Исполнитель:

ООО «Фирма «Интеграл-Т»

Генеральный директор

_____ А.А. Синятынский

Согласовано:

Глава г. о. Бронницы

_____ В. В. Неволин

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года по 2031 год включительно

(актуализация по состоянию на 2016 год)

КНИГИ 2-13

г. Бронницы
2016 г.

Содержание

Книга 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения 9
2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения.....9
2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов 12
2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение 14
2.3.1. Территориальные нормативы потребления коммунальных услуг 14
2.3.2. Система отопления.....14
2.3.2.1. Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период 14
2.3.2.2. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления зданий и сооружений.....17
2.3.3. Система вентиляции 19
2.3.3.1. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции зданий и сооружений.....19
2.3.3.2. Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период 21
2.3.4. Система горячего водоснабжения 23
2.3.4.1. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения зданий и сооружений 23
2.3.4.2. Определение годовой потребности в тепловой энергии системы горячего водоснабжения зданий и сооружений 25
2.3.5. Энергосбережение и повышение энергоэффективности 27
2.3.6. Общая тепловая потребность зданий в тепловой энергии.....28
2.3.6.1. Годовая потребность зданий в тепловой энергии.....28
2.3.6.2. Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий 28
2.3.7. Тепловая мощность источников теплоснабжения 28
2.4. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов 29
2.5. 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.....29
2.5.1. Выданные технические условия на подключение новых потребителей 29
2.5.2. Прогноз приростов объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления 31
2.6. Прогноз приростов объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе 34
2.7. 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.....34
2.8. 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 35
2.8.1. Прогноз изменения объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, по элементам территориального деления и видам теплопотребления.....35
2.8.2. Прогноз изменения объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе 36
2.9. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей 36
2.10. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения.....39
2.11. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене 39
Книга 3 Электронная модель системы теплоснабжения городского округа.....40
3.1. Часть 1. Существующее положение системы теплоснабжения.....40
3.1.1. Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное 48
3.1.2. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов 49
3.1.3. Паспортизация объектов системы теплоснабжения.....51
3.1.4. Графическое представление зон действия существующих систем теплоснабжения (источников тепловой энергии) 52
3.1.5. Графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций ..52
3.1.6. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть 54
3.1.7. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку.....54
3.1.8. Расчет потерь теплоносителя в существующих тепловых сетях 55
3.1.9. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя .55
3.1.10. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии 55
3.1.11. Расчет показателей надежности теплоснабжения.....55
3.2. Часть 2. Перспектива развития системы теплоснабжения.....55
3.2.1. Графическое представление зон и объектов перспективного строительства с указанием строительных площадей, объемов и тепловых нагрузок объектов 55
3.2.2. Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения и тепловых сетей для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства.....56
3.2.3. Графическое представление перспективных зон действия систем теплоснабжения (источников тепловой энергии) 56
3.2.4. Графическое представление перспективных зон действия ресурсоснабжающих организаций.....57
3.2.5. Гидравлический расчет тепловых сетей, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки 57
3.2.6. Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии 57

3.2.7. Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки 57
3.2.8. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки 57
3.2.9. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей 57
3.2.10. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения 58
Книга 4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки 58
4.1. Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из выделенных зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии 58
4.2. Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии 61
4.2.1. Котельная № 1 «Квартальная» 61
4.2.2. Котельная № 2 «Центр» 61
4.2.3. Котельная № 4 «Совхоз» 62
4.2.4. Котельная № 5 «РТП» 62
4.2.5. Котельная № 6 «Горка» 62
4.2.6. Котельная ООО «Промстройбетон» 63
4.2.7. Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Центральная» 63
4.2.8. Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Факел» 63
4.3. Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источника (источников тепловой энергии) 64
4.4. Существующие и перспективные технические ограничения на использование установленной тепловой мощности и значения располагаемой мощности основного оборудования источников тепловой энергии 65
4.5. Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии 66
4.6. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто 67
4.7. Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и потери теплоносителя, с указанием затрат теплоносителя на компенсацию этих потерь 68
4.8. Значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, и источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности. 69
4.9. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода. Анализ возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети по каждому магистральному выводу. 69
4.10. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при

обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....70
Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения городского округа Бронницы.....72
5.1. Анализ перспективных зон нового строительства.....72
5.2. Определение возможности подключения перспективных потребителей тепловой энергии (мощности) к источникам тепловой мощности.....73
5.3. Анализ предложений по выводу из эксплуатации котельных, расположенных в зоне действия источников тепловой энергии и переводу тепловой нагрузки от этих котельных на ТЭЦ.....76
5.4. Анализ предложений по строительству новых источников тепловой энергии ..76
5.5. Анализ предложений по температурному графику для систем теплоснабжения 77
5.6. Анализ предложений по переводу открытых систем ГВС потребителей на закрытые 77
5.7. Анализ предложений по распределению тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии и организации гидравлических режимов в тепловых сетях от источников тепловой энергии и ЦТП.....77
5.8. Анализ предложений по реконструкции систем потребителей тепловой энергии, вызванных изменениями теплогидравлического режима внешних систем теплоснабжения и переводом на ГВС по закрытой схеме 77
5.9. Сводный сценарий действий по существующим теплоисточникам.....77
Книга 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии 78
6.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления 78
6.2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок 78
6.3. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.....81
6.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок 81
6.5. Обоснование предложений по переводу котельных в режим комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.....81
6.6. Обоснование предложений по расширению зон действия существующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 81
6.7. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 81
6.8. Определение для ТЭЦ максимальной выработки электрической энергии на базе прироста теплового потребления.....81
6.9. Определение для ТЭЦ перспективных режимов загрузки по присоединенной тепловой нагрузке.....81
6.10. Обоснование предложений по реконструкции котельных, направленных на увеличение зоны их действия с включением в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 82
6.10.1. Реконструкция котельных с повышением теплопроизводительности/ КПД / надёжности существующих котлов. 82
6.10.2. Восстановление резервного топливного хозяйства котельных 84
6.11. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из

эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 84
6.12. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки городского округа малоэтажными жилыми зданиями 84
6.13. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа 85
6.14. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии 85
6.15. Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения.....85
6.16. Обоснование предложений по строительству новых котельных для покрытия перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью 86
Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.....86
7.1. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) 87
7.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения.....87
7.2.1. Общие положения 87
7.2.2. Присоединение перспективных тепловых нагрузок в планировочном районе «Бисерово» к проектируемой котельной.....88
7.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии, при сохранении надежности теплоснабжения.....90
7.4. Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных 90
7.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения 90
7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.....91
7.7. Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса 91
7.8. Строительство и реконструкция насосных станций.....91
7.9. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению систем потребления тепловой энергии, вызванные изменениями теплового и (или) гидравлического режимов систем теплоснабжения и (или) изменениями присоединения систем ГВС потребителей 91
Книга 8. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.....92
8.1. Обоснование объемов максимальной потребности теплоносителя для собственных нужд источников тепловой энергии и для восполнения потерь в тепловых сетях и теплопотребляющих установок потребителей 92
8.2. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления для собственных нужд источников тепловой энергии и восполнения потерь в тепловых сетях.....93
8.3. Выводы о достаточности производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии 95

Книга 9. Перспективные топливные балансы 95
9.1. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимых для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа.....95
9.2. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива 98
9.3. Перспективные топливные балансы по зонам индивидуального теплоснабжения 99
9.4. Подтверждение согласованности перспективных топливных балансов с программой газификации поселения 99
Книга 10. Надежность теплоснабжения 100
10.1. Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии 100
10.2. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии 100
10.3. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии 101
10.4. Определение перспективных показателей, определяемых средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии 101
10.5. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения 102
10.5.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность к вводу в работу энергетического оборудования.....102
10.5.2. Установка резервного оборудования 103
10.5.3. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую сеть 103
10.5.4. Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа.....104
10.5.5. Устройство резервных насосных станций 105
10.5.6. Установка баков-аккумуляторов 105
Книга 11. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. 106
11.1. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии по каждому мероприятию .106
11.2. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов ...107
11.3. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения ..113
11.4. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности.....113
11.5. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения тепловых сетей.....114
11.6. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающим финансовые потребности строительства и реконструкции источников тепловой энергии и тепловых сетей 115
11.7. Расчеты эффективности инвестиций.....117
11.8. Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 119

11.9. Расчет прогнозируемой платы за подключение к источникам тепловой энергии 119
11.10. Анализ тарифных последствий, рассчитанных с учетом проведения запланированных мероприятий, без проведения мероприятий и тарифа альтернативной котельной 119
Книга 12. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций) 119
12.1. Определение существующих зон действия источников тепловой мощности в системе теплоснабжения....119
12.2. Расположение источников теплоснабжения в городском округе 120
12.3. Определение изолированных зон действия источников тепловой мощности, планируемых к вводу в эксплуатацию в соответствии со схемой теплоснабжения....120
12.4. Реестр зон деятельности для выбора единых теплоснабжающих организаций (ЕТО), определённых в каждой существующей изолированной зоне действия в системе теплоснабжения 121
12.5. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций) 122
Книга 13. Изменения, выполненные при актуализации схемы теплоснабжения на 2016 год 122
13.1. Целевые показатели на прогнозируемые периоды 122
13.2. Сравнение прогнозируемых целевых показателей из ранее утвержденной схемы теплоснабжения с прогнозируемыми целевыми показателями по актуализируемой схеме теплоснабжения 123

Книга 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

В пределах настоящей работы в качестве периода планирования рассматривается перспектива до 2031 года. В качестве базового года принимается 2015 год (за исключением отдельных параметров, по которым в качестве базового принимаются данные предыдущих периодов, что оговаривается в каждом конкретном случае).

В перспективе изменение потребления тепла на цели теплоснабжения будет обусловлено следующими основными факторами:

- новым жилищным строительством;
- выводом из эксплуатации ветхого жилого фонда;
- внедрением мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;
- созданием новых и развитием существующих промышленных производств.

Одним из основных определяющих факторов при формировании прогноза перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения служит динамика численности населения.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики численность населения городского округа Бронницы на 1 января 2016 года составляла 22467 человек. В предшествующие годы имело место рост численности населения от максимума, достигнутого в 1989 года (16,057 тыс. человек); в последние пять лет численность населения городского округа стабилизировалась (в 2010 году численность населения составляла 21,102 тыс. человек, в 2015 году – 21,925 тыс. человек).

Генеральным планом прогнозируется прирост численности населения; численность населения на расчётный срок (2020 год) прогнозируется на уровне 25,0 тыс. человек; на перспективу –27,0 тыс. человек.

В пределах рассматриваемой перспективы используется следующий методологический подход к прогнозу потребления тепловой энергии:

- в части потребления тепла новой жилой застройкой:
  - для краткосрочной перспективы (2015-2016 гг.) используются сведения по выданным техническим условиям на подключение;
  - для среднесрочной и долгосрочной перспективы (2020-2031 гг.) используются расчётные величины, получаемые на основе плановых (согласно Генеральному плану и проектам планировки) объёмов жилищного строительства по годам;
- в части влияния мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности – данные муниципальной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности городского округа Бронницы Московской области на 2014-2016 годы и на перспективу до 2020 года.

Относительно новых и развиваемых промышленных производств принято допущение об обеспечении потребностей в теплоснабжении создаваемых производств за счёт собственных теплоисточников.

2.1. Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

По состоянию на 1 января 2016 года жилищный фонд городского округа Бронницы составлял 487,496 тысяч квадратных метров общей площади жилых домов (2931 жилых

домов, в том числе муниципальный жилой фонд – 168 дом, жилой фонд ЖСК и ТСЖ – 11 домов, жилой фонд частного сектора – 2752 дома); 34,0215 тысяч квадратных метров введено за период 2013-2015 годов. Обеспеченность населения города жильем на 1 января 2016 года составляла 21,2 квадратных метра на одного жителя. Указанные данные принимаются в качестве базовых при прогнозе изменения потребления тепла на цели теплоснабжения.

В качестве базовых тепловых нагрузок для дальнейшего моделирования перспективы принимаются величины присоединённых тепловых нагрузок, представленные в таблицах (Таблица 2.1) (в разрезе зон обслуживания) и (Таблица 2.2) (в разрезе теплоисточников). Данные в таблице 2.1 учитывают тепловую нагрузку жилой застройки, обеспечиваемой от индивидуальных источников тепла, но не учитывают нагрузку производственных предприятий.

Таблица 2.1 ***Базовые тепловые нагрузки по зонам обслуживания***

Наименование зон обслуживания	Присоединённая тепловая нагрузка общая (на 2015 г.), Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная», ул. Пущина, д.32	10,70
Котельная № 2 «Центр», пер. Пионерский, д.35	14,30
Котельная № 4 «Совхоз», Садовый пер., д. 1а	7,70
Котельная № 5 «РТП», ул. Советская, д. 155	13,40
Котельная № 6 «Горка», пос. Горка	3,80
Котельная ООО «Промстройбетон»	5,20
Котельная «Центральная», ул. Красная, д. 85	2,02
Котельная «Факел», пер. Маяковского, д. 5	0,86
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	0,69
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	0,72
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,28
ИТОГО	**59,67**

Источник: данные генерального плана, анализ Исполнителя

Таблица 2.2 ***Базовые тепловые нагрузки по теплоисточникам***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность		Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	Присоединённая тепловая нагрузка общая (на 2015 г.), Гкал/ч	Присоединённая тепловая нагрузка (на 2015 г.), Гкал/ч			Потребление тепла на с.н., Гкал/ч	Потери в сетях, Гкал/ч	Требуемая мощность, Гкал/ч	Резерв / дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч			отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)				
Котельная № 1 «Квартальная» ул. Пущина, д. 32	12,0	-	12,00	10,70	9,18	0,01	1,51	0,18	0,50	11,38	0,62
Котельная № 2 «Центр» пер. Пионерский, д. 35	30,0	-	30,00	14,30	12,60	0,02	1,68	0,16	0,40	14,86	15,14
Котельная № 4 «Совхоз» Садовый проезд, д.1а	8,6	-	8,60	7,70	6,68	-	1,02	0,14	0,32	8,16	0,44
Котельная № 5 «РТП» ул. Советская, д.155	12,0	-	12,00	11,38	9,53	0,01	1,82	0,17	0,46	11,99	0,01
Котельная № 6 «Горка» пос. Горка	4,0	-	4,00	3,80	2,57	-	1,23	0,04	0,11	3,95	0,05
Котельная ООО «ПромСтройБетон» Гаражный проезд, д.4	12,9	-	12,90	5,20	3,50	-	1,70	0,011	0,6	5,811	7,089
Котельная «Центральная» район школы № 1	-	21,0	21,00	2,02	1,16	-	0,86	0,03	0,07	2,12	18,88
Котельная «Факел» пер. Маяковского, д.5	4,8	-	4,80	0,86	-	-	0,86	0,01	0,02	0,89	3,91
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО, ул. Л.Толстого, д.15а	3,2	-	3,2	0,69	0,53	0,02	0,14	0,02	-	0,71	2,49
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ», Зеленый пр., д.1а	1,96	-	1,96	0,72	0,63	0,01	0,08	-	-	0,72	1,24
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс», пер. Первомайский, д.47, стр.1.2	0,30	-	0,30	0,28	0,26	-	0,02	-	-	0,28	0,02
пер. Маяковского, д.5											

Источник: данные теплоснабжающих организаций, анализ Исполнителя

2.2. Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов

В качестве источников прогноза прироста площади строительных фондов используются:

- Генеральный план развития городского округа Бронницы (версия 2011 года);
- Проекты планировок территории (ППТ) в пределах функциональных зон:
  - общественно-деловые зоны;
  - жилые зоны;
  - реакционные зоны;
  - производственные и коммунальные зоны;
  - зоны инженерной и транспортной инфраструктуры.

В Генеральном плане планируется:

- развитие и реконструкция существующей застройки индивидуальными жилыми домами на территории «Исторический центр г. Бронницы» и в зоне регулирования застройки с режимом сохранения облика исторического города, что предполагает сохранение масштаба и характера исторически сложившейся пространственной среды города;
- развитие малоэтажного строительства индивидуальной застройки с участками на свободных территориях.
- формирование кварталов малоэтажных (2-4-эт.) жилых зданий с организацией в первых этажах помещений для общественных (публичных) функций повседневного обслуживания;
- реконструкция и модернизация существующих жилых зданий, уплотнение кварталов существующей застройки жилыми домами, планируемыми по индивидуальным проектам;
- строительство на свободных территориях города жилых комплексов переменной этажности (от 3 до 7 этажей), включающих объёмы и помещения для объектов обслуживания общегородского значения и центров жилых районов;
- строительство на периферийных территориях города жилых комплексов, развивающих силуэт Бронниц и формирующих его панораму, воспринимаемую при въезде в город с территорий Раменского района.

В Генеральном плане планируется дальнейшее развитие жилой застройки районов «Марьинский» и «Горка». На территории районов «Марьинский» будет завершено строительство 5-этажной застройки с объектами обслуживания в первых этажах зданий, а также детскими дошкольными и школьными учреждениями. На территории района «Горка» будет произведена существенная реконструкция жилого фонда со сносом ветхих малоценных зданий и строительством комплексов переменной этажности.

На свободных территориях города, расположенных за планируемыми улицами – «Западной магистралью» и «Южной магистралью», будет сформирован новый жилой район «Бисерово».

Одновременно на территории как существующих, так и планируемых жилых районов появятся новые объекты обслуживания общегородского значения, культурно-развлекательного и коммунально-бытового повседневного обслуживания, спортивные и рекреационные объекты, плоскостные сооружения для занятий физкультурой и спортом.

Новые жилые районы в части районов «Марьинский» и «Бисерово» планируются в Генеральном плане городского округа за пределами расчётного срока.

Общая площадь территорий, планируемых под размещение жилой застройки – 339,2 га, из них на расчётный срок (2031 год) – 227,4 га. Объёмы нового жилищного строительства составят: на расчётный срок (2020 год) – 128,0 тыс. кв. м, на перспективу – 338,7 тыс. кв. м.

Структура нового жилищного строительства представлена:

- многоэтажной жилой застройкой (5 – 7 этажей) – 208,0 тыс. кв. м (61,4 %);
- малоэтажной жилой застройкой квартирного типа (2-4 этажей) – 71,0 тыс. кв. м (21,0 %);
- индивидуальной жилой застройкой – 25,7 тыс. кв. м (7,6 %);
- жилыми комплексами переменной этажности (3 – 5 этажей) – 34,0 тыс. кв. м (10,0 %).

В Генеральном плане определены следующие территории под размещение жилой застройки на расчетный период:

Планировочные районы «Центральный» и «Исторический центр» (зона обслуживания – котельная № 1 «Квартальная»):

- реконструкция и/или модернизация застройки индивидуальными жилыми домами на территории «Исторический центр г. Бронницы»;

Планировочный район «Марьинский» (зона обслуживания – котельная ООО «Промстройбетон»):

- размещение планируемой жилой застройки переменной этажности (3-5-7 этажей) на свободных территориях (72,0 тыс. кв. м);
- размещение планируемой жилой застройки переменной этажности (2-4 этажа) на свободных территориях (20,0 тыс. кв. м).

Планировочный район «Горка» (зона обслуживания – котельная № 6 «Горка»):

- точечное размещение планируемых жилых домов переменной этажности (8,0 тыс. кв. м) на свободных площадках в северной части жилого района.

Планировочный район «Бисерово» — новый жилой район (зона обслуживания – новая котельная района «Бисерово»):

- размещение планируемой застройки жилыми комплексами переменной этажности (3-5-7 этажей) на свободных территориях (36,0 тыс. кв. м);

- размещение планируемой застройки малоэтажными жилыми домами на свободных территориях (28,0 тыс. кв. м).

В 2015 году внесены изменения по строительству нового микрорайона «Бисерово» с общей площадью 195,7 тыс. кв.м. жилья и инфраструктуры, расположенной как во встроенно - пристроеннных помещениях, так и в отдельно стоящих зданиях.

В соответствии с предложениями по развитию жилищного комплекса общая площадь жилищного фонда городского округа на расчётный срок (2020 год) составит 666,5 тыс.м2, средняя жилищная обеспеченность – 25 – 26 м2/чел., а на перспективу (2031 год) строительство жилья в городе позволит увеличить площадь жилищного фонда до 826,2 тыс. кв. м, что повысит среднюю обеспеченность жильем на уровне 30-31 кв. м на человека.

2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

2.3.1. Территориальные нормативы потребления коммунальных услуг

Существующие территориальные нормативы потребления коммунальных услуг установлены на основании решения Совета депутатов городского округа Бронницы от 22.12.2014 года №30/9 (Таблица 2.3).

Таблица 2.3 ***Нормативы потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение***

Расход тепловой энергии	Ед.изм.	Год	Месяц
На отопление	Гкал/м^2 общей площади жилых помещений	0,204	0,017
На горячее водоснабжение	Гкал/чел	0,5928	0,0494

Источник: приложение 8 к решению Совета депутатов г.о. Бронницы от 22.12.2014 г. № 30/9.

Указанные нормы не дифференцированы по этажности / энергоэффективности застройки. Для целей настоящей работы применение данных норм ограничено определением тепловых нагрузок существующей застройки, не оснащённой приборами учёта тепла.

При расчёте перспективного потребления тепла целесообразно пользоваться дифференцированными нормами, установленными федеральными документами:

- Приказом Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. №262 «О требованиях энергетической эффективности задний, строений, сооружений» (далее – Приказ №262);
- Актуализированной редакцией СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (СП 50.13330.2012).

2.3.2. Система отопления

2.3.2.1. Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период

В соответствии п. 10.1 СП 50.13330.2012, удельный (на 1 м^2 отапливаемой площади пола квартир или полезной площади помещений (или на 1 м^3 отапливаемого объема)) расход тепловой энергии на отопление здания должен быть меньше или равен нормируемому.

Максимальный расход тепла на отопление жилых, административных, общественных зданий определяем по формуле:

$$Q_{от} = q_h^{req} \times A \times D \quad (2.1)$$

где:

$Q_{от}$ – максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (кДж);

q_h^{req} – максимальный удельный тепловой поток здания либо на единицу площади, либо на единицу объёма (кДж/(м^2×°С×сут) или Дж/(м^3×°С×сут)):

- для базового уровня удельного расхода тепла (для застройки, введённой до 2011 года) – по таблицам №№1, 2 Приказа №262;
- для застройки, введённой / вводимой с 2011 по 2016 год – по таблицам №№3, 4 Приказа №262;
- для застройки, вводимой в период с 2016 по 2020 года – по таблицам №№5, 6 Приказа №262;
- для застройки, вводимой после 2020 года – по таблицам №7, 8 Приказа №262.

A – характеристика здания (строения): отапливаемая площадь либо отапливаемый объем; (м^2 или м^3);

D – градусо-сутки района строительства (данная величина определяется по формуле (2.2)) (°С×сут)

$$D = \left(t_{пом} - t_{ср.от}\right) \times n_{от} \quad (2.2)$$

где:

$t_{пом}$ – температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С)

$t_{ср.от}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период (минус 2,2°С согласно актуализированной редакции СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» (СП 131.13330.2012) для г.Москва) (°С);

$n_{от}$ – продолжительность отопительного периода (205 суток, согласно СП 131.13330.2012 для г. Москва) (сут).

Нагрузки учреждений социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения, объектов производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения приняты по данным генерального плана.

Ввиду того, что в генеральном плане отсутствует разбивка тепловой нагрузки данного типа потребителей между отоплением и вентиляцией, весь объём нагрузок условного отнесён к нагрузке отопления.

В таблице (Таблица 2.4) представлены величины перспективного изменения потребностей в тепле на нужды отопления.

Таблица 2.4 ***Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период***

Наименование зоны обслуживания	Изменение потребления тепла с 2015 до 2020 года, Гкал				Изменение потребления тепла с 2020 до 2031 года, Гкал			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0	0,000	176,722	0,000	0	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0	0	950,753	190,772	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0	0	1084,109	1430,792	0,000	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0	0,000	0,000	362,467	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	574,360	0,000	15,069	0,000	0	0,000	0,000	0,000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	7038,908	1331,200	337,407	0,000	0	0	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, д. 85								
Котельная «Факел»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	4146,165	0,000	307,269	0,000	10347,264	896,242	117,000	0,000
В целом по городскому округу	**11759,433**	**1331,200**	**2871,329**	**1984,031**	**10347,264**	**896,242**	**117,000**	**0,000**
ИТОГО	**16614,793**				**10464,264**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост годовой потребности в тепловой энергии на нужды отопления жилой застройки, а также на нужды отопления и вентиляции учреждений социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения, объектов производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения за рассматриваемый период (с 2017по 2031 год составит) 27079,057 Гкал.

2.3.2.2. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления зданий и сооружений

Максимальная присоединённая тепловая нагрузка системы отопления зданий и сооружений определяется по формуле:

$$Q_{от}^{max} = \frac{Q_{от} \times (t_{пом} - t_{н.в})}{D \times 24 \times 3600} \quad (2.3)$$

где:

$Q_{от}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы отопления (кВт);

$Q_{от}$ – максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (определяется по формуле (2.1)) (Дж);

$t_{пом}$ – температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С)

$t_{н.в.}$ – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченность влажностью 0,92 (минус 25°С согласно СП 131.13330.2012 для г.Москва) (°С);

В таблице (Таблица 2.5) представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления.

Таблица 2.5 ***Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления***

Наименование планировочного района	Изменение тепловой нагрузки с 2015 до 2020 года, Гкал/ч				Изменение тепловой нагрузки с 2020 до 2031 года, Гкал/ч			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0,000	0,000	0,193	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0,000	0,000	0,220	0,291	0,000	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0,000	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	0,117	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	1,613	0,000	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, д. 85								
Котельная «Факел»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	0,843	0,000	0,062	0,000	1,702	0,156	0,024	0,000
В целом по городскому округу	**2,573**	**0,000**	**0,583**	**0,404**	**1,702**	**0,156**	**0,024**	**0,000**
ИТОГО	**3,560**				**1,726**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды отопления жилой застройки, а также нагрузки на отопление и вентиляцию учреждений социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения, объектов производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения за рассматриваемый период (с 2017 по 2031 год составит) 5,276 Гкал/ч.

2.3.3. Система вентиляции

2.3.3.1. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции зданий и сооружений.

Основной расход тепловой энергии системы вентиляции зданий и сооружений затрачивается на подогрев приточного воздуха. Таким образом, максимальную тепловую нагрузку системы вентиляции зданий и сооружений можно определить по формуле:

$$Q_{\text{вен}}^{max} = L_{\text{возд}} \times C_p^{\text{возд}} \times \rho_{\text{возд}} \times (t_{\text{пом}} - t_{\text{н.в}}) \quad (2.4)$$

где:

$Q_{\text{вен}}^{max}$ - максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции (кВт);

$L_{\text{возд}}$ - расход приточного воздуха, определяется согласно пункту Г.3 приложения «Г» СП 50.13330.2012 (м^3/с); принято:

- для жилых зданий: $L_{\text{возд}} = 3 \times A_l$, где A_l – жилая площадь;
- для административных зданий, офисов, складов и супермаркетов: $L_{\text{возд}} = 4 \times A_p$, где A_p – расчётная площадь (сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей);
- для магазинов шаговой доступности, учреждений здравоохранения, комбинатов бытового обслуживания, спортивных арен, музеев и выставок: $L_{\text{возд}} = 5 \times A_p$
- для детских дошкольных учреждений, школ, среднетехнических и высших учебных заведений: $L_{\text{возд}} = 7 \times A_p$
- для физкультурно-оздоровительных и культурно-досуговых комплексов, ресторанов, кафе, вокзалов: $L_{\text{возд}} = 10 \times A_p$

В расчётах принята доля жилой площади относительно общей площади застройки в размере 0,75.

$C_p^{\text{возд}}$ – удельная теплоемкость воздуха (принимается 1005 кДж/(кг×К));

$\rho_{\text{возд}}$ - плотность воздуха (принимается 1,2041 кг / м^3);

$t_{\text{пом}}$ – температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С);

$t_{\text{н.в.}}$ – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченность влажностью 0,92 (минус 25°С, согласно СП 131.13330.2012 для г.Москва).

В таблице (Таблица 2.6) представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции.

Таблица 2.6 ***Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции***

Наименование планировочного района	Изменение тепловой нагрузки с 2015 до 2020 года, Гкал/ч				Изменение тепловой нагрузки с 2020 до 2031 года, Гкал/ч			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000000	0,000000	0,000117	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0,000000	0,000000	0,000503	0,000059	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0,000000	0,000000	0,000591	0,000441	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000112	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	0,000063	0,000000	0,000012	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	0,000838	0,000000	0,000200	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Красная, 85								
Котельная «Факел»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	0,000564	0,000000	0,000175	0,000000	0,001167	0,000084	0,000051	0,000000
В целом по городскому округу	**0,001465**	**0,000000**	**0,001599**	**0,000611**	**0,001167**	**0,000084**	**0,000051**	**0,000000**
ИТОГО	**0,003675**				**0,001218**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды вентиляции жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2031 год) составит 0,004893 Гкал/ч.

2.3.3.2. Определение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период

Максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период определяется по формуле:

$$Q_{\text{вен}} = \frac{Q_{\text{вен}}^{max} \times D \times 24 \times 3600}{(t_{\text{пом}} - t_{\text{н.в}})} \quad (2.5)$$

где:

$Q_{\text{вен}}$ – максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период (кДж);

$Q_{\text{вен}}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции (определяется по формуле (2.4)) (Вт);

D – градусо-сутки района строительства (данная величина определяется по формуле (2.2)) (°С×сут);

$t_{\text{пом}}$ – температура воздуха внутри помещения (принимается +18°С);

$t_{\text{н.в.}}$ – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченность влажностью 0,92 (минус 25°С, согласно СП 131.13330.2012 для г.Москва).

В таблице (Таблица 2.7) представлены величины ежегодных изменений потребностей в тепле на нужды вентиляции.

Таблица 2.7 ***Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период***

Наименование планировочного района	Изменение потребления тепла с 2015 до 2020 года, Гкал				Изменение потребления тепла с 2020 до 2031 года, Гкал			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000	0,000	1,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0,000	0,000	4,404	0,515	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0,000	0,000	0,777	3,344	0,000	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0,000	0,000	0,000	0,978	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	0,549	0,000	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	7,340	0,000	1,750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, 85								
Котельная «Факел»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	4,939	0,000	1,537	0,000	20,443	10,222	0,447	0,000
В целом по городскому округу	**12,828**	**0,000**	**9,602**	**4,837**	**20,443**	**10,222**	**0,447**	**0,000**
ИТОГО	**27,267**				**20,890**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост годовой потребности в тепловой энергии на нужды вентиляции жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2031 год) составит 48,157 Гкал.

2.3.4. Система горячего водоснабжения

2.3.4.1. Определение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения зданий и сооружений

Максимальная присоединенная тепловая нагрузка здания по системе горячего водоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{гвс}^{\max} = \frac{G_{гвс}}{24 \cdot 3600} \cdot k_{нер} \cdot C_p^{воды} \cdot \rho_{воды} \cdot \left(t_{г.в} - t_{х.в}\right) \quad (2.6)$$

где:

$Q_{гвс}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы ГВС (Вт);

$G_{гвс}$ – суточный расход горячей воды (определяется согласно актуализированной редакции СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» (СП 30.13330.2012), таблица А.2 «Расчетные (удельные) средние за год суточные расходы воды (стоков) в жилых зданиях») (м^3/сут).

$k_{нер}$ – коэффициент неравномерного использования горячей воды (принят равным 2,2);

$C_p^{воды}$ – удельная теплоемкость воды (принимается равной 4200 Дж/кг К);

$\rho_{воды}$ – плотность воды (принимается равной 1000 кг/м^3);

$t_{х.в.}$ – температура холодной воды (принимается +5°С);

$t_{г.в.}$ – температура горячей воды (принимается +60°С).

Суточный расход горячей воды определяется по формуле:

$$G_{гвс} = q_{сут}^{гор,ср} \cdot n_{жит}, \quad (2.7)$$

где:

$q_{сут}^{гор,ср}$ - норма расхода горячей воды в средние сутки, л/чел.

$n_{жит}$ - количество проживающих, чел.

В таблице (Таблица 2.8) представлены величины ежегодных изменений максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения.

Таблица 2.8 ***Изменение присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения***

Наименование планировочного района	Изменение тепловой нагрузки с 2015 до 2020 года, Гкал/ч				Изменение тепловой нагрузки с 2020 до 2031 года, Гкал/ч			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000000	0,000000	0,014235	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0,000000	0,000000	0,020386	0,000404	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0,000000	0,000000	0,001190	0,001938	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000807	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	0,001169	0,000000	0,000042	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	0,004555	0,000000	0,004277	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Красная, 85								
Котельная «Факел»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	0,010116	0,000000	0,004192	0,000000	0,028511	0,001120	0,001579	0,000000
В целом по городскому округу	**0,015840**	**0,000000**	**0,044322**	**0,003149**	**0,028511**	**0,001120**	**0,001579**	**0,000000**
ИТОГО	**0,063311**				**0,030090**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост тепловой нагрузки на нужды горячего водоснабжения жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2031 год) составит 0,093401 Гкал/ч.

2.3.4.2. Определение годовой потребности в тепловой энергии системы горячего водоснабжения зданий и сооружений

Годовая потребность в тепловой энергии системы горячего водоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{гвс} = G_{гвс} \cdot 365 \cdot C_p^{воды} \cdot \rho_{воды} \cdot \left(t_{г.в} - t_{х.в}\right) \quad (2.8)$$

где:

$Q_{гвс}$ – годовая потребность системы ГВС в тепловой энергии (Дж);

$G_{гвс}$ – суточный расход горячей (м^3/сут);

$C_p^{воды}$ – удельная теплоемкость воды (принимается равной 4200 Дж/кг К);

$\rho_{воды}$ – плотность воды (принимается равной 1000 кг/м^3);

$t_{х.в.}$ – температура холодной воды (принимается +5°С);

$t_{г.в.}$ – температура горячей воды (принимается +60°С).

В таблице (Таблица 2.9) представлены величины ежегодных изменений потребностей в тепле на нужды горячего водоснабжения.

Таблица 2.9 ***Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему горячего водоснабжения***

Наименование планировочного района	Изменение потребления тепла с 2015 до 2020 года, Гкал				Изменение потребления тепла с 2020 до 2031 года, Гкал			
	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	в т.ч. - индивидуальная	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000	0,000	119,912	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35								
Котельная № 2 «Центр»	0,000	0,000	171,728	3,400	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35								
Котельная № 4 «Совхоз»	0,000	0,000	10,023	19,723	0,000	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а								
Котельная № 5 «РТП»	0,000	0,000	0,000	6,801	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155								
Котельная № 6 «Горка»	9,851	0,000	0,358	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пос. Горка								
Котельная ООО «Промстройбетон»	38,372	0,000	36,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4								
Котельная «Центральная»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, 85								
Котельная «Факел»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Маяковского, д.5								
Новая котельная «Бисерово»	85,220	0,000	35,317	0,000	237,142	9,431	13,304	0,000
В целом по городскому округу	**133,443**	**0,000**	**373,371**	**29,924**	**237,142**	**9,431**	**13,304**	**0,000**
ИТОГО	**536,738**				**250,446**			

Источник: анализ Исполнителя

Таким образом, совокупный прирост потребности в тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения жилой застройки за рассматриваемый период (с 2015 по 2031 год) составит 787,184 Гкал.

2.3.5. Энергосбережение и повышение энергоэффективности

Согласно долгосрочной целевой Программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности городского округа Бронницы на период 2014-2016 годы и на перспективу с 2017 до 2020 года», в рамках системы теплоснабжения предусматриваются следующие основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности:

- в организациях и учреждениях бюджетной сферы, на муниципальных предприятиях:
    - установка приборов учета тепловой энергии и горячей воды;
- в жилищном фонде города:
    - установка общедомовых приборов учета тепловой энергии и горячей воды в многоквартирных жилых домах, установка индивидуальных приборов учета горячей воды;
    - установка в тепловых узлах вводов регуляторов расхода и потребления тепловой энергии;
- в коммунальном хозяйстве и теплоснабжающих организациях:
    - разработка программ (планов мероприятий) в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
    - оптимизация режимов работы энергоисточников, количества котельных и их установленной мощности с учетом корректировок схем энергоснабжения, местных условий и видов топлива;
    - внедрение автоматизированных систем контроля и учета энергетических ресурсов и иных систем автоматизации и телемеханики на объектах коммунального хозяйства;
    - снижение потребления энергетических ресурсов на собственные нужды организаций коммунального комплекса;
    - строительство тепловых сетей с использованием энергоэффективных технологий, замена ветхих теплосетей на теплосети с современными, высокоэффективными предизолированными трубами;
    - внедрение частотно-регулируемых приводов на объектах коммунального хозяйства;
    - сокращение выбросов продуктов сгорания в атмосферу.
- на муниципальных предприятиях:
    - установка приборов учета тепловой энергии и горячей воды;
    - замена коммуникаций, тепловой изоляции, утепление контура зданий;

Совокупный ожидаемый эффект от реализации мероприятий, предусмотренных в долгосрочной целевой Программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности городского округа Бронницы на период 2014-2016 годы и на перспективу с 2017 до 2020 года», а именно – экономия тепловой энергии в бюджетной сфере – составит 15% к 2016 году. В абсолютном выражении сокращение потребления тепловой энергии составляет:

- в 2014 году – 50,5 Гкал;
- в 2015 году – 194,6 Гкал;
- в 2016 году – 540,1 Гкал;
- в 2017-2020 годах – 543,8 Гкал.

2.3.6. Общая тепловая потребность зданий в тепловой энергии

2.3.6.1. Годовая потребность зданий в тепловой энергии

Годовая потребность зданий и сооружений в тепловой энергии определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{от} + Q_{вен} + Q_{гвс} \quad (2.9)$$

где:

$Q_{общ}$ – максимальная годовая потребность здания в тепловой энергии за год (Дж);

$Q_{от}$ – максимальная тепловая потребность системы отопления за отопительный период (определяется по формуле (2.1)) (Дж);

$Q_{вен}$ – максимальная тепловая потребность системы вентиляции здания за отопительный период (определяется по формуле (2.5)) (Дж);

$Q_{гвс}$ – годовая потребность системы ГВС в тепловой энергии (определяется по формуле (2.8)) (Дж).

2.3.6.2. Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий

Максимальная присоединенная тепловая нагрузка зданий определяется по формуле:

$$Q_{общ}^{max} = Q_{от}^{max} + Q_{вен}^{max} + Q_{гвс}^{max} \quad (2.10)$$

где:

$Q_{общ}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка здания (Вт)

$Q_{от}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы отопления (определяется по формуле (2.3)) (Вт);

$Q_{вен}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы вентиляции(определяется по формуле (2.4)) (Вт);

$Q_{гвс}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка системы ГВС (определяется по формуле (2.6)) (Вт).

2.3.7. Тепловая мощность источников теплоснабжения

Тепловая мощность источника теплоснабжения должна покрывать максимальную тепловую нагрузку всех зданий и сооружений района теплоснабжения, а также компенсировать потери тепловой энергии, связанные с её транспортировкой.

Принимая во внимание вышеуказанное, тепловую мощность источника теплоснабжения определяем по формуле:

$$Q_{ист}^{max} = \sum_{i=1}^{n} Q_{общ\ i}^{max} \times (1 + k_{потерь}) \quad (2.11)$$

где:

$Q_{ист}^{max}$ – тепловая мощность источника теплоснабжения (Вт);

$Q_{общ\ i}^{max}$ – максимальная присоединенная тепловая нагрузка i-ого здания (определяется по формуле (2.10)) (Вт);

$k_{потерь}$ – коэффициент, учитывающий потери связанные с транспортировкой

тепловой энергии (на данном этапе принимается равным средней величине потерь по системе теплоснабжения городского округа, в дальнейшем уточняется расчётом по каждому элементу территориального деления).

2.4. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии для обеспечения технологических процессов в пределах городского округа Бронницы приняты в соответствии с действующей редакцией генерального плана городского округа.

2.5. 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

2.5.1. Выданные технические условия на подключение новых потребителей

Технические условия на подключение новых потребителей в 2015-2016гг. представлены в таблице (Таблица 2.10).

Размер прироста тепловых нагрузок, указанный в выданных технических условиях, относящихся к 2015-2016 гг. непосредственно используются в качестве прогнозных нагрузок для указанного периода. Тепловые нагрузки для периода с 2016 по 2031 гг. формируются расчётным путём на основе положений пп.2.3 обосновывающих материалов.

Таблица 2.10 ***Выданные технические условия на подключения новых потребителей***

№ п/п	Заявитель	Объект	Адрес	Нагрузка, Гкал/ч				Фактическая реализация
				Всего	Отопление	ГВС	Вентиляция	
1	СК ООО «Стройарсенал»	Физкультурно-оздоровительный комплекс	ул. Советская, д.131	1,204	0,602	0,600	0,002	август 2016 год
1	ООО «Шале»	Спортивно-развлекательный центр	ул. Л. Толстого, д.14	5,159	4,655	0,492	0,012	2017 год
2	СК «Стратегия»	3 многоквартирных дома	ул. Садовый проезд, д.1б	0,2400	0,2375	0,00237	0,00013	2019 год

Источник: АО «Бронницкий ТВК»

2.5.2. Прогноз приростов объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления

В таблице (Таблица 2.11) представлены совокупные объёмы изменения тепловой нагрузки и потребления тепла в пределах расчётных периодов.

Таблица 2.11 ***Изменение тепловой нагрузки, потребления тепла и теплоносителя в пределах расчётных периодов***

Наименование параметра	Ед.изм	за период с 2015 по 2020 года				за период с 2020 по 2031 года			
		всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС
Тепловые нагрузки									
Котельная № 1 «Квартальная»	Гкал/ч	0,050352	0, 036000	0,000117	0,014235	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Пущина, д. 35	Гкал/ч								
Котельная № 2 «Центр»	Гкал/ч	5,412352	4,887000	0,012562	0,512790	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Пионерский, д. 35	Гкал/ч								
Котельная № 4 «Совхоз»	Гкал/ч	0,755160	0,748500	0,001162	0,005498	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Садовый проезд, д.1а	Гкал/ч								
Котельная № 5 «РТП»	Гкал/ч	0,074919	0,074000	0,000112	0,000807	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Советская, д.155	Гкал/ч								
Котельная № 6 «Горка»	Гкал/ч	0,121286	0,120000	0,000075	0,001211	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пос. Горка	Гкал/ч								
Котельная ООО «Промстройбетон»	Гкал/ч	1,691870	1,682000	0,001038	0,008832	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Гаражный проезд, д.4	Гкал/ч								
Котельная «Центральная»	Гкал/ч	1,204000	0,602000	0,002000	0,600000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Красная, 85	Гкал/ч								
Котельная «Факел»	Гкал/ч	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Маяковского, д.5	Гкал/ч								
Новая котельная «Бисерово»	Гкал/ч	0,920216	0,905169	0,000739	0,014308	1,757308	1,726000	0,001218	0,030090
В целом по городскому округу	**Гкал/ч**	**10,230155**	**9,054669**	**0,017805**	**1,157681**	**1,757308**	**1,726000**	**0,001218**	**0,030090**
Потребление тепла									
Котельная № 1 «Квартальная»	Гкал	297,662	176,722	1,028	119,912	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35	Гкал								
Котельная № 2 «Центр»	Гкал	28425,588	24044,040	61,805	4319,743	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35	Гкал								
Котельная № 4 «Совхоз»	Гкал	3734,652	3682,620	5,717	46,315	0,000	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а	Гкал								
Котельная № 5 «РТП»	Гкал	370,246	362,467	0,978	6,801	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155	Гкал								
Котельная № 6 «Горка»	Гкал	600,293	589,429	0,655	10,209	0,000	0,000	0,000	0,000
пос. Горка	Гкал								
Котельная ООО «Промстройбетон»	Гкал	7459,810	7376,315	9,090	74,405	0,000	0,000	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4	Гкал								
Котельная «Центральная»	Гкал	8023,680	2961,84	9,840	5052,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, 85	Гкал								
Котельная «Факел»	Гкал	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Наименование параметра	Ед.изм	за период с 2015 по 2020 года				за период с 2020 по 2031 года			
		всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС
пер. Маяковского, д.5	Гкал								
Котельная «Бисерово»	Гкал	4580,447	4453,434	6,476	120,537	10735,600	10464,264	20,890	250,446
В целом по городскому округу	**Гкал**	**53492,378**	**43646,867**	**95,589**	**9749,922**	**10735,600**	**10464,264**	**20,890**	**250,446**
Потребление теплоносителя[1]									
Совокупное изменение потребления теплоносителя	**т/ч**	**64,725**	**62,659**	**0,065**	**2,001**	**31,350**	**30,378**	**0,021**	**0,951**

Источник: анализ Исполнителя.

[1] Для отопления и вентиляции – для графика 95/ 70°С, для ГВС – для графика 70 / 50°С.

2.6. *Прогноз приростов объёмов изменения потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе*

Обеспечение перспективных тепловых нагрузок по зонам обслуживания обеспечивается за счёт следующих теплоисточников:

- котельной «Центр» в связи с приростом тепловой нагрузки за счет нового строительства индивидуальной застройки района «Исторический центр» и «Центральный:
  - жилая застройка (ввод индивидуальной жилой застройки) – предполагается от индивидуальных теплоисточников;
  - учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения, объекты общественно-делового и рекреационного назначения;
- котельной «Совхоз» в связи с приростом тепловой нагрузки за счет нового строительства многоквартирных домов.
- котельной «РТП» за счет реконструкции с расширением (увеличение теплопроизводительности), а также реконструкции мазутного хозяйства на котельной.
- новой котельной «Бисерово» (на территории проектируемой производственной зоны «Бисерово»).

Таким образом, в пределах рассматриваемой перспективы будет иметь место прирост тепловых нагрузок по следующим теплоисточникам (Таблица 2.12).

Таблица 2.12 ***Изменение тепловых нагрузок по теплоисточникам в связи с изменением застройки***

Наименование теплоисточника	Изменение присоединённой тепловой нагрузки (на 2020 г.), Гкал/ч			Изменение присоединённой тепловой нагрузки (на 2031 г.), Гкал/ч		
	отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)	отоплен ие	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)
Котельная № 1 «Квартальная»	0, 036000	0,000117	0,014235	-	-	-
Котельная № 2 «Центр»	4,887000	0,012562	0,512790	-	-	-
Котельная № 4 «Совхоз»	0,748500	0,001162	0,003128	-	-	-
Котельная № 5 «РТП»	0,074000	0,000112	0,000807	-	-	-
Котельная № 6 «Горка»	0,120000	0,000075	0,001211	-	-	-
Котельная ООО «Промстройбетон»	1,013169	0,000422	0,015092	-	-	-
Новая котельная «Бисерово»	-	-	-	1,726000	0,001218	0,029730

Источник: анализ Исполнителя

2.7. 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

В таблице (Таблица 2.13) представлен прогноз изменения потребления тепла, в

таблице (Таблица 2.14) – изменения тепловых нагрузок по видам теплопотребления, применительно к зонам действия индивидуального теплоснабжения. Прогноз потребления теплоносителя для зон действия индивидуального теплоснабжения формировать нецелесообразно ввиду отсутствия централизованного теплоснабжения в данных зонах.

Таблица 2.13 ***Изменение потребления тепла в зонах действия индивидуального теплоснабжения***

Наименование теплоисточника	Изменение потребления тепла (на 2020 г.), Гкал			Изменение потребления тепла (на 2031 г.), Гкал		
	отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)	отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)
Новая котельная «Бисерово»	-	-	-	502,565	0,412	2,024
В целом по городскому округу	**-**	**-**	**-**	**502,565**	**0,412**	**2,024**

Источник: анализ Исполнителя

Таблица 2.14 ***Изменение тепловых нагрузок в зонах действия индивидуального теплоснабжения***

Наименование теплоисточника	Изменение присоединённой тепловой нагрузки (на 2020 г.), Гкал/ч			Изменение присоединённой тепловой нагрузки (на 2031 г.), Гкал/ч		
	отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)	отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут = 2,2)
Новая котельная «Бисерово»	-	-	-	0,102000	0,000047	0,000240
В целом по городскому округу	-	-	-	**0,102000**	**0,000047**	**0,000240**

Источник: анализ Исполнителя

2.8. 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

Прогнозы изменения объёмов потребления тепловой энергии (мощности) промышленных и производственно-складских предприятий приняты на основе данных генерального плана городского округа Бронницы.

Развитие промышленных объектов планируется в следующих зонах действия котельных:

- котельной № 1 «Центр»;
- котельной № 4 «Совхоз»;
- котельной № 5 «РТП»;
- новой котельной «Бисерово».

2.8.1. Прогноз изменения объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, по элементам территориального деления и видам теплопотребления

В таблице (Таблица 2.15) представлено изменение потребления тепла промышленными и производственно-складскими предприятиями, в таблице (Таблица 2.16) – изменение объёмов потребления теплоносителя, в таблице (Таблица 2.17) – изменение тепловых нагрузок.

Таблица 2.15 ***Прогноз изменения объёмов потребления тепловой энергии промышленными и производственно-складскими предприятиями***

Наименование теплоисточника	Изменение потребления тепла с 2015 по 2020 года, Гкал				Изменение потребления тепла с 2020 по 2031 года, Гкал			
	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС
Котельная № 2 «Центр»	194,687	190,772	0,515	3,400	-	-	-	-
Котельная № 4 «Совхоз»	1453,859	1430,792	3,344	19,723	-	-	-	-
Котельная № 5 «РТП»	370,246	362,467	0,978	6,801	-	-	-	-
В целом по городскому округу	**2018,792**	**1984,031**	**4,837**	**29,924**	-	-	-	-

Источник: генеральный план городского округа Бронницы.

Таблица 2.16 ***Прогноз изменения объёмов потребления теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах***

Изменение потребления теплоносителя с 2015 по 2020 года, т/ч				Изменение потребления теплоносителя с 2020 по 2031 года, т/ч			
всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС
10,807	10,688	0,019	0,100	-	-	-	-

Источник: анализ Исполнителя.

Таблица 2.17 ***Прогноз изменения тепловой мощности объектов, расположенных в производственных зонах***

Наименование теплоисточника	Изменение тепловых нагрузок с 2015 по 2020 года, Гкал/ч				Изменение тепловых нагрузок с 2020 по 2031 года, Гкал/ч			
	всего	отопление	вентиляция	ГВС	всего	отопление	вентиляция	ГВС
Котельная № 2 «Центр»	0,039463	0,039000	0,000059	0,000404	-	-	-	-
Котельная № 4 «Совхоз»	0,293379	0,291000	0,000441	0,001938	-	-	-	-
Котельная № 5 «РТП»	0,008319	0,007400	0,000112	0,000807	-	-	-	-
В целом по городскому округу	**0,341161**	**0,337400**	**0,000612**	**0,003149**	-	-	-	-

Источник: генеральный план городского округа Бронницы.

2.8.2. Прогноз изменения объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе

Потребность в тепле объектов, вводимых в производственных зонах, предполагается обеспечивать следующим образом:

- от существующих котельных АО «Бронницкий ТВК».

2.9. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей

В таблице (Таблица 2.18) представлен прирост потребления тепла по отдельным категориям потребителей, в таблице (Таблица 2.19) – прирост тепловых нагрузок по отдельным категориям потребителей.

Таблица 2.18 ***Прирост потребления тепла по отдельным категориям потребителей***

Наименование теплоисточника	Изменение потребления тепла с 2015 до 2020 года, Гкал			Изменение потребления тепла с 2020 до 2031 года, Гкал		
	жилая застройка	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000	297,662	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Пущина, д. 35						
Котельная № 2 «Центр»	0,000	28230,901	194,687	0,000	0,000	0,000
пер. Пионерский, д. 35						
Котельная № 4 «Совхоз»	1185,884	1094,909	1453,859	0,000	0,000	0,000
Садовый проезд, д.1а						
Котельная № 5 «РТП»	0,000	0,000	370,246	0,000	0,000	0,000
ул. Советская, д.155						
Котельная № 6 «Горка»	584,760	15,533	0,000	0,000	0,000	0,000
пос. Горка						
Котельная ООО «Промстройбетон»	7084,620	375,19	0,000	0,000	0,000	0,000
Гаражный проезд, д.4						
Котельная «Центральная»	0,000	8023,68	0,000	0,000	0,000	0,000
ул. Красная, 85						
Котельная «Факел»	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
пер. Маяковского, д.5						
Новая котельная «Бисерово»	4236,324	344,123	0,000	10604,849	130,751	0,000
В целом по городскому округу	**13091,588**	**38381,998**	**2018,792**	**10604,849**	**130,751**	**0,000**
ИТОГО	**53492,378**			**10735,600**		

Источник: анализ Исполнителя.

Таблица 2.19 ***Прирост тепловых нагрузок по отдельным категориям потребителей***

Наименование теплоисточника	Изменение тепловой нагрузки с 2015 до 2020 года, Гкал/ч			Изменение тепловой нагрузки с 2020 до 2031 года, Гкал/ч		
	жилая застройка	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения	жилая застройка	учреждения социально-культурного и коммунально-бытового обслуживания населения	объекты производственно-коммунального, общественно-делового и рекреационного назначения
Котельная № 1 «Квартальная»	0,000000	0,050352	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Пущина, д. 35						
Котельная № 2 «Центр»	0,000000	5,372889	0,039463	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Пионерский, д. 35						
Котельная № 4 «Совхоз»	0,240000	0,221781	0,293379	0,000000	0,000000	0,000000
Садовый проезд, д.1а						
Котельная № 5 «РТП»	0,000000	0,000000	0,074919	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Советская, д.155						
Котельная № 6 «Горка»	0,118232	0,003054	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пос. Горка						
Котельная ООО «Промстройбетон»	1,618393	0,073477	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Гаражный проезд, д.4						
Котельная «Центральная»	0,000000	1,204000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ул. Красная, 85						
Котельная «Факел»	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
пер. Маяковского, д.5						
Новая котельная «Бисерово»	0,853396	0,066820	0,000000	1,731318	0,025630	0,000000
В целом по городскому округу	**2,830021**	**6,992373**	**0,407761**	**1,731318**	**0,025630**	**0,000000**
ИТОГО	**10,230155**			**1,756948**		

Источник: анализ Исполнителя.

2.10. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения

В рамках рассматриваемого муниципального образования потребители, с которыми может быть заключён свободный долгосрочный договор теплоснабжения отсутствуют.

2.11. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене

В рамках рассматриваемого муниципального образования основными значимыми потребителями, с которыми может быть заключён долгосрочный договор теплоснабжения по регулируемой цене служат создаваемые промышленные парки.

Книга 3 Электронная модель системы теплоснабжения городского округа

3.1. Часть 1. Существующее положение системы теплоснабжения

Электронная модель системы теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на базе информационно-графической системы «Zulu» (далее по тексту - электронная модель) разрабатывалась в целях:

- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города;
- разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;
- создания единой информационной платформы для обеспечения мониторинга развития.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей и объектов системы теплоснабжения городского округа Бронницы, привязанных к карте города;
- сведения балансов тепловой энергии;
- оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);
- моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях;
- мониторинга развития системы теплоснабжения городского округа Бронницы.

<u>Общие сведения о ГИС «Zulu»:</u>

1. Общие положения

Электронная модель системы теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области разработана с использованием следующих основных модулей:

- ГИС «Zulu 7.0» («Зулу 7.0»);
- ГИС «ZuluServer 7.0» («ЗулуСервер 7.0»);
- программно-расчетный комплекс «ZuluThermo» («ЗулуТермо»).

Электронная модель разработана на базе геоинформационной системы Zulu 7.0.

Для выполнения работ также была использована сетевая версия («ZuluServer»). Непосредственно для создания модели системы теплоснабжения использован программно-расчетный комплекс «ZuluThermo». Подробное описание основных функций программного комплекса приводится ниже.

2. ГИС «Zulu»

ГИС «Zulu» представляет собой функциональную платформу и пользовательскую среду, включающую в себя:

- ГИС-компоненту с многооконным интерфейсом, послойным представлением объектов и полным набором функций, присущих ГИС и обеспечивающих топологически корректный ввод, корректировку, визуализацию и обработку данных;
- многокритериальный информационно-поисковый функционал;
- инструментарий для графического, топологического и семантического описания сетей инженерных коммуникаций, представляющего собой единую информационно-аналитическую модель;
- специальным образом сконфигурированную многопользовательскую базу данных открытого формата, содержащую всю информацию, необходимую для функционирования комплекса – от графических данных до паспортов оборудования сетей;
- аналитический инструментарий, включающий в себя как графические (раскраски, выделения, подписи), так и табличные (справки, запросы, отчеты, документы) методы анализа данных;
- инструментарий для каталогизации «внешних» документов и мультимедийных данных (фотоизображения, видеофрагменты,
- документы Office и т.п.) с привязкой их к конкретным объектам сетей;
- средства для межсистемного обмена графической информацией со сторонними ГИС с использованием стандартных обменных форматов.

Система предоставляет широкие возможности:

- Создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- Осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- Пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- С помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- При векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;
- Работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
- Выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);
- Выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со

спецификациями OGC;

- Создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;
- Экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML;
- Программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;
- Выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;
- Отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);
- Создавать и использовать библиотеку графических элементов систем тепло-, водо-, паро-, газо-, электроснабжения и режимов их функционирования;
- Создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
- Изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- Решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец);
- Решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;
- Для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));
- С помощью проектов раскрывать структуру того или иного объекта, изображенного на карте схематично;
- Создавать макеты печати;
- Импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD
- Release 12 (DXF) и ArcView (SHP);
- Экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP) и Windows Bimmap (BMP);
- Создавать макросы на языках VB Script или Java Script;
- Осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;
- Создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

3. Программно-расчётный комплекс «ZuluThermo»

Программно-расчетный комплекс включает в себя полный набор функциональных компонент и соответствующие им информационные структуры базы данных, необходимых для гидравлического расчета и моделирования тепловых сетей.

3.1. Построение расчётной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью манипулятора-мыши или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель.

3.2. Наладочный расчёт тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным

количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.3. Поверочный расчёт тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

3.4. Конструкторский расчёт тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике.

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и

располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

3.5. Расчёт требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

3.6. Коммутационные задачи

Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

3.7. Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. При этом на экран выводятся:

- линия давления в подающем трубопроводе
- линия давления в обратном трубопроводе
- линия поверхности земли
- линия потерь напора на шайбе
- высота здания
- линия вскипания
- линия статического напора

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Построению 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, 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.

Пьезометрический график является незаменимым инструментом при калибровке гидравлической модели тепловой сети, поскольку графическая интерпретация гидравлического режима позволяет одновременно качественно и количественно оценить

поправки, которые необходимо внести в расчетную модель, чтобы она наиболее адекватно повторяла «гидравлическое поведение» реальной тепловой сети в эксплуатации.

3.8. Расчёт нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

3.9. База данных электронной модели системы теплоснабжения

Графическая база данных по векторным слоям представляет собой семейство двоичных файлов, находящихся в одном каталоге и имеющих одно имя и разные расширения, представленные в таблице (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 ***Структура графической базы данных по векторным слоям***

Расширение	Описание файла
b00	заголовок графической базы
b01	метрическая информация
b02	структура типов и режимов слоя
b03, b04	библиотека символов
Zsx	пространственный индекс
Zx	индексный файл для связи с семантикой
b05	информация о подключенных к слою семантических базах данных (может отсутствовать)

Источник: анализ Исполнителя

Для каждого векторного графического слоя обязательно должны существовать файлы с расширением B00 и B01, содержащие метрическую информацию об объектах слоя.

Хранение семантической информации в системе «Zulu» осуществляется в соответствии с реляционной моделью данных. Вся семантическая информация содержится в таблицах. База данных представляет собой группу таблиц, между которыми установлены связи. Это означает, что одной записи в какой-либо из таблиц реляционной базы данных может соответствовать одна или несколько записей другой таблицы этой базы данных, в зависимости от типа связи между этими двумя таблицами.

Описание набора таблиц и связей между ними определяет структуру базы данных. Изменяя структуру, можно получать различные базы данных как из разных, так и из одних и тех же исходных таблиц. Каждая структура базы данных «Zulu» хранится в отдельном файле описания с расширением ZB (Zulu Base). Подключая к графическому слою ту или иную структуру базы данных, пользователь тем самым подключает к слою текущие правила выполнения запросов к семантической базе.

Это дает возможность иметь для одного графического слоя и для каждого типа несколько баз данных с различной структурой, подключая их попеременно, в зависимости от решаемой пользователем задачи.

Существует, однако, одно принципиальное ограничение, касающееся структуры базы данных, подключаемой к графическому слою. Привязать семантическую базу данных к графическому слою означает задать соответствие между объектами из графического слоя и записями из семантической базы данных. Исходя из этого, одна из связей в базе не является связью «таблица-таблица», а является связью «слой-таблица». Поле связи с графическим слоем — это поле базовой таблицы (обязательно числовое),

значения которого соответствуют значениям ключей объектов слоя. Таким образом, из всех таблиц, входящих в состав семантической базы данных, только одна (базовая) таблица имеет непосредственную связь со слоем.

«Zulu» поддерживает работу с реляционными базами данных, используя сервис Borland Database Engine (BDE) компании Inprise. Основным объектом, с которым оперирует BDE, является база данных. Это может быть действительная база данных, например, Microsoft SQL Server или база данных Microsoft Access, а может быть совокупность таблиц Paradox или dBase. Система Zulu также оперирует понятием база данных, однако, здесь под этим термином подразумевается совокупность таблиц и связей между ними, объединенных для выполнения запроса к реальной базе данных с целью получить заданный пользователем срез информации. База данных Zulu задается файлом-описателем базы данных, имеющим расширение ZB и именуемым в дальнейшем zb-файлом.

Описатель базы данных Zulu хранит следующую информацию:

- список таблиц, участвующих в запросе;
- список таблиц-справочников;
- набор запросов, задающих правила выборки данных из таблиц;
- набор сменных форм для отображения разного представления информации.

4. Задачи, которые могут быть решены на базе электронной модели системы теплоснабжения

На базе созданной модели на единой платформе можно организовать автоматизированные рабочие места (АРМ) основных служб, таких как: производственно-технический отдел (ПТО), службы режимов, службы наладки, службы перспективного развития, диспетчерских служб, служб эксплуатации и ремонта тепловых сетей и т.д.

В качестве примера, ниже приведены возможные варианты использования электронной модели системы теплоснабжения в теплоснабжающей организации.

<u>ПТО:</u>

- графическое представление схемы тепловой сети с привязкой к единой городской карте;
- паспортизация тепловой сети и оборудования, создание и отображение схем узлов и участков;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию согласно действующим нормативным документам;
- формирование обобщенной справочной информации по заданным критериям, специальных отчетов о параметрах и режимах тепловой сети;
- анализ объектов с заданными свойствами (ремонт, чужой баланс, камеры с заданным оборудованием и т.п.).

<u>Служба режимов и наладки:</u>

- разработка гидравлических режимов тепловых сетей
- формирование отчетов по наладочным расчетам потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);
- наладочный расчет при подключении новых потребителей (расчет диаметров сужающих устройств);
- моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

<u>Отдел эксплуатации и ремонта:</u>

- ведение архива дефектов и повреждений;

- формирование отчетов, табличных и графических справок и выборок по различным критериям;
- формирование отчетов по гидравлическим расчетам тепловой сети, моделирование переключений запорной арматуры при формировании графика ремонтов.

Отдел перспективного развития:

- определение существующих и перспективных балансов производства и потребления тепловой энергии по источникам;
- определение оптимальных вариантов перспективного развития системы теплоснабжения по критериям надежности, качества и экономичности;
- определение надежности существующей и перспективной схемы тепловых сетей;
- разработка оптимальных вариантов обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях по критериям надежности, качества и экономичности;
- определение необходимости и возможности строительства новых источников тепловой энергии;
- моделирование переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в т.ч. переключения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии; мониторинг реализации программы развития теплоснабжения.

Отдел подготовки и реализации ТУ:

- создание и ведение слоя перспективной застройки;
- формирование и ведение базы данных по выдаче ТУ и УП;
- определение точки подключения потребителя;
- оценка возможности выдачи ТУ (формирование отчета о наличии свободной мощности на ближайших источниках и пропускной способности тепловых сетей);
- формирование технических условий на подключение новых потребителей.

При разработке Схемы теплоснабжения электронная модель являлась основным инструментом для моделирования развития теплосетевых объектов.

Для разработки вариантов развития системы теплоснабжения посредством ГИС-программ было осуществлено совмещение сетки «пятен» перспективной застройки и зон действия (тепловых сетей) энергоисточников, полученных на этапе формирования существующего состояния системы теплоснабжения в электронной модели. Таким образом, возникающие приросты тепловой нагрузки были локализованы и привязаны к конкретному энергоисточнику и (по возможности) к ближайшей тепловой камере на сетях теплоисточника.

5. Рекомендации по организации внедрения и сопровождения электронной модели

Необходимыми условиями для реализации внедрения и дальнейшей эксплуатации электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области являются:

- определение организации или подразделения Администрации города, ответственных за функционирование электронной модели и актуализацию её состояния;
- назначение администратора внедряемой системы;

- определение основных пользователей электронной модели;
- организация АРМ пользователей;
- организация сервера для установки электронной модели;
- организация сети передачи данных между пользователями системы и сервером.

В функционировании системы должны участвовать следующие группы персонала:

- эксплуатационный персонал - администратор системы, специалист обеспечивающий функционирование технических и программных средств, обслуживание и обеспечение рабочих мест пользователей, в обязанности которого также должно входить выполнение специальных технологических функций, таких как: ведение списков пользователей, регулирование прав доступа пользователей к документам и операциям над ними, а также контроль за целостностью и сохранностью информации в базах данных;
- пользователи - сотрудники, непосредственно участвующие в работе с информацией и осуществляющие её обработку на автоматизированных рабочих местах с помощью средств системы.

В качестве рекомендации по выбору основных пользователей системы предлагается в структуре Администрации города или выбранной Администрацией организации определить основных пользователей электронной модели. Как правило, это сотрудники специализированных подразделений департамента ЖКХ, координирующие планирование развития инженерной инфраструктуры города. Однако, ввиду того, что данные по объектам систем теплоснабжения постоянно меняются, также необходимо организовать процесс актуализации данных в модели.

В связи с этим, целесообразно на базе разработанной электронной модели организовать мониторинг развития схем теплоснабжения и мониторинга реализации проектов в Администрации городского округа Бронницы Московской области.

Параллельно процессу внедрения электронной модели в подразделения Администрации городского округа Бронницы Московской области целесообразно организовать процесс актуализации данных электронной модели. В противном случае, в течение года данные «устареют», и принимать на их основе стратегические решения по развитию систем теплоснабжения станет невозможным.

В перспективе можно рассматривать возможность организации на базе разработанной электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы максимально наполненной модели систем коммунальной инфраструктуры (при разработке электронных моделей систем водоснабжения и газоснабжения на базе пакетов «ZuluHydro» («ЗулуГидро») и «ZuluGaz» («ЗулуГаз») соответственно). Возможность добавления к основе электронной модели городского округа Бронницы Московской области модуль «Обращения граждан по технологическим нарушениям» и модуль «Подготовка к зиме». Возможность использования для нанесения инженерных сетей различных систем коммунальной инфраструктуры общей карты города и единого рабочего пространства предусмотрена в пакете «Zulu» и предоставляет значительные дополнительные преимущества. В частности, возможность оценить взаимное расположение трубопроводов инженерных сетей различной принадлежности может существенно упростить выполнение задач и сократить время на разработку мероприятий по реконструкции (выносу) сетей при осуществлении проектов по развитию какой-либо из систем коммунальной инфраструктуры.

3.1.1. Описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

При разработке электронной модели паспортизация расчётных единиц территориального деления (планировочных районов) не выполнялась ввиду отсутствия

необходимых данных в Генеральном плане.

3.1.2. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов

На этапе описания объектов системы теплоснабжения городского округа Бронницы было проведено информационно-графическое описание существующих объектов системы.

В состав плана города входят следующие слои:

- Улицы;
- Дома;
- Городская черта;
- Границы кварталов;
- Названия улиц;
- Подписи районов;
- Границы водных объектов.

В качестве исходного материала для позиционирования объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые сети, потребители) на карте города были использованы схемы тепловых сетей теплоисточников.

В электронной модели тепловая сеть состоит из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, тепловые камеры, задвижки, потребители и т.д. Ряд элементов, такие как тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

Различаются следующие технологические типы узлов:

- источник в состоянии «Работа»;
- источник в состоянии «Отключен»;
- тепловая камера;
- разветвление;
- изменение диаметра;
- потребитель в состоянии «Работа»;
- потребитель в состоянии «Отключен»;
- обобщенный потребитель в состоянии «Работа»;
- обобщенный потребитель в состоянии «Отключен»;
- насосная станция;
- задвижка в состоянии «Открыта»;
- задвижка в состоянии «Закрыта»;
- вычисляемая шайба;
- устанавливаемая шайба;
- регулятор напора;
- регулятор давления в подающем трубопроводе;
- регулятор давления в обратном трубопроводе;
- регулятор расхода в подающем трубопроводе;
- регулятор расхода в обратном трубопроводе;
- регулятор напора в подающем трубопроводе;
- регулятор напора в обратном трубопроводе;
- ЦТП;
- перемычка в состоянии «Включена»;
- перемычка в состоянии «Выключена».
- Всем узлам присваиваются уникальные имена.

Ветви являются графическим изображением трубопроводов и представляют собой многозвенные ломаные линии, соединяющие узлы.

Доступны для создания следующие типы участков тепловой сети:

- участок в состоянии «Включен»;
- участок в состоянии «Отключен»;
- участок с отключенным подающим трубопроводом;
- участок с отключенным обратным трубопроводом.

Параллельно данному этапу проводился этап информационного описания объектов системы теплоснабжения: источники тепловой энергии, потребители, участки тепловых сетей, ЦТП.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных по нагрузкам потребителей, а также информация по участкам тепловых сетей, источникам, потребителям.

В существующей базе данных электронной модели описаны следующие паспортные характеристики по приведенным ниже типам объектов системы теплоснабжения. Состав информации по каждому типу объектов носит как справочный характер (например: материал камеры, балансовая принадлежность и т.д.), так и необходим для функционирования расчетной модели. Полнота заполнения базы данных по параметрам зависела от наличия исходных данных.

Таким образом, в результате выполнения данного этапа работ была создана карта города, выполнена привязка всех объектов системы теплоснабжения к карте, сформирована база данных по объектам.

Общий вид разработанной электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы представлен на рисунке (Рисунок 3.1).

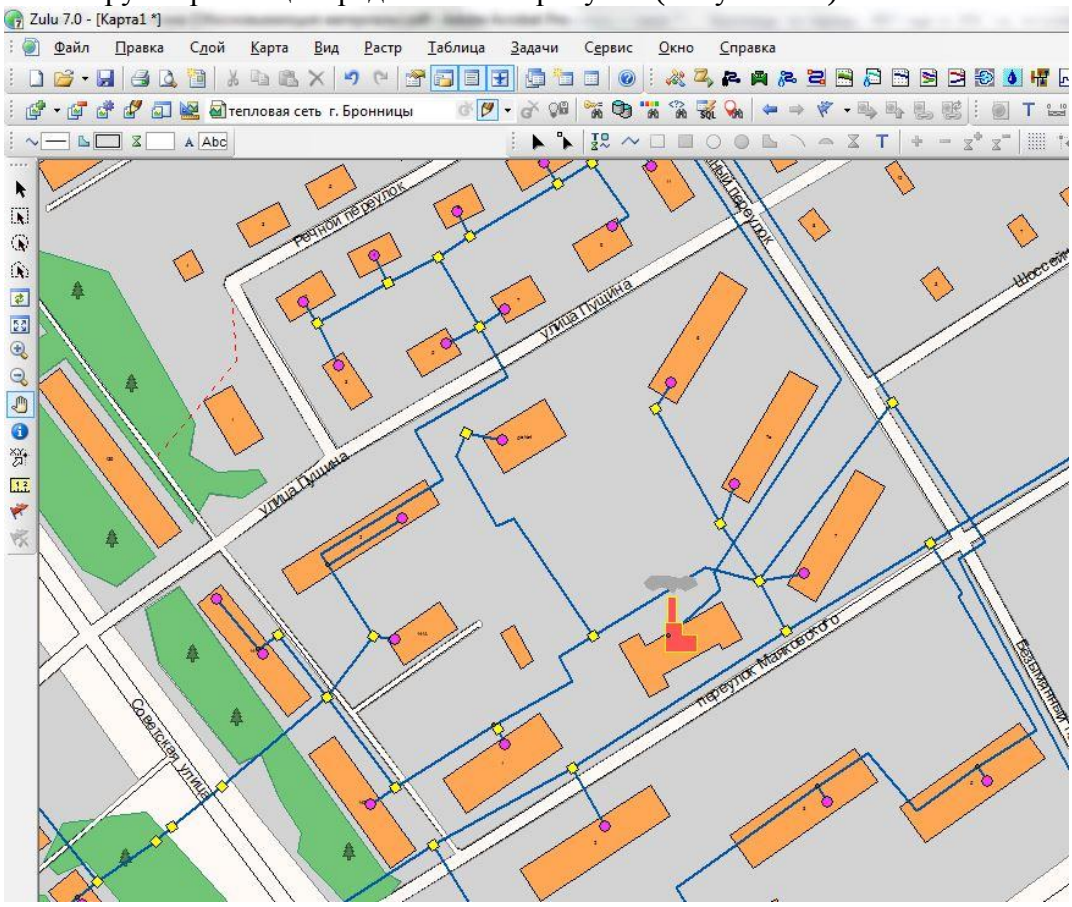

Рисунок 3.1 ***Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы***

Источник: анализ Исполнителя

На данном этапе была описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры, участки тепловых сетей, ЦТП, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы. В результате выполнения данного этапа работ была создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения города.

На этапе отладки электронной модели был проведен анализ полноты внесенных исходных данных. Инструментарием для анализа и выявления ошибок во введенных исходных данных являются сгенерированные отчеты об объектах из созданной базы данных.

В дальнейшем разработанная электронная модель была использована в качестве основного инструментария для разработки сценариев развития системы.

3.1.3. Паспортизация объектов системы теплоснабжения

При разработке электронной модели была выполнена паспортизация элементов системы теплоснабжения. Пример паспортизации объектов системы теплоснабжения представлен на рисунке (Рисунок 3.2).

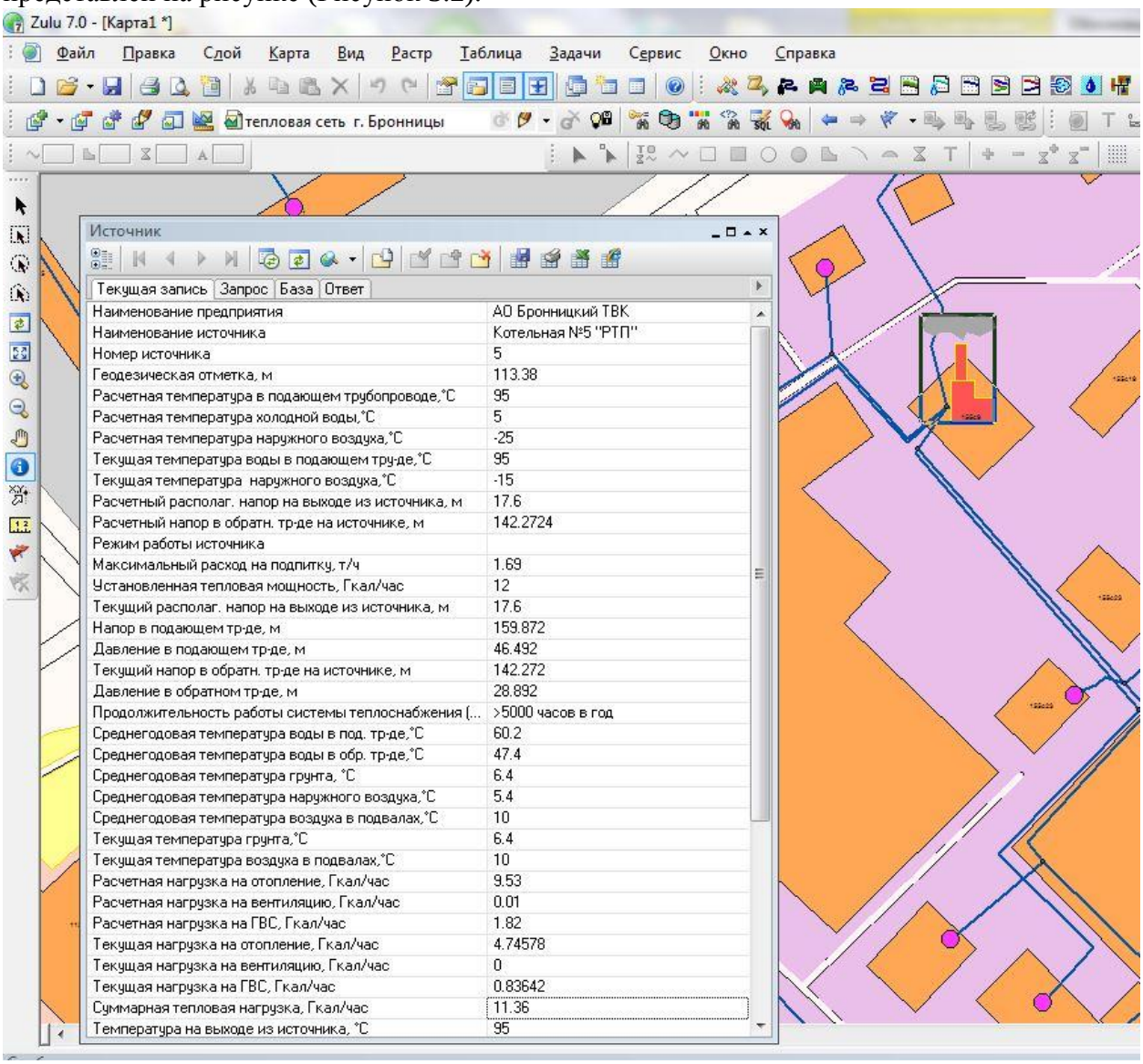

Рисунок 3.2 ***Пример паспортизации объектов системы теплоснабжения (котельная №5)***

Источник: анализ Исполнителя

3.1.4. Графическое представление зон действия существующих систем теплоснабжения (источников тепловой энергии)

Графическое представление зон действия существующих систем теплоснабжения (источников) представлено в Книге 1 в разделе 1.1.4

3.1.5. Графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций

Графическое представление зон действия ресурсоснабжающих организаций представлено на рисунках (Рисунок 3.3; Рисунок 3.4; Рисунок 3.5)

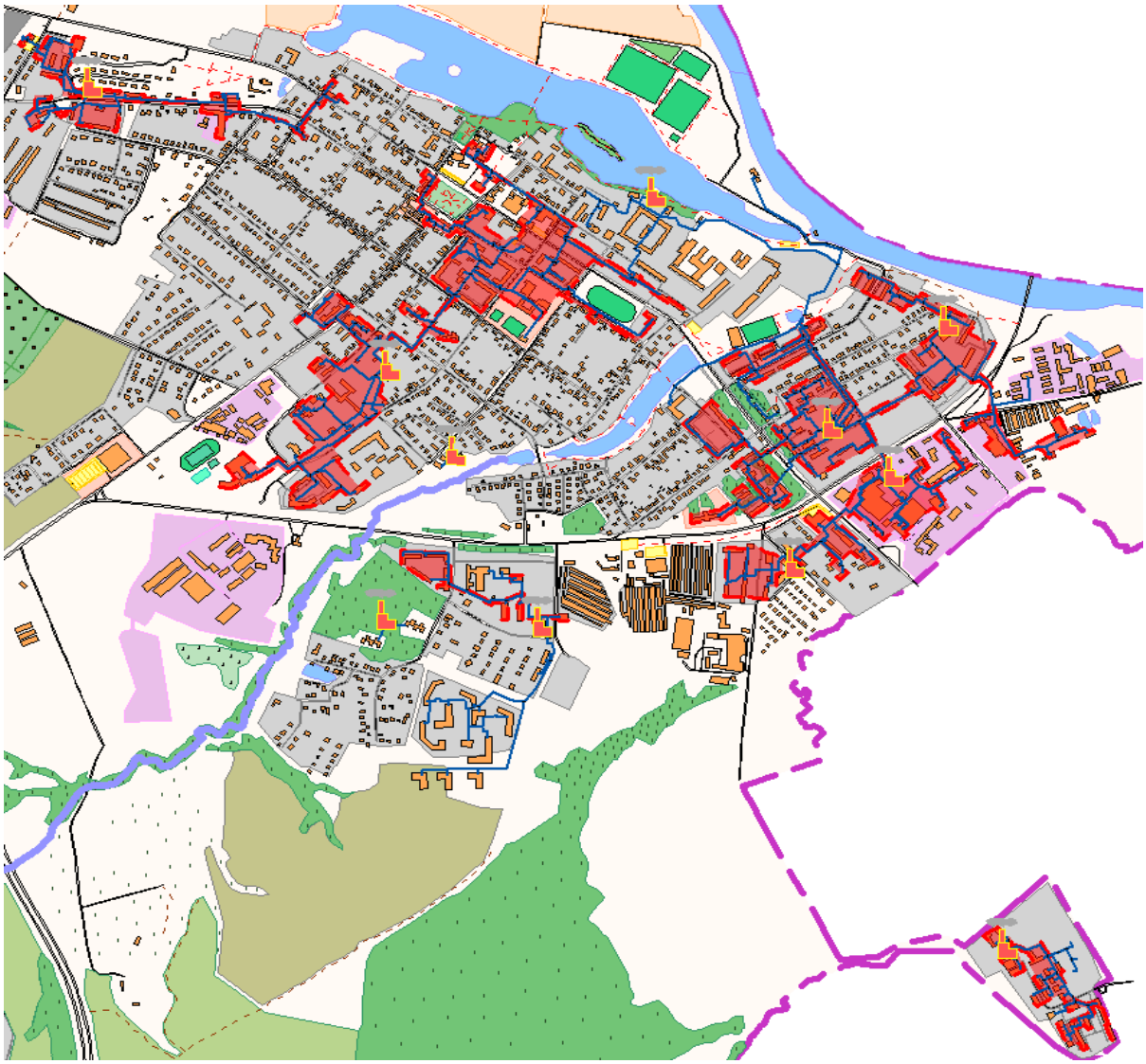

Рисунок 3.3 ***Зона действия АО «Бронницкий ТВК»***
Источник: анализ Исполнителя

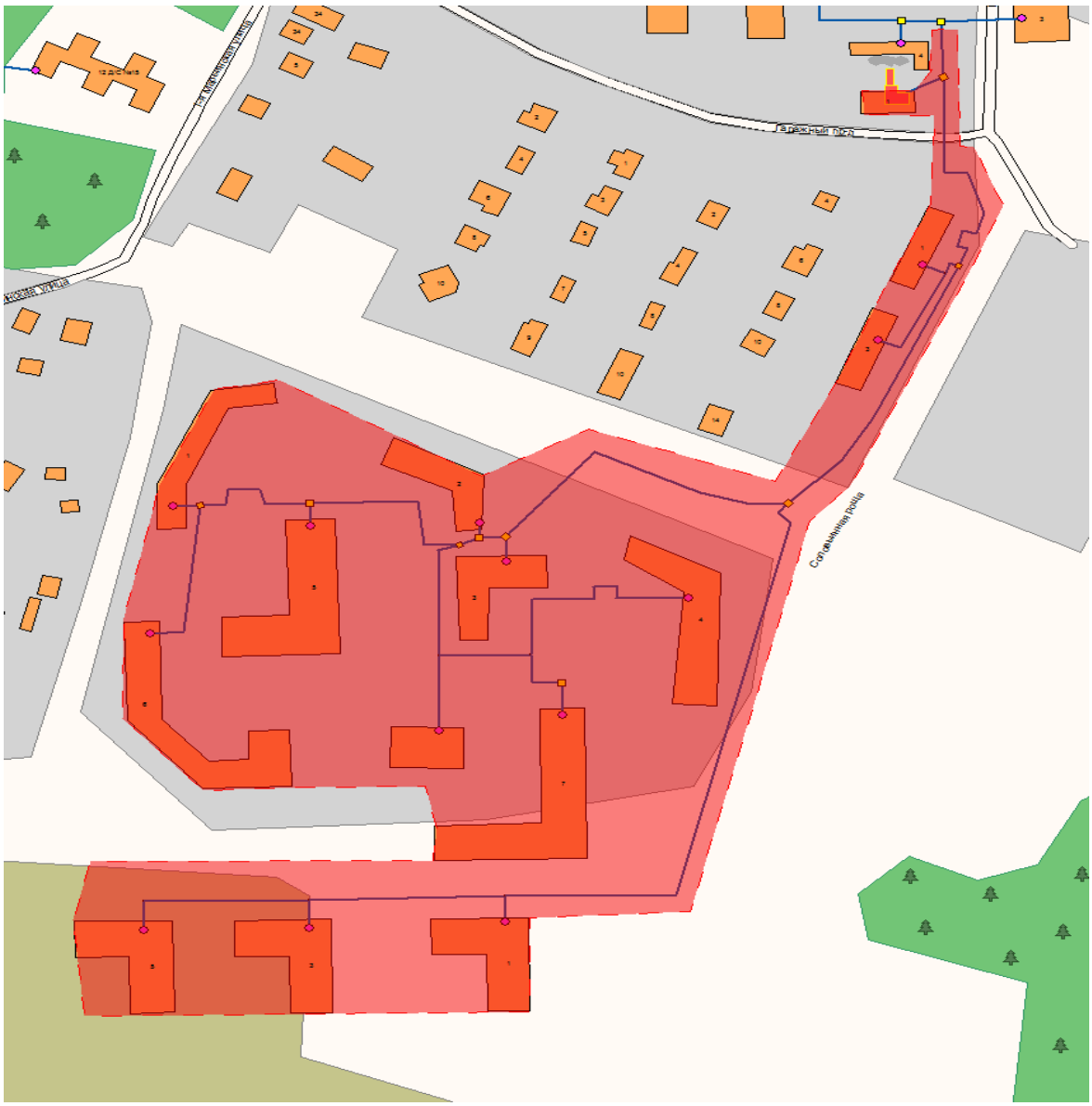

Рисунок 3.4 ***Зона действия ООО «Промстройбетон»***
Источник: анализ Исполнителя

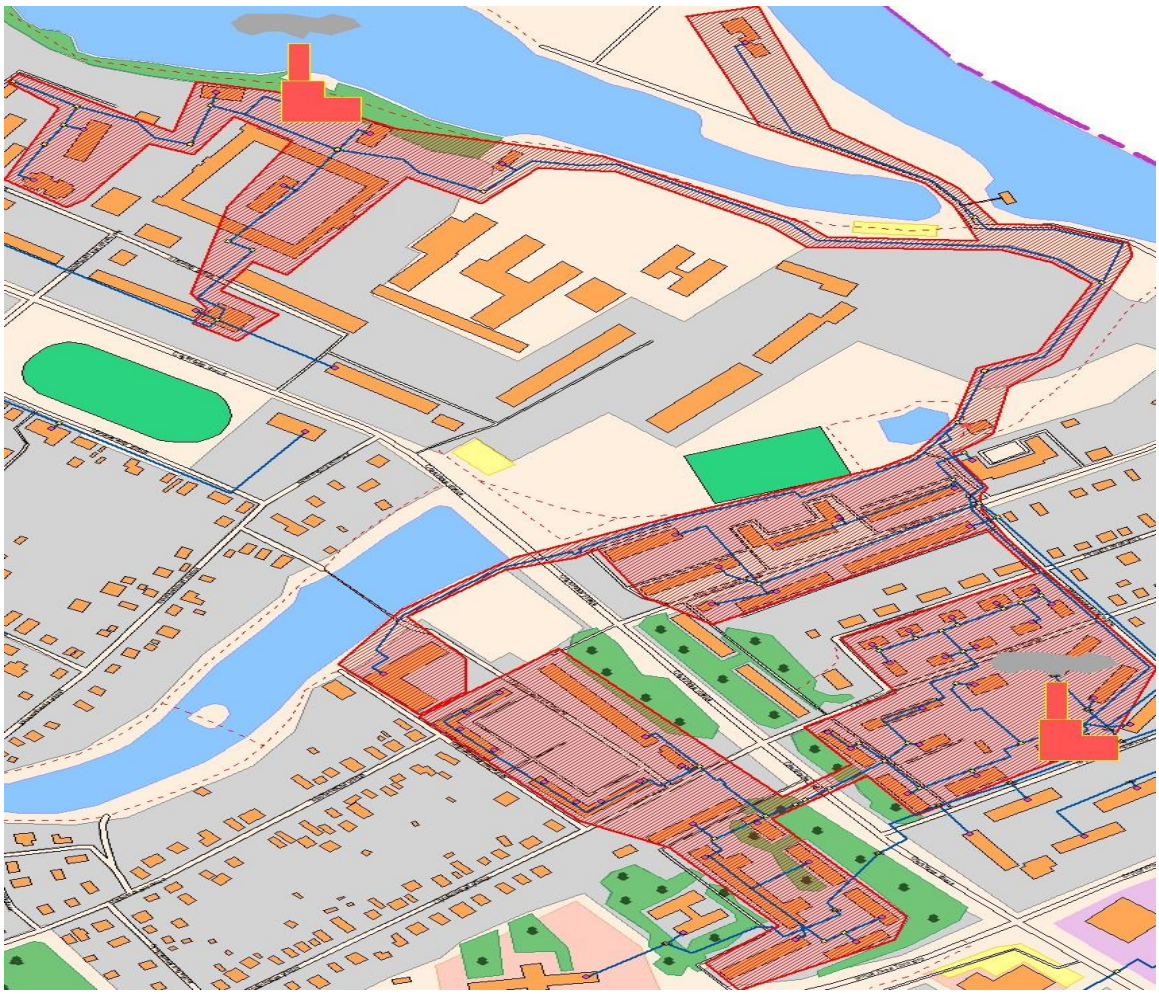

Рисунок 3.5 ***Зона действия АО «ГУ ЖКХ»***
Источник: анализ Исполнителя

3.1.6. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

Тепловые сети городского округа Бронницы выполнены преимущественно по радиальной схеме. Источники тепловой энергии работают на выделенные (в большинстве случаев – изолированные) участки тепловой сети.

Тем не менее, в составе созданной электронной модели предусмотрена возможность гидравлического расчёта сетей любой степени закольцованности, а также гидравлический расчёт при совместной работе нескольких теплоисточников на единую тепловую сеть.

3.1.7. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку.

3.1.8. Расчет потерь теплоносителя в существующих тепловых сетях

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт потерь теплоносителя.

3.1.9. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт потерь тепловой энергии через изоляцию и утечками теплоносителя.

Результаты расчётов потерь тепловой энергии для вновь сооружаемых и реконструируемых тепловых сетей представлены в разделе 7 настоящей Пояснительной записки.

3.1.10. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

Созданная электронная модель позволяет выполнять моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе – переключений тепловых нагрузок между источниками.

3.1.11. Расчет показателей надежности теплоснабжения

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт показателей надёжности теплоснабжения.

3.2. Часть 2. Перспектива развития системы теплоснабжения

3.2.1. Графическое представление зон и объектов перспективного строительства с указанием строительных площадей, объемов и тепловых нагрузок объектов

Моделирование перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.) осуществляется через механизм создания и администрирования специальных "модельных" баз - наборов данных, клонируемых из основной (контрольной) базы данных описания тепловой сети, на которых можно производить любые манипуляции без риска исказить или повредить контрольную базу.

В составе электронной модели перспективной системы теплоснабжения города дополнительными слоями представлены:

- слои, содержащие перспективные площадки строительства города (территории перспективной застройки);
- расчетные слои ZULU по отдельным зонам теплоснабжения города по рассмотренным перспективным вариантам развития.

Фрагмент рабочего экрана электронной модели с нанесением зон перспективной

застройки приведен на рисунке (Рисунок 3.6).

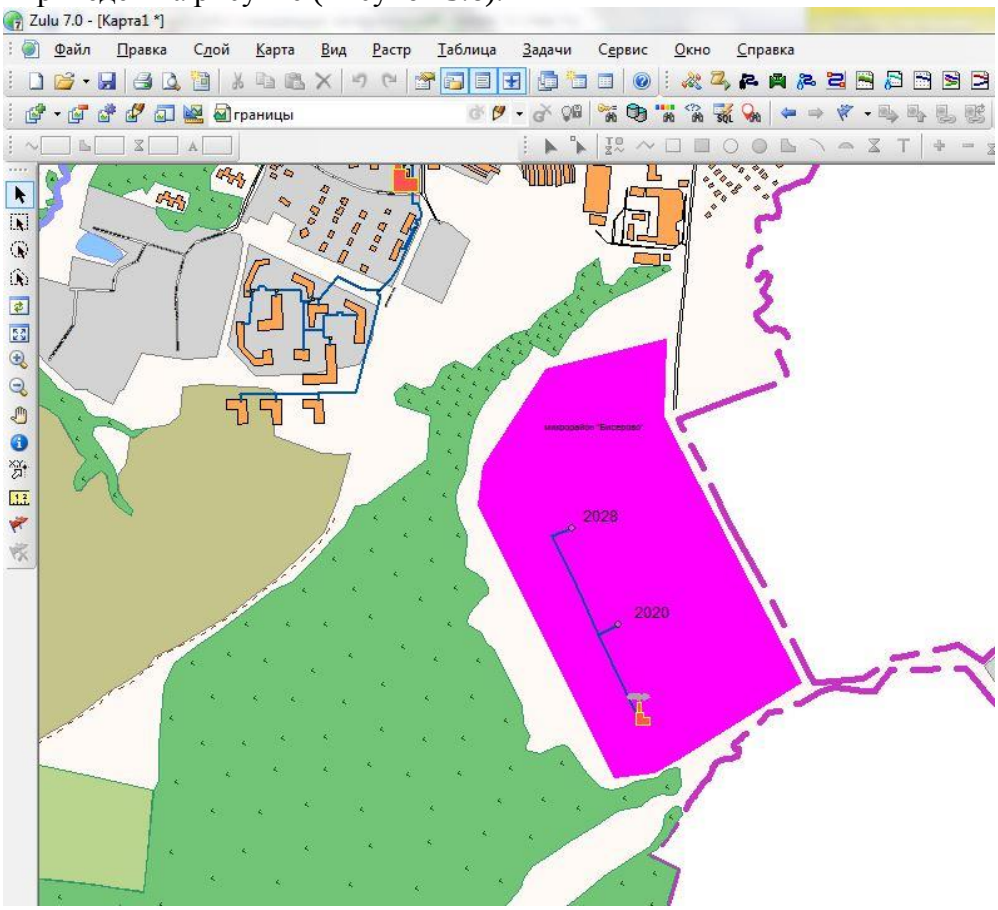

Рисунок 3.6 ***Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы с нанесением перспективной застройки***
Источник: анализ Исполнителя

В электронной модели системы теплоснабжения представлены, таким образом, следующие слои баз данных для различных расчетных периодов:

- Существующее состояние системы теплоснабжения;
- Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2031 год без изменения конфигурации системы транспорта теплоносителя;
- Перспективное состояние системы теплоснабжения на 2031 год с учетом реализации проектов развития схемы теплоснабжения.

В расчетных слоях созданы перспективные обобщенные потребители тепла по перспективным строительным площадкам.

3.2.2. Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения и тепловых сетей для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства

Графическое представление планируемых к вводу в эксплуатацию источников теплоснабжения и тепловых сетей для обеспечения теплоснабжением объектов перспективного строительства в микрорайоне «Бисерово» представлено на рисунке 3.7.

3.2.3. Графическое представление перспективных зон действия систем теплоснабжения (источников тепловой энергии)

Графическое представление перспективных зон действия систем теплоснабжения

(источников тепловой энергии - котельной микрорайона «Бисерово») представлено на рисунке 3.6.

3.2.4. Графическое представление перспективных зон действия ресурсоснабжающих организаций

Графическое представление перспективных зон действия ресурсоснабжающей организации в микрорайоне «Бисерово» (статус которой не определен) представлено на рисунке 3.6.

3.2.5. Гидравлический расчет тепловых сетей, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки

Созданная электронная модель позволяет выполнять гидравлический расчет тепловых сетей, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки.

3.2.6. Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии

Расчет перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии проведен в книге 2 п. 2.6.

Результаты расчетов перспективных балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии приведен в книге 4.

3.2.7. Расчет потерь теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт потерь теплоносителя в тепловых сетях.

3.2.8. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя в тепловых сетях, планируемых к вводу в эксплуатацию или реконструируемых, а также существующих, с учетом подключения перспективной тепловой нагрузки

Созданная электронная модель позволяет выполнять расчёт потерь тепловой энергии через изоляцию и утечками теплоносителя.

3.2.9. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

Созданная электронная модель позволяет строить сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

3.2.10. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

Созданная электронная модель позволяет выполнять групповые изменения характеристик объектов теплоснабжения (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям.

Книга 4 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки определяются следующими основными аспектами:

- перспективным изменением тепловой нагрузки в зоне действия теплоисточника вследствие изменения структуры / состава / характеристик застройки в пределах существующей зоны теплоснабжения;
- перспективным изменением зоны теплоснабжения вследствие расширения зоны теплоснабжения источника за счёт подключения новой застройки вне существующей зоны теплоснабжения.

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

В таблицах (Таблица 4.1; Таблица 4.2) представлены балансы тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки по источникам тепловой энергии на перспективу 2020 и 2031 гг.

Таблица 4.1 ***Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки на 2020 г.***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность		Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	Присоединённая тепловая нагрузка (на 2020 г.), Гкал/ч	Присоединённая тепловая нагрузка (на 2020 г.), Гкал/ч			Потребление тепла на с.н., Гкал/ч	Потери в сетях, Гкал/ч	Требуемая мощность, Гкал/ч	Резерв / дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч			отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут=2,2)				
Котельные АО «Бронницкий ТВК»											
Котельная № 1 «Квартальная»	12,00	-	12,00	10,75	9,22	0,01	1,52	0,18	0,50	11,43	0,57
ул. Пущина, д. 35											
Котельная № 2 «Центр»	30,00	-	30,00	19,72	17,49	0,04	2,19	0,22	0,54	20,48	9,52
пер. Пионерский, д. 35											
Котельная № 4 «Совхоз»	8,60	-	8,60	8,45	7,43	0,00	1,02	0,14	0,33	8,92	-0,32
Садовый проезд, д.1а											
Котельная № 5 «РТП»	12,00	-	12,00	11,43	9,60	0,01	1,82	0,17	0,46	12,06	-0,06
ул. Советская, д.155											
Котельная № 6 «Горка»	4,00	-	4,00	3,92	2,69	-	1,23	0,04	0,11	4,07	-0,07
пос. Горка											
Производственные и ведомственные котельные											
Котельная ООО «Промстройбетон»	12,90	-	12,90	7,601	6,279	-	1,322	0,01	0,60	8,211	4,689
Гаражный проезд, д.4											
Котельная «Центральная»	-	21,00	21,00	3,22	1,76	-	1,46	0,05	0,11	3,38	17,62
ул. Красная, 85											
Котельная «Факел»	4,80	-	4,80	0,86	-	-	0,86	0,01	0,02	0,89	3,91
пер. Маяковского, д.5											
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,2	-	3,2	0,69	0,53	0,02	0,14	0,02	-	0,71	2,49
ул. Л. Толстого, д.15а											
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,96	-	1,96	0,72	0,63	0,01	0,08	-	-	0,72	1,24
Зеленый пр., д.1а											
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,30	-	0,30	0,28	0,26	-	0,02	-	-	0,28	0,02
пер.Первомайский, д.47, стр.1,2											
Новая котельная «Бисерово»	20,00	-	20,00	0,92	0,91	-	0,01	0,01	0,02	0,95	19,05

Источник: анализ Исполнителя

Таблица 4.2 ***Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки на 2031 г.***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность		Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	Присоединённая тепловая нагрузка (на 2031 г.), Гкал/ч	Присоединённая тепловая нагрузка (на 2031 г.), Гкал/ч			Потребление тепла на с.н., Гкал/ч	Потери в сетях, Гкал/ч	Требуемая мощность, Гкал/ч	Резерв / дефицит тепловой мощности, Гкал/ч
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч			отопление	вентиляция	ГВС (макс) (Ксут=2,2)				
Котельные АО «Бронницкий ТВК»											
Котельная № 1 «Квартальная»	12,00	-	12,00	10,75	9,22	0,01	1,52	0,18	0,50	11,43	0,57
ул. Пущина, д. 35											
Котельная № 2 «Центр»	30,00	-	30,00	19,72	17,49	0,04	2,19	0,22	0,54	20,48	9,52
пер. Пионерский, д. 35											
Котельная № 4 «Совхоз»	8,60	-	8,60	8,45	7,43	0,00	1,02	0,14	0,33	8,92	-0,32
Садовый проезд, д.1а											
Котельная № 5 «РТП»	12,00	-	12,00	11,43	9,60	0,01	1,82	0,17	0,46	12,06	-0,06
ул. Советская, д.155											
Котельная № 6 «Горка»	4,00	-	4,00	3,92	2,69	-	1,23	0,04	0,11	4,07	-0,07
пос. Горка											
Производственные и ведомственные котельные											
Котельная ООО «Промстройбетон»	12,90	-	12,90	7,601	6,279	-	1,322	0,01	0,60	8,211	4,689
Гаражный проезд, д.4											
Котельная «Центральная»	-	21,00	21,00	3,22	1,76	-	1,46	0,05	0,11	3,38	17,62
ул. Красная, 85											
Котельная «Факел»	4,80	-	4,80	0,86	-	-	0,86	0,01	0,02	0,89	3,91
пер. Маяковского, д.5											
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,2	-	3,2	0,69	0,53	0,02	0,14	0,02	-	0,71	2,49
ул. Л. Толстого, д.15а											
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,96	-	1,96	0,72	0,63	0,01	0,08	-	-	0,72	1,24
Зеленый пр., д.1а											
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,30	-	0,30	0,28	0,26	-	0,02	-	-	0,28	0,02
пер.Первомайский, д.47, стр.1,2											
Новая котельная «Бисерово»	20,00	-	20,00	2,68	2,64	-	0,04	0,01	0,02	2,71	17,29

Источник: анализ Исполнителя

4.2. Балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии

В системе централизованного теплоснабжения городского округа Бронницы тепловые нагрузки будут обеспечиваться от следующих теплоисточников:

- котельная № 1 «Квартальная»;
- котельная № 2 «Центр»;
- котельная № 4 «Совхоз»;
- котельная № 5 «РТП»;
- котельная № 6 «Горка»;
- котельная ООО «Промстройбетон»;
- котельная АО «ГУ ЖКХ» «Центральная»;
- котельная АО «ГУ ЖКХ» «Факел».

Ниже рассматриваются балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединённой тепловой нагрузки, определяется основной и – где необходимо – альтернативный сценарий деятельности теплоисточника.

4.2.1. Котельная № 1 «Квартальная»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной № 1 «Квартальная» составляет 12,0 Гкал/ч, располагаемая мощность – 12,0 Гкал/ч. Присоединённая тепловая нагрузка составляет 10,70 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,50 Гкал/ч) составляет 0,62 Гкал/ч.

Для данной котельной в рамках схемы теплоснабжения предусматривается два сценария:

- **сохранение** существующей зоны теплоснабжения: котельная обеспечивает существующие и перспективные нагрузки только в пределах своей зоны теплоснабжения;
- активного **развития** с расширением зоны теплоснабжения и подключением нагрузок новых потребителей при условии перевода с открытой системы теплоснабжения на закрытую.

При этом перевод с открытой системы теплоснабжения на закрытую предусматривает два варианта развития:

1) Прокладка тепловой сети ГВС для перевода с открытой системы на закрытую
2) Установку ИТП в жилых домах (22 шт.)

В варианте сохранения существующей зоны теплоснабжения, к 2020 году за счёт подключения нагрузок новых потребителей сохранится **резерв** тепловой мощности в размере 0,57 Гкал/ч; к 2031 году резерв не сократится.

Соответственно, на горизонте планирования схемы теплоснабжения (до 2031 года) котельная № 1 «Квартальная» сохранит **резерв** тепловой мощности.

4.2.2. Котельная № 2 «Центр»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной № 2 «Центр» составляет 30,0 Гкал/ч, располагаемая мощность – 30,0 Гкал/ч. Присоединённая тепловая

нагрузка составляет 14,30 Гкал/ч. Резерв тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,40 Гкал/ч) составляет 15,14 Гкал/ч.

Для данной котельной рассматриваются два сценария дальнейшего существования:

- **сохранение** существующей зоны теплоснабжения: котельная обеспечивает существующие и перспективные нагрузки только в пределах своей зоны теплоснабжения;
- **развитие** (*базовый сценарий*) зоны теплоснабжения за счёт переключения на неё нагрузок других теплоисточников в пределах разумной досягаемости.

В варианте сохранения существующей зоны теплоснабжения, к 2020 году за счёт подключения нагрузок новых потребителей котельная сохранит резерв тепловой мощности и будет характеризоваться в размере 9,52 Гкал/ч; к 2031 году резерв мощности не изменится.

Соответственно, на горизонте планирования схемы теплоснабжения (до 2031 года) котельная № 2 «Центр» сохранит **резерв** тепловой мощности.

4.2.3. Котельная № 4 «Совхоз»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной № 4 «Совхоз» составляет 8,60 Гкал/ч, располагаемая мощность – 8,60 Гкал/ч. Присоединённая тепловая нагрузка составляет 7,70 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,32 Гкал/ч) составляет 0,44 Гкал/ч.

Для данной котельной в рамках схемы теплоснабжения предусматривается только один сценарий – активного **развития** с расширением зоны теплоснабжения и подключением нагрузок новых потребителей.

При подключении нагрузок перспективных потребителей, котельная № 4 «Совхоз» будет характеризоваться **дефицитом** располагаемой тепловой мощности:

- к 2020 году – 0,32 Гкал/ч;
- к 2031 году – 0,32 Гкал/ч.

Соответственно, для котельной № 4 «Совхоз» необходимо предусматривать реконструкцию / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.

4.2.4. Котельная № 5 «РТП»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной № 5 «РТП» составляет 12,0 Гкал/ч, располагаемая мощность – 12,0 Гкал/ч. Присоединённая тепловая нагрузка составляет 11,38 Гкал/ч. Резерв тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,46 Гкал/ч) составляет 0,01 Гкал/ч.

Для данной котельной в рамках схемы теплоснабжения предусматривается только один сценарий – активного **развития** с расширением зоны теплоснабжения и подключением нагрузок новых потребителей.

При подключении нагрузок перспективных потребителей, котельная № 5 «РТП» будет характеризоваться **дефицитом** располагаемой тепловой мощности:

- к 2020 году – 0,06 Гкал/ч;
- к 2031 году – 0,06 Гкал/ч.

Соответственно, для котельной № 5 «РТП» необходимо предусматривать реконструкцию / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.

4.2.5. Котельная № 6 «Горка»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной № 6 «Горка» составляет 4,0 Гкал/ч, располагаемая мощность – 4,0 Гкал/ч. Присоединённая тепловая

нагрузка составляет 3,80 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,11 Гкал/ч) составляет 0,05 Гкал/ч.

Для данной котельной в рамках схемы теплоснабжения предусматривается только один сценарий – активного **развития** с расширением зоны теплоснабжения и подключением нагрузок новых потребителей.

При подключении нагрузок перспективных потребителей, котельная № 6 «Горка» будет характеризоваться **дефицитом** располагаемой тепловой мощности:

- к 2020 году – 0,07 Гкал/ч;
- к 2031 году – 0,07 Гкал/ч.

Соответственно, для котельной № 6 «Горка» необходимо предусматривать реконструкцию / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.

4.2.6. Котельная ООО «Промстройбетон»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной ООО «Промстройбетон» составляет 12,90 Гкал/ч, располагаемая мощность равна установленной. Присоединённая тепловая нагрузка в сетевой воде составляет 5,971 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,60 Гкал/ч) составляет 6,318 Гкал/ч.

Для данной котельной рассматриваются два сценария дальнейшего существования:

- **сохранение** существующей зоны теплоснабжения: котельная обеспечивает существующие и перспективные нагрузки только в пределах своей зоны теплоснабжения;
- **развитие** (*базовый сценарий*) зоны теплоснабжения за счёт переключения на неё нагрузок других теплоисточников в пределах разумной досягаемости.

В варианте сохранения существующей зоны теплоснабжения, к 2020 году за счёт подключения нагрузок новых потребителей котельная сохранит резерв тепловой мощности и будет характеризоваться в размере 7,601 Гкал/ч; к 2031 году резерв мощности сохранится в размере 7,601 Гкал/ч.

Соответственно, на горизонте планирования схемы теплоснабжения (до 2031 года) котельная ООО «Промстройбетон» сохранит **резерв** тепловой мощности.

4.2.7. Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Центральная»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной «Центральная» составляет 21,0 Гкал/ч, располагаемая мощность – 21,0 Гкал/ч. Присоединённая тепловая нагрузка составляет 3,22 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,11 Гкал/ч) составляет 17,67 Гкал/ч.

Данная котельная работает на изолированную зону теплоснабжения. На перспективу не предполагается изменения тепловых нагрузок в пределах данной зоны теплоснабжения.

Соответственно, для котельной «Центральная» в рамках схемы теплоснабжения рассматривается только один сценарий – **стагнация**; на горизонте планирования схемы теплоснабжения (до 2031 года) котельная «Центральная» сохранит существующий размер **резерва** тепловой мощности.

4.2.8. Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Факел»

В настоящее время установленная тепловая мощность котельной «Факел» составляет 4,80 Гкал/ч, располагаемая мощность – 4,80 Гкал/ч. Присоединённая тепловая нагрузка составляет 0,86 Гкал/ч. **Резерв** тепловой мощности с учётом потерь в тепловых сетях (0,02 Гкал/ч) составляет 3,91 Гкал/ч.

Для данной котельной рассматриваются два сценария дальнейшего существования:

- **закрытие** с переключением нагрузки на котельную «Центральная»;
- **стагнация** (*базовый сценарий*): сохранение существующей зоны теплоснабжения: котельная обеспечивает существующие нагрузки пределах своей зоны теплоснабжения.

Подключения нагрузок перспективных потребителей к данной котельной не предполагается.

Соответственно, на горизонте планирования схемы теплоснабжения (до 2031 года) котельная «Факел», в варианте продолжения эксплуатации сохранит существующий размер **резерва** тепловой мощности.

4.3. Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности основного оборудования источника (источников тепловой энергии)

Сводные данные о существующих и перспективных значениях установленной тепловой мощности основного оборудования источников тепловой энергии представлены в таблице (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 ***Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность на 2015 год		Установленная мощность На 2020 год		Установленная мощность на 2031 год	
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	12,00	-	12,00	-	12,00	-
ул. Пущина, д. 35						
Котельная № 2 «Центр»	30,00	-	30,00	-	30,00	-
пер. Пионерский, д. 35						
Котельная № 4 «Совхоз»	8,60	-	8,60	-	8,60	-
Садовый проезд, д.1а						
Котельная № 5 «РТП»	12,00	-	12,00	-	12,00	-
ул. Советская, д.155						
Котельная № 6 «Горка»	4,00	-	4,00	-	4,00	-
пос. Горка						
Котельная ООО «Промстройбетон»	12,90	-	12,90	-	12,90	-
Гаражный проезд, д.4						
Котельная «Центральная»	-	21,00	-	21,00	-	21,00
ул. Красная, 85						
Котельная «Факел»	4,80	-	4,80	-	4,80	-
пер. Маяковского, д.5						
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,2	-	3,2	-	3,2	-
ул. Л. Толстого, д.15а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,96	-	1,96	-	1,96	-
Зеленый пр., д.1а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,30	-	0,30	-	0,30	-
пер.Первомайский, д.47, стр.1,2						
Новая котельная «Бисерово»	-	-	20,00	-	20,00	-

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

Существующие технические ограничения тепловой мощности теплогенерирующего оборудования представлены в таблице (Таблица 4.4). Перспективные ограничения тепловой мощности теплогенерирующего оборудования представлены в таблице (Таблица 4.5).

Таблица 4.4 ***Существующие технические ограничения тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность на 2015 год		Располагаемая мощность на 2015 год		Ограничения мощности на 2015 год	
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	12,00	-	12,00	-	0,00	-
ул. Пущина, д. 35						
Котельная № 2 «Центр»	30,00	-	30,00	-	0,00	-
пер. Пионерский, д. 35						
Котельная № 4 «Совхоз»	8,60	-	8,60	-	0,00	-
Садовый проезд, д.1а						
Котельная № 5 «РТП»	12,00	-	12,00	-	0,00	-
ул. Советская, д.155						
Котельная № 6 «Горка»	4,00	-	4,00	-	0,00	-
пос. Горка						
Котельная ООО «Промстройбетон»	12,90	-	12,90	-	0,00	-
Гаражный проезд, д.4						
Котельная «Центральная»	-	21,00	-	21,00	-	0,00
ул. Красная, 85						
Котельная «Факел»	4,80	-	4,80	-	0,00	-
пер. Маяковского, д.5						
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,2	-	3,2	-	0,00	-
ул. Л. Толстого, д.15а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,96	-	1,96	-	0,00	-
Зеленый пр., д.1а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,30	-	0,30	-	0,00	-
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2						

Источник: анализ Исполнителя

Таблица 4.5 ***Перспективные технические ограничения тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Установленная мощность на 2031 год		Располагаемая мощность на 2031 год		Ограничения мощности на 2031 год	
	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч	в сетевой воде, Гкал/час	в паре, т/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	12,00	-	12,00	-	0,00	-
ул. Пущина, д. 35						
Котельная № 2 «Центр»	30,00	-	30,00	-	0,00	-
пер. Пионерский, д. 35						
Котельная № 4 «Совхоз»	8,60	-	8,60	-	0,00	-
Садовый проезд, д.1а						
Котельная № 5 «РТП»	12,00	-	12,00	-	0,00	-
ул. Советская, д.155						
Котельная № 6 «Горка»	4,00	-	4,00	-	0,00	-
пос. Горка						
Котельная ООО «Промстройбетон»	12,90	-	12,90	-	0,00	-
Гаражный проезд, д.4						
Котельная «Центральная»	-	21,00	-	21,00	-	0,00
ул. Красная, 85						
Котельная «Факел»	4,80	-	4,80	-	0,00	-
пер. Маяковского, д.5						
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,2	-	3,2	-	0,00	-
ул. Л. Толстого, д.15а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,96	-	1,96	-	0,00	-
Зеленый пр., д.1а						
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,30	-	0,30	-	0,00	-
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2						
Новая котельная «Бисерово»	20,0	-	20,0	-	0,00	-

Источник: анализ Исполнителя

4.5. Существующие и перспективные затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источников тепловой энергии

Объемы потребления тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды по источникам сведены в таблицу (Таблица 4.6).

Таблица 4.6 ***Существующие и перспективные объемы потребления на собственные нужды источников тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Затраты тепла на с/н по состоянию на 2015 г., Гкал/ч	Затраты тепла на с/н по состоянию на 2031 г., Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	0,18	0,18
ул. Пущина, д. 35		
Котельная № 2 «Центр»	0,16	0,22
пер. Пионерский, д. 35		
Котельная № 4 «Совхоз»	0,14	0,14

Наименование и адрес теплоисточника	Затраты тепла на с/н по состоянию на 2015 г., Гкал/ч	Затраты тепла на с/н по состоянию на 2031 г., Гкал/ч
Садовый проезд, д.1а		
Котельная № 5 «РТП»	0,17	0,17
ул. Советская, д.155		
Котельная № 6 «Горка»	0,04	0,04
пос. Горка		
Котельная ООО «Промстройбетон»	0,011	0,01
Гаражный проезд, д.4		
Котельная «Центральная»	0,03	0,05
ул. Красная, 85		
Котельная «Факел»	0,01	0,01
пер. Маяковского, д.5		
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	0,02	0,02
ул. Л. Толстого, д.15а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	-
Зеленый пр., д.1а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	-
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2		
Новая котельная «Бисерово»	-	0,01

Источник: анализ Исполнителя

4.6. Значения существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии нетто.

Значения существующей и перспективной тепловой мощности нетто по источникам тепловой энергии приведены в таблицу (Таблица 4.7).

Таблица 4.7 ***Значения тепловой мощности нетто на расчетный срок по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Требуемая мощность (нетто) на 2015 г., Гкал/ч	Требуемая мощность (нетто) на 2031 г., Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	11,38	11,43
ул. Пущина, д. 35		
Котельная № 2 «Центр»	14,86	20,48
пер. Пионерский, д. 35		
Котельная № 4 «Совхоз»	8,16	8,92
Садовый проезд, д.1а		
Котельная № 5 «РТП»	11,99	12,06
ул. Советская, д.155		
Котельная № 6 «Горка»	3,95	4,07
пос. Горка		
Котельная ООО «Промстройбетон»	6,521	8,211
Гаражный проезд, д.4		
Котельная «Центральная»	2,12	3,38
ул. Красная, 85		
Котельная «Факел»	0,89	0,89
пер. Маяковского, д.5		
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	0,71	0,71
ул. Л. Толстого, д.15а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	0,72	0,72
Зеленый пр., д.1а		

Наименование и адрес теплоисточника	Требуемая мощность (нетто) на 2015 г., Гкал/ч	Требуемая мощность (нетто) на 2031 г., Гкал/ч
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,28	0,28
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2		
Новая котельная «Бисерово»	-	2,71

Источник: анализ Исполнителя

4.7. Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, включая потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и потери теплоносителя, с указанием затрат теплоносителя на компенсацию этих потерь

Значения существующих и перспективных потерь тепловой энергии при ее передаче в тепловых сетях по источникам приведены в таблицу (Таблица 4.8).

Таблица 4.8 ***Значения потерь тепловой энергии при ее передаче в тепловых сетях на текущий и расчетный срок по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Потери тепловой энергии в тепловых сетях на 2015 г., Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях на 2031 г., Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	0,50	0,50
ул. Пущина, д. 35		
Котельная № 2 «Центр»	0,40	0,54
пер. Пионерский, д. 35		
Котельная № 4 «Совхоз»	0,32	0,33
Садовый проезд, д.1а		
Котельная № 5 «РТП»	0,46	0,46
ул. Советская, д.155		
Котельная № 6 «Горка»	0,11	0,11
пос. Горка		
Котельная ООО «Промстройбетон»	0,6	0,60
Гаражный проезд, д.4		
Котельная «Центральная»	0,07	0,11
ул. Красная, 85		
Котельная «Факел»	0,02	0,02
пер. Маяковского, д.5		
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	-	-
ул. Л. Толстого, д.15а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	-
Зеленый пр., д.1а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	-
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2		
Новая котельная «Бисерово»	-	0,02

Источник: анализ Исполнителя

4.8. Значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности источников теплоснабжения, в том числе источников тепловой энергии, принадлежащих потребителям, и источников тепловой энергии теплоснабжающих организаций, с выделением аварийного резерва и резерва по договорам на поддержание резервной тепловой мощности.

Существующие и перспективные значения резервной тепловой мощности источников теплоснабжения представлены в таблице (Таблица 4.9).

Таблица 4.9 ***Значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Резерв / дефицит тепловой мощности, на 2015 г., Гкал/ч	Резерв / дефицит тепловой мощности на 2031 г., Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	0,62	0,57
ул. Пущина, д. 35		
Котельная № 2 «Центр»	15,14	9,52
пер. Пионерский, д. 35		
Котельная № 4 «Совхоз»	0,44	-0,32
Садовый проезд, д.1а		
Котельная № 5 «РТП»	0,01	-0,06
ул. Советская, д.155		
Котельная № 6 «Горка»	0,05	-0,07
пос. Горка		
Котельная ООО «Промстройбетон»	6,379	4,689
Гаражный проезд, д.4		
Котельная «Центральная»	18,88	17,62
ул. Красная, 85		
Котельная «Факел»	3,91	3,91
пер. Маяковского, д.5		
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	2,49	2,49
ул. Л. Толстого, д.15а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,24	1,24
Зеленый пр., д.1а		
Котельная. обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,02	0,02
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2		
Новая котельная «Бисерово»	-	17,29

Источник: анализ Исполнителя

4.9. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода. Анализ возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети по каждому магистральному выводу.

При развитии схемы теплоснабжения городского округа Бронницы при переключении нагрузки теплоисточников и подключении новых потребителей предусмотрена (где необходимо) перекладка тепловых сетей с увеличением диаметра для оптимизации гидравлического режима и обеспечения возможности передачи

теплоносителя. Мероприятия по перекладке тепловых сетей представлены в книге 7 обосновывающих материалов.

Гидравлический расчет передачи теплоносителя приведен в Приложении 1.

4.10. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.

Резервы и дефициты существующей системы теплоснабжения городского округа Бронницы представлены в таблице (Таблица 4.10).

Таблица 4.10 ***Значения существующей резервной тепловой мощности по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Резерв / дефицит тепловой мощности, на 2015 г., Гкал/ч
Котельная № 1 «Квартальная»	0,62
ул. Пущина, д. 35	
Котельная № 2 «Центр»	15,14
пер. Пионерский, д. 35	
Котельная № 4 «Совхоз»	0,44
Садовый проезд, д.1а	
Котельная № 5 «РТП»	0,01
ул. Советская, д.155	
Котельная № 6 «Горка»	0,05
пос. Горка	
Котельная ООО «Промстройбетон»	6,379
Гаражный проезд, д.4	
Котельная «Центральная»	18,88
ул. Красная, 85	
Котельная «Факел»	3,91
пер. Маяковского, д.5	
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	2,49
ул. Л. Толстого, д.15а	
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	1,24
Зеленый пр., д.1а	
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	0,02
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2	

Источник: анализ Исполнителя

Как видно из таблицы 4.10. на момент актуализации схемы теплоснабжения городского округа Бронницы дефицитов тепловой мощности не наблюдается.

Перспективный прирост тепловой мощности, в соответствии с предлагаемым вариантом развития представлен в таблице (Таблица 4.11).

Таблица 4.11 ***Перспективный прирост тепловой мощности по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	Прирост присоединенной тепловой нагрузки на 2031 год, Гкал/ч			
	Всего	отопление	вентиляция	ГВС
Котельная № 1 «Квартальная»	0,05	0,04	-	0,01
ул. Пущина, д. 35				
Котельная № 2 «Центр»	5,42	4,89	0,02	0,51
пер. Пионерский, д. 35				
Котельная № 4 «Совхоз»	0,75	0,75	-	-

Наименование и адрес теплоисточника	Прирост присоединенной тепловой нагрузки на 2031 год, Гкал/ч			
	Всего	отопление	вентиляция	ГВС
Садовый проезд, д.1а				
Котельная № 5 «РТП»	0,07	0,07	-	-
ул. Советская, д.155				
Котельная № 6 «Горка»	0,12	0,12	-	-
пос. Горка				
Котельная ООО «Промстройбетон»	1,691	1,682	-	0,09
Гаражный проезд, д.4				
Котельная «Центральная»	1,20	0,60	-	0,60
ул. Красная, 85				
Котельная «Факел»	-	-	-	-
пер. Маяковского, д.5				
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	-	-	-	-
ул. Л. Толстого, д.15а				
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	-	-	-
Зеленый пр., д.1а				
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	-	-	-
пер. Первомайский, д.47, стр.1,2				
Новая котельная «Бисерово»	2,68	2,64	-	0,04

Источник: анализ Исполнителя

Прирост перспективной нагрузки на существующие источники тепла для варианта развития системы теплоснабжения приведен в таблице (Таблица 4.12)

Таблица 4.12 ***Прирост перспективной нагрузки на источники тепловой энергии городского округа Бронницы***

Наименование и адрес теплоисточника	**Существующая тепловая нагрузка по состоянию на 2015г., Гкал/ч**	**Существующие резервы/дефициты тепловой мощности, Гкал/ч**	**Прирост тепловой нагрузки, Гкал/ч**	**Вывод**
Котельная № 1 «Квартальная», ул. Пущина, д. 35	11,38	0,62	0,05	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная № 2 «Центр», пер. Пионерский, д. 35	14,86	15,14	5,42	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная № 4 «Совхоз»,Садовый проезд, д.1а	8,16	0,44	0,75	Требуется увеличение тепловой мощности источника
Котельная № 5 «РТП», ул. Советская, д.155	11,99	0,01	0,07	Требуется увеличение тепловой мощности источника
Котельная № 6 «Горка», пос. Горка	3,95	0,05	0,12	Требуется увеличение тепловой мощности источника
Котельная ООО «Промстройбетон», Гаражный проезд, д.4	6,521	6,379	1,691	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без

Наименование и адрес теплоисточника	**Существующая тепловая нагрузка по состоянию на 2015г., Гкал/ч**	**Существующие резервы/дефициты тепловой мощности, Гкал/ч**	**Прирост тепловой нагрузки, Гкал/ч**	**Вывод**
				увеличения установленной мощности
Котельная «Центральная», ул. Красная, 85	2,12	18,88	1,20	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная «Факел», пер. Маяковского, д.5	0,89	3,91	-	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО,ул. Л. Толстого, д.15а	0,71	2,49	-	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»,Зеленый пр., д.1а	0,72	1,24	-	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»,пер. Первомайский, д.47, стр.1,2	0,28	0,02	-	Резерв тепловой мощности позволяет произвести подключение без увеличения установленной мощности

Источник: анализ Исполнителя

Характеризуя систему теплоснабжения городского округа Бронницы в целом применительно к задаче обеспечения перспективной тепловой нагрузки потребителей можно указать на наличие дефицита тепловой мощности, в первую очередь, на крупных теплоисточниках.

Для устранения указанного дефицита в рамках развития системы теплоснабжения городского округа предусматривается реконструкция системообразующих теплоисточников с увеличением установленной тепловой мощности.

Книга 5. Мастер-план схемы теплоснабжения городского округа Бронницы

5.1. Анализ перспективных зон нового строительства

На момент разработки схемы ведется активная застройка жилищного и общественно-делового назначения. Так же практикуется ликвидация ветхого и аварийного жилья с последующей застройкой данных территорий. Кроме этого в соответствии с Генеральным планом развития города Бронницы планируется строительство нового микрорайона «Бисерово»

Перечень объектов нового строительства микрорайона «Бисерово» представлен в таблице (Таблица 5.1).

Таблица 5.1 ***Перспективные объекты нового строительства городского округа Бронницы***

№ п/п	Наименование объекта
1	Строительство многоквартирных домов общей площадью 195700 кв.м.
2	ДЦУ на 420 мест
3	Общеобразовательная школа на 838 мест
4	Торговый центр площадью 12325 кв.м.
5	Многофункциональный комплекс площадью 6490 кв.м.
6	Культурно-развлекательный комплекс площадью 8240 кв.м.
7	Физкультурно-оздоровительный комплекс площадью 4765 кв.м.
8	Многоуровневый гараж-стоянка на 600 м/мест (2 ед.) площадью 25300,8 кв.м. (каждый)
9	Детское дошкольное образовательное учреждение (2 ед.) площадью 3758,0 кв.м. и 2901,90 кв.м.
10	Коммунально-технические здания площадью 1597,5 кв.м.

Источник: администрация города Бронницы

5.2. Определение возможности подключения перспективных потребителей тепловой энергии (мощности) к источникам тепловой мощности

Все варианты развития системы теплоснабжения городского округа Бронницы сформированы на основе территориально-распределенного прогноза изменения тепловой нагрузки, приведенного в книге 2 п.2.5. «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».

Согласно рассмотренных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и присоединённой тепловой нагрузки определены основной и – где необходимо – альтернативный сценарий деятельности теплоисточника. Предлагаемые варианты развития системы теплоснабжения представлены в таблице (Таблица 5.2).

Таблица 5.2 ***Предлагаемые варианты развития схемы теплоснабжения городского округа Бронницы на перспективу до 2031 года***

Наименование объектов	Базовый вариант (№1)	Альтернативный вариант (№ 2)
Котельная № 1 "Квартальная", ул. Пущина, д.32	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 12,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2. Установка ИТП в многоквартирных жилых домах в кол-ве 22 шт.	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 12,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2. Прокладка тепловых сетей ГВС (две трубы) для перевода с открытой системы теплоснабжения на закрытую
Котельная № 2 «Центр», пер. Пионерский, д.35	Сохранение тепловой мощности котельной до 30,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения.	
Котельная № 4 "Совхоз", Садовый проезд, д.1а	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 8,60 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2. Реконструкция / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.	
Котельная № 5 «РТП», ул. Советская, д. 155	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 12,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2. Реконструкция / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.	
Котельная № 6 «Горка», п. Горка	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 4,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2.Реконструкция / развитие с увеличением установленной тепловой мощности.	
Котельная ООО «Промстройбетон», Гаражный пр., д.4	Сохранение тепловой мощности котельной до 12,90 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения.	
Котельная «Центральная», ул. Красная, 85	Сохранение тепловой мощности котельной до 21,00 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения.	
Котельная «Факел», пер. Маяковского, д.5	1. Сохранение тепловой мощности котельной до 4,80 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения. 2. Закрытие котельной с переключением тепловых нагрузок на котельную «Центральная».	
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	Сохранение тепловой мощности котельной до 3,20 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения.	

Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	Сохранение тепловой мощности котельной до 1,96 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	Сохранение тепловой мощности котельной до 0,30 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения
Новая котельная «Бисерово», мкр. Бисерово	Строительство котельной установленной мощностью 20,0 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей.

При рассмотрении двух вариантов развития, в частности по котельной «Квартальная» на первый план встают следующие вопросы по переводу потребителей с открытой системы теплоснабжения на закрытую, что предусматривает два варианта:

1) Оборудование многоквартирных жилых домов индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП);
2) Прокладка тепловых сетей ГВС (две трубы) дополнительно.

Первый вариант предполагает следующие затраты на оборудование многоквартирных жилых домов индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП):

Таблица 5.3

№ п/п	Котельная Квартальная	Тепловая нагрузка, Гкал/час				Оценка стоимости ИТП, тыс.руб.
		отопление	вентиляция	ГВС	Итого	
1	ул. Москворецкая, д.37	0,3366	0,0004	0,0876	0,424708	1061,769
2	ул. Москворецкая, д.38	0,3381	0,0004	0,0958	0,434382	1085,955
3	ул. Москворецкая, д.39	0,3386	0,0004	0,0816	0,420606	1051,515
4	ул. Москворецкая, д.40	0,3332	0,0004	0,0759	0,409568	1023,920
5	ул. Москворецкая, д.42	0,2158	0,0004	0,0720	0,288173	720,432
6	ул. Строительная, д.1	0,3313	0,0004	0,0755	0,407309	1018,273
7	ул. Строительная, д.3	0,3362	0,0004	0,0837	0,420295	1050,737
8	ул. Строительная, д.5	0,3382	0,0004	0,0777	0,416264	1040,660
9	ул. Строительная, д.9	0,3454	0,0005	0,1147	0,460613	1151,531
10	ул. Строительная, д.11	0,3496	0,0005	0,0969	0,446991	1117,477
11	ул. Строительная, д.13	0,3546	0,0005	0,1019	0,457052	1142,630
12	ул. Советская, д.145	0,3362	0,0004	0,0681	0,404689	1011,722
13	ул. Пущина, д.26	0,4713	0,0006	0,1268	0,598767	1496,918
14	ул. Пущина, д.28	0,3545	0,0005		0,354993	887,483
15	ул. Пущина, д.34	0,3353	0,0004	0,0681	0,40379	1009,476
16	ул. Пущина, д.36	0,3215	0,0004		0,321945	804,863
17	пер. Маяковского,д.7а	0,2876	0,0004		0,287946	719,866
18	ул. Строительная, д.15	0,3321	0,0006	0,0730	0,405806	1014,516
19	ул. Пущина, д.30	0,2755	0,0004		0,275899	689,747
20	ул. Пущина, д.6	0,2761	0,0004		0,276426	691,065
21	пер. Маяковского,д.2	0,4803	0,0005	0,0968	0,577576	1443,939

22	пер. Маяковского,д.7	0,3025	0,0004	0,0629	0,365847	914,618
	ИТОГО	7,3905	0,0099997	1,45914489	8,859645	**22149,111**

Второй вариант предполагает следующие затраты на прокладку тепловых сетей ГВС (две трубы) дополнительно:

Таблица 5.4

Размер диаметра, мм	Протяженность труб, км (две трубы)	Табл.13-05-03 НЦС 81-02-13-2014	Коэффициент при прокладке сетей в стесненных условиях	Стоимость перевозки грунта НЦС 81-02-13-2014		Итого стоимость прокладки трубопроводов, тыс. руб.
		Стоимость прокладки 1 км трубопровода (2 трубы) бесканально в ППУ, тыс. руб.		Вывоз, тыс. руб. (Табл.1)	Привоз, тыс. руб. (Табл.2)	
до 80 мм	0,933	17219,88	1,06	678,53	263,09	17971,96
100 мм	0,393	18567,83	1,06	678,53	263,09	8131,71
125 мм	0,198	23854,82	1,06	882,78	278,79	5254,12
150 мм	0,705	23861,02	1,06	882,78	278,79	18712,48
200 мм	1,011	26243,82	1,06	882,78	278,79	29388,05
250 мм	0,095	33128,61	1,06	892,02	327,26	3460,36
						82918,67

При рассмотрении стоимости реализации вариантов развития, выбираем менее затратный.

Таким образом, при актуализации схемы теплоснабжения городского округа Бронницы, будут рассматриваться только базовые варианты.

5.3. Анализ предложений по выводу из эксплуатации котельных, расположенных в зоне действия источников тепловой энергии и переводу тепловой нагрузки от этих котельных на ТЭЦ

На территории городского округа Бронницы нет действующих ТЭЦ.

5.4. Анализ предложений по строительству новых источников тепловой энергии

Для теплоснабжения перспективных абонентов в городском округе Бронницы планируется строительство новой котельной микрорайона «Бисерово». Общие сведения приведены в описании вариантов развития системы теплоснабжения в таблице 5.2.

5.5. Анализ предложений по температурному графику для систем теплоснабжения

Рекомендуется придерживаться утвержденных температурных графиков тепла, приведенных в книге 1 п.1.3.3

5.6. Анализ предложений по переводу открытых систем ГВС потребителей на закрытые

На территории городского округа Бронницы открытая система ГВС существуют на котельной «Квартальная». Согласно п.9 ст.29 ФЗ-190 «О теплоснабжении» с 1 января 2022 г. не допускается использование систем теплоснабжения с открытым водоразбором на нужды ГВС.

Поэтому предлагается перевод потребителей ГВС сети котельной «Квартальная» на закрытую 4-х трубную схему с постройкой квартальных ЦТП или переоборудованием ИТП части потребителей.

5.7. Анализ предложений по распределению тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии и организации гидравлических режимов в тепловых сетях от источников тепловой энергии и ЦТП

Теплоснабжающими организациями выбраны оптимальные на текущий момент гидравлические режимы. Увеличение перспективных нагрузок потребителей при неизменном температурном графике скажется на гидравлических режимах. Возникает необходимость в увеличении располагаемого напора источников тепловой энергии, что предполагает гидравлические потери и увеличение потребления электроэнергии сетевыми насосами.

5.8. Анализ предложений по реконструкции систем потребителей тепловой энергии, вызванных изменениями теплогидравлического режима внешних систем теплоснабжения и переводом на ГВС по закрытой схеме

Базовый вариант развития предусматривает изменение теплогидравлического режима на котельной «Квартальная» (повышение давления в подаче с Р1=6,0 кгс/см2 до Р1=7,5 кгс/см2). Данная мера вызвана подключением новых потребителей и мероприятиями в связи с переводом с открытой схемы теплоснабжения на закрытую.

5.9. Сводный сценарий действий по существующим теплоисточникам

В таблице (Таблица 5.5) представлен сводный базовый сценарий действий по теплоисточникам городского округа Бронницы.

Таблица 5.5 ***Сводные параметры базового сценария развития по существующим теплоисточникам***

Наименование теплоисточника	Базовый сценарий	Зона теплоснабжения	Установленная мощность
Котельная № 1 «Квартальная» ул. Пущина, д. 35	развитие	не изменяется	не изменяется
Котельная № 2 «Центр» пер. Пионерский, д. 35	развитие	не изменяется	не изменяется
Котельная № 4 «Совхоз» Садовый проезд, д.1а	развитие	не изменяется	не изменяется
Котельная № 5 «РТП» ул. Советская, д.155	развитие	не изменяется	требуется увеличение

Наименование теплоисточника	Базовый сценарий	Зона теплоснабжения	Установленная мощность
Котельная № 6 «Горка» пос. Горка	развитие	не изменяется	требуется увеличение
Котельная ООО «Промстройбетон» Гаражный проезд, д.4	развитие	не изменяется	не изменяется
Котельная «Центральная» ул. Красная, 85	стагнация	не изменяется	не изменяется
Котельная «Факел» пер. Маяковского, д.5	закрытие	переключение нагрузок на котельную «Центральная»	-

Источник: анализ Исполнителя

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

В рамках совершенствования и развития схемы теплоснабжения городского округа Бронницы предполагаются следующие основные мероприятия:

- реконструкция котельных:
  - с повышением теплопроизводительности и КПД существующих котельных агрегатов;
  - с заменой котлов с низким КПД на котлы с более высоким КПД;
- строительство новых теплоисточников для обеспечения перспективных нагрузок;
- восстановление резервного топливного хозяйства крупных котельных.

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

В пределах городского округа Бронницы индивидуальное, в том числе поквартирное теплоснабжение предусматривается только в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями с плотностью тепловой нагрузки менее 0,01 Гкал/га. Для всех прочих зон застройки предусматривается централизованное теплоснабжение.

6.2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

В связи с развитием / изменением структуры застройки в ряде районов городского округа Бронницы целесообразно строительство новых теплоисточников для обеспечения существующих и перспективных потребителей тепла, в частности:

- новой котельной для обеспечения теплом производственной и жилой застройки в планировочном районе «Бисерово» (размещение котельной предполагается на планируемых к освоению территориях, расположенных за планируемыми улицами – «Западной магистралью» и «Южной магистралью»), производительностью 20,0 Гкал/час.

  Присоединённые нагрузки проектируемой котельной составят:
  - на 2020 год – 0,92 Гкал/ч (в том числе: отопление – 0,91 Гкал/ч, ГВС – 0,01 Гкал/ч);
  - на 2031 год – 2,68 Гкал/ч (в том числе: отопление – 2,64 Гкал/ч, ГВС – 0,04 Гкал/ч);

В таблице (Таблица 6.1) представлена примерная конфигурация новой котельной. При формировании конфигурации котельных приняты следующие положение:

- каждая котельная имеет в своём составе две группы котлов:
    - для покрытия тепловых нагрузок неотопительного периода (котлы «малой мощности»);
    - для покрытия тепловых нагрузок отопительного периода (котлы «большой мощности»);
- мощность и количество котлов выбиралось исходя из минимизации отличия установленной мощности требуемой (суммы присоединённой нагрузки, собственных нужд и потерь) с учётом необходимого резервирования теплоснабжения при выходе из строя наиболее мощного котлоагрегата;
- при определении установленной мощности котельных учтено потребление тепла на собственные нужды в размере 3 % от присоединённых тепловых нагрузок и потери в тепловой сети в размере 8 % от присоединённых тепловых нагрузок.

Таблица 6.1 ***Основные параметры новых котельных***

Наименование теплоисточника	Год	Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч			Собственные нужды, Гкал/ч	Потери в тепловой сети, Гкал/ч	Требуемая / **установленная** мощность, Гкал/ч	Конфигурация котельной			
								котлы для нагрузок неотопительного периода		котлы для нагрузок отопительного периода	
		отопление	вентиляция	ГВС (макс)				мощность, Гкал/ч	количество	мощность, Гкал/ч	количество
Новая котельная «Бисерово»	2020	0,91	-	0,01	0,03	0,07	1,02 / **10,00**	2,0	1	8,0	1
	2031	2,64	-	0,04	0,24	0,65	8,99 / **20,00**	2,0	2	8,0	2

Источник: анализ Исполнителя

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

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется строительство новых источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.

6.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется реконструкция действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.

6.5. Обоснование предложений по переводу котельных в режим комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется перевод котельных в режим комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок.

6.6. Обоснование предложений по расширению зон действия существующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется расширение зон действия существующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

6.7. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется перевод в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

6.8. Определение для ТЭЦ максимальной выработки электрической энергии на базе прироста теплового потребления

В пределах городского округа Бронницы нет ТЭЦ.

6.9. Определение для ТЭЦ перспективных режимов загрузки по присоединенной тепловой нагрузке

В пределах городского округа Бронницы нет ТЭЦ.

6.10. Обоснование предложений по реконструкции котельных, направленных на увеличение зоны их действия с включением в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

6.10.1. Реконструкция котельных с повышением теплопроизводительности/ КПД / надёжности существующих котлов.

При развитии системы теплоснабжения городского округа Бронницы целесообразно реконструкция новых теплоисточников для обеспечения существующих и перспективных потребителей тепла, в частности:

- реконструкция котельной № 5 «РТП» с заменой трех водогрейных котлов ДКВР-6,5-13 на два котла марки Viessmann Vitomax 200-WS мощностью 9,309 МВт (8,51 Гкал/час) и один котел Viessmann Vitomax 300-LT мощностью 1,892 МВт (1,73 Гкал/час), что позволит повысить производительность котельной до 18,75 Гкал/час и достичь более высокого КПД котлов;

Соответственно, присоединённые нагрузки котельной составят:

  - на 2020 год – 13,45 Гкал/ч (в том числе: отопление – 11,62 Гкал/ч, вентиляция – 0,01 Гкал/ч, ГВС – 1,82 Гкал/ч);
  - на 2031 год – 13,45 Гкал/ч (в том числе: отопление – 11,62 Гкал/ч, вентиляция – 0,01 Гкал/ч, ГВС – 1,82 Гкал/ч);

- реконструкции котельной № 6 «Горка» с установкой дополнительного котла марки ЗИОСАБ 1000 теплопроизводительностью 0,86 Гкал/час, что позволит увеличить мощность котельной до 4,8 Гкал/ч.

Соответственно, присоединённые нагрузки котельной составят:

  - на 2020 год – 3,92 Гкал/ч (в том числе: отопление – 2,65 Гкал/ч, вентиляция – 0,00 Гкал/ч, ГВС – 1,27 Гкал/ч);
  - на 2031 год – 4,01 Гкал/ч (в том числе: отопление – 2,74 Гкал/ч, вентиляция – 0,00 Гкал/ч, ГВС – 1,27 Гкал/ч);

В таблице (Таблица 6.2) представлена примерная конфигурация котельной. При формировании конфигурации котельных приняты следующие положение:

- котельная имеет в своём составе две группы котлов:
  - для покрытия тепловых нагрузок неотопительного периода (котлы «малой мощности»);
  - для покрытия тепловых нагрузок отопительного периода (котлы «большой мощности»);
- мощность и количество котлов выбиралось исходя из минимизации отличия установленной мощности требуемой (суммы присоединённой нагрузки, собственных нужд и потерь) с учётом необходимого резервирования теплоснабжения при выходе из строя наиболее мощного котлоагрегата;
- при определении установленной мощности котельных учтено потребление тепла на собственные нужды в размере 3 % от присоединённых тепловых нагрузок и потери в тепловой сети в размере 8 % от присоединённых тепловых нагрузок.

Таблица 6.2 ***Основные параметры котельной***

Наименование теплоисточника	Год	Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч			Собственные нужды, Гкал/ч	Потери в тепловой сети, Гкал/ч	Требуемая / **установленная** мощность, Гкал/ч	Конфигурация котельной			
								котлы для нагрузок неотопительного периода		котлы для нагрузок отопительного периода	
		отопление	вентиляция	ГВС (макс)				мощность, Гкал/ч	количество	мощность, Гкал/ч	количество
Котельная № 5 «РТП», ул. Советская, д.155	2020	11,64	0,01	1,82	0,40	1,08	14,95/ **18,75**	1,73	1	8,51	2
	2031	11,64	0,01	1,82	0,40	1,08	14,95 / **18,75**	1,73	1	8,51	2
Котельная № 6 «Горка», п. Горка	2020	2,69	-	1,23	0,12	0,31	4,35/ **4,86**	0,86	1	2,00	2
	2031	2,69	-	1,23	0,12	0,31	4,35 / **4,86**	0,86	1	2,00	2

6.10.2. Восстановление резервного топливного хозяйства котельных

Как было указано в п.1.7 Часть 7 настоящей Пояснительной записки, вопрос необходимости предусматривать второй вид топлива может возникнуть при пересогласовании топливного режима теплоисточников с годовым потреблением топлива свыше 10 тыс.тут. К таким теплоисточникам в пределах городского округа Бронницы относятся:

- котельной № 2 «Центр» (хозяйство резервного топлива (легкого нефтяного)
- котельной ООО «Промстройбетон» (дизельное топливо).

По котельной ООО «Промстройбетон» на 2016 год утвержден общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) в размере 0,066 тыс. тонн, в том числе:

- неснижаемый запас(ННЗТ) в размере 0,051 тыс. тонн;
- эксплуатационный запас (НЭЗТ) в размере 0,015 тыс. тонн.

6.11. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения по котельной «Факел» (пер. Маяковского, д.5), обслуживаемой АО «ГУ ЖКХ», есть два варианта развития:

1 вариант: Сохранение тепловой мощности котельной до 4,80 Гкал/ч для обеспечения тепловой энергией перспективных потребителей и обеспечения надёжности теплоснабжения.

2 вариант: Закрытие котельной с переключением тепловых нагрузок на котельную «Центральная».

Закрытие данной котельной связано в первую очередь с тем, что тепловые сети котельных «Факел» и «Центральная» общие и при этом котельная «Факел» работает только в летний период для обеспечения потребителей ГВС, поэтому переключение тепловых нагрузок на котельную «Центральная» не будет сопряжено с большими затратами.

6.12. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки городского округа малоэтажными жилыми зданиями

Индивидуальное теплоснабжение (поквартирное отопление) предусматривается в зонах застройки городского округа «Бронницы» малоэтажными жилыми зданиями с плотностью тепловой нагрузки ниже 0,01 Гкал/га. К указанным зонам относятся:

- существующая индивидуальная застройка, не подключённая к системе централизованного теплоснабжения в исторического центра города.
- перспективная индивидуальная застройка в пределах планировочных районов:
    - «Марьинский» (размещение индивидуальной жилой застройки на свободных территориях– 15,0 тыс. м^2);
    - «Бисерово» (размещение индивидуальной жилой застройки на свободных территориях – 10,7 тыс. м^2).

Целесообразность организации индивидуального теплоснабжения в зонах

застройки городского округа «Бронницы» малоэтажными жилыми домами обусловлена следующими факторами:

- значительными капитальными затратами на строительство тепловых сетей в зонах с низкой плотностью тепловой нагрузки;
- большими тепловыми потерями ввиду высокой протяжённости и малых диаметров тепловых сетей в данных зонах;
- существенным изменением теплопотребления застройки с течением времени ввиду обновления жилого фонда.

6.13. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа

В пределах городского округа «Бронницы» производственные зоны расположены в пределах следующих зон объектов обслуживания:

- Восточная коммунально-производственная зона;
- Коммунально-производственная зона кирпичного завода;
- Производственная база «Бисерово».

В настоящее время теплоснабжение производственных предприятий в указанных зонах осуществляется преимущественно посредством ведомственных котельных. В перспективе при развитии промышленной застройки, её теплоснабжение планируется обеспечивать преимущественно от существующих и новых производственных котельных.

6.14. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Перспективные балансы мощности источников тепловой энергии представлены в книге 4 настоящей Пояснительной записки.

6.15. Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения

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

При прочих равных условиях расчёт радиусов эффективного теплоснабжения можно выполнить из сопоставления затрат на подключение потребителя к существующей системе теплоснабжения и организации для нового потребителя новой системы теплоснабжения. Основные составляющие затрат по указанным вариантам:

- при подключении потребителя к существующей системе теплоснабжения:
    - капиталовложения:
        - в строительство участка тепловой сети от существующей системы теплоснабжения до потребителя;
        - (при необходимости) на увеличение диаметров трубопроводов тепловой сети между существующим теплоисточником и точкой отвода участка новой тепловой сети на потребителя;

        - (при необходимости) в строительство новых / модернизацию существующих насосных станций в пределах существующей системы теплоснабжения для обеспечения подачи теплоносителя к новому потребителю;
        - (при необходимости) в модернизацию существующих водоподготовительных установок для компенсации потерь теплоносителя на участке трассы до нового потребителя;
        - (при необходимости) в увеличение тепловой мощности существующего теплоисточника для обеспечения нагрузки нового потребителя и потерь в тепловой сети до него;
    - эксплуатационные затраты:
        - на топливо для выработки тепла для нужд нового потребителя (с учётом потерь в тепловой сети и собственных нужд существующего теплоисточника);
        - на электроэнергию для производства и транспорта тепла до нового потребителя;
        - на воду / реагенты для компенсации потерь в тепловой сети;
        - на ремонтно-техническое обслуживание участка тепловой сети до нового потребителя;
- при подключении потребителя к новому теплоисточнику:
    - капиталовложения:
        - в строительство теплоисточника (включая подключение его к внешним сетям);
        - в строительство участка тепловой сети от нового теплоисточника до потребителя;
    - эксплуатационные затраты:
        - на топливо для выработки тепла для нужд нового потребителя (с учётом потерь в тепловой сети и собственных нужд нового теплоисточника);
        - на электроэнергию для производства и транспорта тепла до нового потребителя;
        - на воду / реагенты для компенсации потерь в тепловой сети;
        - на заработную плату обслуживающего персонала;
        - на ремонтно-техническое обслуживание оборудования нового теплоисточника и тепловой сети.

На практике, расчёт радиусов эффективного теплоснабжения подменяется расчётом целесообразности подключения новой нагрузки к существующему теплоисточнику. Подобные расчёты выполнены в пределах настоящей работы для задач по переключению малых котельных на более крупные теплоисточники.

6.16. Обоснование предложений по строительству новых котельных для покрытия перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется строительство новых котельных для покрытия перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью.

Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей

В рамках совершенствования и развития схемы теплоснабжения городского округа

Бронницы предполагаются следующие основные мероприятия по тепловым сетям:

- перевод участков тепловой сети с открытой схемы теплоснабжения на закрытую;
- постепенная реконструкция тепловых сетей, с применением современных предизолированных трубопроводов заводского исполнения в ППУ изоляции с покровным слоем
    - из полиэтилена для бесканальной прокладки;
    - из оцинкованной стали для канальной и надземной прокладки трубопроводов тепловых сетей;
- строительство новых магистральных тепловых сетей для теплоснабжения зон перспективной застройки.

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

В настоящее время система теплоснабжения городского округа Бронницы сбалансирована по дефициту / избытку тепловой мощности. Необходимость / целесообразность перераспределения тепловой мощности между зонами теплоснабжения отсутствует.

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

С учётом предусмотренных генеральным планом зон перспективной застройки целесообразно выполнить оценку потребности в инвестициях для строительства тепловых сетей для обеспечения следующей перспективной застройки:

от котельной «Бисерово»:

- Застройка жилого комплекса на планируемых к освоению территориях, расположенных за планируемыми улицами – «Западной магистралью» и «Южной магистралью» (195700 кв.м)
- Изменение нагрузок:

на 2020 год: прирост (за счёт нового строительства): до 0,92 Гкал/ч;
на 2031 год (дополнительно прирост): до 2,68 Гкал/ч;

7.2.1. Общие положения

Все новые трубопроводы тепловых сетей, а также перекладываемые, при наличии технической возможности, предполагается прокладывать бесканально, исключение составляют реконструируемые участки существующих тепловых сетей с диаметрами трубопроводов от 500 мм и более.

Все мероприятия разделяются на две очереди:

- 1 очередь – ввод в эксплуатацию до 2020 года.
- 2 очередь – ввод в эксплуатацию до 2031 года.

В проекте предполагается использование предизолированных трубопроводов заводского исполнения в ППУ изоляции

- с покровным слоем из полиэтилена для бесканального типа прокладки;
- с покровным слоем из оцинкованной стали для канальной и надземной прокладки трубопроводов тепловых сетей.

Проектом, в оценке капитальных затрат, предусмотрен монтаж системы ОДК (оперативного дистанционного контроля) для всех без исключения трубопроводов тепловых сетей (касается нового строительства и реконструкции).

Пересечение с автомобильными дорогами предполагается выполнять подземно в непроходных железобетонных монолитных каналах.

Компенсация температурных удлинений трубопроводов - естественная (за счет углов поворотов трассы) и с помощью П-обр. компенсаторов.

7.2.2. Присоединение перспективных тепловых нагрузок в планировочном районе «Бисерово» к проектируемой котельной

Присоединение перспективных тепловых нагрузок в планировочном районе «Бисерово» предполагает строительство новой квартальной котельной.

Присоединённая тепловая нагрузка проектируемой котельной составит 0,92 Гкал/ч к 2020 году, что при температурном графике 130-70°С составляет 33,3 т/ч расход сетевой воды, а к 2031 году присоединенная нагрузка составит 2,68 Гкал/час.

Для обеспечения потребности в тепловой нагрузке производственной и жилой застройки в планировочном районе «Бисерово», от проектируемой котельной, предлагается выполнение следующих мероприятий:

- строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 300 мм от здания проектируемой котельной до проектной т.1, протяженностью 190 м, бесканальная прокладка,
- строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.2, протяженностью 560 м, бесканальная прокладка,
- строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.3, протяженностью 710 м, бесканальная прокладка.

Таблица 7.1 ***Основные характеристики участков магистральной тепловой сети от новой квартальной котельной в микрорайоне «Бисерово»***

Наименование мероприятия	Наименование участка	Проектный температурный график	Протяженность участка, м	Сущ. диаметр трубопроводов (Ду), мм	Проектный диаметр трубопроводов (Ду), мм	Проектный способ прокладки	Проектная тепловая изоляция	Нормативные потери теплоносителя с утечками, т/ч	Нормативные тепловые потери через изоляцию (коэфф. На ППУ - 0.7), Гкал/ч
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 300 мм от здания проектируемой котельной до проектной т.1, протяженностью 190 м.	130-70°С	190	0	300	бесканальная прокладка	ППУ	0,067	0,01815
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.2, протяженностью 560 м.	130-70°С	560	0	200	бесканальная прокладка	ППУ	0,088	0,04496
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.3, протяженностью 710 м.	130-70°С	710	0	200	бесканальная прокладка	ППУ	0,111	0,05701
Итого по мероприятиям:			**1460**					**0,2665075**	**0,12012**

Источник: анализ Исполнителя

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

Вариантами развития системы теплоснабжения городского округа Бронницы не предусматривается строительство перемычек с целью обеспечения возможности объединения контуров котельных.

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

Вариантами развития системы теплоснабжения городского округа Бронницы не предусматривается перевод котельных в пиковый режим работы.

7.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения

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

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

В настоящее время рассматривается вариант замены тепловых сетей, исчерпавших свой ресурс с точки зрения надежности теплоснабжения. Более подробно мероприятия рассмотрены далее в соответствующей части настоящей книги.

7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

В связи с увеличением диаметра предполагается замена следующих участков тепловых сетей:

Сети АО «Бронницкий ТВК»:

- магистральная сеть теплоснабжения микрорайона Кирпичный, протяженностью 271 п.м. с заменой Ø89 мм на Ø157 мм

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

В связи с исчерпанием ресурса предполагается замена следующих участков тепловых сетей:

1) Сети АО «Бронницкий ТВК»:

- ул.Строительная от д.9 до д.13 2 Ø 89 и 108 мм от д.9 до ТК-16а, ТК-16а-ТК16, ТК-16-ТК15, ТК15-д.13 протяженностью 240 м
- пер. Первомайский, д.2 Ø 89 протяженностью 72 м
- ул. Советская, д. 138 Ø 89 протяженностью 30 м
- ул. Советская, от д. 113 до д. 115 Ø 89 и 108 протяженностью 1400 м
- ул. Советская, д. 155 Ø 89 и 108 протяженностью 20 м
- Кирпичный пр., д.3А Ø 89 протяженностью 90 м
- пер.Пионерский, д.2 Ø 57 протяженностью 10 м
- ул. Советская, д. 108 Ø 219 протяженностью 45 м
- ул. Строительная, д. 4 Ø 89 протяженностью 91 м
- ул. Московская до ул. Красная Ø 108 протяженностью 7 м

Котельная «Центр»: от котельной до ТК1 Ø 325 протяженностью 142 п.м.
от котельной до ТК2 Ø 273 протяженностью 120 п.м.
от котельной до ТК2 Ø 159 протяженностью 120 п.м.

Котельная «Квартальная»: от ТК1 до ТК23 Ø 219 протяженностью 55 п.м.
от ТК23 до ТК24 Ø 159 протяженностью 111 п.м.
от ТК24 до ТК25 Ø 159 протяженностью 84 п.м.

Котельная «Совхоз»: от ТК1 до ТК10 Ø 219 протяженностью 42 п.м
Ø 159 протяженностью 42 п.м
от ТК10 до ТК14 Ø 89 протяженностью 101 п.м

7.8. Строительство и реконструкция насосных станций

В настоящее время в системе теплоснабжения городского округа Бронницы отсутствуют отдельно стоящие насосные станции (подача теплоносителя в систему теплоснабжения обеспечивается насосными группами, установленными на котельных).

В перспективе строительство насосных станций не предусматривается.

7.9. Предложения по реконструкции и техническому перевооружению систем потребления тепловой энергии, вызванные изменениями теплового и (или) гидравлического режимов систем теплоснабжения и (или) изменениями присоединения систем ГВС потребителей

В соответствии с требованиями ФЗ-190 «О теплоснабжении» (п.8 статьи 29) с 1 января 2013 года запрещено подключение объектов капитального строительства к

централизованным открытым системам теплоснабжения для нужд горячего водоснабжения. Кроме того, согласно п.9 статьи 29 ФЗ-190, с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения для нужд горячего водоснабжения путём отбора теплоносителя не допускается.

В пределах городского округа Бронницы требуется перевод с открытых систем теплоснабжения на закрытые для следующих котельных:

- «Квартальная».

Перевод систем теплоснабжения с открытых на закрытые предполагается 2 варианта развития:

1) строительство ИТП или ЦТП с обеспечением подогрева в них воды для нужд ГВС. Исходной водой, используемой для подогрева на нужды ГВС, служит водопроводная вода. Ввиду уменьшения расходов сетевой воды по тепловой сети при переводе систем теплоснабжения с открытых на закрытые, перекладка тепловых сетей не требуется. Объём строительства тепловых пунктов на данном этапе проработки может быть оценён укрупнённо, через присоединённую мощность потребителей.
2) Перекладка тепловых сетей с однотрубной на двухтрубную систему и замены труб внутренней разводки по жилым домам.

Книга 8. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

8.1. Обоснование объемов максимальной потребности теплоносителя для собственных нужд источников тепловой энергии и для восполнения потерь в тепловых сетях и теплопотребляющих установок потребителей

В настоящее время подпитка тепловой сети осуществляется на источниках теплоснабжения.

Существующие установки подготовки добавочной воды подразделяются на две группы:

- установки реагентной обработки воды тепловых сетей – на теплоисточниках с графиком температур 95/70°С;
- установки умягчения воды на базе Na-катионирования – на теплоисточниках с более высоким температурным графиком.

В таблице (Таблица 8.1) представлены данные по расходам подпиточной воды по теплоисточникам в 2015 году. Расчёт объёмов подпитки тепловой сети выполнен пропорционально тепловой нагрузке.

Таблица 8.1 ***Расход подпиточной воды тепловой сети в 2015 году***

Наименование теплоисточника	Объем воды на разовое заполнение тепловой сети, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы отопления потребителей, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы теплоснабжения, м^3	Объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м^3/ч	Общее количество воды для годовой выработки тепла, м^3/год
Котельная № 1 «Квартальная»	123,100	179,760	302,860	0,757	311,946
Котельная № 2	404,600	240,240	644,840	1,612	664,185

Наименование теплоисточника	Объем воды на разовое заполнение тепловой сети, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы отопления потребителей, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы теплоснабжения, м^3	Объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м^3/ч	Общее количество воды для годовой выработки тепла, м^3/год
«Центр»					
Котельная № 4 «Совхоз»	57,200	129,360	186,560	0,466	192,157
Котельная № 5 «РТП»	306,800	190,848	497,648	1,244	512,577
Котельная № 6 «Горка»	52,800	63,840	116,640	0,292	120,139
Котельная ООО «Промстройбетон»	50,800	87,360	138,160	0,345	142,305
Котельная «Центральная»	25,133	33,936	59,069	0,148	60,103
Котельная «Факел»	10,210	14,448	24,658	0,062	24,966
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,620	10,335	13,955	0,035	14,375
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	12,285	12,285	0,031	12,657
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	2,730	2,730	0,007	2,814

Источник: данные теплоснабжающих организаций

8.2. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления для собственных нужд источников тепловой энергии и восполнения потерь в тепловых сетях

В таблице (Таблица 8.2) представлены данные по расходам подпиточной воды по теплоисточникам в 2020 году, в таблице (Таблица 8.3) – в 2031 году. Расчёт объёмов подпитки тепловой сети выполнен пропорционально изменению тепловой нагрузки.

Таблица 8.2 ***Расход подпиточной воды тепловой сети в 2020 году***

Наименование теплоисточника	Объем воды на разовое заполнение тепловой сети, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы отопления потребителей, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы теплоснабжения, м^3	Объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м^3/ч
Котельная № 1 «Квартальная» ул. Пущина, д. 35	123,100	180,600	303,700	0,759
Котельная № 2 «Центр» пер. Пионерский, д. 35	404,600	244,608	649,208	1,623
Котельная № 4 «Совхоз» Садовый проезд, д.1а	57,200	137,928	195,128	0,488
Котельная № 5 «РТП» ул. Советская, д.155	306,800	192,024	498,824	1,247
Котельная № 6 «Горка» пос. Горка	52,800	65,856	118,656	0,297
Котельная ООО «Промстройбетон» Гаражный проезд, д.4	50,800	115,752	166,552	0,416

Наименование теплоисточника	Объем воды на разовое заполнение тепловой сети, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы отопления потребителей, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы теплоснабжения, м^3	Объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м^3/ч
Котельная «Центральная» ул. Красная, 85	25,133	33,936	59,069	0,148
Котельная «Факел» пер. Маяковского, д.5	10,210	14,448	24,658	0,062
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,620	10,335	13,955	0,035
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	12,285	12,285	0,031
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	2,730	2,730	0,007
Котельная «Бисерово»	55,300	15,456	70,756	0,177

Источник: анализ Исполнителя

Таблица 8.3 ***Расход подпиточной воды тепловой сети в 2031 году***

Наименование теплоисточника	Объем воды на разовое заполнение тепловой сети, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы отопления потребителей, м^3	Объем воды на разовое заполнение системы теплоснабжения, м^3	Объем воды на подпитку системы теплоснабжения, м^3/ч
Котельная № 1 «Квартальная» ул. Пущина, д. 35	123,100	180,600	303,700	0,759
Котельная № 2 «Центр» пер. Пионерский, д. 35	404,600	244,608	649,208	1,623
Котельная № 4 «Совхоз» Садовый проезд, д.1а	57,200	137,928	195,128	0,488
Котельная № 5 «РТП» ул. Советская, д.155	306,800	192,024	498,824	1,247
Котельная № 6 «Горка» пос. Горка	52,800	65,856	118,656	0,297
Котельная ООО «Промстройбетон» Гаражный проезд, д.4	50,800	115,752	166,552	0,416
Котельная «Центральная» ул. Красная, 85	25,133	33,936	59,069	0,148
Котельная «Факел» пер. Маяковского, д.5	10,210	14,448	24,658	0,062
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	3,620	10,335	13,955	0,035
Котельная, обслуживаемая ООО «УК Бронницкого ГХ»	-	12,285	12,285	0,031
Котельная, обслуживаемая ООО «УК «Порядок и Прогресс»	-	2,730	2,730	0,007
Новая котельная «Бисерово»	55,300	45,024	100,324	0,251

Источник: анализ Исполнителя

Помимо нормальной подпитки для систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и недеаэрированной водой, расход которой принимается в количестве 2 % объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и в системах горячего водоснабжения для открытых систем теплоснабжения (п.6.16 СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»).

Аварийная подпитка может быть определена, согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» из расчёта объёма сети (Таблица 8.4).

Таблица 8.4 ***Объём аварийной подпитки тепловой сети***

Наименование теплоисточника	Аварийная подпитка, м^3/ч		
	Существующее положение	2020 год	2031 год
Котельная № 1 «Квартальная» ул. Пущина, д. 35	0,757	0,759	0,759
Котельная № 2 «Центр» пер. Пионерский, д. 35	1,612	1,623	1,623
Котельная № 4 «Совхоз» Садовый проезд, д.1а	0,466	0,488	0,488
Котельная № 5 «РТП» ул. Советская, д.155	1,244	1,247	1,247
Котельная № 6 «Горка» пос. Горка	0,292	0,297	0,297
Котельная ООО «Промстройбетон» Гаражный проезд, д.4	0,345	0,416	0,416
Котельная «Центральная» ул. Красная, 85	0,148	0,148	0,148
Котельная «Факел» пер. Маяковского, д.5	0,062	0,062	0,062
Котельная ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО	0,022	0,022	0,022
Новая котельная «Бисерово»	-	0,177	0,251

Источник: анализ Исполнителя

8.3. Выводы о достаточности производительности водоподготовительных установок источников тепловой энергии

Перспективная производительность водоподготовительных установок может быть принята равной нормальной подпитки тепловых сетей. Производительности существующих ВПУ теплоисточников (смотри книгу 1 п.1.6.) достаточно для обеспечения перспективных нагрузок.

Размер аварийной подпитки не превышает производительность существующих установок подпитки тепловой сети.

Книга 9. Перспективные топливные балансы

9.1. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимых для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа

В соответствии с прогнозными присоединёнными нагрузками были сформированы прогнозные среднемесячных нагрузки для трёх характерных лет в пределах горизонта планирования: 2015, 2020 и 2031 года и рассчитаны расходы топлива по каждому теплоисточнику. Расчёт выполнялся в формате «технической модели». Для формирования технических моделей использовалась следующая документация:

- по котельным АО «Бронницкий ТВК» – расчёты НУР на 2015 год;
- по производственным котельным – данные объектов-аналогов (ввиду отсутствия необходимых данных, необходимых для построения расчётов);

Построенные технические модели были верифицированы по фактическим данным 2015 года.

В таблицах (Таблица 9.1) представлены расходы условного и натурального топлива по теплоисточникам, сохраняющимся в работе на рассматриваемой перспективе на 2015, 2020 и 2031 года.

Таблица 9.1 ***Перспективный топливный баланс котельных г. о. Бронницы***

Наименование параметра		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
Котельная № 1 Квартальная														
Расход условного топлива 2015 год	тут	927,878	758,549	686,169	495,484	143,289	172,468	171,750	73,298	169,481	613,420	761,640	767,791	**5741,217**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	806,850	659,608	596,669	430,856	124,601	149,974	149,350	63,738	147,377	533,416	662,305	667,654	**4992,398**
Расход условного топлива 2020 год	тут	932,213	762,094	689,376	497,799	143,960	173,276	172,555	73,641	170,276	616,295	765,210	771,390	**5768,085**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	810,620	662,690	599,457	432,869	125,183	150,675	150,048	64,036	148,066	535,909	665,400	670,774	**5015,727**
Расход условного топлива 2031 год	тут	932,213	762,094	689,376	497,799	143,960	173,276	172,555	73,641	170,276	616,295	765,210	771,390	**5768,085**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	810,620	662,690	599,457	432,869	125,183	150,675	150,048	64,036	148,066	535,909	665,400	670,774	**5015,727**
Котельная № 2 Центр														
Расход условного топлива 2015 год	тут	549,003	441,876	429,066	384,935	120,113	96,148	54,319	109,896	126,210	411,437	459,730	426,942	**3609,675**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	477,394	384,240	373,101	334,726	104,446	83,607	47,234	95,562	109,748	357,771	399,765	371,254	**3138,848**
Расход условного топлива 2020 год	тут	743,925	598,762	581,404	521,605	162,759	130,285	73,606	148,913	171,020	557,516	622,955	578,527	**4891,277**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	644,649	518,858	503,816	451,997	141,039	112,899	63,783	129,041	148,198	483,116	539,822	501,323	**4238,541**
Расход условного топлива 2031 год	тут	743,925	598,762	581,404	521,605	162,759	130,285	73,606	148,913	171,020	557,516	622,955	578,527	**4891,277**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	644,649	518,858	503,816	451,997	141,039	112,899	63,783	129,041	148,198	483,116	539,822	501,323	**4238,541**
Котельная № 4 «Совхоз»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	251,274	195,754	207,544	163,923	40,417	35,874	22,212	35,078	37,512	181,506	221,174	215,658	**1607,926**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	218,499	170,211	180,473	142,542	35,145	31,195	19,315	30,503	32,619	157,831	192,325	187,529	**1398,187**
Расход условного топлива 2020 год	тут	276,717	215,564	228,559	180,521	44,510	39,506	24,461	38,630	41,310	199,884	243,569	237,496	**1770,727**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	239,789	186,797	198,058	156,431	38,570	34,234	21,197	33,475	35,797	173,210	211,065	205,802	**1534,425**
Расход условного топлива 2031 год	тут	276,717	215,564	228,559	180,521	44,510	39,506	24,461	38,630	41,310	199,884	243,569	237,496	**1770,727**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	239,789	186,797	198,058	156,431	38,570	34,234	21,197	33,475	35,797	173,210	211,065	205,802	**1534,425**
Котельная №5 «РТП»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	948,124	748,643	698,137	583,182	140,366	119,649	82,166	125,391	124,140	591,463	716,665	736,929	**5614,855**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	824,456	650,994	607,076	507,115	122,057	104,043	71,449	109,036	107,948	514,316	623,187	640,808	**4882,485**
Расход условного топлива 2020 год	тут	952,290	751,932	701,204	585,744	140,982	120,175	82,527	125,942	124,685	594,062	719,814	740,168	**5639,525**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	828,078	653,854	609,743	509,343	122,593	104,500	71,763	109,515	108,422	516,576	625,925	643,624	**4903,936**
Расход условного топлива 2031 год	тут	952,290	751,932	701,204	585,744	140,982	120,175	82,527	125,942	124,685	594,062	719,814	740,168	**5639,525**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	828,078	653,854	609,743	509,343	122,593	104,500	71,763	109,515	108,422	516,576	625,925	643,624	**4903,936**
Котельная № 6 «Горка»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	213,921	163,257	152,191	115,620	40,467	19,832	36,284	36,553	37,411	126,984	145,574	156,226	**1250,320**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	186,018	141,963	132,340	100,539	35,189	17,245	31,551	31,785	32,531	110,421	126,586	135,849	**1082,017**
Расход условного топлива 2020 год	тут	220,676	168,413	156,997	118,650	41,745	20,459	37,429	37,707	38,592	130,994	150,170	161,160	**1282,992**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	191,892	146,446	136,519	103,714	36,300	17,790	32,547	32,789	33,558	113,908	130,583	140,139	**1116,185**
Расход условного топлива 2031 год	тут	220,676	168,413	156,997	118,650	41,745	20,459	37,429	37,707	38,592	130,994	150,170	161,160	**1282,992**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	191,892	146,446	136,519	103,714	36,300	17,790	32,547	32,789	33,558	113,908	130,583	140,139	**1116,185**

Наименование параметра		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
Котельная ООО «Промстройбетон»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	479,532	383,984	360,869	283,359	111,850	103,850	47,983	108,820	118,360	325,521	396,736	431,771	**3152,635**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	416,984	333,899	313,799	246,399	97,261	90,304	41,724	94,626	102,922	283,062	344,988	375,453	**2741,421**
Расход условного топлива 2020 год	тут	635,380	508,778	478,152	375,451	148,202	137,601	63,577	144,186	156,828	431,317	525,675	572,096	**4177,243**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	552,504	442,416	415,784	326,479	128,871	119,653	55,284	125,379	136,372	375,058	457,109	497,475	**3632,384**
Расход условного топлива 2031 год	тут	635,380	508,778	478,152	375,451	148,202	137,601	63,577	144,186	156,828	431,317	525,675	572,096	**4177,243**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	552,504	442,416	415,784	326,479	128,871	119,653	55,284	125,379	136,372	375,058	457,109	497,475	**3632,384**
Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Центральная»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	86,370	69,516	67,500	60,558	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,727	67,166	72,325	**488,162**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс.м^3	75,104	60,449	58,696	52,659	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,284	58,405	62,891	**424,488**
Расход условного топлива 2020 год	тут	86,370	69,516	67,500	60,558	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,727	67,166	72,325	**488,162**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс.м^3	75,104	60,449	58,696	52,659	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,284	58,405	62,891	**424,488**
Расход условного топлива 2031 год	тут	86,370	69,516	67,500	60,558	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,727	67,166	72,325	**488,162**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс.м^3	75,104	60,449	58,696	52,659	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,284	58,405	62,891	**424,488**
Котельная АО «ГУ ЖКХ» «Факел»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	0,0	0,0	0,0	0,0	18,897	15,125	8,546	17,289	19,856	0,0	0,0	0,0	**79,713**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс,м^3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,432	13,152	7,431	15,034	17,266	0,0	0,0	0,0	**69,315**
Расход условного топлива 2020 год	тут	0,0	0,0	0,0	0,0	18,897	15,125	8,546	17,289	19,856	0,0	0,0	0,0	**79,713**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс,м^3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,432	13,152	7,431	15,034	17,266	0,0	0,0	0,0	**69,315**
Расход условного топлива 2031 год	тут	0,0	0,0	0,0	0,0	18,897	15,125	8,546	17,289	19,856	0,0	0,0	0,0	**79,713**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс,м^3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,432	13,152	7,431	15,034	17,266	0,0	0,0	0,0	**69,315**
Новая котельная «Бисерово»														
Расход условного топлива 2015 год	тут	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
Расход натурального топлива 2015 год	тыс,м^3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
Расход условного топлива 2020 год	тут	84,840	67,935	63,846	50,133	19,789	18,374	8,489	19,252	20,940	57,592	70,191	76,390	**557,771**
Расход натурального топлива 2020 год	тыс,м^3	73,774	59,074	55,518	43,594	17,208	15,977	7,382	16,741	18,209	50,080	61,036	66,426	**485,019**
Расход условного топлива 2031 год	тут	247,143	197,898	185,985	146,040	57,647	53,523	24,730	56,082	61,001	167,768	204,471	222,527	**1624,815**
Расход натурального топлива 2031 год	тыс,м^3	214,907	172,085	161,726	126,991	50,128	46,542	21,504	48,767	53,044	145,885	177,801	193,502	**1412,882**

Источник: анализ Исполнителя

9.2. Расчеты по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов аварийных видов топлива

Ввиду того, что среди теплоисточников городского округа Бронницы только на трёх теплоисточниках (котельная ООО «Промстройбетон», котельная № 2 «Центр», котельная № 5 «РТП») предусмотрен второй вид топлива, расчёт нормативных запасов аварийных видов топлива для них выполнен для второго вида топлива (легкое нефтяное), по остальным источникам расчёт не производится, ввиду того, что основным топливом для них служит природный газ.

Норматив создания технологических запасов является общим нормативным запасом топлива (далее – ОНЗТ) и определяется по сумме объёмов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее – ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса основного или резервного видов топлива (далее – НЭЗТ).

Расчёт ОНЗТ производится согласно формуле (8.1).

$$ОНЗТ = ННЗТ + НЭЗТ \quad (8.1)$$

ННЗТ обеспечивает работу котельных в режиме «выживания» с максимальной расчётной тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года. ННЗТ должен покрывать 10-ти суточную потребность котельной в топливе.

НЭЗТ необходим для надёжной и стабильной работы теплоисточников и обеспечивает плановую выработку тепловой энергии. НЭЗТ должен покрывать 45-ти суточную потребность теплоисточника в топливе.

ННЗТ рассчитывается по формуле (8.2).

$$ННЗТ = Q_{max} \cdot H_{ср.т} \cdot (7000 / Q^{р}_{н}) \cdot T \cdot 10^{-6}, \text{ тыс. т.н.т} \quad (8.2)$$

где Q_{max} – среднее значение отпуска тепловой энергии котельных в тепловую сеть в самом холодном месяце, Гкал/сутки;

$H_{ср.т}$ – расчётный норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию для самого холодного месяца, кг у.т. / Гкал;

Т – длительность расчётного периода принимается 10 суток для основного вида топлива, сутки.

НЭЗТ рассчитывается по формуле (8.3).

$$НЭЗТ = Q_{max} \cdot H_{ср.т} \cdot (7000 / Q^{р}_{н}) \cdot T \cdot 10^{-6}, \text{ тыс. т.н.т} \quad (8.3)$$

где Q_{max} – среднее значение отпуска тепловой энергии котельных в тепловую сеть в течении трёх самых холодных месяцев, Гкал/сутки;

$H_{ср.т}$ – расчётный норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию по трём наиболее холодным месяцам, кг у.т. / Гкал;

Т – длительность расчётного периода принимается 30 суток для жидкого вида топлива, сутки.

Результаты расчёта запасов аварийного топлива по теплоисточникам с двумя видами топлива представлен в таблице (Таблица 9.2).

Таблица 9.2 ***Нормативный запас аварийного вида топлива по котельным***

Наименование параметра	Ед.изм.	ННЗТ	НЭЗТ	ОНЗТ
Котельная ООО «Промстройбетон»				
Запас топлива 2015 год	тыс.т.н.т	0,051	0,015	**0,066**
Запас топлива 2020 год	тыс.т.н.т	0,065	0,019	**0,084**
Запас топлива 2031 год	тыс.т.н.т	0,065	0,019	**0,084**
Котельная № 2 «Центр»				
Запас топлива 2015 год	тыс.т.н.т	0,376	0,111	**0,487**
Запас топлива 2020 год	тыс.т.н.т	0,383	0,113	**0,496**
Запас топлива 2031 год	тыс.т.н.т	0,383	0,113	**0,496**
Котельная № 5 «РТП»				
Запас топлива 2015 год	тыс.т.н.т	0,679	0,200	**0,879**
Запас топлива 2020 год	тыс.т.н.т	0,683	0,201	**0,884**
Запас топлива 2031 год	тыс.т.н.т	0,683	0,201	**0,884**

Источник: анализ Исполнителя

9.3. Перспективные топливные балансы по зонам индивидуального теплоснабжения

В общем случае индивидуальные источники теплоснабжения имеют место быть в зонах жилой одноэтажной застройки с приусадебным хозяйством, а также в собственности учреждений, не отпускающих тепловую энергию сторонним потребителям.

Перспективные топливные балансы потребителей с индивидуальными источниками тепла предлагается осуществлять на стадии проектирования.

9.4. Подтверждение согласованности перспективных топливных балансов с программой газификации поселения

Программа газификации городского поселения Бронницы не предоставлена.

Книга 10. Надежность теплоснабжения

10.1. Обоснование перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии

В соответствии с СП 124.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») для системы теплоснабжения городского округа Бронницы принимаются следующие показатели вероятности безотказной работы:

- для теплоисточников, $P_{ист}$ = 0,97;
- для тепловых сетей, $P_{тс}$ = 0,9;
- для потребителей теплоты, $P_{пт}$ = 0,99;
- для системы централизованного теплоснабжения в целом, $P_{сцт}$ = 0,9 × 0,97 × 0,99 = 0,86.

10.2. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии

В таблице (Таблица 10.1) представлен расчёт времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения до температуры $t_{в,а}$ = +12°С при коэффициенте аккумуляции жилого здания β = 40 часов.

Расчёт выполнен по формуле:

$$z = \beta \cdot \ln \frac{t_в - t_н}{t_{в,а} - t_н}, \qquad (10.1)$$

где $t_в$ - температура в отапливаемом помещении, которая был в момент начала исходного события, °С;

$t_н$ - температура наружного воздуха, усреднённая на периоде времени z, °С;

$t_{в,а}$ - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°С для жилых зданий).

Таблица 10.1 ***Расчётное время снижения температуры внутри отапливаемого помещения***

Температура наружного воздуха, °С	Повторяемость температур наружного воздуха[2], ч	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до +12°С
-50	0	4,9
-47,5	0	5,0
-42,5	0	5,5
-37,5	3	6,0
-32,5	12	6,6
-27,5	31	7,4
-22,5	121	8,3
-17,5	237	9,6
-12,5	470	11,3
-7,5	80	13,8
-2,5	1253	17,6
2,5	1333	24,4
7,5	660	40,9

Источник: анализ Исполнителя

[2] Согласно Справочнику «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей», 3-е издание, М., Стройиздат, 1988

10.3. Обоснование перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии

Оценка объёмов недоотпуска тепловой энергии потребителям в результате нарушений в подаче тепловой энергии может быть выполнена по формуле:

$$\Delta Q_{н} = \overline{Q}_{пр} \cdot T_{оп} \cdot (1 - P_{тс}), \qquad (10.2)$$

где $\overline{Q}_{пр}$ - среднегодовая тепловая мощность теплопотребляющих установок потребителя (тепловая нагрузка потребителя), Гкал/ч;

$T_{оп}$ - продолжительность отопительного периода, ч.

Для городского округа Бронницы $T_{оп}$ = 4920 ч.

10.4. Определение перспективных показателей, определяемых средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии

Отклонения температуры теплоносителя фиксируются в подающем трубопроводе в случаях превышения значений отклонений, предусмотренных договорными отношениями между данной регулируемой организацией и потребителем ее товаров и услуг (исполнителем коммунальных услуг для него) (далее – договорные значения отклонений). В отсутствие требуемых величин в имеющихся договорах, в качестве договорных значений отклонений температуры воды в подающем трубопроводе принимаются величины, установленные для горячего водоснабжения постановлением Правительства Российской Федерации от 06 мая 2011 г. № 354.

Рассматриваемые в данном пункте показатели рассчитываются раздельно для случаев, когда теплоносителем является пар или горячая вода.

В последнем случае проводятся два расчета: для отопительного сезона и межотопительного периода в отдельности.

R_B– показатель уровня надежности, определяемый средневзвешенной величиной отклонений температуры воды в подающем трубопроводе в отопительный период, исчисляется по формуле

$$R_B = \Sigma^{NB}_{i=1}(W_{iB*} R_{iB}) / \Sigma^{NB}_{i=1} W_{iB}, \qquad (10.3)$$

где: R_{iB} – среднее за отопительный сезон расчетного периода регулирования зафиксированное по i-ому договору с потребителем товаров и услуг значение превышения среднесуточного отклонения температуры воды в подающем трубопроводе, отнесенного на данную регулируемую организацию надлежаще оформленными Актами, над договорным значением отклонения (для отклонений как вверх, так и вниз);

N_B– число договоров с потребителями товаров и услуг данной регулируемой организации, для которых теплоносителем является вода;

W_{iB} – присоединенная тепловая нагрузка (мощность) по i-ому соответствующему договору в части, где теплоносителем является вода, Гкал/час.

Показатель R_{iB} определяется на основании данных, подготовленных регулируемой организацией, по формуле:

$$R_{iB} = \Sigma_{j=1}^{Mio} D_{B,I,j} / h_o \qquad (10.4)$$

где Mio – число нарушений в подаче тепловой энергии, вызванных отклонениями температуры воды в подающем трубопроводе (без прекращения ее подачи), по i-ому договору с потребителями товаров и услуг в течение отопительного сезона расчетного периода регулирования согласно данным, подготовленным регулируемой организацией;

$D_{B,I,j}$ –сумма по всем часам j-ого нарушения в подаче тепловой энергии в отопительный сезон положительных частей разностей между среднечасовой величиной зафиксированного в течение этого часа (с отнесением на рассматриваемую регулируемую организацию) отклонения температуры воды в подающем трубопроводе и договорным значением отклонения – определяется на основании данных, подготовленных регулируемой организацией, в градусах Цельсия;

h_o – общее число часов в отопительном сезоне расчетного периода регулирования.

Таким же образом вычисляются среднее за межотопительный сезон расчетного периода регулирования зафиксированное по i-ому договору с потребителями товаров и услуг значение положительной части разности между среднечасовой величиной отнесенного на рассматриваемую регулируемую организацию надлежаще оформленными Актами отклонения температуры воды в подающем трубопроводе и договорным значением отклонения (R_{BiM}) и среднее за расчетный период регулирования зафиксированное по i-ому договору с потребителями товаров и услуг значение положительной части разности между среднечасовой величиной отнесенного на рассматриваемую регулируемую организацию надлежаще оформленными Актами отклонения температуры пара в подающем трубопроводе и договорным значением отклонения (Rпi) на основании данных, подготовленных регулируемой организацией по отклонениям параметров теплоносителя за расчетный период регулирования.

Так же используются дополнительные показатели R_{BM} и Rп, определяемые отклонениями температуры воды в подающем трубопроводе в межотопительный период и отклонениями температуры пара в подающем трубопроводе за расчетный период регулирования, соответственно. Для их расчета рассматриваются лишь соответствующие нарушения, потребители товаров и услуг и их присоединенная мощность / тепловая нагрузка (в части воды или же пара), по которым определяется средневзвешенная величина отклонений температуры, как и в формуле (10.3).

Необходимые для расчета данные не предоставлены.

10.5. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

10.5.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность к вводу в работу энергетического оборудования

Применение рациональных тепловых схем, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива.

Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

При реализации плана ликвидации мелких котельных, замене их крупными источниками теплоты мелкие котельные, находящиеся в технически исправном состоянии, как правило, оставляются в резерве.

Повышение надежности систем теплоснабжения может быть достигнуто путем использования передвижных котельных, которые при аварии на тепловой сети должны применяться в качестве резервных (аварийных) источников теплоты, обеспечивая подачу тепла как целым кварталам (через центральные тепловые пункты), так и отдельным зданиям, в первую очередь потребителям первой категории.

Для целей аварийного теплоснабжения каждая теплоснабжающая организация должна иметь как минимум одну передвижную котельную. Подключение передвижной котельной к центральному тепловому пункту или тепловому пункту здания (потребителя первой категории) осуществляется через специальные вводы с фланцами, выведенными за пределы здания и отключаемыми от основной системы теплоснабжения задвижками, установленными внутри здания.

Кроме этого, указанные объекты оборудуются вводами для подключения передвижных котельных к источнику электроэнергии мощностью 10-50 кВт (в зависимости от типа котельной).

При авариях в системе электроснабжения надежность теплоснабжения потребителей значительно повышается при использовании в качестве резервных и аварийных источников передвижных электрических станций. Электрическая мощность станций соответствует мощности электрооборудования, включенного для обеспечения рабочего режима котельной и тепловой сети.

Основным преимуществом передвижных котельных при ликвидации аварий является быстрота ввода установок в работу, что в зимний период является решающим фактором.

10.5.2. Установка резервного оборудования

Согласно положениям СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), резервирование источников тепла по основному оборудованию обеспечивается следующим условием выбора котлов: при выходе из строя самого мощного котла производительность оставшихся котлов должна обеспечить покрытие в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха, от 78 до 91% расчетной нагрузки на отопление и вентиляцию для потребителей 2-й и 3-й категорий и 100% расчетной нагрузки потребителей 1-й категории. При возможности, допускается отключение системы горячего водоснабжения.

Котельная должна быть обеспечена нормативным запасом аварийного топлива. Электроснабжение котельной производительностью более 10 Гкал/ч фактически должно соответствовать первой категории.

При этих условиях строительство двух источников тепла для населенного пункта не является обязательным требованием и обосновывается технико-экономическими соображениями.

10.5.3. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую сеть

Одной из перспективных задач инновационного развития теплоснабжающих систем является объединение нескольких источников тепла для работы на общие тепловые сети и оптимальное перераспределение тепловой нагрузки между ними в процессе эксплуатации. Это позволяет реализовать преимущества централизации теплоснабжения, концентрации мощностей и совместной выработки тепла и электроэнергии.

Организация совместной работы источников на единые тепловые сети предполагает объединение локальных систем с одним или несколькими источниками тепла в единую теплоснабжающую систему с общей тепловой сетью, обеспечивающей параллельное включение в работу на эту сеть всех теплоисточников и распределение тепловой нагрузки между ними в соответствии с их технико-экономической эффективностью и наиболее выгоднейшем потока распределения в сети.

Объединение нескольких теплоснабжающих систем в единую систему позволит:

- снизить затраты на производство тепловой энергии путем распределения нагрузки в течение отопительного сезона между наиболее экономичными источниками теплоснабжения;
- использовать аккумулирующую способность тепловых сетей;
- повысить надежность теплоснабжения потребителей благодаря взаимному резервированию источников теплоснабжения и тепловых сетей;
- уменьшить резервные мощности.

10.5.4. Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа

В аварийных ситуациях, с учетом положений, изложенных в СП 124.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003), система теплоснабжения и тепловые сети при подземной прокладке в непроходных каналах и бесканальной прокладке должны обеспечивать подачу минимально допустимого количества тепла (Таблица 10.2) при расчетной температуре на отопление =-10 ОС и ниже.

Таблица 10.2 ***Величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа***

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления, °С				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допускаемое снижение подачи теплоты, %, до					
300	32	50	60	59	64
400	41	56	65	63	68
500	49	63	70	69	73
600	52	68	75	73	77
700	59	70	76	75	78
800-1000	66	75	80	79	82
1200-1400	71	79	83	82	85

Монтаж секционирующих задвижек после врезки ответвлений позволяет отключать нижерасположенный аварийный участок без прекращения подачи тепла в ответвление, что приводит к сокращению числа отключаемых абонентов.

При разработке схемы тепловых сетей для нового строительства с собственным источником тепла рекомендуется производить разработку различных вариантов схем с рассмотрением вопроса резервирования. Для источников тепла производительностью 60 Гкал/ч и менее рекомендуется производить разработку только варианта схемы тупиковой разводки (с одним или с двумя выводами) без резервирования тепловых сетей.

Для источников тепла производительностью от 60 до 200 Гкал/ч включительно рекомендуется производить разработку как варианта схемы с тупиковой разводкой без

резервирования тепловых сетей, так и вариантов с резервированием тепловых сетей и последующим согласованием одного из них.

Для источников тепла производительностью более 200 Гкал/ч рекомендуется производить разработку нескольких вариантов схем с резервированием тепловых сетей.

В случае присоединения объектов нового строительства к существующим источникам тепла и тепловым сетям рекомендуется:

1) использовать сложившуюся схему тепловых сетей при отсутствии необходимости увеличения диаметра существующих тепловых магистралей;

2) осуществлять прокладку новых тепловых магистралей с повышением уровня резервирования тепловых сетей при необходимости увеличения диаметров существующих тепловых магистралей.

Для протяженных тепловых сетей должна проводиться проверка гидравлического и теплового режима при аварийных ситуациях. При этом поверочный гидравлический расчет тепловых сетей целесообразно производить исходя из условия сохранения напоров на выходе и входе источника тепла, принятых для нормальных условий эксплуатации.

10.5.5. Устройство резервных насосных станций

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не планируется устройство насосных станций.

10.5.6. Установка баков-аккумуляторов

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидоракумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулирующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях.

Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более предусматривается установка баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % объема воды в системе теплоснабжения, при этом обеспечивается обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема.

В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве аккумулирующих емкостей.

В пределах городского округа Бронницы при развитии системы теплоснабжения не

планируется установка баков-аккумуляторов.

Книга 11. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

11.1. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии по каждому мероприятию

Финансовые потребности для выполнения мероприятий предусмотренных Схемой теплоснабжения в части источников теплоснабжения определены на основании предлагаемых вариантов развития.

Стоимостные характеристики проектов реконструкции и нового строительства мощностей источников тепловой энергии определены на основании:

- данных поставщиков (производителей) основного и вспомогательного оборудования котельных;
- укрупненных нормативов стоимости строительства и реконструкции котельных;
- данных по объектам аналогам.

Данные по стоимости реконструкции и нового строительства мощностей источников тепловой энергии рассчитаны в прогнозных ценах по годам планируемого периода на основании прогнозов Министерства экономического развития РФ относительно индексов-дефляторов до 2031 года.

11.1.1.1 Строительство котельных для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Оценка потребности в инвестициях в строительство газовой котельной данного уровня мощности может быть оценена на основе данных работы «Основные принципы и параметры механизма «альтернативной котельной», выполненной компанией McKinsey&Company в 2015 году: стоимость строительства газовой котельной в центральном регионе РФ оценена в 7,5 млн.рублей/Гкал.

<u>Новая котельная в планировочном районе «Бисерово»</u>

Для обеспечения нагрузок перспективных потребителей в планировочном районе «Бисерово» в рамках схемы теплоснабжения планируется строительство котельной установленной мощностью:

- первая очередь (ввод до 2020 года) – 10,0 Гкал/ч;
- суммарно, после ввода второй очереди (ввод до 2031 года) – 20,0 Гкал/ч.

Оценка потребности в инвестициях в строительство котельной составляет:

- в текущих ценах (2015 год):
  - первая очередь: 75,0 млн.рублей;
  - вторая очередь: 75,0 млн.рублей.
- в прогнозных ценах:
  - первая очередь (в ценах 2018 года): 88,325 млн.рублей;
  - вторая очередь (в ценах 2024 года): 110,45 млн.рублей.

11.1.1.2 Реконструкция котельных с повышением теплопроизводительности / КПД / надёжности существующих котлов

11.1.1.2.1 Котельная № 5 «РТП»

В рамках схемы теплоснабжения планируется реконструкция котельной № 5

«РТП»:

- с заменой трех водогрейных котлов ДКВР-6,5-13 на два котла марки Viessmann Vitomax 200-WS мощностью 9,309 МВт (8,51 Гкал/час) и один котел Viessmann Vitomax 300-LT мощностью 1,892 МВт (1,73 Гкал/час), что позволит повысить производительность котельной до 18,75 Гкал/час и достичь более высокого КПД котлов;
- для увеличения подачи объема теплоносителя с 400 м3/час до 530 м3/час необходима замена существующих насосов марки ЦН-400-105А на насосы марки Wilo crinoline il 250-400-904/2

Оценка стоимости данного мероприятия предоставлена АО «Бронницкий ТВК»; стоимость реконструкции составляет:

- в ценах текущего года (2016 год): 40,95 млн. рублей;
- в ценах прогнозного периода (2017 год): 47,26 млн. рублей.

11.1.1.2.2 Котельная № 6 «Горка»

В рамках схемы теплоснабжения планируется реконструкции котельной № 6 «Горка» с установкой дополнительного котла марки ЗИОСАБ 1000 теплопроизводительностью 0,86 Гкал/час, что позволит увеличить мощность котельной до 4,8 Гкал/ч.

Оценка стоимости данного мероприятия предоставлена АО «Бронницкий ТВК»; стоимость реконструкции составляет:

- в ценах текущего года (2016 год): 4,50 млн. рублей;
- в ценах прогнозного периода (2017 год): 4,75 млн. рублей.

11.2. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение тепловых сетей, насосных станций и тепловых пунктов

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

11.2.1.1 Строительство тепловых сетей от котельной «Бисерово» для обеспечения перспективных нагрузок

В рамках схемы теплоснабжения городского округа Бронницы планируется развитие тепловых сетей котельной «Бисерово» для обеспечения перспективных нагрузок. Оценка стоимости данных мероприятий представлена в таблице (Таблица 11.1).

Таблица 11.1 ***Оценка стоимости строительства тепловых сетей для обеспечения перспективных потребителей, планируемых к подключению на котельную «Бисерово»***

Наименование мероприятия	Наименование участка	Диаметр трубопроводов Ду, мм	Протяженность, км (2х-тр)	способ прокладки	тип изоляции	Базовая стоимость на 1 км теплотрассы, тыс. руб	Индексы пересчета сметной стоимости строительства к базисным ценам 1984 г, на январь 2015 года	Индекс на демонтаж	индекс-дефлятор на 2015 год	индекс-дефлятор на 2016 год	индекс-дефлятор на 2020 год	Стоимость СМР, тыс. руб.	Стоимость ПИР, тыс. руб.	Стоимость мероприятия, тыс. руб. (Без НДС)
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 300 мм от здания проектируемой котельной до проектной т.1, протяженностью 190 м.	300	0,19	бесканальная прокладка	ППУ	24379,83	1	1	1,051	1,105	1,280	6 334	551	6 885
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.2, протяженностью 560 м.	200	0,56	бесканальная прокладка	ППУ	18970,46	1	1	1,051	1,105	1,280	4929	429	5 358
Новое строительство	Строительство участка магистральной тепловой сети 2Ду 200 мм от проектной точки т.1 до точки т.3, протяженностью 710 м.	200	0,71	бесканальная прокладка	ППУ	18970,46	1	1	1,051	1,105	1,280	4929	429	5 358
Итого по мероприятию:			**1,46**									**16 192**	**1 409**	**17 601**

Источник: анализ Исполнителя

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

В таблице (Таблица 11.2) указана потребность в инвестициях в реконструкцию тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

Таблица 11.2 ***Оценка капиталовложений в реконструкцию тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса***

Тип мероприятия	Наименование участка	Сущ. диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Проектный диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Протяженность, км (2х-трубное исчисление)	способ прокладки	тип изоляции	Базовая стоимость на 1 км теплотрассы, тыс. руб. (в ценах 2014 года)	Индекс на демонтаж (реконструкция и перекладка)	индекс-дефлятор на 2015 год	Стоимость СМР, тыс. руб.	Стоимость ПИР, тыс. руб.	Стоимость мероприятия, тыс. руб. (Без НДС)
1. Перекладка ветхих (по техническому состоянию) участков и строительство новых участков тепловых сетей АО «Бронницкий ТВК»												
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Строительная, д.9 до д.13	150	150	0,240	бесканальный	ППУ	7038,13	1,2	1,051	1959,95	170,40	2130,35
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу пер. Первомайский, д.2	80	80	0,072	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	369,88	32,20	402,08
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Советская, д.138А	200	200	0,030	бесканальный	ППУ	16253,22	1,2	1,051	565,75	49,20	614,95
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Советская от д.113 до д.115	100	100	1,400	бесканальный	ППУ	8134,09	1,2	1,051	13213,20	1149,00	14362,20
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Советская, д.138	80	80	0,020	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	102,78	8,90	111,68
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Советская, д.155	80	80	0,090	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	462,40	40,20	502,60
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу Кирпичный пр., д.3А	80	80	0,056	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	228,13	19,83	247,96
реконструкция / перекладка	Участок теплотрассы по подполью жилого дома по адресу пер. Пионерский, д.2	50	50	0,01	бесканальный	ППУ	2767,90	1,2	1,051	32,12	2,79	34,91

Тип мероприятия	Наименование участка	Сущ. диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Проектный диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Протяженность, км (2х-трубное исчисление)	способ прокладки	тип изоляции	Базовая стоимость на 1 км теплотрассы, тыс. руб. (в ценах 2014 года)	Индекс на демонтаж (реконструкция и перекладка)	индекс-дефлятор на 2015 год	Стоимость СМР, тыс. руб.	Стоимость ПИР, тыс. руб.	Стоимость мероприятия, тыс. руб. (Без НДС)
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Советская, д.138А	200	200	0,045	бесканальный	ППУ	.16253,22	1,2	1,051	848,64	73,80	922,44
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Строительная, д.4	80	80	0,091	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	467,53	40,66	508,19
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу ул. Московская до ул. Красная	100	100	0,007	бесканальный	ППУ	8134,09	1,2	1,051	66,07	5,74	71,81
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу Пионерский пер., д.35	300	300	0,150	бесканальный	ППУ	24379,83	1,2	1,051	4243,21	368,97	4612,18
реконструкция / перекладка	Участок тепловой сети от жилого дома по адресу Пионерский пер., д.45	300	300	0,161	бесканальный	ППУ	24379,83	1,2	1,051	4554,37	396,03	4950,40
реконструкция / перекладка	Участка теплосети по ул. Москворецкая, д.40-42	80	80	0,03	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	154,13	13,40	167,53
новое строительство	Прокладка нового участка тепловой сети от тепловой сети от ул. Советская, д.155 до Кирпичного пр., д.5	80	80	0,900	бесканальный	ППУ	4427,90	1,2	1,051	4623,94	402,08	5026,02
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Центр» до ТК1	300	300	0,142	бесканальный	ППУ	18097,56	1,2	1,051	2981,80	259,30	3241,10
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Центр» до ТК2	273	273	0,120	бесканальный	ППУ	16308,20	1,2	1,051	2270,70	197,45	2468,15
реконструкция /	Участок сети от котельной «Центр» до	159	159	0,120	бесканальный	ППУ	5224,85	1,2	1,051	727,49	63,26	790,75

Тип мероприятия	Наименование участка	Сущ. диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Проектный диаметр трубопроводов 2Ду, мм	Протяженность, км (2х-трубное исчисление)	способ прокладки	тип изоляции	Базовая стоимость на 1 км теплотрассы, тыс. руб. (в ценах 2014 года)	Индекс на демонтаж (реконструкция и перекладка)	индекс-дефлятор на 2015 год	Стоимость СМР, тыс. руб.	Стоимость ПИР, тыс. руб.	Стоимость мероприятия, тыс. руб. (Без НДС)
перекладка	ТК2											
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Квартальная» от ТК1 до ТК23	219	219	0,055	бесканальный	ППУ	24193,41	1,2	1,051	1543,94	134,26	1678,20
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Квартальная» от ТК23 до ТК24	159	159	0,111	бесканальный	ППУ	11473,41	1,2	1,051	1477,70	128,50	1606,20
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Квартальная» от ТК24 до ТК25	159	159	0,084	бесканальный	ППУ	11474,33	1,2	1,051	1118,35	97,25	1215,60
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Совхоз» от ТК1 до ТК10	219	219	0,042	бесканальный	ППУ	18081,80	1,2	1,051	881,18	76,62	957,80
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Совхоз» от ТК1 до ТК10	159	159	0,042	бесканальный	ППУ	7829,84	1,2	1,051	381,57	33,18	414,75
реконструкция / перекладка	Участок сети от котельной «Совхоз» от ТК10 до ТК14	089	089	0,101	бесканальный	ППУ	4925,77	1,2	1,051	577,25	50,20	627,45
				4,119						**43852,08**	**3813,22**	**47665,30**
2. Перекладка участков тепловых сетей с увеличением диаметра АО «Бронницкий ТВК»												
реконструкция / перекладка	Магистральная сеть мкр. Кирпичный	089	159	0,271	бесканальный	ППУ	11703,25	1,2	1,051	3680,00	320,00	4000,00
Итого по тепловым сетям АО "Бронницкий ТВК":				**4,390**						**47532,08**	**4133,22**	**51665,30**
Итого по мероприятиям на тепловых сетях:				**4,390**						**47532,08**	**4133,22**	**51665,30**

Источник: анализ Исполнителя

11.2.1.3 Инвестиции в ЦТП / ИТП

Оценка объёмов инвестиций в ЦТП / ИТП выполнена на основе среднерыночной стоимости строительства ЦТП / ИТП – 2,5 млн.руб./Гкал.

11.2.1.3.1 Ввод ЦТП / ИТП для перевода систем теплоснабжения с открытых на закрытые

В составе системы теплоснабжения городского округа Бронницы, требуется перевод систем теплоснабжения с открытых на закрытые для одной котельной:

- котельная «Квартальная».

Переход на закрытые системы теплоснабжения должен быть выполнен не позднее с 1 января 2022 года, согласно п.9 статьи 29 ФЗ-190. Соответственно, в расчётах затраты на закрытие систем теплоснабжения отнесены к периоду до 2020 года.

<u>По зоне теплоснабжения котельной № 1 «Квартальная»</u>

Объём требуемых вложений в строительство ЦТП / ИТП может быть оценён по присоединённой тепловой нагрузке котельной. Для котельной «Квартальная» присоединённая нагрузка составляет 10,70 Гкал/ч. (в том числе по ГВС-1,51 Гкал/ч.) Соответственно, требуемый объём инвестиций составит:

- в ценах 2016 года: 22,15 млн.руб.;
- в ценах 2018 года: 23,31 млн.руб.

11.3. Обоснование объемов инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии в связи с изменениями температурного графика и гидравлического режима работы системы теплоснабжения

На территории городского округа Бронницы не планируется изменение температурного графика существующих котельных.

11.4. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Вне зависимости от принадлежности элементов системы теплоснабжения (муниципальная / частная и проч.), можно выделить следующие источники инвестиций, которые могут быть использованы для финансирования предложенных мероприятий:

- целевое государственное финансирование;
- инвестиционная надбавка к тарифу на отпуск тепла потребителям;
- плата за подключение новых потребителей;
- кредитные / инвестиционные средства с возвратом из экономии, достигаемой от внедрения экономически эффективных мероприятий, в том числе за счёт:
    - экономии топлива;
    - экономии электроэнергии;
    - экономии затрат на оплату труда персонала (при сокращении его численности);
    - экономии на затратах на ремонтно-техническое обслуживание системы (при реализации мероприятий по повышению надёжности / безотказности функционирования).

С учётом государственно политики по сдерживанию роста тарифов получение инвестиционной надбавки к тарифу в ближайшей перспективе представляется маловероятным[3].

Средства целевого государственного финансирования (равно как и другие меры

[3] Возможно в качестве окказионального варианта.

государственной поддержки – например, частичная компенсация выплат процентов по кредитам) целесообразно рассматривать только в разрезе дополнительных средств, улучшающих условия финансирования, получаемого из других источников.

Таким образом, в качестве основных источников финансирования предлагаемых мероприятий целесообразно рассматривать:

- плату за подключение новых потребителей;
- кредитные / инвестиционные средства с возвратом из экономии (в том числе – посредством энергосервисных контрактов или контрактов типа BOOT: build-own-operate-transfer).

Соответственно, кредитные / инвестиционные средства можно направлять только на проекты с выраженным оптимизационным эффектом; плата за подключение новых потребителей может быть использована на обеспечения теплоснабжения новых потребителей и проекты, связанные с повышением надёжности теплоснабжения.

В составе указанных обязательных (неисключаемых) инвестиций только инвестиции в строительство новых котельных (Бисерово) и расширение котельной № 5 «РТП», котельной № 6 «Горка» могут быть реализованы как экономически-эффективные мероприятия; прочие мероприятия требуются по условиям обеспечения надёжности / качества теплоснабжения и не имеют экономического эффекта, достаточного для окупаемости вложений.

11.5. Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения тепловых сетей

Оценка потребностей в инвестициях в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение выполнена на основании:

- по теплоисточникам – на основе объектов-аналогов, прайс-листов перспективных поставщиков и данных открытых источников;
- по тепловым сетям – сборников удельных расценок на прокладку тепловых сетей;
- по теплоиспользующим установкам потребителей – на основе объектов-аналогов.

Кроме того, для ряда предлагаемых мероприятий использованы оценки, предоставленные АО «Бронницкий ТВК».

Для пересчёта текущих цен в прогнозные использованы коэффициенты пересчёта, определённые на основании индексов-дефляторов, указанных в прогнозах Министерства экономического развития:

- для 2015 года – на основе уточнённых параметров прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год (опубликован[4] 16.02.2015г.);
- для 2016-2017 гг. – на основе сценарных условий, основных параметров прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельных уровней цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017гг. (опубликован[5] 20.05.2014г.);
- для периода 2018-2030гг. – на основе прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 г. – по сценарию 1 (опубликован[6] 25.03.2013г.).

[4] http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/20150216
[5] http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/201405207
[6] http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06

Прогнозные затраты отнесены к трём перспективным периодам, по отношению к каждому из которых использован свой индекс пересчёта текущих цен в прогнозные:

- краткосрочному (до 2017 года):
  - 2016 год – индекс 1,055;
  - 2017 год – индекс 1,104;
- среднесрочному (2017-2020 года):
  - используется индекс 2018 года – 1,143;
- долгосрочному (2021-2031 года):
  - используется индекс 2024 года – 1,304.

Оценка потребности в инвестиции в тепловые сети выполнена на основе НЦС 81-02-13-2012 «Наружные тепловые сети» с приведением стоимости к плановым периодам затрат. Для пересчёта инвестиций на прогнозные периоды использованы индексы-дефляторы Министерства экономического развития:

- на 2016 год: 1,105 (1,051 × 1,051);
- на 2017 год: 1,154 (1,105 × 1,044);
- на 2020 год (средний индекс для периода 2017-2020гг.): 1,281;
- на 2024 год (средний индекс для периода 2020-2031гг.): 1,457.

11.6. Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающим финансовые потребности строительства и реконструкции источников тепловой энергии и тепловых сетей

В таблице (Таблица 11.3) представлены сводные данные по потребности системы теплоснабжения городского округа Бронницы в инвестициях, а также распределении потребности в инвестициях по перспективным периодам.

Все мероприятия разбиты на 4 группы по реализации (группа мероприятия указана в таблице в графе «Статус»):

- обязательные – реализация мероприятия категорически необходима в ближайшее время;
- целесообразные – реализация мероприятия даёт выраженный экономический эффект и может быть профинансирована из внешних источников на условиях краткосрочного (до 3 лет) и среднесрочного финансирования (от 3 до 7 лет);
- возможные – мероприятия, которые могут быть реализованы при наличии долгосрочного финансирования (с горизонтом возврата от 7 до 12 лет);
- альтернативные – мероприятия, реализация которых может быть возможной / целесообразной / обязательной в зависимости от сочетания перспективных внешних условий.

Таблица 11.3 ***Сводные данные по потребности в инвестициях, распределение инвестиций по периодам***

№ п/п	Наименование мероприятия	Статус	Натуральные показатели					Инвестиции, млн. руб.					Примечание
								Базовый год	Год потребности в инвестициях				
			Ед.изм.	2015	2016	до 2020	до 2031	2015	2016	2017	до 2020	до 2031	
Теплоисточники													
1	Строительство новых теплоисточников												
1.1	Новая котельная в планировочном районе "Бисерово"	целесообразно	Гкал/ч	-	-	10,0	20,0	150,00	-	-	88,32	110,50	при появлении новых потребителей
2	Реконструкция котельных с реконструкцией котлов												
2.1	Котельная № 5 "РТП"	целесообразно	Гкал/ч	12,0	-	18,75	-	40,95	-	-	47,26		
2.2	Котельная № 6 "Горка"	целесообразно	Гкал/ч	3,80	3,92	4,80	-	4,50	-	-	4,75	-	
Тепловые сети													
1	Строительство магистральных тепловых сетей для обеспечения перспективных нагрузок												
1.1	от котельной "Бисерово"	целесообразно	км	-	-	1,460	-	12,44	-	-	17,60	-	
2	Реконструкция сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием ресурса												
2.1	в зоне ответственности АО "Бронницкий ТВК»	обязательно	км	4,119	-	-	-	47,665	33,635	5,03	13,0	-	
3	Реконструкция сетей, подлежащих замене в связи с увеличением диаметра												
3.1.	в зоне ответственности АО "Бронницкий ТВК»	обязательно	км	0,271				4,0	-	-	4,0	-	
ЦТП / ИТП													
1	Ввод ЦТП / ИТП для подключения потребителей												
1.1	по зоне теплоснабжения котельной № 1 "Квартальная"	возможно	Гкал/ч	10,70	-	10,75	10,75	22,15	-	-	23,31	-	
Итого потребность в инвестициях													
	Обязательные инвестиции							281,705	33,635	5,030	198,24	110,50	

Источник: анализ Исполнителя

Комментируя представленные выше данные, можно указать, что объём обязательных инвестиций относительно невелик и может быть включён в затраты перспективных периодов без превышения роста тарифов относительно установленных предельных индексов (при условии распределения инвестиционной составляющей на весь перспективных период).

С другой стороны, система теплоснабжения городского округа Бронницы имеет высокую инвестиционную ёмкость с точки зрения возможных объёмов инвестиций, обеспечивающих повышение эффективности функционирования системы.

11.7. Расчеты эффективности инвестиций

Расчёт эффективности инвестиций целесообразно выполнять только для тех мероприятий, которые относятся к разряду оптимизационных, характеризуются положительным эффектом от реализации. В рамках схемы теплоснабжения городского округа Бронницы, к таким относятся:

- мероприятия по техперевооружению котельных с вводом более экономичного оборудования;

В таблице (Таблица 11.4) представлены сводные данные по эффективности инвестиций данных мероприятий.

Таблица 11.4 ***Эффективность инвестиций в оптимизационные проекты***

Наименование мероприятия	Капиталовложения, млн.рублей (в текущих ценах)	Годовой экономический эффект (в текущих ценах), млн.рублей	Простой срок окупаемости, лет	Годовой эффект по топливу		Годовой эффект по персоналу		Годовой эффект по электроэнергии	
				тыс.м^3	млн.рублей	чел	млн.рублей	млн.кВт·ч	млн.рублей
Техперевооружение котельных с заменой / реконструкцией котлов									
Котельная № 5 «РТП»	38,45	4,593	8,4	-14,315	-0,936			-0,754	-3,657
Реконструкция сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием ресурса									
В зоне ответственности АО «Бронницкий ТВК»	51,665	4,718	9,1	-53,414	-3,493			-0,253	-1,225
ЦТП/ИТП									
В зоне теплоснабжения от котельной 1 «Квартальная»	22,15	5,679	3,9	-66,641	-4,358	-	-	-0,273	-1,321

Источник: анализ Исполнителя

11.8. Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения

Оценка возможных тарифных последствий (Таблица 11.5) при реализации неисключаемых инвестиций в объёме 281,71 млн.рублей, указывает на необходимость дополнительного роста тарифа относительно максимального прогнозного прироста (7,8% в год). Частично данный прирост может быть скомпенсирован эффектом от реализации мероприятий по повышению эффективности функционирования системы теплоснабжения, однако для достижения данного эффекта необходимы дополнительные инвестиции в объёме 266,72 млн.рублей (данные инвестиции могут быть привлечены из внешних источников без прироста тарифа).

Таблица 11.5 ***Оценка тарифных последствий***

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Среднегодовой тариф на отпуск тепла в случае отсутствия инвестиций, руб./Гкал*	1740,5	1876,2	2022,6	2180,4	2350,4	2533,8
Прирост тарифа за счёт не исключаемых инвестиций, руб./Гкал	-	60,98	58,63	56,37	54,20	51,53
Годовой эффект от рекомендуемых мероприятий, руб./Гкал	-	3,30	3,15	2,99	2,84	2,71

Источник: анализ Исполнителя

11.9. Расчет прогнозируемой платы за подключение к источникам тепловой энергии

Плата за подключение устанавливается для новых потребителей, подключаемых к системе централизованного теплоснабжения. Она определяется на основании постановления Правительства РФ от 22.10.2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения». Плата за подключение является источником финансирования для групп проектов по строительству и реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра с целью подключения новых потребителей.

11.10. Анализ тарифных последствий, рассчитанных с учетом проведения запланированных мероприятий, без проведения мероприятий и тарифа альтернативной котельной

Анализ тарифных последствий при реализации неисключаемых инвестиций в объёме 281,71 млн.рублей, указывает на необходимость дополнительного роста тарифа относительно максимального прогнозного прироста (7,8% в год). Частично данный прирост может быть скомпенсирован эффектом от реализации мероприятий по повышению эффективности функционирования системы теплоснабжения, однако для достижения данного эффекта необходимы дополнительные инвестиции в объёме 266,72 млн.рублей (данные инвестиции могут быть привлечены из внешних источников без прироста тарифа).

Книга 12. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)

12.1. Определение существующих зон действия источников тепловой мощности в системе теплоснабжения

На территории городского округа Бронницы задачи производства и транспортировки

тепловой энергии с целью теплоснабжения потребителей осуществляются теплоснабжающими организациями, перечень которых приведен в таблице (Таблица 12.1).

Таблица 12.1 ***Перечень теплоснабжающих организаций городского округа Бронницы***

№ п/п	Наименование теплоснабжающей организации	Адрес теплоснабжающей организации
1.	АО «Бронницкий ТВК»	г. Бронницы, ул. Советская, д.35
2.	ООО «Промстройбетон»	г. Бронницы, Производственный пр., д.8а, стр.3
3.	АО «ГУ ЖКХ»	г.Бронницы, пер. Заводской, д.1
4.	ГУЗ ДБС № 8 УЗ СВАО г. Москва	Г. Бронницы, ул. Л. Толстого, д.15а

Источник: анализ Исполнителя

По назначению котельные подразделяются на:

- отопительные – для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения;
- отопительно-производственные – для обеспечения тепловой энергией систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения, технологического теплоснабжения;
- производственные – для обеспечения тепловой энергией систем технологического теплоснабжения

По целевому назначению котельные в системе теплоснабжения подразделяются на:

- центральные в системе централизованного теплоснабжения;
- пиковые в системе централизованного и децентрализованного теплоснабжения на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии;
- автономные системы децентрализованного теплоснабжения.

На территории городского округа Бронницы функционируют отопительные котельные.

Из отопительных котельных городского округа Бронницы следует выделить ряд автономных тепловых источников, работающих на один объект:

- крышная котельная пр. Зеленый, д.1а (обеспечивает теплом ж/д);
- котельная пер. Первомайский, д. 47, стр.1, 2 (обеспечивает теплом два ж/д).

Существующие зоны действия источников тепловой энергии на карте городского округа Бронницы приведены в книге 1 п.1.1.3.

12.2. Расположение источников теплоснабжения в городском округе

Схема расположения источников теплоснабжения городского округа Бронницы представлена на рисунках 1.2. -1.11. книги 1 п.1.1.4.

12.3. Определение изолированных зон действия источников тепловой мощности, планируемых к вводу в эксплуатацию в соответствии со схемой теплоснабжения

В границах городского округа Бронницы 1 и 2 вариантами развития рассматривается введение в эксплуатацию нового источника теплоснабжения для обеспечения тепловой

энергией перспективных районов застройки в соответствии с предложенными вариантами развития схемы теплоснабжения, представленными в Книге 5 «Мастер-план».

Размещение и зона действия перспективных котельных в соответствии с предлагаемыми вариантами развития отображены на рисунке (Рисунок 12.1).

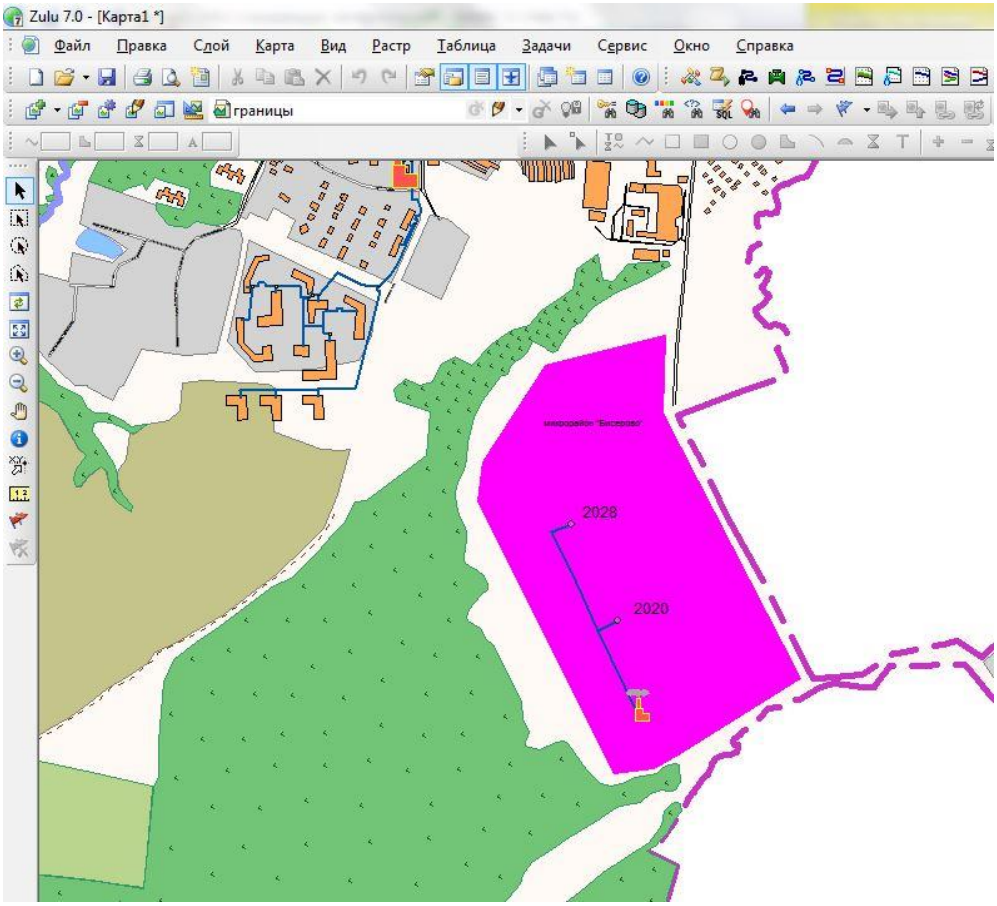

Рисунок 12.1 ***Зона действия котельной микрорайона «Бисерово»***

12.4. Реестр зон деятельности для выбора единых теплоснабжающих организаций (ЕТО), определённых в каждой существующей изолированной зоне действия в системе теплоснабжения

Сведения об изменении границы зоны деятельности ЕТО, а также сведения о присвоении другой организации статуса единой теплоснабжающей организации подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

Согласно ч.7 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 8 августа 2012 г. №806, критериями определения Единой теплоснабжающей организации (ЕТО) являются:

- 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.

Рабочая тепловая мощность в соответствии с Постановлением правительства РФ №808 – средняя приведенная часовая мощность источника тепловой энергии, определяемая по

фактическому полезному отпуску источника тепловой энергии за последние 3 года работы.

Емкость тепловых сетей в соответствии с тем же постановлением – произведение протяженности всех тепловых сетей, принадлежащих организации на праве собственности или ином законном основании, на средневзвешенную площадь поперечного сечения данных тепловых сетей.

Границами зоны действия единой теплоснабжающей организации в г. Бронницы являются границы системы теплоснабжения городского округа Бронницы.

12.5. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)

В соответствии с Постановлением Администрации города Бронницы от 29.03.2016 г. № 185 статус единой теплоснабжающей организацией городского округа Бронницы присвоен акционерному обществу «Тепловодоканал города Бронницы».

Границы зон действия единой теплоснабжающей организации определены границами системы теплоснабжения городского округа Бронницы.

Книга 13. Изменения, выполненные при актуализации схемы теплоснабжения на 2016 год

13.1. Целевые показатели на прогнозируемые периоды

Схема теплоснабжения состоит из десяти разделов и одиннадцати книг, содержащихся в обосновывающих материалах к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года (Таблица 13.1).

Таблица 13.1 ***Состав документов схемы теплоснабжения***

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года (утверждаемая часть)	1182-16.СТ.000
Книга I Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Существующее положение в сфере теплоснабжения городского округа».	1182-16.СТ.001
Книга II Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Перспективное потребление тепловой энергии».	1182-16.СТ.002
Книга III Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Электронная модель системы теплоснабжения».	1182-16.СТ.003
Книга IV Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки».	1182-16.СТ.004
Книга V Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения	1182-16.СТ.005

Наименование документа	Шифр
городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах».	
Книга VI Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года. «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии».	1182-16.СТ.006
Книга VII Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период 2017 года до 2031 года «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них».	1182-16.СТ.007
Книга VIII Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период 2017 года до 2031 года «Перспективные топливные балансы».	1182-16.СТ.008
Книга IX Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года. «Оценка надежности теплоснабжения».	1182-16.СТ.009
Книга X Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение».	1182-16.СТ.010
Книга XI Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 года «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации».	1182-16.СТ.011

13.2. Сравнение прогнозируемых целевых показателей из ранее утвержденной схемы теплоснабжения с прогнозируемыми целевыми показателями по актуализируемой схеме теплоснабжения

Таблица 13.2 ***Анализ выполнения требований по актуализации схемы теплоснабжения в соответствии с п. 22 Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения***

Данные, подлежащие актуализации	**Комментарий**
а) распределение тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии в период, на который распределяются нагрузки;	Данные актуализированы по состоянию на 2016 год. Изменения внесены в документ «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 год»: Книга I Существующее положение в

	сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» (1182-16.СТ.001); Книга II «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (1182-16.СТ.002); Книга IV «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» (1182-16.СТ.004) и в соответствующие разделы указанного документа.
б) изменение тепловых нагрузок в каждой зоне действия источников тепловой энергии, в том числе за счет перераспределения тепловой нагрузки из одной зоны действия в другую в период, на который распределяются нагрузки;	Данные актуализированы по состоянию на 2015 год. Изменения внесены в документ «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 год»: Книга I Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» (1182-16.СТ.001); Книга II «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (1182-16.СТ.002); Книга IV «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» (шифр 1182-16.СТ.004) и в соответствующие разделы документа.
в) внесение изменений в схему теплоснабжения или отказ от внесения изменений в части включения в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системам теплоснабжения объектов капитального строительства;	В соответствии с корректировкой прогноза прироста тепловой нагрузки по вновь выданным техническим условиям на подключение выполнены соответствующие технико-экономические и гидравлические расчеты. Сформированы скорректированные предложения по проектам развития источников тепловой энергии (мощности) и объектов системы транспорта теплоносителя. Скорректирован документ «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 год»: Книга VI «Предложения по строительству, реконструкции и

	техническому перевооружению источников тепловой энергии» (шифр 1182-16.СТ.006); Книга VII Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 год. «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» (шифр 1182-16.СТ.007). Книга X «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» (шифр 1182-16.СТ.010) и соответствующие разделы документа.
г) переключение тепловой нагрузки от котельных на источники с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в весенне-летний период функционирования систем теплоснабжения;	Данные мероприятия отсутствуют как в утвержденной схеме теплоснабжения, так и в предлагаемой актуализации
д) переключение тепловой нагрузки от котельных на источники с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в отопительный период, в том числе за счет вывода котельных в пиковый режим работы, холодный резерв, из эксплуатации;	Данные мероприятия отсутствуют как в утвержденной схеме теплоснабжения, так и в предлагаемой актуализации
е) мероприятия по переоборудованию котельных в источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;	Данные мероприятия отсутствуют как в утвержденной схеме теплоснабжения, так и в предлагаемой актуализации
ж) ввод в эксплуатацию в результате строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и соответствие их обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, и проектной документации;	В результате актуализации схемы теплоснабжения учтен ввод в эксплуатацию за прошедший с момента базового года утверждения схемы теплоснабжения период источников тепловой энергии после реконструкции
з) строительство и реконструкция тепловых сетей, включая их реконструкцию в связи с исчерпанием установленного и продленного ресурсов;	Во вновь сформированный документ «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Бронницы Московской области на период с 2017 года до 2031 год» внесены изменения с учетом о выполненных с момента утверждения схемы теплоснабжения мероприятиях по развитию системы транспорта теплоносителя. Скорректированы предложения строительству и реконструкции трубопроводов тепловых сетей (в связи с корректировкой прогноза прироста тепловой нагрузки и изменением зон действия источников тепловой энергии).

и) баланс топливно-энергетических ресурсов для обеспечения теплоснабжения, в том числе расходов аварийных запасов топлива;	Топливные балансы скорректированы с учетом выполненной корректировки прогноза прироста тепловой нагрузки и мероприятий по развитию источников тепловой энергии (мощности).
к) финансовые потребности при изменении схемы теплоснабжения и источники их покрытия	Финансовые потребности скорректированы с учетом изменения состава проектов по строительству и реконструкции источников тепловой энергии (мощности) и тепловых сетей.

Перечень таблиц

Таблица 2.1 *Базовые тепловые нагрузки по зонам обслуживания* 10
Таблица 2.2 *Базовые тепловые нагрузки по теплоисточникам* 11
Таблица 2.3 *Нормативы потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение* 14
Таблица 2.4 *Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему отопления за отопительный период* 16
Таблица 2.5 *Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы отопления* 18
Таблица 2.6 *Изменение максимальной присоединенной тепловой нагрузки системы вентиляции* 20
Таблица 2.7 *Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему вентиляции за отопительный период* 22
Таблица 2.8 *Изменение присоединенной тепловой нагрузки системы горячего водоснабжения* 24
Таблица 2.9 *Изменение максимальной потребности в тепловой энергии зданий и сооружений на систему горячего водоснабжения* 26
Таблица 2.10 *Выданные технические условия на подключения новых потребителей* 30
Таблица 2.11 *Изменение тепловой нагрузки, потребления тепла и теплоносителя в пределах расчётных периодов* 32
Таблица 2.12 *Изменение тепловых нагрузок по теплоисточникам в связи с изменением застройки* 34
Таблица 2.13 *Изменение потребления тепла в зонах действия индивидуального теплоснабжения* 35
Таблица 2.14 *Изменение тепловых нагрузок в зонах действия индивидуального теплоснабжения* 35
Таблица 2.15 *Прогноз изменения объёмов потребления тепловой энергии промышленными и производственно-складскими предприятиями* 36
Таблица 2.16 *Прогноз изменения объёмов потребления теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах* 36
Таблица 2.17 *Прогноз изменения тепловой мощности объектов, расположенных в производственных зонах* 36
Таблица 2.18 *Прирост потребления тепла по отдельным категориям потребителей* 37
Таблица 2.19 *Прирост тепловых нагрузок по отдельным категориям потребителей* 38
Таблица 3.1 *Структура графической базы данных по векторным слоям* 45
Таблица 4.1 *Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки на 2020 г.* 59
Таблица 4.2 *Балансы тепловой мощности источников и тепловой нагрузки на 2031 г.* 60
Таблица 4.3 *Существующие и перспективные значения установленной тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы* 64
Таблица 4.4 *Существующие технические ограничения тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы* 65
Таблица 4.5 *Перспективные технические ограничения тепловой мощности источников тепловой энергии городского округа Бронницы* 66
Таблица 4.6 *Существующие и перспективные объемы потребления на собственные нужды источников тепловой энергии городского округа Бронницы* 66
Таблица 4.7 *Значения тепловой мощности нетто на расчетный срок по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы* 67
Таблица 4.8 *Значения потерь тепловой энергии при ее передаче в тепловых сетях на текущий и расчетный срок по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы* 68
Таблица 4.9 *Значения существующей и перспективной резервной тепловой мощности по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы* 69
Таблица 4.10 *Значения существующей резервной тепловой мощности по источникам*

тепловой энергии городского округа Бронницы 70
Таблица 4.11 *Перспективный прирост тепловой мощности по источникам тепловой энергии городского округа Бронницы* 70
Таблица 4.12 *Прирост перспективной нагрузки на источники тепловой энергии городского округа Бронницы* 71
Таблица 5.1 *Перспективные объекты нового строительства городского округа Бронницы* ...73
Таблица 5.2 *Предлагаемые варианты развития схемы теплоснабжения городского округа Бронницы на перспективу до 2031 года* 74
Таблица 5.3 75
Таблица 5.4 76
Таблица 5.5 *Сводные параметры базового сценария развития по существующим теплоисточникам* 77
Таблица 6.1 *Основные параметры новых котельных* 80
Таблица 6.2 *Основные параметры котельной* 83
Таблица 7.1 *Основные характеристики участков магистральной тепловой сети от новой квартальной котельной в микрорайоне «Бисерово»* 89
Таблица 8.1 *Расход подпиточной воды тепловой сети в 2015 году* 92
Таблица 8.2 *Расход подпиточной воды тепловой сети в 2020 году* 93
Таблица 8.3 *Расход подпиточной воды тепловой сети в 2031 году* 94
Таблица 8.4 *Объём аварийной подпитки тепловой сети* 95
Таблица 9.1 *Перспективный топливный баланс котельных г. о. Бронницы* 96
Таблица 9.2 *Нормативный запас аварийного вида топлива по котельным* 99
Таблица 10.1 *Расчётное время снижения температуры внутри отапливаемого помещения*100
Таблица 10.2 *Величина подачи теплоты (%) для обеспечения внутренней температуры воздуха в отапливаемых помещениях не ниже 12 °С в течение ремонтно-восстановительного периода после отказа* 104
Таблица 11.1 *Оценка стоимости строительства тепловых сетей для обеспечения перспективных потребителей, планируемых к подключению на котельную «Бисерово»* 108
Таблица 11.2 *Оценка капиталовложений в реконструкцию тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса* 110
Таблица 11.3 *Сводные данные по потребности в инвестициях, распределение инвестиций по периодам* 116
Таблица 11.4 *Эффективность инвестиций в оптимизационные проекты* 118
Таблица 11.5 *Оценка тарифных последствий* 119
Таблица 12.1 *Перечень теплоснабжающих организаций городского округа Бронницы* 120
Таблица 13.1 *Состав документов схемы теплоснабжения* 122
Таблица 13.2 *Анализ выполнения требований по актуализации схемы теплоснабжения в соответствии с п. 22 Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения* 123

Перечень рисунков

Рисунок 3.1 *Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы* 50
Рисунок 3.2 *Пример паспортизации объектов системы теплоснабжения (котельная №5)* 51
Рисунок 3.3 *Зона действия АО «Бронницкий ТВК»* 52
Рисунок 3.4 *Зона действия ООО «Промстройбетон»*.....53
Рисунок 3.5 *Зона действия АО «ГУ ЖКХ»* 54
Рисунок 3.6 *Общий вид рабочего экрана электронной модели системы теплоснабжения городского округа Бронницы с нанесением перспективной застройки* 56
Рисунок 12.1 *Зона действия котельной микрорайона «Бисерово»* 121