Шахтерская ,8
36		ж/д
37		ул.Зинченко ,7
38		ж/д
39		ул.Зинченко ,11
40		ж/д
41		ул.Зинченко, 9

№	Источник теплоснабжения	Потребитель тепловой
42		ул.Угольная, 1
43		ул.Угольная ,2
44		ул.Угольная ,4
45		ул.Угольная ,9
46		ул.Угольная, 10
47		ул.Угольная ,11
48		ж/д
49		ул.Зинченко, 8
50		ж/д
51		ул.Зинченко ,4
52		ж/д
53		ул.Зинченко ,6
54		Почта
55		ул.Зинченко ,3а
56		ул.Зинченко, 5
57		ж/д
58		ул.Зинченко, 3
59		ж/д
60		ж/д
61		магазин
62		Бойлерная ул.Мира 2Б
	Котельная Школа №3	Школа №3
	Котельная школа №2	
1	Котельная д/с Антошка	ж/д
2		д/с Антошка
	Котельная ул. Брюхера 60 (школа №7)	школа №7
1	Котельная ул. Володарского д. 107	ж/д
2		ж/д
3		ж/д
4		ж/д
1	Котельная НПС	НПС
2		ж/д
3		ж/д
4		школа №2
5		мастерские

б) прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе

Согласно данным статистической отчетности жилищный фонд г. Тулуна на 01.01.2020 г. составил 1010,0 тыс.м^2 общей площади. На государственный и муниципальный жилищный фонд приходится 39,9 тыс.м^2 (4,0%), на частный (в том числе индивидуальный) жилой фонд – 970,1 тыс.м^2 (96,0%). Средняя обеспеченность одного жителя города общей площадью жилья составила 24,5 м^2, что несколько ниже среднего уровня жилищной обеспеченности населения по городским населенным пунктам Иркутской области (25,4 м^2/чел.).

Средняя плотность жилищного фонда в границах жилой застройки (без учета садоводств) составляет 503,1 м2/га, плотность населения в жилой застройке – 20,6 чел./га.

Жилищный фонд города характеризуется преобладанием многоквартирных жилых домов, на которые приходится 609,8 тыс.м^2 общей площади или 60,4% всего жилищного фонда. На индивидуальные жилые дома приходится 400,2 тыс.м^2 общей площади или 39,6%. Территориально преобладают дома малой этажности (1-2-этажные), преимущественно деревянные индивидуальные жилые дома, и капитальные 5-этажные жилые дома.

Южная часть г. Тулуна характеризуется наиболее новой капитальной жилой застройкой, там же сосредоточено большинство 2-этажных деревянных домов и более половины общей площади 3-5-этажного капитального и 1-2-этажного малоэтажного жилищного фонда города. Центральная часть города сформирована преимущественно 1-этажными деревянными жилыми домами, около 30% жилья приходится на 5-этажную капитальную застройку. Северная часть территории городского округа сформирована главным образом 1-этажными деревянными домами (более 70% жилищного фонда), присутствует также капитальная 4-5-этажная застройка.

Характеристика жилищного фонда г. Тулуна по степени износа в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Характеристика жилищного фонда г. Тулуна по степени износа

	общая площадь квартир, тыс. м2	**до 30 %**	**от 31 до 65%**	**более 65%**
г. Тулун	1 010,0	560,8	348,8	100,6
%	100,0	55,5	34,5	10,0

Жилищный фонд города отличается невысоким уровнем благоустройства. По данным статистической отчетности, обеспеченность жилищного фонда основными видами инженерного оборудования на 01.01.2020 г. составлял:

- водопроводом – 46,9%;
- канализацией – 44,8%;
- центральным отоплением – 46,6%;
- горячим водоснабжение – 44,4%;
- ваннами (душем) – 44,5%;
- напольными электроплитами – 74,5%.

Газификация жилищного фонда отсутствует. Общая площадь жилищного фонда, оборудованная одновременно водопроводом, водоотведением (канализацией), центральным отоплением, горячим водоснабжением и напольными электроплитами составляет 448,6 тыс.м^2 или 44,4% всего жилищного фонда городского округа.

Необходимый жилищный фонд для г. Тулуна на расчетный срок генерального плана, при средней жилищной обеспеченности 26,0 м^2 на одного человека, определен в объеме 988,0 тыс.м^2.

Существующий жилищный фонд города составляет 1010,0 тыс. м^2 общей площади, отличается хорошим техническим состоянием и в значительной части подлежит сохранению на расчетный срок в качестве опорного.

В июне 2019 г. в результате катастрофического паводка, затронувшего центральную и южную части города, пострадало 2,75 тыс. жилых домов, главным образом в индивидуальной застройке. Подавляющая часть из них непригодна для проживания и подлежит сносу. Кроме того, к сносу предполагаются 1-2-этажные аварийные жилые дома, а также жилые дома, попадающие в зону затопления, не защищенную инженерными сооружениями и подлежащие расселению. Из общего объема сносимого жилищного фонда значительная часть приходится на долю жилых домов со сверхнормативным уровнем износа (более 65%), что составит 100,6 тыс. м^2 общей площади. Предполагается, что в частном секторе вне зоны затопления замена аварийного жилья будет осуществляться за счет личных средств граждан.

Сохраняемый опорный жилищный фонд на расчетный срок генплана составит 803,6 тыс.м^2 общей площади. Дополнительная потребность в жилищном фонде составит 184,4 тыс.м^2 общей площади. Проектное решение предусматривает размещение нового жилищного фонда в необходимом объеме до расчетного срока.

В соответствии с генеральным планом, новое жилищное строительство размещается на свободной территории. В границах городского округа предлагается размещение индивидуальной усадебной жилой застройки (микрорайон Березовая роща в Центральной части города) и 5-этажных секционных жилых домов (микрорайон Угольщиков в Южной части города). Основной объем нового строительства приходится на Центральный район города – более 60% всего проектируемого жилищного фонда.

Генеральным планом предусматривается размещение нового жилищного фонда в объеме дополнительной потребности при следующей структуре этажности:

- в 1-3-этажных жилых домах с усадьбами– 115,7 тыс. м2 общей площади – 62,7%;
- в 5-этажных секционных домах – 68,7 тыс. м2 общей площади – 37,3%.

Предлагаемая структура застройки сбалансирована по этажности и типам жилья. Строительство экономичных 5-этажных секционных домов отвечает спросу на жилье, доступное для широких слоев населения, и позволит сформировать жилищный фонд для переселения жителей из ветхих и аварийных домов. Размещение 1-3-этажной индивидуальной жилой застройки отвечает сложившемуся образу жизни значительной части населения города и существующему спросу.

На ближайший расчетный срок планируется строительство:

2022г – 2 д/с на микрн. Угольщиков 4,3 тыс. м2;

- ФОК с ледовым дворцом 5,6 тыс.м2;
- туббольница 2,9 тыс. м2;
- дом детского творчества 2,6 тыс.м2;
- адм. Здание 0,4 тыс. м2;

2023г - д/с в Березовой роще 2,6 тыс.кв.м.;

- школа в Березовой роще 22,8 тыс. кв.м.;
- автостанция 0,9 тыс. м2.

Ввод в эксплуатацию жилых зданий с общей площадью жилищного фонда на период актуализации схемы теплоснабжения, тыс.м^2 Муниципального показан в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Площади строительных фондов и приросты площади строительных фондов представлены в соответствие с генеральным планом городского округа

Жилищный фонд	Един. Измер.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Прирост жилищного фонда, в том числе:.	тыс.кв.м	27,45	23,0	23,0	23,0	20,0	20,0	20,0
Многоэтажный жилищный фонд	тыс.кв.м	16,45	12,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0
Средне- и малоэтажный жилищный фонд	тыс.кв.м	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Адм. здания	Тыс. кв.м	15,8	31,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

в) 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

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение произведены с учетом требований к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В общем случае на величину удельных расходов тепловой энергии конкретного здания оказывает влияние большое количество факторов, оценить которые возможно при проведении полного энергомониторинга. Но полный энергомониторинг – дорогостоящее мероприятие, требующее продолжительного времени.

Величину удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в сложившихся и давно эксплуатируемых системах теплоснабжения изменить на значительную величину не представляется возможным, даже при значительных капитальных вложениях.

В перспективных зонах теплоснабжения мероприятия по минимизации удельных расходов должны быть разработаны на стадии проектных решений.

Программ по приведению 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 в городском округе городе нет. Проведение работ, направленных на снижение теплопотребления в зданиях и, соответственно теплопотребления в целом, в пятилетней перспективе не ожидается.

Удельные укрупненные показатели расхода теплоты на отопление, вентиляцию и ГВСв соответствии с СП 124.13330.2012 Тепловые сети (Актуализированная редакция СниП 41-02-2003)на основании климатических особенностей рассматриваемого региона приведены в таблицах 2.4-2.5

Таблица 2.4 — Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов, Вт/м2

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С										
	-5	-10	-15	-20	**-24**	-30	-35	-40	-45	-50	-55
Для зданий строительства до 1995 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	146	155	165	175	**185**	197	209	219	228	238	248
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	108	115	122	129	**135**	144	153	159	166	172	180
4-6-этажные кирпичные	59	64	69	74	**80**	86	92	98	103	108	113
4-6-этажные панельные	51	56	61	65	**70**	75	81	85	90	95	99
7-10-этажные кирпичные	55	60	65	70	**75**	81	87	92	97	102	107
7-10-этажные панельные	47	52	56	60	**65**	70	75	80	84	88	93
Более 10 этажей	61	67	73	79	**85**	92	99	105	111	117	123
Для зданий строительства после 2000 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	76	76	77	81	**85**	90	96	102	105	107	109
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	57	57	57	60	**65**	70	75	80	85	88	90
4-6-этажные	45	45	46	50	**55**	61	67	72	76	80	84
7-10-этажные	41	41	42	46	**50**	55	60	65	69	73	76
11-14-этажные	37	37	38	41	**45**	50	54	58	62	65	68
Более 15 этажей	33	33	34	37	**40**	44	48	52	55	58	61
Для зданий строительства после 2010 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	65	66	67	70	**73**	78	83	87	91	93	94
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	49	49	50	52	**58**	64	69	73	77	79	80
4-6-этажные	40	41	42	44	**49**	55	59	64	67	71	74
7-10-этажные	36	37	38	40	**43**	48	50	57	60	64	67
11-14-этажные	34	35	36	37	**41**	45	50	53	56	59	62
Более 15 этажей	31	32	34	35	**38**	43	47	50	53	56	58
Для зданий строительства после 2015 г.											
1-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	60	61	62	64	**67**	72	77	81	84	85	86
2-3-этажные одноквартирные отдельностоящие	47	48	49	51	**55**	59	64	67	71	73	74

Этажность жилых зданий	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С										
	-5	-10	-15	-20	**-24**	-30	-35	-40	-45	-50	-55
4-6-этажные	37	38	40	42	**45**	49	55	59	64	66	69
7-10-этажные	34	35	36	37	**40**	42	48	52	56	59	62
11-14-этажные	31	32	33	35	**37**	41	45	49	52	55	57

Таблица 2.5 –Нормы расхода ГВС потребителями и удельная часовая величина теплоты на ее нагрев

Потребители	Измеритель	Норма расхода горячей воды, л/сут	Норма общей/полезной площади на 1 измеритель, $м^2$/чел	Удельная величина тепловой энергии, Вт/$м^2$
1. Жилые дома независимо от этажности, оборудованные умывальниками, мойками и ваннами, с квартирными регуляторами давления	1 житель	105	25	12,2
То же, с заселенностью 20 $м^2$/чел	1 житель	105	20	15,3
2. То же, с умывальниками, мойками и душевыми	1 житель	85	18	13,8
3. Гостиницы и пансионаты с душами во всех отдельных номерах	1 проживающий	70	12	17
4. Больницы с санитарными узлами, приближенными к палатам	1 больной	90	15	17,5
5. Поликлиники и амбулатории	1 больной в смену	5,2	13	1,5
6. Детские ясли и сады с дневным пребыванием детей и столовыми на полуфабрикатах	1 ребенок	11,5	10	3,1
7. Административные здания	1 работающий	5	10	1,3
8. Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми на полуфабрикатах	1 учащийся	3	10	0,8
9. Физкультурно-оздоровительные комплексы	1 человек	30	5	17,5
10. Предприятия общественного питания для приготовления пищи реализуемой в обеденном зале	1 посетитель	12	10	3,2
11. Магазины продовольственные	1 работающий	12	30	1,1
12. Магазины промтоварные	То же	8	30	0,7

1. Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживания персонала, посетителями, на уборку помещений и т.п.).

2. Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в настоящей таблице, нормы расхода воды следует принимать согласно настоящему приложению для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.

г) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Нормирование потребления тепловой энергии каждого технологического процесса (потребителя) не осуществляется. В данном случае спрогнозировать перспективные удельные расходы тепловой энергии для обеспечения технологических процессов не представляется возможным. В качестве рекомендации предлагается оборудовать приборами учета тепловой энергии ввода тепловой энергии, от которых осуществляется покрытие технологических нагрузок с последующей оценкой удельных показателей потребления тепловой энергии на каждый технологический процесс и разработкой этих перспективных показателей.

Таблица 2.6 ─ Прогноз спроса на тепловую мощность для целей отопления, вентиляции и горячего водоснабжения для проектируемого строительства, Гкал/час.

Потребители	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Многоэтажный жилищный фонд	1,413	1,1308	1,130	1,1308	0,9731	0,9731	0,9731
Средне- и малоэтажный жилищный фонд	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Адм. здания	1,45	2,92	0,097	0,09	0,08	0,08	0,08

В случае реализации в полном объеме ввода объектов жилищного, общественно-делового и прочего назначения и полного сноса ветхого и аварийного жилья, определенных в документах территориального планирования, в перспективе до 2028 г. покрытие тепловой нагрузки новых объектов строительства предлагается от действующих источников теплоснабжения.

д) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе приведены в главе 2 разделе в) прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.

е) прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов 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

В связи с тем, что нет конкретных данных касательно развития производственных зон, невозможно дать оценку на долгосрочную перспективу. Также стоит принимать во внимание нестабильную ситуацию в экономике РФ, что в свою очередь затрудняет долгосрочное планирование в сфере строительства и в сфере производства.

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель:

- согласно п. 15, Ст. 10, ФЗ №190 «О теплоснабжении»: «Перечень потребителей или категорий потребителей тепловой энергии (мощности), теплоносителя, имеющих право на льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель (за исключением физических лиц), подлежит опубликованию в порядке, установленном правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации». Перспективные площади социально значимых потребителей, для которых могут быть установлены льготные тарифы на тепловую энергию, оцениваются в количестве 5% от планируемого ввода в эксплуатацию жилых зданий.

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения:

- в соответствии с действующим законодательством деятельность по производству, передаче и распределению тепловой энергии регулируется государством, тарифы на тепловую энергию ежегодно устанавливаются тарифными комитетами. Одновременно Федеральным законом от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» определено, что поставки тепловой энергии (мощности), теплоносителя объектами, введенными в эксплуатацию после 1 января 2010 г., могут осуществляться на основе долгосрочных договоров теплоснабжения (на срок более чем 1 год), заключенных между потребителями тепловой энергии и теплоснабжающей организацией по ценам, определенным соглашением сторон. У организаций коммунального комплекса (ОКК) в сфере теплоснабжения появляется возможность осуществления производственной и

инвестиционной деятельности в условиях нерегулируемого государством (свободного) ценообразования. При этом возможна реализация инвестиционных проектов по строительству объектов теплоснабжения, обоснование долгосрочной цены поставки тепловой энергии и включение в нее инвестиционной составляющей на цели возврата и обслуживания привлеченных инвестиций.

Основные параметры формирования долгосрочной цены:

-обеспечение экономической доступности услуг теплоснабжения потребителям;

в необходимой валовой выручке (НВВ) для расчета цены поставки тепловой энергии включаются экономически обоснованные эксплуатационные издержки;

- в НВВ для расчета цены поставки тепловой энергии включается амортизация по объектам инвестирования и расходы на финансирование капитальных вложений (возврат инвестиций инвестору или финансирующей организации) из прибыли;

- суммарная инвестиционная составляющая в цене складывается из амортизационных отчислений и расходов на финансирование инвестиционной деятельности из прибыли с учетом возникающих налогов;

- необходимость выработки мер по сглаживанию ценовых последствий инвестирования (оптимальное «нагружение» цены инвестиционной составляющей);

- обеспечение компромисса интересов сторон (инвесторов, потребителей, эксплуатирующей организации) достигается разработкой долгосрочного ценового сценария, обеспечивающего приемлемую коммерческую эффективность инвестиционных проектов и посильные для потребителей расходы за услуги теплоснабжения.

Если перечисленные выше условия не будут выполнены - достичь договорённости сторон по условиям и цене поставки тепловой энергии, будет затруднительно. Свободные долгосрочные договоры могут заключаться в расчете на разработку и реализацию инвестиционной программы по реконструкции тепловых сетей.

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене:

- в настоящее время данная модель применима только для теплосетевых организаций, поскольку Методические указания, утвержденные Приказом ФСТ от 01.09.2010 г. № 221-э/8 и утвержденные параметры RAB-регулирования действуют только для организаций, оказывающих услуги по передаче тепловой энергии. Для перехода на этот метод регулирования тарифов необходимо согласование ФСТ России. Тарифы по методу

доходности инвестированного капитала устанавливаются на долгосрочный период регулирования (долгосрочные тарифы): не менее 5 лет (при переходе на данный метод первый период долгосрочного регулирования не менее 3-х лет), отдельно на каждый финансовый год.

При установлении долгосрочных тарифов фиксируются две группы параметров: пересматриваемые ежегодно (объем оказываемых услуг, индексы роста цен, величина корректировки тарифной выручки в зависимости от факта выполнения инвестиционной программы (ИП); не пересматриваемые в течение периода регулирования (базовый уровень операционных расходов) и индекс их изменения, нормативная величина оборотного капитала, норма доходности инвестированного капитала, срок возврата инвестированного капитала, уровень надежности и качества услуг).

Определен порядок формирования НВВ организации, принимаемой к расчету при установлении тарифов, правила расчета нормы доходности инвестированного капитала, правила определения стоимости активов и размера инвестированного капитала, правила определения долгосрочных параметров регулирования с применением метода сравнения аналогов.

Основные параметры формирования долгосрочных тарифов методом RAB:

- тарифы устанавливаются на долгосрочный период регулирования, отдельно на каждый финансовый год; ежегодно тарифы, установленные на очередной финансовый год, корректируются; в тарифы включается инвестиционная составляющая, исходя из расходов на возврат первоначального и нового капитала при реализации ИП организации;
- для первого долгосрочного периода регулирования установлены ограничения по структуре активов: доля заемного капитала - 0,3, доля собственного капитала 0,7;
- срок возврата инвестированного капитала (20 лет); в НВВ для расчета тарифа не учитывается амортизация основных средств с принятым организацией способом начисления амортизации, в тарифе учитывается амортизация капитала, рассчитанная из срока возврата капитала 20 лет;
- рыночная оценка первоначально инвестированного капитала и возврат первоначального и нового капитала при одновременном исключении амортизации из операционных расходов ведет к снижению инвестиционного ресурса, возникает противоречие с Положением по бухгалтерскому учету, при необходимости осуществления значительных капитальных вложений – ведет к значительному увеличению расходов на финансирование ИП из прибыли и возникновению дополнительных налогов;

- устанавливается норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование (на каждый год первого долгосрочного периода регулирования, на последующие долгосрочные периоды норма доходности инвестированного капитала, созданного до и после перехода на RAB-регулирование, устанавливается одной ставкой);
- осуществляется перераспределение расчетных объемов НВВ периодов регулирования в целях сглаживания роста тарифов (не более 12% НВВ регулируемого периода).

Доступна данная финансовая модель – для Предприятий, у которых есть достаточные «собственные средства» для реализации инвестиционных программ, возможность растягивать возврат инвестиций на 20 лет, возможность привлечь займы на условиях установленной доходности на инвестируемый капитал. Для большинства ОКК установленная параметрами RAB-регулирования норма доходности инвестированного капитала не позволяет привлечь займы на финансовых рынках в современных условиях, т.к. стоимость заемного капитала по условиям банков выше. Привлечение займов на срок 20 лет тоже проблематично и влечет за собой схемы неоднократного перекредитования, что значительно увеличивает расходы ОКК на обслуживание займов, финансовые потребности ИП и риски при их реализации. Таким образом, для большинства ОКК применение RAB-регулирования не ведет к возникновению достаточных источников финансирования ИП (инвестиционных ресурсов), позволяющих осуществить реконструкцию и модернизацию теплосетевого комплекса при существующем уровне его износа.

Использование данного метода разрешено только для теплосетевых организаций из списка пилотных проектов, согласованного ФСТ России. В дальнейшем широкое распространение данного метода для теплосетевых и других теплоснабжающих организаций коммунального комплекса вызывает сомнение.

ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

При разработке (актуализации) схем теплоснабжения поселений, городских округов рекомендуется разработать электронную модель системы теплоснабжения для моделирования различных эксплуатационных ситуаций на тепловых сетях и объектах теплоснабжения.

ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

а) балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды

Балансы тепловых мощностей котельных и перспективные тепловые нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии с определением резервов и дефицитов относительно существующей тепловой мощности нетто источников тепловой энергии приведены в таблице 4.1. Значения подключенных нагрузок на расчетный период является актуальной. Исходя из материалов Генерального плана, прирост подключенных тепловых нагрузок не планируется.

Таблица 4.1 – Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из технологических зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии

Технологическая зона	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч	Потери тепловой мощностив тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность «нетто», Гкал/ч	Текущее положение				Расчетный период			
					Нагрузка на отопление/вентиляцию зданий, Гкал/ч	Нагрузка на ГВС зданий, Гкал/ч	Нагрузка всего, Гкал/ч	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч	Нагрузка на отопление/вентиляцию зданий, Гкал/ч	Нагрузка на ГВС зданий, Гкал/ч	Нагрузка всего, Гкал/ч	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная пер. Театральный, 7а	4,0	4,0	0,225	3,904	2,268	-	2,268	+1,411	2,268	-	2,268	+1,411
Котельная ул. Зарубина, 15В	1,0	1,0	0,08	0,976	0,524	-	0,524	+0,372	0,524	-	0,524	+0,372
Котельная ул. Гоголя, 35	7,8	7,8	0,53	7,613	5,632	-	5,632	+1,451	5,632	-	5,632	+1,451
Котельная мкр. Угольщиков, 45	60,0	51,0	2,26	49,776	32,247	-	32,247	+15,27	32,247	-	32,247	+15,269
Котельная ул. Ленина, 33	18,0	18,0	0,59	17,568	11,985	-	11,985	+4,993	11,985	-	11,985	+4,993
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	3,0	3,0	0,059	2,928	1,458	-	1,458	+1,411	1,458	-	1,458	+1,411
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	1,0	1,0	0,022	0,974	0,316	-	0,316	+0,636	0,316	-	0,316	+0,636
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,47	0,47	0,027	0,459	0,376	-	0,376	+0,056	0,376	-	0,376	+0,056
Электрокотельная ЛЭП-500,10А	0,93	0,93	0,058	0,908	0,787	-	0,787	+0,063	0,787	-	0,787	+0,063
Котельная ул. Островского,13А	6,0	6,0	0,227	5,856	5,042	-	5,042	+0,587	5,042	-	5,042	+0,587
Котельная ул. Плеханова, 5	2,0	2,0	0,094	1,952	0,439	-	0,439	+1,419	0,439	-	0,439	+1,419
Котельная ул. Чкалова, 2б	2,0	2,0	0,05	1,952	0,741	-	0,741	+1,161	0,741	-	0,741	+1,161
Котельная ул. 3-я Заречная,4	4,0	4,0	0,26	3,904	3,128	-	3,128	+0,516	3,128	-	3,128	+0,516

Технологическая зона	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/ч	Потери тепловой мощностив тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность «нетто», Гкал/ч	Текущее положение				Расчетный период			
					Нагрузка на отопление/вентиляцию зданий, Гкал/ч	Нагрузка на ГВС зданий, Гкал/ч	Нагрузка всего, Гкал/ч	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч	Нагрузка на отопление/вентиляцию зданий, Гкал/ч	Нагрузка на ГВС зданий, Гкал/ч	Нагрузка всего, Гкал/ч	Профицит/дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
Котельная ул. Гидролизная 45	1,3	1,3	0,024	1,2688	0,15	-	0,15	+1,095	0,15	-	0,15	+1,095
Котельная ул.Сигаева ,д.17	1,3	1,3	0,348	1,2688	0,23	-	0,23	+0,691	0,23	-	0,23	+0,691
Котельная ул. Сигаева, д. 3	1,3	1,3	0,013	1,2688	0,21	-	0,21	+1,046	0,21	-	0,21	+1,046
Котельная ул. Блюхера,60 лит.2.	0,5	0,5	0,036	0,488	0,17	-	0,17	+0,282	0,17	-	0,17	+0,282

б) гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии

Гидравлический режим тепловой сети - режим, определяющий давления в теплопроводах при движении теплоносителя (гидродинамического) и при неподвижной воде (гидростатического).

Принятый качественный режим регулирования отпуска тепла отопительной нагрузки заключается в изменении температуры сетевой воды в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха, и при этом гидравлический режим работы системы теплоснабжения остается неизменным, т.е. он не должен претерпевать изменений в течение всего отопительного периода. Правилами технической эксплуатации тепловых электрических станций и тепловых сетей предусматривается ежегодная разработка гидравлических режимов тепловых сетей для отопительного и летнего периодов, а также разработка гидравлических режимов системы теплоснабжения на ближайшие 3-5 лет.

Транспортировка тепла от источников до потребителей осуществляется по распределительным тепловым сетям, общая протяжённость которых составляет более 50 км. Для обеспечения транспортировки и создания необходимых гидравлических режимов на территориях с равнинным рельефом местности обеспечивается насосным оборудованием источников и ЦТП.

Гидравлический расчет тепловых сетей от котельных» городского округа - «город Тулун» проводился с помощью программно-расчетного комплекса для систем теплоснабжения Zulu Thermo 8.0, разработанного ООО «Политерм» (г. Санкт - Петербург), сертифицированного органом по сертификации научно-технической продукции информационных технологий «Информационные системы и технологии»

ГосНИИ «Тест», зарегистрированного в Российском агентстве по патентам и товарным знакам 16.02.2007 г. за № 2007610769.

Гидравлический режим разрабатывается с учетом следующих требований:

- давление воды в обратных трубопроводах не должно превышать допустимое рабочее давление в непосредственно присоединенных системах потребителей теплоты, в то же время должно быть выше на 0,5 кгс/см^2 статического давления систем теплопотребления для обеспечения их заполнения;
- давление воды в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее 0,5 кгс/см^2;
- давление воды во всасывающих патрубках сетевых и подпиточных насосов не должно превышать допустимого по условиям прочности конструкции насосов и должно быть не менее 0,5 кгс/см^2;
- перепад давлений на тепловых пунктах потребителей должен быть не меньше гидравлического сопротивления систем теплопотребления с учетом потерь давления в дроссельных диафрагмах;
- статическое давление в системе теплоснабжения не должно превышать допустимое давление в оборудовании источника теплоты, в тепловых сетях и системах теплопотребления, непосредственно присоединенных к сетям, и должно обеспечивать заполнение их водой.

Анализ гидравлических режимов тепловых сетей произведен по результатам разработки «Электронной модели системы городского округа - «город Тулун».

Для анализа проведенных расчетов гидравлических режимов сетей системы теплоснабжения городского округа - «город Тулун» построены пьезометрические графики от источников теплоснабжения до наиболее удаленных потребителей, представлены на рисунках 21.-42.

Пьезометрический график является наглядной иллюстрацией результатов теплогидравлического расчета.

На пьезометрическом графике отражены:

- линия напора в подающем трубопроводе (красная линия);
- линия напора в обратном трубопроводе (синяя линия);
- линия потерь напора на шайбе (вертикальная красная или синяя линия);
- линия поверхности земли (коричневая линия);
- высота зданий (вертикальная коричневая линия);

- линия статического напора (пунктирная голубая линия);
- линия вскипания (оранжевая линия).

Линия напора в подающем трубопроводе обозначена красным цветом. Линия напора в обратном трубопроводе обозначена синим цветом. Они показывают разницу напоров в подающем и обратном трубопроводах в каждой конкретной точке тепловой сети. Одним из основных требований является обеспечение требуемого значения располагаемого напора на вводе потребителя, то есть величина располагаемого напора должна иметь положительное значение.

Потеря напора на дроссельной диафрагме (далее – шайба) представляет собой вертикальную линию подающего или обратного трубопроводов в зависимости от ее места расположения. Шайба устанавливается для снижения требуемого значения, при располагаемом напоре соответствующему нормативному показателю шайба не устанавливается. В случае, когда линия напора на обратном трубопроводе находится ниже высоты здания потребителя, то происходит незаполняемость системы теплопотребления, которая приводит к прекращению циркуляции теплоносителя. Для разрешения данной ситуации рекомендуем устанавливать шайбу на обратном трубопроводе. В случае, когда линия напора на обратном трубопроводе находится выше высоты здания потребителя – устанавливаем шайбу на подающем трубопроводе. Когда значение напора в обратном трубопроводе выше геодезической отметки на 60 м, то необходимо предусмотреть установку насосного оборудования на обратном трубопроводе или изменить зависимую схему присоединения на независимую. Давление в подающем трубопроводе не должно превышать допустимые значения на источнике тепловой сети и абонентских установках, которые зависят от характеристик оборудования и применяемого сортамента труб и в большинстве случаев составляет 16 - 25 кгс/см². Минимальное значение давления в подающем и обратном трубопроводах принимают 0,5 кгс/см².

Линия поверхности земли показывает изменение рельефа местности от начальной до конечной точки пьезометрического графика, на которой обозначена вертикальная линия, соответствующая высоте здания.

Линия статического напора обозначена пунктирным голубым цветом и строится относительно самого высокого здания системы теплоснабжения каждого конкретного источника. Она показывает состояние системы при отсутствии циркуляции (отключении сетевых насосов). Линия статического напора может располагаться как ниже, так и выше линии напора на обратном трубопроводе.

Линия вскипания обозначена оранжевым цветом и должна находиться ниже линии напора в подающем трубопроводе.

Построению собственно пьезометрического графика предшествует выбор искомого пути. Для этой цели на схеме тепловой сети отмечаются не менее двух узлов, через которые должен пройти выбранный путь. В общем случае, с учетом закольцованности тепловых сетей, может существовать более одного пути, соединяющего заданные точки. В этом случае для однозначного определения результата можно указать промежуточные точки, либо изменить критерий поиска пути (это может быть минимизация количества участков, минимизация гидравлического сопротивления либо минимизация суммарной длины, поиск по линиям подающей или обратной магистрали). Путь строится программой автоматически с учетом состояния запорной арматуры в узлах коммутации (тепловых камерах), найденный путь «подсвечивается» на экране цветом выделения.

После выбора требуемого пути одним кликом мыши строится пьезометрический график. Состав отображаемой на нем информации, легенда и масштаб представления легко настраиваются пользователем в удобном для него виде. График может быть при необходимости распечатан либо экспортирован в другие приложения через буфер обмена Windows.

Представленные пьезометрические графики существующего положения системы показывают соответствие основным требованиям к гидравлическому режиму водяных тепловых сетей из условий надежности работы системы.

в) выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей

Данные о дефиците/профиците тепловой мощности представлены в главе 4 разделе а) балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов).

ГЛАВА 5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, СЕЛЬСКОГО ОКРУГА, ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

а) описание вариантов (не менее двух) перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения)

1 Вариант.

Разработка мастер-плана в актуализированной Схеме теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области осуществлялась с целью сравнения разработанных вариантов развития системы теплоснабжения и обоснования выбора базового варианта реализации, принимаемого за основу для разработки утвержденной Схемы теплоснабжения.

Основными принципами, положенными в основу разработки вариантов перспективного развития системы теплоснабжения и являющимися обязательными для каждого из рассматриваемых вариантов, являлись:

– обеспечение безопасности и надежности теплоснабжения потребителей;

– обеспечение энергетической эффективности теплоснабжения и потребления тепловой энергии;

– соблюдение баланса экономических интересов теплоснабжающих организаций и интересов потребителей;

– минимизация затрат на теплоснабжение на расчетную единицу тепловой энергии для потребителей в долгосрочной перспективе;

– обеспечение недискриминационных и стабильных условий осуществления предпринимательской деятельности в сфере теплоснабжения;

– согласованность с планами и программами развития города.

Разработанные варианты развития системы теплоснабжения являлись основой для формирования и обоснования предложений по новому строительству и реконструкции тепловых сетей, а также определения необходимости строительства новых источников теплоснабжения и реконструкции существующих.

Основными направлениями при разработке мастер-плана развития систем теплоснабжения МО городского округа – «город Тулун»» должны являться:

1. Программы развития систем теплоснабжения, учитывающие развития городского округа, строительство новых источников теплоснабжения (при необходимости),

реконструкции существующих теплоисточников, ремонт тепловых сетей и замена ветхих тепловых сетей с истекшим сроком эксплуатации.

2. Замену устаревших котлов на современные - с более высоким КПД (более 85 %) с учетом подключенных и перспективных нагрузок тепловой энергии.

3. Реконструкция тепловых сетей.

4. Установить на котельных ВПУ в соответствии с объемом подпитки тепловой сети

2 Вариант.

Работы по замене котлов с более низким КПД, реконструкция и ремонт тепловых сетей не будут реализовываться. Соответственно будет происходить износ системы теплоснабжения и как следствие, будут ухудшаться показатели ее работы (повысится аварийность тепловых сетей и котельных, снизится КПД, увеличатся эксплуатационные издержки и затраты).

б) технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

С учетом разработки ПСД и определением затрат на перспективное развития систем теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области можно тогда сделать технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения.

в) обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, а в ценовых зонах теплоснабжения - на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Приоритетным вариантом перспективного развития систем теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области предлагается вариант 1:

Основными направлениями при разработке мастер-плана развития систем теплоснабжения МО городского округа – «город Тулун»» должны являться:

1. Программы развития систем теплоснабжения, учитывающие развития городского округа, строительство новых источников теплоснабжения (при необходимости), реконструкции существующих теплоисточников, ремонт тепловых сетей и замена ветхих тепловых сетей с истекшим сроком эксплуатации.

2. Замену устаревших котлов на современные - с более высоким КПД (более 85 %) с учетом подключенных и перспективных нагрузок тепловой энергии.

3. Реконструкция тепловых сетей.

4. Установить на котельных ВПУ в соответствии с объемом подпитки тепловой сети.

С учетом разработки ПСД и определением затрат на перспективное развития систем теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области можно тогда сделать анализ ценовых (тарифных) последствий для потребителей.

ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ И В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

а) расчетную величину нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии

В таблице 6.1 представлены расчетные величины нормативных потерь.

Таблица 6.1. – нормативные величины потерь в тепловых сетях

№ п/п	Адрес котельной	Температурный график	Нормативные потери и затраты теплоносителя	Нормативные потери и затраты теплоэнергии, Гкал/год
			Вода, куб.м/год	
ООО «Западный филиал»				
1	Котельная мкр. Угольщиков, 45	95/70 °С	8946,0	17283,7
2	Котельная ул. Ленина, 33	95/70 °С	5293,2	10295,3
3	Котельная ул. Гоголя, 35	95/70 °С	3270,6	6511,7
4	Котельная ул. Лыткина, 68А	95/70 °С	23,7	47,2
5	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	95/70 °С	2563,4	5111,3
6	Котельная Рабочий городок, 3 а, лит. 1	95/70 °С	650,8	1296,3
7	Котельная ул. Чкалова, 2б	95/70 °С	304,1	605,7
8	Котельная ул. ЛЭП-500, 10А	95/70 °С	18,6	37,1
9	Котельная пер. Театральный, 7А	95/70 °С	870,2	1735,2
10	Котельная ул. Зарубина, 15В	95/70 °С	483,3	963,7
11	Котельная ул. Островского, 13А	95/70 °С	1991,2	3980,4
12	Котельная ул. Плеханова, 5	95/70 °С	501,5	985,9
13	Котельная пер. Железнодорожный,2 Б.	95/70 °С	125,3	246,3
ИП «Тряпицин П.Н.»				
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45;	95/70 °С	48,664	97,280
15	Котельная ,ул.Сигаева ,д.17;	95/70 °С	76,816	152,096
16	Котельная ,ул. Сигаева,д. 3.	95/70 °С	25,073	49,920
ИП «Стяжкин»				
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 ,лит.2.	95/70 °С	75,50	146,17

б) максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

В городском округе - «город Тулун» Иркутской области централизованное снабжение горячей водой населения производится при открытой системе теплоснабжения.

Таблица 6.2. - Расчетные среднечасовой и максимальных расходов подпитки тепловой сети

показатель	Ед. изм.	До перевода на закрытую схему ГВС	После пеервода на закрытую схему ГВС
Расчетный максимальный расход теплоносителя на ГВС с открытой системой теплоснабжения	т/ч	896,85	0
Расчетный среднечасовой расход теплоносителя на ГВС с открытойсистемой теплоснабжения	т/ч	37,3	0

в) сведения о наличии баков-аккумуляторов

Табл. 6.3. - Сведения о наличии баков-аккумуляторов на котельных

№ п/п	Тепловой источник, наименование, адрес котельной	Количество и емкость баков-аккумуляторов теплоносителя
ООО «Западный филиал»		
1	Котельная, мкр. Угольщиков, 45;	1 шт. 400 м^3
2	Котельная, ул. Ленина, 33;	1 шт. 400 м^3
3	Котельная, ул. Гоголя, 35;	3 шт. по 113 м^3
4	Котельная, ул. Лыткина, 68А;	1 шт. 28 м^3
5	Котельная, ул. 3-я Заречная, 4;	2 шт. по 91 м^3
6	Котельная, Рабочий городок, 3 а, лит. 1;	1 шт. 74 м^3
7	Котельная, ул. Чкалова, 2б;	1 шт. 113 м^3
8	Котельная, ул. ЛЭП-500, 10А;	1 шт. 73,5 м^3
9	Котельная, пер. Театральный, 7А;	1 шт. 150 м^3
10	Котельная , ул. Зарубина, 15В;	-
11	Котельная, ул. Островского, 13А;	2 шт. по 131,9 м^3
12	Котельная, ул. Плеханова, 5;	1 шт. 73,5 м^3
13	Котельная, пер. Железнодорожный, 2 Б.	-
ИП «Тряпицин П.Н.»		
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45;	-
15	Котельная ,ул.Сигаева ,д.17;	-
16	Котельная ,ул. Сигаева,д. 3.	-
ИП «Стяжкин»		
17	Котельная ул.Блюхера,д.60 ,лит.2.	-

г) нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

Подпитка тепловой сети производится в основном сырой водой.

д) существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения

Подпитка тепловой сети производится в основном сырой водой.

Таблица 6.4. – нормативные величины объема подпитки тепловой сети

№	Наименование технологической зоны	Подпитки тепловой сети, т/ч	Аварийная подпитка тепловой сети, т/ч
1	Котельная пер. Театральный, 7а	0,00489	0,0651
2	Котельная ул. Зарубина, 15В	0,0012	0,0163
3	Котельная ул. Гоголя, 35	0,0095	0,127
4	Котельная мкр. Угольщиков, 45	0,0734	0,9769
5	Котельная ул. Ленина, 33	0,022	0,293
6	Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	0,004	0,049

7	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0,0012	0,0163
8	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0,00057	0,008
9	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0,0011	0,015
10	Котельная ул. Островского, 13А	0,0073	0,098
11	Котельная ул. Плеханова, 5	0,0024	0,0326
12	Котельная ул. Чкалова, 2б	0,0024	0,0326
13	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0,005	0,065
14	Котельная ,ул. Гидролизная 45	0,0016	0,0212
15	Котельная ,ул.Сигаева, д.17	0,0016	0,0212
16	Котельная ,ул. Сигаева, д. 3	0,0016	0,0212
17	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0,001	0,0081

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

а) описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать, в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки, к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

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

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

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключение договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

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

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в

схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил не дискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

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

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

Существующие и планируемые к застройке потребители, вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

- значительной удаленности от существующих и перспективных тепловых сетей;
- малой подключаемой нагрузки (менее 0,01Гкал/ч);
- отсутствия резервов тепловой мощности в границах застройки на данный момент и в рассматриваемой перспективе;
- использования тепловой энергии в технологических целях.

Потребители, отопление которых осуществляется от индивидуальных источников, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению на условиях организации централизованного теплоснабжения.

Федеральный закон от 30.12.2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" предусматривает, что система инженерно-технического обеспечения - одна из систем здания или сооружения, предназначенная для выполнения функций водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения, связи, информатизации, диспетчеризации, мусороудаления, вертикального транспорта (лифты, эскалаторы) или функций обеспечения безопасности (пп. 21 п. 2 ст. 2); параметры и другие характеристики систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации здания или сооружения должны соответствовать требованиям проектной документации.

Таким образом, проект переустройства должен соответствовать строительным нормам и правилам проектирования и быть согласованным с теплоснабжающей организацией, так как затрагивает общедомовую инженерную систему отопления.

п. 15 ст. 14 ФЗ от 27.07.2010 г. N190-ФЗ "О теплоснабжении".

Статья 14. Подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения

п.15. Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения.

Теплоснабжение многоквартирного жилого дома является централизованным. В данном случае, отключение квартиры от общей системы отопления с установкой газового котла, предусматривает изменение общедомовой инженерной системы отопления.

Поскольку система центрального отопления дома относится к общему имуществу, то согласно п. 3 ст. 36, п. 2 ст. 40, ст. 44 ЖК РФ, реконструкция этого имущества путем его уменьшения, изменения назначения или присоединение к имуществу одного из собственников возможны только с согласия всех собственников помещений в многоквартирном доме.

Порядок расчета размера платы за коммунальную услугу по отоплению, как для жилых, так и для нежилых помещений многоквартирного дома определен пунктом 42(1) Правил предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 N 354 (далее - Правила N 354).

Правилами N 354 (ред. от. 29.06.2020 г.) предусмотрен механизм расчета размера платы за коммунальную услугу по отоплению в многоквартирном доме, отдельные помещения которых в предусмотренном законодательством Российской Федерации порядке отключены от централизованной системы отопления.

Согласно пункту 1.7 Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда, утвержденных Постановлением Госстроя России от 27.09.2003 №170, переоборудование жилых и нежилых помещений в жилых домах допускается производить после получения соответствующих разрешений в установленном порядке.

Необходимо учитывать, что в соответствии с положениями Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" система инженерно-технического обеспечения - одна из систем здания или сооружения, предназначенная для выполнения функций водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, электроснабжения, связи, информатизации, диспетчеризации, мусороудаления, вертикального транспорта (лифты, эскалаторы) или функций обеспечения безопасности (подпункт 21 пункта 2 статьи 2); параметры и другие характеристики систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации здания или сооружения должны соответствовать требованиям проектной документации.

Действующим законодательством Российской Федерации определены обязательные нормы для принятия решения потребителями о смене способа обеспечения

теплоснабжения, в том числе требования к индивидуальным квартирным источникам тепловой энергии, которые допускается использовать для отопления жилых помещений в многоквартирных домах при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения.

б) описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

Источники с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии отсутствуют. Строительство источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не предусматривается.

в) анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

Источник тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии отсутствует.

г) обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения. Для поселений, городских округов, не отнесенных к ценовым зонам теплоснабжения, а также в отношении товаров (услуг), реализация которых осуществляется по ценам (тарифам), подлежащим в соответствии с Федеральным законом "О теплоснабжении" государственному регулированию в ценовых зонах теплоснабжения

Не предусматривается, так как отсутствует источник тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

д) обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения. Для поселений, городских округов, не отнесенных к ценовым зонам теплоснабжения, а также в отношении товаров (услуг), реализация которых осуществляется по ценам (тарифам), подлежащим в соответствии с Федеральным законом "О теплоснабжении" государственному регулированию в ценовых зонах теплоснабжения

Не предусматривается.

е) обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Не предусматривается.

ж) обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия, существующих источников тепловой энергии

Увеличение зон действия теплоисточников путем включения в них зон действия, существующих источников тепловой энергии, не предусмотрено.

з) обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии

Перевод котельных в пиковый режим по отношению к источникам энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии не предусматривается.

и) обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии

Не предусматривается из-за отсутствия в городском округе источника с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергией.

к) обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Не предусматривается.

л) обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения, городского округа, города федерального значения малоэтажными жилыми зданиями

В зонах застройки малоэтажными жилыми домами предусматривается использование индивидуальных источников тепловой энергии. Обоснованием для данной концепции обеспечения тепловой энергией населения является большая разрозненность зон застройки, низкая тепловая нагрузка перспективных потребителей, неэффективность использования централизованного теплоснабжения для малоэтажного жилья.

м) обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения

Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии были рассчитаны в соответствии со СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, балансы приведены в разделе 2. На основе Генерального плана городского округа - «город Тулун» Иркутской области были взяты площади приростов строительных фондов. В связи с нестабильной экономической ситуацией в РФ в перспективе Генерального плана возможны изменения.

н) анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива

Возобновляемые источники энергии, а также местные виды топлива отсутствуют.

о) обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа, города федерального значения

Организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения не требуется

п) результаты расчетов радиусов эффективного теплоснабжения

Так как не планируется подключение тепловых нагрузок к котельным городского округа - «город Тулун» Иркутской области, или они незначительные, то в перспективе эффективные радиусы существующих котельных не изменятся.

Таблица 7.1.1– Расчет оптимального радиуса **котельная пер. Театральный, 7а (с бойлерной)**

Площадь, км^2	0,044
Кол-во абонентов	48
В (среднее число абонентов на 1км^2)	1091
Стоимость сетей, руб.	30952725
Материальная характеристика	3761,305
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	8229,25
Нагрузка, Гкал/ч	4,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	90,91
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,97**

Таблица 7.1.2– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Зарубина, 15В**

Площадь, км^2	0,22
Кол-во абонентов	25
В (среднее число абонентов на 1км^2)	114
Стоимость сетей, руб.	1718592
Материальная характеристика	357,94
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	4801,34
Нагрузка, Гкал/ч	1,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	4,55
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,24**

Таблица 7.1.3– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Гоголя, 35**

Площадь, км^2	2,56
Кол-во абонентов	92
В (среднее число абонентов на 1км^2)	36
Стоимость сетей, руб.	18133213
Материальная характеристика	2888,894
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	6276,87
Нагрузка, Гкал/ч	7,8
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	3,04
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**3,52**

Таблица 7.1.4– Расчет оптимального радиуса **котельная мкр. Угольщиков, 45**

Площадь, км^2	2,1
Кол-во абонентов	15
В (среднее число абонентов на 1км^2)	7
Стоимость сетей, руб.	8275606
Материальная характеристика	750,42
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	11027,97
Нагрузка, Гкал/ч	60,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	28,57
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**3,06**

Таблица 7.1.5– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Ленина, 33**

Площадь, км^2	0,64
Кол-во абонентов	66
В (среднее число абонентов на 1км^2)	103
Стоимость сетей, руб.	5876412
Материальная характеристика	595,054
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	9875,43
Нагрузка, Гкал/ч	18,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	28,12
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,94**

Таблица 7.1.6– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1**

Площадь, км^2	0,08
Кол-во абонентов	12
В (среднее число абонентов на 1км^2)	150
Стоимость сетей, руб.	1260192
Материальная характеристика	215,404
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5850,36
Нагрузка, Гкал/ч	3,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	37,5
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,809**

Таблица 7.1.7– Расчет оптимального радиуса **котельная пер. Железнодорожный, 2Б**

Площадь, км^2	0,02
Кол-во абонентов	13
В (среднее число абонентов на 1км^2)	650
Стоимость сетей, руб.	9858660
Материальная характеристика	1654,17
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5959,88
Нагрузка, Гкал/ч	1,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	50
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,183**

Таблица 7.1.8– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Островского, 13А**

Площадь, км^2	0,42
Кол-во абонентов	46
В (среднее число абонентов на 1км^2)	110
Стоимость сетей, руб.	3820758
Материальная характеристика	561,293
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	6807,065
Нагрузка, Гкал/ч	6,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	14,29
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,06**

Таблица 7.1.9– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Плеханова, 5**

Площадь, км^2	0,244
Кол-во абонентов	35
В (среднее число абонентов на 1км^2)	143
Стоимость сетей, руб.	28108175
Материальная характеристика	3095,248
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	9081,07
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	8,2
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,73**

Таблица 7.1.10– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. Чкалова, 2б**

Площадь, км^2	0,4
Кол-во абонентов	28
В (среднее число абонентов на 1км^2)	70
Стоимость сетей, руб.	2970655
Материальная характеристика	534,88
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	5553,87
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	5,0
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**1,88**

Таблица 7.1.11– Расчет оптимального радиуса **котельная ул. 3-я Заречная, 4**

Площадь, км^2	0,31
Кол-во абонентов	86
В (среднее число абонентов на 1км^2)	277
Стоимость сетей, руб.	5151605
Материальная характеристика	698,7
s (удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2)	7373,13
Нагрузка, Гкал/ч	2,0
П (теплоплотность района, Гкал/ч.км2)	6,45
Δτ (расчетный перепад температур теплоносителя, °С)	25
φ (поправочный коэффициент, зависящий от постоянной части расходов на сооружение котельной)	1
$R_{опт}$ (оптимальный радиус теплоснабжения, км)	**0,42**

Если рассчитанный радиус эффективного теплоснабжения больше существующей зоны действия котельной, то возможно увеличение тепловой мощности котельной и расширение зоны ее действия с выводом из эксплуатации котельных, расположенных в радиусе эффективного теплоснабжения;

если рассчитанный перспективный радиус эффективного теплоснабжения изолированных зон действия существующих котельных меньше, чем существующий радиус теплоснабжения, то расширение зоны действия котельной не целесообразно.

В первом случае осуществляется реконструкция котельной с увеличением ее мощности;

во втором случае осуществляется реконструкция котельной без увеличения (возможно со снижением, в зависимости от перспективных балансов установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки) тепловой мощности.

**Расчет радиусов эффективного теплоснабжения по электрокотельным ул. Лыткина,68А и ЛЭП-500, 10А не производится из-за незначительного профицита тепловой энергии.*

***Котельные по ул. Гидроизоляция,45, ул. Сигаева,17, ул. Сигаева,3 и ул. Блюхера,60 лит.2 являются индивидуальными (локальными).*

ГЛАВА 8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НИХ

а) предложений по реконструкции и (или) модернизации, строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

В котельных городского округа - «город Тулун» Иркутской области имеется незначительный дефицит мощности (см. таблица 4.1 – Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из технологических зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии).

В соответствии с этапами реализации Генплана (положение о территориальном планировании) новые объекты социальной сферы не планируются к введению в эксплуатацию на территории городского округа - «город Тулун» на расчетный срок.

Проведение капитального строительства объектов, подключаемых к системе теплоснабжения на территории городского округа - «город Тулун» на расчетный срок не планируется.

На сегодняшний день порядка 60,9% действующих сетей теплоснабжения введены в эксплуатацию более 30 лет назад и исчерпали нормативный срок службы, что влечет за собой увеличение вероятности аварийных ситуаций и неоправданных тепловых потерь при передаче ресурса.

б) предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения, городского округа, города федерального значения

На территории городского округа - «город Тулун» строительство новых тепловых сетей в расчетный срок не планируется.

в) предложения по строительству тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей, для обеспечения возможности поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения не требуется в связи с достаточной надежностью существующей конфигурации тепловых сетей.

г) предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

Строительство и реконструкция тепловых сетей, для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных не требуется. Конфигурация и параметры тепловых сетей при данной концепции будут определяться в ходе разработки проектной документации новых газовых модульных котельных.

д) предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

Для обеспечения надежной работы системы теплоснабжения в городском округе - «город Тулун» не требуется перекладка существующих магистральных трубопроводов. Все изменения по строительству, реконструкции тепловых сетей будут указаны при разработке проектной документации на реконструкцию тепловых сетей.

На сегодняшний день порядка 60,9% действующих сетей теплоснабжения введены в эксплуатацию более 30 лет назад и исчерпали нормативный срок службы, что влечет за собой увеличение вероятности аварийных ситуаций и неоправданных тепловых потерь при передаче ресурса.

е) предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Обоснование дефицита пропускной способности сетей приведено в главе 1 части 6 разделе в) гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю.

ж) предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

В связи с физическим и моральным износом существующих тепловых сетей городского округа - «город Тулун» их часть нуждается в замене. Исходя из того, что максимальный срок эксплуатации тепловых сетей, согласно нормативам, составляет 25 лет, все сети, проложенные до 1999 года, нуждаются в замене.

На сегодняшний день порядка 60,9% действующих сетей теплоснабжения введены в эксплуатацию более 30 лет назад и исчерпали нормативный срок службы, что влечет за

собой увеличение вероятности аварийных ситуаций и неоправданных тепловых потерь при передаче ресурса.

з) предложений по строительству, реконструкции и (или) модернизации насосных станций

Строительство и модернизация насосных станций не предусмотрено.

ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ) В ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ"

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

По открытой схеме ГВС подключено 100 % потребителей городской округ - «город Тулун».

В соответствии с требованиями действующего законодательства на данном этапе актуализации схемы теплоснабжения предусмотрено сохранение существующих систем горячего водоснабжения от котельных.

В соответствии с изменениями и дополнениями, внесенными в Федеральный Закон № 190-ФЗ от 27 июля 2010 г «О теплоснабжении» (внесены Федеральным законом № 417-ФЗ от 7 декабря 2011 г. [2, 3]), коренным образом изменяются подходы к созданию систем горячего водоснабжения. Если раньше право на существование имели обе системы - открытая и закрытая, то с 1 января 2013 г. подключение вновь вводимых объектов капитального строительства к системам ГВС должно будет осуществляться только по закрытой схеме, а с 1 января 2022 г. открытые системы теплоснабжения должны были исчезнуть как вид, так определено законодательством.

В соответствии с Федеральным Федеральный закон от 30.12.2021 N 438-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" часть 1 статьи 4 дополнить пунктом 15.5 следующего содержания:

п. 15.5 - утверждение порядка определения экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения;

Согласно части 3 статьи 23 п.7.1 - обязательную оценку экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Без проведения такой оценки схема теплоснабжения не может быть утверждена (актуализирована);

Часть 9 статья 29 признана утратившей силу.

На данном этапе актуализации схемы теплоснабжения Правительством Р.Ф. не определен порядок оценки экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения, отдельных участков таких систем на закрытые системы

После утверждения порядка оценки экономической эффективности по переводу открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытую систему горячего водоснабжения в рамках гарантийных обязательств разработчик схемы теплоснабжения данный раздел приведет в соответствие с требованием действующего закона.

б) выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Зависимые системы теплоснабжения, это такие системы, в которых теплоноситель по трубопроводу попадает сразу в систему отопления потребителя.

Открытая система теплоснабжения имеет и ряд существенных недостатков. Прежде всего, это невысокое санитарно-гигиеническое качество воды. Отопительные приборы и трубопроводные сети придают воде специфический запах и цветность, появляются различные посторонние примеси, а также, бактерии. Для очистки воды в открытой системе обычно применяются различные методы, но их использование снижает экономический эффект.

Невозможность отрегулировать теплоснабжение в начале и конце отопительного сезона, когда появляется избыток тепла. Это не только влияет на комфорт потребителя, но и приводит к теплопотерям, что снижает ее кажущуюся первоначально экономичность.

Когда становятся актуальными вопросы энергосбережения, разрабатываются и активно внедряются методики перехода зависимой системы теплоснабжения к независимой, это позволяет экономию тепла порядка на 10-40% в год.

Независимыми системами теплоснабжения называют системы, в которых отопительное оборудование потребителей изолировано гидравлически от производителя тепла, а для теплоснабжения потребителей используют дополнительные теплообменники центральных тепловых пунктов.

Независимая система теплоснабжения имеет целый ряд неоспоримых преимуществ:

-возможность регулирования количества тепла, доставленного к потребителю при помощи регулирования вторичного теплоносителя;

-ее более высокая надежность;

-энергосберегающий эффект, при такой системе экономия тепла составляет 10-40 %;

-появляется возможность улучшения эксплуатационных и технических качеств теплоносителя, что существенно повышает защиту котельных установок от загрязнений.

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

Перевода открытых систем теплоснабжения в закрытые системы предусматривает три мастер-плана проведения работ:

1. Реконструкция котельных с обустройством в них тепловых пунктов горячего водоснабжения. Отпуск тепловой энергии и горячего водоснабжения потребителям производится по четырех трубному обеспечению (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

2. Строительство отдельно стоящих тепловых пунктов внутри жилых домовых зон.

Прокладка сетей до тепловых пунктов двухтрубная, после ТП до потребителей четырех трубная система (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

3. Строительство индивидуальных тепловых пунктов (узлов) внутри дома (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

Точная стоимость и затраты на производства работ зависят от выбранного варианта мастер-плана и указана в проектно-сметной документации.

Оптимальным и менее затратным вариантом при определении работ по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения в городском округе - «город Тулун» является строительство индивидуальных тепловых пунктов (узлов) внутри дома (при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

При выборе данного варианта необходимо учесть дополнительный объем холодной воды, который будет необходим для горячего водоснабжения, пропускную способность водопроводов от водоисточников до потребителей и установленные мощности на объектах водоснабжения.

г) расчет потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытую систему горячего водоснабжения

Расчет приблизительной стоимости разработки проекта и реконструкции горячего водоснабжения

Вариант реконструкции включает следующие основные конструктивные решения:

- подключение систем теплоснабжения от теплоисточника до потребителя осуществляется по трубопроводам в двухтрубном исполнении.

- подключение ГВС осуществляется по закрытой схеме, через автоматизированные модули ГВС с теплообменниками.
- в зданиях с нагрузкой на отопление более 0,2 Гкал/час предлагается установка систем автоматизированного погодного регулирования подачи теплоносителя в систему отопления.
- в зданиях с общей нагрузкой более 0,2 Гкал/час предлагается установка обще домовых узлов учёта.

Данный вариант реконструкции также включает замену внутридомовых систем ГВС, а именно:

а) замену систем розлива;
б) замену стояков ГВС;
в) установку квартирных счётчиков горячей воды;
г) замену систем разводки трубопроводов по квартирам.

Состав работ и затраты на выполнение данного мероприятия определены для МКД:

а) Проектирование внутренних систем ГВС, ИТП, обще домовых узлов учёта – от 170 тыс. руб./дом;
б) Замена внутридомовых систем ГВС – от 800 тыс. руб./дом и более;
в) Устройство систем ввода, где
г) ИТП – от 400 тыс. руб./дом и более
д) Установка обще домовых узлов учёта 200-300 тыс. руб./дом

ИТОГО по МКД: 1570 тыс. руб./дом. – ПСД.

д) оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения

На данном этапе актуализации схемы теплоснабжения Правительством Р.Ф. не определен порядок оценки экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения, отдельных участков таких систем на закрытые системы

После утверждения порядка оценки экономической эффективности по переводу открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытую систему горячего водоснабжения в рамках гарантийных обязательств разработчик схемы теплоснабжения данный раздел приведет в соответствие с требованием действующего закона.

е) предложения по источникам инвестиций

Точная стоимость и затраты на производства работ зависят от выбранного варианта мастер-плана и указана в проектно-сметной документации.

Оптимальным и менее затратным вариантом при определении работ по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения в городском округе - «город Тулун» является строительство индивидуальных тепловых пунктов (узлов) внутри дома (при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

При выборе данного варианта необходимо учесть дополнительный объем холодной воды, который будет необходим для горячего водоснабжения, пропускную способность водопроводов от водоисточников до потребителей и установленные мощности на объектах водоснабжения.

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

а) расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимые для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа, города федерального значения

Расчеты перспективных максимальных годовых расходов топлива для зимнего, летнего и переходного периодов по элементам территориального деления выполнены на основании данных о среднемесячной температуре наружного воздуха, суммарной присоединенной тепловой нагрузке и удельных расходов условного топлива. Результаты перспективного годового расхода топлива до расчетного срока представлены в табл.10.1.

Таблица 10.1– Перспективный годовой расход топлива на расчетный срок

Источник тепловойэнергии	Расход условного топлива за год, т усл. топлива
Котельная пер. Театральный, 7а	3752,13
Котельная ул. Зарубина, 15В	1398,78
Котельная ул. Гоголя, 35	8693,08
Котельная мкр. Угольщиков, 45	20478,49
Котельная ул. Ленина, 33	40204,11
Котельная ул. Рабочий городок 3а, лит.1	2654,147
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	356,811
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	212,24
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	121,37
Котельная ул. Островского, 13А	5520,521
Котельная ул. Плеханова, 5	716,5935
Котельная ул. Чкалова, 2б	585,2488
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	4440,728
Котельная ул. Гидролизная 45	213,486
Котельная ул.Сигаева, д.17	315,928
Котельная ул. Сигаева, д. 3	213,486
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит. 2.	290,0

б) результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива

Нормативный запас топлива в котельных городского округа - «город Тулун» Иркутской области не предусмотрен.

в) вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива

Основным топливом котельных для выработки тепловой энергии в городском округе - «город Тулун» является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 "Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования", а также электрическая энергия. Использования возобновляемых источников энергии не предусмотрено.

г) виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения

Основным топливом котельных городского округа - «город Тулун» используют в качестве топлива Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 «"Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования". Средняя низшая теплота сгорания 3800 ккал/кг. Поставщиком основного топлива (бурый уголь 3 бр) для городского округа является ООО «Разрез Велистовский»

Уголь марки 3БР — это бурый рядовой уголь. Размер кусков угля 3БР от 0 до 300 мм.

Влажность угля марки 3БР — до 30%

Особенности характеристик топлива поставляемого на источники тепла представлены в таблице 10.2.

Таблица 10.2. – Характеристики Угля 3БР

Качественные характеристики	**Уголь 3БР**
Фракция, мм	0-300
Зольность, на сухой основе, средне-предельное, %	11-18,5
Общая влага, на рабочей основе средне-предельное, %	39
Общая сера, на сухой основе средне-предельное, %	0,3-0,4
Летучие в-ва на сухой беззольной средне-предельное, %	42,5-44
Низшая калорийность, на рабочей основе, средняя, ккал/кг	3250-3300

д) преобладающий в поселении, городском округе вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении, городском округе

Основным топливом котельных для выработки тепловой энергии в городском округе - «город Тулун» является Уголь бурый 3 Бр по ГОСТ 32464-2013 "Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования", а также электрическая энергия.

е) приоритетное направление развития топливного баланса поселения, городского округа

На момент актуализации схемы теплоснабжения преобладающим видом топлива в городском округе является Уголь бурый 3Бр по ГОСТ32464-2013 и электрическая энергия

ГЛАВА 11.ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАЖЕНИЯ

а) метода и результат обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

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

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \cdot e^{-\lambda_2 L_2 t} \cdot \ldots \cdot e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t\sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}, \quad (1)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке:

$$\lambda_c = \lambda_1 L_1 + \lambda_2 L_2 + \cdots + \lambda_n L_n, \frac{1}{\text{час}} \quad (2)$$

где L - протяженность каждого участка, км.

Для описания параметрической зависимости интенсивности отказов рекомендуется использовать зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0, l\tau)^{a-1}, \quad (3)$$

где τ- срок эксплуатации участка, лет.

Для распределения Вейбулла рекомендуется использовать следующие эмпирические коэффициенты:

$$a = \begin{cases} 0{,}8 \text{ при } 1 < \tau \leq 3 \\ 1{,}0 \text{ при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0{,}5 \cdot e^{x/20} \text{ при } \tau > 17 \end{cases}, \quad (4)$$

Поскольку статистические данные о технологических нарушениях, предоставленные теплоснабжающими организациями, недостаточно полные, то среднее значение интенсивности отказов принимается равным λ0=0,05 1/(год·км). При использовании данной зависимости следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

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

б) метода и результат обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

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

$$Z_p = a \cdot [1 + (b + c \cdot L_{с.з.}) \cdot D^{12}], \qquad (6)$$

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

Lс.з. - расстояние между секционирующими задвижками, м;

D - условный диаметр трубопровода, м.

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01-82 или справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения.

Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения формула имеет следующий вид:

$$z = \beta \cdot ln \frac{t_e - t_н}{t_{в.а} - t_н}, \qquad (5)$$

где $t_{в.а}$ – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 ^{0}С для жилых зданий). Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха.

Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения при коэффициенте аккумуляции жилого здания β=40 часов приведён в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, ^{0}С	Повторяемость температур наружного воздуха, ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12 ^{0}С, ч
–27,5	21	5,656
–22,5	62	6,414
–17,5	191	7,406
–12,5	437	8,762
–7,5	828	10,731
–2,5	1350	13,851
2,5	1686	19,582
6,5	681	29,504

в) результат оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

Результаты оценки вероятности отказов и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам, указаны в таблице 9.3 Книге 2 «Обосновывающие материалы» части 9 «Надежность теплоснабжения».

г) результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Результаты расчета показывают, что вероятность отказа теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам указанного пути, выше нормативной величины, требуемой СП 124.13330.2012 (вероятность безотказной работы тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $Pj \geq 0,9$). Данный факт позволяет сделать вывод о надежной (безотказной) работе системы теплоснабжения.

д) результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии указаны в таблице 9.3. Книге 2 «Обосновывающие материалы» части 9 «Надежность теплоснабжения».

д) результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии указаны в таблице 9.3. Книге 2 «Обосновывающие материалы» части 9 «Надежность теплоснабжения».

По результатам оценки надежности теплоснабжения предлагаются мероприятия, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения, в том числе:

- в связи с физическим и моральным износом существующих тепловых сетей городском округе - «город Тулун» большая их часть нуждается в реконструкции. Исходя из того, что максимальный срок эксплуатации тепловых сетей, согласно нормативам, составляет 25 лет, все сети, проложенные до 1999 года, нуждаются в замене.

Для повышения эффективности функционирования и обеспечения нормативной надежности системы теплоснабжения рекомендуется модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика). Замена трубопроводов на новые приведет к снижению потерь тепловой энергии за счет более эффективной теплоизоляции и минимизации утечек на тепловых сетях. Стоимость планируемых работ определить ПСД.

ГЛАВА 12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ

а) оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей

В целях энергоэффективности и энергосбережения работы котельных планируется проведения ряд мероприятий:

1. Произвести замену существующих котлов с низким КПД по всем котельным на котлы с более высоким КПД (более 85 %) с учетом подключенных и перспективных нагрузок тепловой энергии. Стоимость планируемых работ определить ПСД.

2. В связи с физическим и моральным износом существующих тепловых сетей городского округа – «город Тулун» большая их часть нуждается в реконструкции. Исходя из того, что максимальный срок эксплуатации тепловых сетей, согласно нормативам, составляет 25 лет, все сети, проложенные до 1999 года, нуждаются в замене.

Для повышения эффективности функционирования и обеспечения нормативной надежности системы теплоснабжения рекомендуется модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика). Замена трубопроводов на новые приведет к снижению потерь тепловой энергии за счет более эффективной теплоизоляции и минимизации утечек на тепловых сетях. Стоимость планируемых работ определить ПСД.

3. Произвести замену, а при их отсутствии установить, на котельных ВПУ в соответствии с объемом подпитки тепловой сети.

4. Перевод открытых систем теплоснабжения (горячее водоснабжение) на закрытую.

б) обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей

Предложения по данному разделу будут рассматриваться в ходе разработки проектной документации на разработку и строительство элементов системы теплоснабжения.

в) расчеты экономической эффективности инвестиций

С учетом планов развития муниципального образования, разработкой ПСД и определением затрат на перспективное развития систем теплоснабжения городского

округа - «город Тулун» можно определить экономическую эффективность инвестиций в развития.

Строительство новых котельных и тепловых сетей являются обязательными мероприятиями. Существенную экономию несет лишь замена устаревшего насосного оборудования.

г) расчеты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения

В связи с экономической нестабильностью невозможно реально оценить последствия изменения тарифа на тепловую энергию. Принято, что цены на тепловую энергию будут изменяться согласно «Прогнозу долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2028 года».

Рассчитать тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей в каждой системе теплоснабжения возможно приблизительно с учетом индекса дефлятора Минэкономразвития. Прогноз тарифа приведен в таблице 12.1.

Таблица 12.1- прогноз тарифа на тепловую энергию

Показатели	Ед.изм.	2023	2025	20228
Выработано тепловой энергии:	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде горячей воды,	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде пара,	Гкал	0	0	0
на газовом топливе	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
на мазуте	Гкал	0	0	0
на дизельном топливе	Гкал	0	0	0
на твердом топливе	Гкал	0	0	0
на электрокотлах	Гкал	0	0	0
на прочих видах топлива	Гкал	0	0	0
Собственные нужды котельной	Гкал	2768,424	2768,424	2768,424
Получено тепловой энергии со стороны	Гкал	0	0	0
Потери тепловой энергии	Гкал	5901,77	5901,77	5901,77
Отпущено тепловой энергии:	Гкал	115351	115351	115351
организациям-перепродавцам тепловой энергии	Гкал	0	0	0
бюджетным организациям	Гкал	10381,59	10381,59	10381,59
жилищным организациям	Гкал	99201,86	99201,86	99201,86
прочим потребителям	Гкал	5767,55	5767,55	5767,55
собственное производство	Гкал	0	0	0
Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
производство, передача и сбыт тепловой энергии	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс руб	13817,86	15252,33	17256,61
Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс руб	0	0	0
Расходы на топливо	тыс руб	109,265	120,54	136,325
Природный газ:	х	х	х	х
Объем	тыс м3	20,5	20,5	20,5
Стоимость за единицу объема	тыс руб	0,0533	0,0588	0,0665
Стоимость доставки	тыс руб	13,2638	14,6407	16,5646
Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс руб	10,79	11,91	13,47
Средневзвешенная стоимость 1 кВт.ч (с учетом мощности)	руб	0,0589	0,065	0,0736
Объем приобретенной электрической энергии	тыс кВт.ч	1,8309	1,8309	1,8309

Показатели	Ед.изм.	2023	2025	20228
Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс руб	0,0761	0,084	0,095
Расходы на хим.реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс руб	0,0138	0,0152	0,0172
Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс руб	12,9501	14,2944	16,1729
Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс руб	4,0404	4,4598	5,0459
Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс руб	8,2153	9,0681	10,2597
Отчисления на социальные нужды административно-управленческого персонала	тыс руб	2,5632	2,8292	3,201
Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс руб	34,9394	38,5665	43,6345
Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс руб	0	0	0
Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс руб	44,78	49,43	55,93
Охрана	тыс руб	18,56	20,48	23,17
Обучение	тыс руб	0,9857	1,0881	1,2311
Малоценный и быстроизнашиваемый инвентарь	тыс руб	2,5606	2,8264	3,1978
Техническое, сервисное обслуживание	тыс руб	5,8205	6,4247	7,269
Страхование ответственности ОПО	тыс руб	0,1612	0,1779	0,2013
Реагирование на ЧС	тыс руб	0,6958	0,7681	0,869
Ограждение	тыс руб	1,2803	1,4132	1,5989
услуги связи	тыс руб	0,1264	0,1395	0,1579
земельный налог	тыс руб	3,8154	4,2115	4,7649
налог на имущество	тыс руб	10,78	11,90	13,46
Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс руб	0	0	0
Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс руб	0	0	0
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	0	0
За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс руб	14,22	15,69	17,75
Тариф		2617	2695,5	2748
Тариф с учетом НДС		3184,88	3280,42	3347,72

ГЛАВА 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях

Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях указаны в таблице 13.

Таблица 13.1 – количество отказов при работе теплового оборудования котельных

Муниципальое образование	Кол-во прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на котельных (12 ч)				Кол-во прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях и сетях ГВС (12 ч)			
	2017 г.	**2018 г**	**2019 г**	**2020 г.**	**2017 г.**	**2018 г**	**2019 г**	**2020 г.**
город Тулун	0	0	0	0	0	0	0	1

Таблица 13.2 – количество отказов при работе теплового оборудования котельных

Нарушения 2021	**Сети тэ**	**Источник**
Котельная пер. Театральный, 7а	0	0
Котельная ул. Зарубина, 15В	0	0
Котельная ул. Гоголя, 35	0	0
Котельная мкр. Угольщиков, 45	0	0
Котельная ул. Ленина, 33	0	0
Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	0	0
Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	0	0
Электрокотельная ул. Лыткина,68А	0	0
Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	0	0
Котельная ул. Островского, 13А	0	0
Котельная ул. Плеханова, 5	0	0
Котельная ул. Чкалова, 2б	0	0
Котельная ул. 3-я Заречная, 4	0	0
Котельная ,ул. Гидролизная 45	0	0
Котельная ,ул.Сигаева, д.17	0	0
Котельная ,ул. Сигаева, д. 3	0	0
Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	0	0

б) количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии

Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии указаны в таблице 13.

в) удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных)

Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, указан в таблице 13.3.

г) отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети

Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети, указано в таблице 13.3.

д) коэффициент использования установленной тепловой мощности

Коэффициент использования установленной тепловой мощности указан в таблице 13.3.

е) удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке

Отношение удельной материальной характеристики тепловых сетей, приведенной к расчетной, указано в таблице 13.3.

ж) доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения, городского округа, города федерального значения)

Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения, городского округа, города федерального значения) указана в таблице 13.3.

з) удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии

Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии не определяется, так как отпуск электрической энергии не осуществляется.

и) коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

Источники, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии в муниципальном образовании, отсутствуют.

к) доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии

Сведения по количеству отпуска тепловой энергии потребителям по приборам учета не представлены.

л) средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)

Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей рассчитывается по их материальной характеристики. Расчет производится для каждой системы теплоснабжения. Нормативная величина срока эксплуатации ТС составляет 25 лет. Превышение нормативного срока эксплуатации приводит и к росту затрат на проведение аварийно-восстановительных работ.

В связи с физическим и моральным износом существующих тепловых сетей

городском округе - «город Тулун» большая их часть нуждается в реконструкции. Исходя из того, что максимальный срок эксплуатации тепловых сетей, согласно нормативам, составляет 25 лет, все сети, проложенные до 1999 года, нуждаются в замене.

Для повышения эффективности функционирования и обеспечения нормативной надежности системы теплоснабжения рекомендуется модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика). Замена трубопроводов на новые приведет к снижению потерь тепловой энергии за счет более эффективной теплоизоляции и минимизации утечек на тепловых сетях. Стоимость планируемых работ определить ПСД.

м) отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для поселения, городского округа, города федерального значения)

Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для городского округа) указана в таблице 13.3.

н) отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для поселения, городского округа, города федерального значения)

Показатели индикаторов развития по данному вопросу можно определить после проведения работ по реконструкции источников тепловой энергии и их оценки.

о) отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях.

Сведения о зафиксированных фактах нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций,

предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях при разработке схемы теплоснабжения не представлены.

Таблица 13.3 – Индикаторы развития систем теплоснабжения

№ п/п	Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа	Ед. изм.	Существующее положение (факт 2021 г.)	Ожидаемые показатели на расчетный период
1	количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях	ед.	0	0
2	количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии	ед.	0	0
3	удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии (отдельно для тепловых электрических станций и котельных)	кг.у.т./ Гкал		
	Котельная пер. Театральный, 7а	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Зарубина, 15В	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Гоголя, 35	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная мкр. Угольщиков, 45	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Ленина, 33	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Рабочий городок 3а,лит.1	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная пер. Железнодорожный, 2Б	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Электрокотельная ул. Лыткина,68А	кВт*ч/Гкал	1143	1143
	Электрокотельная ЛЭП-500, 10А	кВт*ч/Гкал	1390,45	1390,45
	Котельная ул. Островского, 13А	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Плеханова, 5	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Чкалова, 2б	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. 3-я Заречная, 4	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ,ул. Гидролизная 45	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ,ул.Сигаева, д.17	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ,ул. Сигаева, д. 3	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
	Котельная ул. Блюхера, д.60 лит.2.	кг.у.т./ Гкал	217,6	217,6
4	отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	Гкал / м·м	4,23	4,39
5	коэффициент использования установленной тепловой мощности	ч/год		
6	доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах городского округа)	%	0	0
7	коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)	%	0	0
8	доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии	%	-	100%
9	средневзвешенный (по материальной характеристике)	лет	25	25

	срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)			
10	удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке	м2/ Гкал/ч	72,09	72,09
11	отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения) (для каждой системы теплоснабжения, а также для городского округа)	%	-	будет определен при уточнении объемов реконструкции тепловых сетей
12	отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчетный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утвержденной схеме теплоснабжения)	%	-	3%

ГЛАВА 14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ

а) тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения

Управлением по регулированию тарифов по Иркутской области по городскому округу- «город Тулун» установлены тарифы на 2021 - 2022 года:

Таблица 14.1 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2021 по 30.06.2021	с 01.07.2021 по 31.12.2021	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Западный филиал"	м3	41.18	42.82	Постановление администрации	1643 (в ред 5364, 3923)	(в ред от 19.12.2019, 24.12.2020)
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	361-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
- компонент на теплоноситель		м³	72.77	75.53			
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	1,926.78	1,999.99	Приказ службы по тарифам Иркутской области	3-спр, 139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр)	24.01.2020, 25.08.2020, 18.12.2020, 05.07.2021
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал	1,826.89	1,896.31	Приказ службы по тарифам Иркутской области	359-спр (316-спр, 436-спр, 286-спр, 406-спр)	(25.11.2019, 20.12.2019, 16.11.2020, 18.12.2020)
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	2,368.86	2,458.87	Приказ службы по тарифам Иркутской области	264-спр (ред. 473-спр, 144-спр, 187-спр, 436-спр, 169-спр, 406-спр)	(27.08.2019, 20.12.2019, 01.09.2020, 18.12.2020)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	1.17	1.23	Приказ службы по тарифам Иркутской области	483-спр	12/25/2020

Таблица 14.2 – тарифы на тепловую энергию

Наименоввание коммунальной услуги	Наименование РСО	Ед. изм.	с 01.01.2022 по 30.06.2022	с 01.07.2022 по 31.12.2022	Основание		
			для населения, с НДС	для населения, с НДС	Наименование нормативного правового акта	№	дата
Муниципальное образование городской округ - "город Тулун"							
Холодное водоснабжение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**42.82**	**44.40**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Водоотведение	ООО "Коммунальные системы города Тулуна"	м3	**27.97**	**29.00**	Постановление администрации	2394	12/21/2021
Горячее водоснабжение, в т.ч.							
- компонент на тепловую энергию	ООО "Западный филиал"	Гкал					
- компонент на теплоноситель		м³					
Отопление	ИП Тряпицын ПН с 27.01.2020 (вместо ИП Столяров НИ)	Гкал	**1,999.99**	**2,069.98**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	139-спр (в ред. 406-спр, 79-83-спр, 79-	24.01.2020 (25.08.2020, 18.12.2020,

						441-спр)	05.07.2021, 20.12.2021)
Отопление	ООО "Западный филиал"	Гкал					
Отопление	Филиал "Иркутское РНУ" ООО "Транснефть-Восток"	Гкал	**2,458.87**	**2,544.92**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-122-спр (79-441-спр)	26.07.2021 (20.12.2021)
Электроснабжение	ООО "ИЭСБК"	кВт.ч	**1.23**	**1.30**	Приказ службы по тарифам Иркутской области	79-442-спр	12/27/2021

б) тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации

Рассчитать тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей в каждой системе теплоснабжения возможно приблизительно с учетом индекса дефлятора Минэкономразвития. Прогноз тарифа приведен в таблице 14.3.

Таблица 14.3- прогноз тарифа на тепловую энергию

Показатели	**Ед.изм.**	**2023**	**2025**	**20228**
Выработано тепловой энергии:	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде горячей воды,	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
в виде пара,	Гкал	0	0	0
на газовом топливе	Гкал	114549,8	114549,8	114549,8
на мазуте	Гкал	0	0	0
на дизельном топливе	Гкал	0	0	0
на твердом топливе	Гкал	0	0	0
на электрокотлах	Гкал	0	0	0
на прочих видах топлива	Гкал	0	0	0
Собственные нужды котельной	Гкал	2768,424	2768,424	2768,424
Получено тепловой энергии со стороны	Гкал	0	0	0
Потери тепловой энергии	Гкал	5901,77	5901,77	5901,77
Отпущено тепловой энергии:	Гкал	115351	115351	115351
организациям-перепродавцам тепловой энергии	Гкал	0	0	0
бюджетным организациям	Гкал	10381,59	10381,59	10381,59
жилищным организациям	Гкал	99201,86	99201,86	99201,86
прочим потребителям	Гкал	5767,55	5767,55	5767,55
собственное производство	Гкал	0	0	0
Выручка от регулируемой деятельности, в том числе по видам деятельности:	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
производство, передача и сбыт тепловой энергии	тыс руб	9884,07	10910,17	12343,85
Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс руб	13817,86	15252,33	17256,61
Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс руб	0	0	0
Расходы на топливо	тыс руб	109,265	120,54	136,325
Природный газ:	х	х	х	х
Объем	тыс м3	20,5	20,5	20,5
Стоимость за единицу объема	тыс руб	0,0533	0,0588	0,0665
Стоимость доставки	тыс руб	13,2638	14,6407	16,5646
Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе	тыс руб	10,79	11,91	13,47
Средневзвешенная стоимость 1 кВт.ч (с учетом мощности)	руб	0,0589	0,065	0,0736
Объем приобретенной электрической энергии	тыс кВт.ч	1,8309	1,8309	1,8309
Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс руб	0,0761	0,084	0,095
Расходы на хим.реагенты, используемые в технологическом процессе	тыс руб	0,0138	0,0152	0,0172
Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс руб	12,9501	14,2944	16,1729
Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс руб	4,0404	4,4598	5,0459
Расходы на оплату труда административно-управленческого персонала	тыс руб	8,2153	9,0681	10,2597
Отчисления на социальные нужды административно-управленческого	тыс руб	2,5632	2,8292	3,201

Показатели	Ед.изм.	2023	2025	20228
персонала				
Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс руб	34,9394	38,5665	43,6345
Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс руб	0	0	0
Общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним:	тыс руб	0	0	0
Расходы на текущий ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный ремонт	тыс руб	0	0	0
Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в соответствии с законодательством РФ	тыс руб	44,78	49,43	55,93
Охрана	тыс руб	18,56	20,48	23,17
Обучение	тыс руб	0,9857	1,0881	1,2311
Малоценный и быстроизнашиваемый инвентарь	тыс руб	2,5606	2,8264	3,1978
Техническое, сервисное обслуживание	тыс руб	5,8205	6,4247	7,269
Страхование ответственности ОПО	тыс руб	0,1612	0,1779	0,2013
Реагирование на ЧС	тыс руб	0,6958	0,7681	0,869
Ограждение	тыс руб	1,2803	1,4132	1,5989
услуги связи	тыс руб	0,1264	0,1395	0,1579
земельный налог	тыс руб	3,8154	4,2115	4,7649
налог на имущество	тыс руб	10,78	11,90	13,46
Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс руб	0	0	0
Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс руб	0	0	0
Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой	тыс руб	0	0	0
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	0	0
За счет ввода (вывода) из эксплуатации	тыс руб	14,22	15,69	17,75
Тариф		2617	2695,5	2748
Тариф с учетом НДС		3184,88	3280,42	3347,72

в) результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения, на основании разработанных тарифно-балансовых моделей

С учетом роста стоимости энергетических ресурсов и индекса дефлятора Минэкономразвития Прогноз с прогнозирован рост тарифа на тепловую энергию, указанный в таблице 14.3.

ГЛАВА 15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

а) реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа, города федерального значения

В соответствии со статьей 2 п. 28 Федерального закона от 27 июля 2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая теплоснабжающая организация) – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме органом местного самоуправления на основании требований, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В соответствии с пунктом 22 «Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154 - определение в схеме теплоснабжения единой теплоснабжающей организации (организаций) осуществляется в соответствии с критериями и порядком определения единой теплоснабжающей организации установленным Правительством Российской Федерации.

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

В соответствии с требованиями документа - статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (в отношении городов населением 500 тысяч человек и более) или органа местного самоуправления (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения.

В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения.

Для присвоении организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории городского округа лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования (размещения) в

установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) сообщения, указанного в пункте 17 настоящих Правил, заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии.

Уполномоченные органы обязаны в течение 3 рабочих дней, с даты окончания срока подачи заявок, разместить сведения о принятых заявках на сайте городского округа, на сайте соответствующего субъекта Российской Федерации в информационно - телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - официальный сайт).

В случае если на территории городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

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

В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу.

В случае, если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями определения единой теплоснабжающей организации.

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

Критерии определения единой теплоснабжающей организации:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

Единая теплоснабжающая организация обязана:

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

На территории городского округа - «город Тулун»» в качестве единой теплоснабжающей организацией рекомендуется ООО «Западный филиал».

б) реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации

На территории городского округа - «город Тулун»» в качестве единой теплоснабжающей организацией рекомендуется ООО «Западный филиал».

в) основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

г) заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации

Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации не представлены.

ГЛАВА 16. РЕЕСТР МЕРОПРИЯТИЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии

В целях энергоэффективности и энергосбережения работы котельных планируется проведения ряд мероприятий:

1. Программы развития систем теплоснабжения, учитывающие развития городского округа, строительство новых источников теплоснабжения (при необходимости), реконструкции существующих теплоисточников, ремонт тепловых сетей и замена ветхих тепловых сетей с истекшим сроком эксплуатации.

2. Замену устаревших котлов на современные - с более высоким КПД (более 85 %) с учетом подключенных и перспективных нагрузок тепловой энергии.

3. Реконструкция тепловых сетей.

4. Установить на котельных ВПУ в соответствии с объемом подпитки тепловой сети

5. Перевод открытых систем теплоснабжения (горячее водоснабжение) на закрытую.

6. В зонах застройки малоэтажными жилыми домами предусматривается использование индивидуальных источников тепловой энергии.

б) перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них

В связи с физическим и моральным износом существующих тепловых сетей городского округа – «город Тулун» большая их часть нуждается в реконструкции. Исходя из того, что максимальный срок эксплуатации тепловых сетей, согласно нормативам, составляет 25 лет, все сети, проложенные до 1999 года, нуждаются в замене.

Для повышения эффективности функционирования и обеспечения нормативной надежности системы теплоснабжения рекомендуется модернизация тепловых сетей с заменой существующих трубопроводов, в т. ч. выработавших свой ресурс, на новые в пенополиуретановой изоляции трубопроводы (стальные или выполненные из термостойкого пластика). Замена трубопроводов на новые приведет к снижению потерь тепловой энергии за счет более эффективной теплоизоляции и минимизации утечек на тепловых сетях. Стоимость планируемых работ определить ПСД.

в) перечень мероприятий, обеспечивающих переход от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения

Система теплоснабжения городского округа - «город Тулун» Иркутской области открытая.

По открытой схеме ГВС подключено 100 % потребителей городской округ - «город Тулун».

В соответствии с требованиями действующего законодательства на данном этапе актуализации схемы теплоснабжения предусмотрено сохранение существующих систем горячего водоснабжения от котельных.

В соответствии с изменениями и дополнениями, внесенными в Федеральный Закон № 190-ФЗ от 27 июля 2010 г «О теплоснабжении» (внесены Федеральным законом № 417-ФЗ от 7 декабря 2011 г. [2, 3]), коренным образом изменяются подходы к созданию систем горячего водоснабжения. Если раньше право на существование имели обе системы - открытая и закрытая, то с 1 января 2013 г. подключение вновь вводимых объектов капитального строительства к системам ГВС должно будет осуществляться только по закрытой схеме, а с 1 января 2022 г. открытые системы теплоснабжения должны были исчезнуть как вид, так определено законодательством.

В соответствии с Федеральным Федеральный закон от 30.12.2021 N 438-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О теплоснабжении" часть 1 статьи 4 дополнить пунктом 15.5 следующего содержания:

п. 15.5 - утверждение порядка определения экономической эффективности перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения;

Согласно части 3 статьи 23 п.7.1 - обязательную оценку экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Без проведения такой оценки схема теплоснабжения не может быть утверждена (актуализирована);

Часть 9 статья 29 признана утратившей силу.

Перевода открытых систем теплоснабжения в закрытые системы предусматривает три мастер-плана проведения работ:

1. Реконструкция котельных с обустройством в них тепловых пунктов горячего водоснабжения. Отпуск тепловой энергии и горячего водоснабжения потребителям производится по четырех трубному обеспечению (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

2. Строительство отдельно стоящих тепловых пунктов внутри жилых домовых зон.

Прокладка сетей до тепловых пунктов двухтрубная, после ТП до потребителей четырех трубная система (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

3. Строительство индивидуальных тепловых пунктов (узлов) внутри дома (наличие у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

Точная стоимость и затраты на производства работ зависят от выбранного варианта мастер-плана и указана в проектно-сметной документации.

Оптимальным и менее затратным вариантом при определении работ по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) на закрытые системы горячего водоснабжения в городском округе - «город Тулун» является строительство индивидуальных тепловых пунктов (узлов) внутри дома (при наличии у потребителей внутридомовых систем горячего водоснабжения).

При выборе данного варианта необходимо учесть дополнительный объем холодной воды, который будет необходим для горячего водоснабжения, пропускную способность водопроводов от водоисточников до потребителей и установленные мощности на объектах водоснабжения.

Расчет приблизительной стоимости разработки проекта и реконструкции горячего водоснабжения

Вариант реконструкции включает следующие основные конструктивные решения:

- подключение систем теплоснабжения от теплоисточника до потребителя осуществляется по трубопроводам в двухтрубном исполнении.
- подключение ГВС осуществляется по закрытой схеме, через автоматизированные модули ГВС с теплообменниками.
- в зданиях с нагрузкой на отопление более 0,2 Гкал/час предлагается установка систем автоматизированного погодного регулирования подачи теплоносителя в систему отопления.
- в зданиях с общей нагрузкой более 0,2 Гкал/час предлагается установка обще домовых узлов учёта.

Данный вариант реконструкции также включает замену внутридомовых систем ГВС, а именно:

д) замену систем розлива;

е) замену стояков ГВС;

ж) установку квартирных счётчиков горячей воды;

з) замену систем разводки трубопроводов по квартирам.

Состав работ и затраты на выполнение данного мероприятия определены для МКД:

е) Проектирование внутренних систем ГВС, ИТП, обще домовых узлов учёта – от 170 тыс. руб./дом;

ж) Замена внутридомовых систем ГВС – от 800 тыс. руб./дом и более;

з) Устройство систем ввода, где

и) ИТП – от 400 тыс. руб./дом и более

к) Установка обще домовых узлов учёта 200-300 тыс. руб./дом

ИТОГО по МКД: 1570 тыс. руб./дом. – ПСД.

ГЛАВА 17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения

На момент актуализации схемы теплоснабжения замечания и предложения не поступали.

б) ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения

На момент актуализации схемы теплоснабжения замечания и предложения не поступали.

в) перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения

На момент актуализации схемы теплоснабжения замечания и предложения не поступали.

ГЛАВА18.СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

а) изменения, выполненные в доработанной схеме теплоснабжения

Таблица 42 – реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную схему теплоснабжения

№	Разделы схемы теплоснабжения и глава обосновывающих материалов	Суть изменения
1	Глава 1	Глава скорректирована в части перечня зон действия источников тепловой энергии, базового года, тепловых нагрузок, балансов тепловой мощности источников и тепловой нагрузки потребителей, схем тепловых сетей, топливных балансов, надежности теплоснабжения, базовых целевых показателей
2	Глава 2	Глава скорректирована в части приростов площади строительных фондов, прогнозов перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, прогнозов прироста объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя
3	Глава 3	В части разработки электронной модели
4	Глава 4	Глава скорректирована с учетом изменения прогноза перспективной нагрузки и корректировки предложений по развитию систем теплоснабжения
5	Глава 5	В разработанной версии Глава 5 содержит мастер-план развития систем теплоснабжения
6	Глава 6	В разработанной версии Глава 6 содержит существующие и перспективные балансы производительности ВПУ и максимального потребления теплоносителя потребляющими установками потребителей, в том числе аварийных режимах
7	Глава 7	В разработанной версии Глава 7 содержит предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии
8	Глава 8	Глава 8 содержит предложения по строительству и реконструкции т/сетей
9	Глава 9	Глава 9 – система теплоснабжения закрытая
10	Глава 10	В разработанной версии Глава 10 содержит перспективные топливные балансы
11	Глава 11	В разработанной версии Глава 11 содержит оценку надежности теплоснабжения
12	Глава 12	В разработанной версии Глава 12 содержит обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
13	Глава 13	В разработанной версии Глава 13 содержит индикаторы развития систем теплоснабжения городском округе - «город Тулун» Иркутской области
14	Глава 14	В разработанной версии Глава 14 содержит ценовые (тарифные) последствия
15	Глава 15	В разработанной версии Глава 15 содержит реестр единых теплоснабжающих организаций
16	Глава 16	В разработанной версии Глава 16 содержит реестр мероприятий схемы теплоснабжения
17	Глава 17	В разработанной версии Глава 17 содержит замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
18	Глава 18	В разработанной версии Глава 18 содержит сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения
19	Раздел 1 Утверждаемой части	Раздел скорректирован с учетом изменения структуры систем теплоснабжения и базового года
20	Раздел 2 Утверждаемой части	Раздел скорректирован в соответствии с корректировкой прогноза перспективной тепловой нагрузки и предлагаемых мероприятий по развитию источников тепловой энергии.
21	Раздел 3 Утверждаемой части	Раздел скорректирован в соответствии с корректировкой прогноза перспективной тепловой нагрузки и предлагаемых мероприятий по развитию систем теплоснабжения

б) сведения о выполненных мероприятиях из утвержденной схемы теплоснабжения

Сведения о выполненных мероприятиях отсутствуют.