

Таблица 13 - Сводная таблица результатов тепловых испытаний на определению тепловых потерь в тепловых сетях

Наименование источника	Фактические среднесезонные тепловые потери в тепловых сетях		Нормативные среднесезонные тепловые потери в тепловых сетях		Соотношение фактических и нормативных тепловых потерь, К	Протяженность сетей, л, км	Присоединенная тепловая нагрузка по вводу без потерь, Гкал/ч	Относительный процент тепловых потерь к нагрузке Q(без учета потерь), %
	Гкал/час	%	Гкал/час	%				
Котельная №1 (п. Светлый, 56)	0,1715	11,7	0,1228	8,3	1,41	2,336	1,479	1,58
Котельная №2 (п. Арамил, ул. Сташевская, 12-Б)	0,2183	20,3	0,1418	13,2	1,54	2,229	1,078	2,07
Котельная №11 (п. Арамил, ул. Лесная, 4-Б)	0,0521	15,8	0,0369	11,2	1,41	0,657	0,331	1,99
Котельная №3 (г. Арамил, ул. Красноварьская)	1,0107	25,9	0,5296	13,6	1,91	2,007	3,985	1,79
Котельная №6 (г. Арамил, ул. Лесная, 13-А)	0,4588	19,1	0,2394	9,8	1,96	3,054	2,240	1,29
Котельная №7 (г. Арамил, ул. Мира, 6-А/2)	0,0386	6,5	0,0275	4,6	1,40	0,527	0,597	0,88
Котельная №8 (г. Арамил, ул. 1 Мая)	0,4447	7,5	0,3042	5,1	1,46	4,373	5,899	0,73
Котельная АО «ААРЗ» (г. Арамил, Гарнизон)	0,1982	11,3	0,1345	7,6	1,47	2,498	1,762	1,42
Итого	2,5870	14,8	1,5278	8,7	1,69	22,681	17,471	1,30

Оценка и анализ результатов испытаний по определению фактических тепловых потерь в водяных тепловых сетях г. Арамил.

Фактические тепловые потери в водяных тепловых сетях г. Арамил существенно превышают нормативные значения. Среднее значение соотношения фактических и нормативных тепловых потерь составляет $K=1,69$. Это связано с неудовлетворительным состоянием тепловой изоляции трубопроводов, проложенных наземным способом. Максимальные тепловые потери наблюдаются в тепловых сетях, присоединенных к котельной №2 (п. Арамил), №5 (г. Арамил), №6 (г. Арамил). Вышеуказанные тепловые сети требуют проведения реконструкции в первоочередном порядке.

- Снижение фактических и нормативных потерь достигается следующими мероприятиями:
- замена и восстановление тепловой изоляции трубопроводов, проложенных наземным способом (не требующих капитальных ремонтов);
 - применение трубопроводов с современными типами изоляции при проведении капитальных ремонтов и модернизации теплотрасс;
 - проведение мероприятий по гидроизоляции и водоотведению при проведении капитальных ремонтов на подземных участках теплотрасс и тепловых камерах, для исключения подтопления теплотрасс и тепловых камер;
 - строительство и перераспределение тепловой нагрузки на источники, максимально приближенные к потребителям.

Глава 4. Предложение по распределению тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Расширение зон действия и приток нагрузок существующих источников тепловой энергии планируется с подключением новых потребителей в существующей зоне теплоснабжения источников тепловой энергии.

В соответствии с Генеральным планом Арамилского городского округа, новое строительство и приток тепловых нагрузок планируется в границах улиц Щорса, Рабочая, Лесная, Садовая в зоне действия источника теплоснабжения котельной №6.

Территориально пересекаются зоны теплоснабжения двух групп источников тепловой энергии:

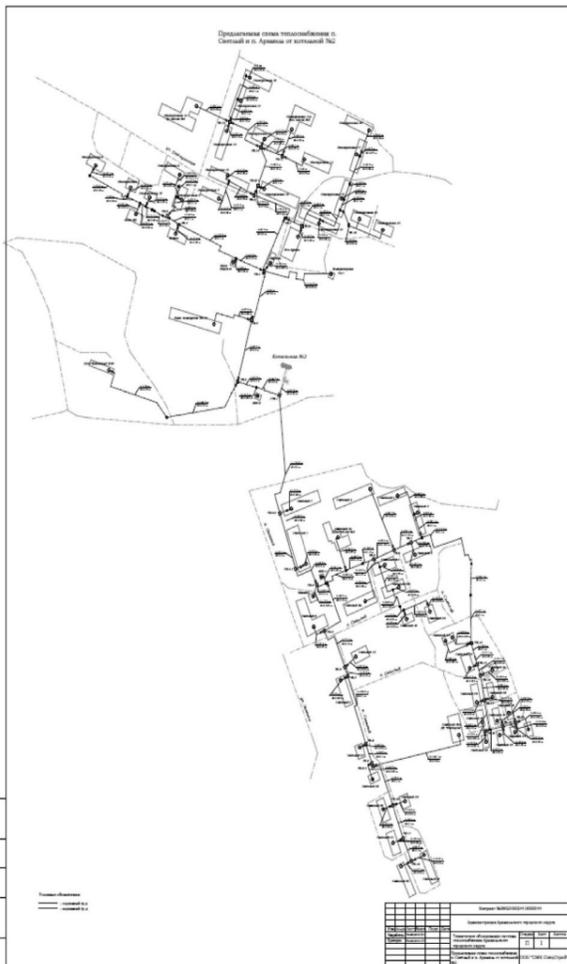
- А) Котельная №1 и Котельная №2
- Б) Котельная №5 и Котельная №8

Котельная №1 и Котельная №2 находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют проведения полной реконструкции. С точки зрения оптимизации затрат на строительство и содержание, целесообразно построить одну котельную (на площадке котельной №2) с установленной мощностью 8,0 Гкал/час. Объединение котельных потребует реконструкции существующих тепловых сетей. Предложения по реконструкции и модернизации тепловых сетей рассмотрены в Главе 6. На рисунке 11 приведена предлагаемая схема теплоснабжения п. Арамил и п. Светлый от котельной №2.

К системе теплоснабжения котельной №2 (п. Арамил) подключены Очистные Сооружения МУП «Водоканал» с максимальной потребной нагрузкой на отопление $Q_{от} = 0,02$ Гкал/час. В настоящее время потери тепловой энергии через изоляцию трубопроводов на участке тепловой сети от ТК-2 до очистных сооружений (при среднегодовой температуре наружного воздуха $t_{нв} = -6,1^{\circ}\text{C}$) составляет 0,024 Гкал/час. Стоимость замены тепловых сетей с использованием современных теплоизоляционных конструкций составит ≈ 1 млн 832 т.р. При идеальном состоянии тепловой изоляции на данном участке среднегодовые тепловые потери составят $Q_{тп} = 0,013$ Гкал/час. Теплоснабжение данного потребителя от централизованной системы отопления затратна и не целесообразно. Учитывая малую тепловую нагрузку потребителя целесообразно перевести его на индивидуальное электрическое отопление.

Перераспределение тепловой нагрузки между котельными №8 и №5 не целесообразно. Котельная №8 имеет лучшее техникоэкономические показатели, среди котельных МУП «Арамил-Тепло», и оптимально загружена по тепловой энергии.

Котельная №5, напротив выслужила нормативный срок службы, реконструкция нецелесообразна, требуется строительство новой котельной. Тепловые сети, присоединенные к котельной №5, находятся в неудовлетворительном состоянии, требуют реконструкции. На стадии реконструкции целесообразно предусмотреть возможность подключения жилых домов, расположенных по ул. Ленина и ул. Новая к теплотсетям котельной №5, для обеспечения резерва.



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

5.1 Предложение по реконструкции котельной №1 (п. Светлый, 56)

Котельная №1 введена в эксплуатацию в 1981 году. Основное технологическое оборудование выслужило установленный срок службы. Котельное оборудование низкоэффективное (за исключением котлов Buderus Logano SK745) КПД котельной составляет не более 85,5%.

По результатам финансового анализа работы котельной в 2017,2018 годах убыток составил $\approx 3,2$ млн. руб. в год.

- Основными причинами нерентабельности котельной являются:
- низкий теплотехнический КПД котельной, что приводит к увеличению удельного расхода газа на выработку 1 Гкал;
 - высокий удельный расход электроэнергии на выработку и транспортировку 1 Гкал;
 - низкий уровень автоматизации технологических процессов, что приводит к увеличенным затратам на оплату труда рабочего персонала.

Для обеспечения теплоснабжением п. Светлый целесообразно вывести из эксплуатации Котельную №1, провести реконструкцию существующих тепловых сетей с технологическим присоединением к тепловым сетям котельной №2 в тепловой камере ТК-1.

5.2 Предложение по реконструкции котельной №2 (г. Арамил, ул. Сташевская, 12Б)

Котельная №2 введена в эксплуатацию в 1977 году. Основное технологическое оборудование выслужило установленный срок службы. Котельное оборудование низкоэффективное (за исключением котлов Buderus Logano SK745) КПД котельной составляет не более 79,5%.

По результатам финансового анализа работы котельной в 2017,2018 годах убыток составил более 9 млн. руб. в год.

- Основными причинами нерентабельности котельной являются:
- низкий теплотехнический КПД котельной, что приводит к увеличению удельного расхода газа на выработку 1 Гкал;
 - низкая эффективность электротехнического оборудования, что приводит к высокому удельному расходу на выработку и транспортировку 1 Гкал;
 - низкий уровень автоматизации технологических процессов, что приводит к увеличенным затратам на оплату труда рабочего персонала;
 - неудовлетворительное состояние тепловых сетей и тепловой изоляции, что приводит к сверхнормативным тепловым потерям в сетях;
 - более 20% тепловой энергии отпущенной в сеть не реализуется у потребителей, по причине некорректной работы УКУТЭ.

Предлагается строительство новой Блочной - Модульной Котельной с установленной мощностью 8,0 Гкал/час, с учетом технологического присоединения тепловых сетей п. Светлый. При проектировании котельной предусмотреть мероприятия по диспетчеризации работы оборудования и выводе информации на единый диспетчерский пункт.

5.3 Предложения по реконструкции котельной №5 (г. Арамил, ул. Красноварьская)

Котельная №5 введена в эксплуатацию в 1974 г. Основное технологическое оборудование котельной выслужило установленный срок, морально и физически устарело. КПД котельной составляет не более 80,5%. Здание котельной в неудовлетворительном состоянии.

По результатам финансового анализа работы котельной в 2017, 2018 годах убыток составил 5 млн. руб. в год.

- Основными причинами нерентабельности котельной являются:
- высокое потребление тепла на собственные нужды, составляет более 7% от выработанной тепловой энергии;
 - низкий уровень автоматизации технологических процессов, что приводит к увеличенным затратам на оплату рабочего персонала;
 - неудовлетворительное состояние тепловых сетей и тепловой изоляции, приводит к сверхнормативным тепловым потерям в сетях;
 - более 7 % тепловой энергии отпущенной в сеть не реализуется у потребителей, по причине некорректной работы УКУТЭ.

Для вывода из эксплуатации котельной №5, требуется строительство Блочной-Модульной Котельной теплотеплопроизводительностью 10 Гкал/час. При проектировании котельной предусмотреть мероприятия по диспетчеризации работы оборудования и выводе информации на единый диспетчерский пункт.

5.4 Предложение по реконструкции котельной №6 (г. Арамил, ул. Лесная, 13-А)

В соответствии с Генеральным планом Арамилского городского округа, в период с 2019 года по 2024 год в границах улиц Щорса, Рабочей, Лесной, Садовой в городе Арамиле планируется снос «ветхого жилья», строительство многоквартирных жилых домов, строительство школы на 1000 учащихся и ФОК. Приток тепловых нагрузок, с учетом перспективного строительства составит 10,3 Гкал/час. С учетом существующей тепловой нагрузки и тепловых потерь в сетях максимальная подключаемая тепловая нагрузка на котельную составит 18,3 Гкал/час.

Располагаемая мощность существующей котельной составляет 10,3 Гкал/час, что не позволяет покрыть потребную тепловую нагрузку. Существующая котельная введена в эксплуатацию в 2002 году. Остаток установленного ресурса основного технологического оборудования составляет менее 3-х лет. Для увеличения установленной мощности котельной требуется замена котлов, насосного оборудования, системы химводоподготовки. Дымовая труба $d=1,2$ м и $h=29,5$ требует проведение ЭПБ. Дымовая труба котлов Энторок 100 $d=0,6$ м и $h=15$ м не обеспечивает требования экологической безопасности, при строительстве в непосредственной близости 9-ти этажных домов. Существующее здание котельной не позволяет провести реконструкцию котельной с 2-х кратным увеличением установленной мощности.

Рассматривается два варианта покрытия притока тепловых нагрузок. Вариант А. Реконструкция существующей котельной с целью увеличения установленной мощности котельной до 20,0 Гкал/час. При рассмотрении варианта реконструкции необходимо учесть возможность существующих инженерных коммуникаций обеспечить увеличенную потребность в энергоресурсах (газ, электроэнергия, вода). Здание существующего теплового пункта находится в ветхом состоянии, реконструкция не целесообразна, требуется предусмотреть распределительный коллектор по направлениям в реконструируемой котельной, либо вывести в отдельное легковозводимое строение на месте существующего теплового пункта. При проектировании котельной предусмотреть мероприятия по диспетчеризации работы оборудования и выводе информации на единый диспетчерский пункт.

Вариант Б. Строительство новой Блочной-Модульной Котельной в районе ул. Щорса, переулок Восточный, с установленной мощностью 12 Гкал/час. Строительство новой БМК потребует строительство новых инженерных коммуникаций (газопровод, волопровод, канализация, сети электроснабжения) т.к. в предлагаемом районе требуемые инженерные коммуникации отсутствуют.

5.5 Предложение по строительству котельной №9.

В настоящее время Арамилская городская больница, расположенная по адресу: г. Арамил, ул. Садовая, д. 10, получает тепловую энергию на нужды отопления и ГВС от котельной ООО «Монди». Теплоснабжение от котельной ООО «Монди» неэффективно и затратно в связи с удаленностью потребителя от Источника.

В границах улиц Одыха, Лугова, Речной переулок планируется строительство Детского дошкольного учреждения. Пропускная способность тепловых сетей и установленная мощность котельной ООО «Монди» не позволяют подключение нового потребителя.

Для теплоснабжения Арамилской городской больницы в границах ул. Лугова, Речной переулок предлагается строительство Блочной-Модульной Котельной. Теплотеплопроизводительность котельной, с учетом перспективного строительства должна составлять 2,5 Гкал/час. При проектировании котельной предусмотреть мероприятия по диспетчеризации работы оборудования и выводе информации на единый диспетчерский пункт.

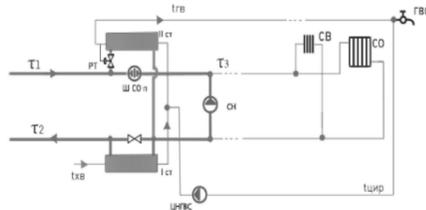


Рис. 12 Принципиальная схема Теплового Пункта

Глава 6. Предложение по модернизации инженерных тепловых сетей

6.1 Предложение по модернизации и реконструкции тепловых сетей и сетей ГВС присоединенных к котельной №1.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №1 эксплуатируются с 1981 года. В процессе эксплуатации проводились текущие ремонты. Относительно невысокие тепловые потери ($Q_{тп.ср} = 11,7$ %) менее чем в 1,4 раза превышают нормативные значения, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии тепловой изоляции. По результатам обследования выявлены ветхие участки с неудовлетворительным состоянием тепловой изоляции.

Для осуществления мероприятий по объединению тепловых сетей присоединенных к котельным №1 и №2 требуется реконструкция тепловых сетей присоединенных к котельной №1. Необходима замена участка тепловой сети от котельной №1 до ТК-4 с изменением диаметров существующих трубопроводов. Участок тепловой сети от котельной №1 до ТК-4, протяженностью 400 м, условный диаметр Ду-200 мм требует замены. Данный участок требуется проложить подземным способом, с применением трубопроводов в ППУ-изоляции.

В таблице 15 приведены участки тепловых сетей п. Светлый требующие реконструкции и ремонта.

По результатам гидравлических расчетов, участков с заузженными диаметрами трубопроводов отсутствуют. Гидравлический режим не соответствует расчетному. Требуется наладка и регулировка наружных тепловых сетей в п. Светлый.

6.2 Предложение по модернизации и реконструкции тепловых сетей и сетей ГВС, присоединенных к котельной №2.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №2, эксплуатируются с начала 80-х годов. В процессе эксплуатации текущие и капитальные ремонты проводились частично. Одни из самых высоких для котельных города Арамил тепловые потери ($Q_{тп.ср} = 20,3\%$), которые в два раза превышают нормативные значения, что свидетельствует об неудовлетворительном состоянии тепловой изоляции. Тепловые сети, присоединенные к котельной №2, выслужили нормативный срок и требуют полной реконструкции. Тепловые сети требуется проложить подземным способом, с применением трубопроводов в ППУ изоляции.

Для осуществления мероприятий по объединению тепловых сетей присоединенных к котельным №1 и №2 требуется реконструкция тепловых сетей присоединенных к котельной №2. Технологическое присоединение тепловых сетей предлагается осуществить в тепловой камере ТП-1. Головной участок от котельной №2 до ТП-1 необходимо заменить с увеличением до Ду 250 мм.

В таблице 15 приведены участки тепловых сетей п. Арамил требующие реконструкции и ремонта.

По результатам гидравлических расчетов участки с «зауженными» и «завышенными» диаметрами отсутствуют. Фактический расход теплоносителя в 1,8 раз превышает расчетное значение (см. Таблицу №3), что свидетельствует о необходимости наладки гидравлического режима и является причиной завышенных удельных расходов электроэнергии на транспортировку теплоносителя. Требуется наладка и регулировка наружных тепловых сетей присоединенных к котельной №2.

6.3 Предложения по модернизации и реконструкции тепловых сетей и сетей ГВС, присоединенных к котельной №5.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №5, введены в эксплуатацию в 1990-1999 годах. Тепловые сети проложены надземным способом. Потери тепла через изоляцию ($Q_{тп.ср} = 25,9$ %) в два раза превышают нормативные значения, что свидетельствует о крайне неудовлетворительном состоянии тепловой изоляции.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №5, выслужили нормативный срок службы и требуют реконструкции. Тепловые потери в тепловых сетях присоединенных к котельной №5 составляют 5,5 тыс. Гкал. в год.

При проведении реконструкции тепловые сети необходимо проложить подземным способом, с применением трубопроводов в ППУ изоляции. Данные мероприятия позволят снизить нормативные значения тепловых потерь в 1,5 раза, что позволит снизить тепловые потери на 3,7 тыс. Гкал. в год.

В таблице 15 приведены участки тепловых сетей присоединенных к котельной №5 требующие реконструкции и ремонта.

По результатам гидравлических расчетов участки с «зауженными» и «увеличенными» диаметрами трубопроводов отсутствуют. Имеются потребители с «перетоком» и дефицитом тепловой энергии (работают с неогревом), это свидетельствует о необходимости наладки гидравлического режима. Требуется наладка и регулировка наружных тепловых сетей присоединенных к котельной №5.

6.4 Предложение по модернизации и реконструкции тепловых сетей и сетей ГВС, присоединенных к котельной №6.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №6, построены в 60-70 годах. Тепловые сети проложены надземным способом. Потери тепла через изоляцию ($Q_{тп.ср} = 19,1$ %) в два раза превышают нормативные значения, что свидетельствует о крайне неудовлетворительном состоянии тепловой изоляции. Тепловые сети, присоединенные к котельной №6, выслужили нормативный срок.

В зоне теплоснабжения котельной №6, в период 2019 – 2024 г., предусматривается размещение многоквартирной жилой застройки, высотой здания 9 - этажей. Приток тепловых нагрузок составит 10,3 Гкал/час. Пропускная способность существующих тепловых сетей не обеспечит планируемое увеличение тепловых нагрузок. Существующие тепловые сети требуют реконструкции.

В таблице 15 приведены участки тепловых сетей присоединенных к котельной №6 требующие реконструкции и ремонта.

На рисунке 10 приведена предлагаемая схема тепловых сетей с учетом перспективного строительства. По результатам гидравлических расчетов определены требуемые диаметры трубопроводов. Тепловые сети планируется проложить подземным способом, с применением трубопроводов в ППУ изоляции. После проведения реконструкции требуется наладка и регулировка тепловых сетей присоединенных к котельной №6.

6.5 Предложение по модернизации и реконструкции тепловых сетей и сетей ГВС присоединенных к котельной АО «ААРЗ».

Тепловые сети, присоединенные к котельной АО «ААРЗ» следует разделить на два направления:

- А) направление ул. Гарнизон.

- Б) направление ул. Космонавтов.

По направлению ул. Космонавтов тепловые сети проложены подземным способом. Тепловые сети в ветхом состоянии, техническое состояние неудовлетворительное, требуется реконструкция.

По направлению ул. Гарнизон тепловые сети проложены надземным способом. Тепловая изоляция в неудовлетворительном состоянии. Нормативный износ тепловых сетей составляет более 95%, требуется реконструкция тепловых сетей. При проведении реконструкции тепловые сети проложить подземным способом, с применением трубопроводов в ППУ изоляции.

В таблице 15 приведены участки тепловых сетей присоединенных к котельной ОАО «ААРЗ» требующие реконструкции и ремонта.

Фактический расход теплоносителя превышает расчетные значения (см. Таблицу 3), что свидетельствует о необходимости наладки и регулировке наружных тепловых сетей.

Система ГВС от ТП №2 не предусматривает линии рециркуляции. Существующая схема ТП №2 не позволяет обеспечить нормативную температуру ГВС в осенне – весенний период. Требуется реконструкция ТП №2. Предлагаемая принципиальная схема ТП приведена на рисунке 12.

6.6 Предложение по модернизации и реконструкции тепловых сетей ГВС присоединенных к котельной №8.

Тепловые сети, присоединенные к котельной №8, содержатся в удовлетворительном состоянии. Тепловые потери в сетях ($Q_{тпф} = 5,8\%$) близки к нормативным значениям, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии тепловой изоляции. Имеются потребители с «перетоком» и дефицитом тепловой энергии, это свидетельствует о необходимости наладки гидравлического режима. Требуется наладка и регулировка наружных тепловых сетей присоединенных к котельной №8.

В соответствии с Генеральным планом Арамилского городского округа, в 2019 году в границах земельного участка по улице Текстильщиков планируется строительство 2-х секционного многоквартирного 9-ти этажного жилого дома. При увеличении подключаемой тепловой нагрузки на котельную №8 требуется замена головного участка от Котельной до ТП №1 (ДУ 250 мм и протяженностью 35 метров в двухтрубном исполнении) с увеличением диаметра до ДУ 300 мм.

При обследовании тепловых сетей, присоединенных к котельной №8, выявлены ветхие участки, требующие реконструкции. В таблице 19 приведены участки тепловых сетей присоединенных к котельной №8 требующие реконструкции и ремонта.

МБОУ СОШ №1 расположена по адресу: г. Арамил, ул. 1 –е Мая, 60 не подключена к централизованной системе ГВС. В рамках реконструкции целесообразно предусмотреть подключение МБОУ СОШ №1 к централизованной системе ГВС в ТК №8.