

там в десятки раз дешевле Na-катионирования, но не достигает глубокой степени очистки воды и категорически не рекомендуется при использовании в схеме теплофикации жаротрубных котлов. При этой обработке соли жёсткости связываются в соединения, не образующие плотных накипных отложений, но находящиеся в воде в виде взвесей. Межтрубное пространство жаротрубных котлов забивается этой взвесью, что ведёт к снижению теплоотдачи от поверхностей нагрева, повышению гидравлического сопротивления котла и возможному прогару жаровых труб. Источник информации: СО 34.37.536-2004 РАО ЕЭС «Методические рекомендации по применению антинакипинов...» п. 4.1.8, утверждённые РТН России.

В котельной №6, имеющей жаротрубные котлы, применяется обработка подпиточной воды для теплосети комплексом ИОМС-1. Пятикратное превышение значения зафиксированного гидравлического сопротивления котлов над паспортным свидетельствует о накоплении в них значительного количества отложений.

**Выводы:**

- Применяемый метод борьбы с накипными отложениями должен быть заменён на умягчение воды в Na-катионитовых фильтрах.

- Согласно требований инструкции по эксплуатации жаротрубных котлов, ежегодно должна проводиться промывка их межтрубного пространства от отложений.

**Рекомендации:**

1. Также с целью улучшения гидравлического режима теплосети рекомендуется установка расчетных дроссельных диафрагм после запорной арматуры на четырёх ветвях системы отопления в теплопункте и увеличение диаметров подающего и обратного трубопроводов от котельной к теплопункту до диаметра 325 мм.

2. Отказаться от обработки подпиточной воды теплосети комплексом ИОМС-1 и установить в котельной автоматизированную блочную водоочистку с использованием Na-катионитовых фильтров производительностью до 5 м³/ч химочищенной воды 1-й ступени.

**4.2.1 Предложения по реконструкции существующих источников. Котельная № 7.**

Установленная тепловая мощность котельной, производительность сетевого насоса и диаметр подающего трубопровода на выходе из котельной позволяют присоединение к наружной теплосети котельной дополнительной тепловой нагрузки в размере 1,5 Гкал/ч.

Законсервировать котельную № 7. Строительство блочно – модульной газовой котельной установленной мощностью 0,3 МВт. Перевести дома по ул. Мира 6б, 6в, 6г. на автономное отопление выполнить (проектирование, монтаж). Оценочная стоимость составляет 3,5 млн. руб.

**4.2.2 Оборудования химводоподготовки.**

Сравнительный анализ методов обработки воды в борьбе с накипеобразованием в котлах.

Классический случай снижения содержания солей жёсткости в воде – фильтрация её в ионообменных фильтрах. При этом достигается глубокое умягчение воды и, попутно, механическая фильтрация её от продуктов коррозии и органики. Недостатком этого метода является необходимость регулярного проведения регенерации фильтрующего материала соевым раствором. Численность обслуживающего персонала можно сократить применением автоматизированных водоочистительных установок, но остаётся проблема с утилизацией сбрасываемых после регенерации промывочных засолённых вод.

Схема обработки подпиточной воды для систем отопления дозированием в неё комплексонов, таких как ингибитор отложения солей жёсткости

ИОМС-1 по стоимости приобретения, установки, а также по эксплуатационным затратам в десятки раз дешевле Na-катионирования, но не достигает глубокой степени очистки воды и категорически не рекомендуется при использовании в схеме теплофикации жаротрубных котлов. При этой обработке соли жёсткости связываются в соединения, не образующие плотных накипных отложений, но находящиеся в воде в виде взвесей.

В котельной № 7, имеющей водотрубные котлы, применяется обработка подпиточной воды для теплосети комплексом ИОМС-1, что может со временем привести к повышению гидравлического сопротивления котлов за счёт накопления отложений в нижних коллекторах котлов.

**Выводы:**

- Применяемый метод борьбы с накипными отложениями должен быть заменён на умягчение воды в Na-катионитовых фильтрах.

**Рекомендации:**

1. Для создания резерва по обеспечению бесперебойной и экономичной циркуляции теплоносителя в теплосети установить дополнительный сетевой насос типа Grundfoss Ups 80-120F.

2. Взамен скоростного кожухотрубного теплообменника ГВС установить пластинчатый водоводяной подогреватель тепловой мощностью до 100 кВт.

3. Установить в котельной автоматизированную блочную водоочистку производительностью до 5 м³/ч химочищенной воды 1-й ступени.

**4.3.1 Предложения по реконструкции существующих источников.**

**Котельная № 8.**

В настоящее время нет возможности без увеличения установленной мощности котельной и увеличения диаметров трубопроводов теплосети от котельной до теплопункта производить дополнительное подключение абонентов.

Для котельной № 8 необходимо провести режимно – наладочные работы. Оценочная стоимость составляет 400 тыс. руб.

**4.3.2 Оборудования химводоподготовки.**

Сравнительный анализ методов обработки воды в борьбе с накипеобразованием в котлах.

Классический случай снижения содержания солей жёсткости в воде – фильтрация её в ионообменных фильтрах. При этом достигается глубокое умягчение воды и, попутно, механическая фильтрация её от продуктов коррозии и органики. Недостатком этого метода является необходимость регулярного проведения регенерации фильтрующего материала соевым раствором. Численность обслуживающего персонала можно сократить применением автоматизированных водоочистительных установок, но остаётся проблема с утилизацией сбрасываемых после регенерации промывочных засолённых вод.

Схема обработки подпиточной воды для систем отопления дозированием в неё комплексонов, таких как ингибитор отложения солей жёсткости

ИОМС-1 по стоимости приобретения, установки, а также по эксплуатационным затратам в десятки раз дешевле Na-катионирования, но не достигает глубокой степени очистки воды и категорически не рекомендуется при использовании в схеме теплофикации жаротрубных котлов. При этой обработке соли жёсткости связываются в соединения, не образующие плотных накипных отложений, но находящиеся в воде в виде взвесей. Межтрубное пространство жаротрубных котлов забивается этой взвесью, что ведёт к снижению теплоотдачи от поверхностей нагрева, повышению гидравлического сопротивления котла и возможному прогару жаровых труб. Источник информации: СО 34.37.536-2004 РАО ЕЭС «Методические рекомендации по применению антинакипинов...» п. 4.1.8, утверждённые РТН России.

В котельной № 8, имеющей жаротрубные котлы, применяется обработка подпиточной воды для теплосети комплексом ИОМС-1, что может со временем привести к повышению гидравлического сопротивления котлов и даже к перегосу жаровых труб.

**Выводы:**

- Применяемый метод борьбы с накипными отложениями должен быть заменён на умягчение воды в Na-катионитовых фильтрах.

- Согласно требований инструкции по эксплуатации жаротрубных котлов, ежегодно должна проводиться промывка их межтрубного пространства от отложений.

**Рекомендации:**

1. Установить в котельной автоматизированную блочную водоподготовительную установку Na-катионирования для подпитки теплосети производительностью до 5 м³/ч химочищенной воды 1-й ступени.

2. Конструкция жаротрубного котла, с жёстким креплением жаровых труб к трубным доскам, при изменении температуры теплоносителя на выходе из котла приводит к нарушению герметичности котла. Для устранения этого явления рекомендуется увеличить диаметр трубопроводов теплосети от котельной до теплопункта до 530 мм. Это мероприятие позволит перейти на принцип количественного регулирования тепловой нагрузки теплосети – при изменении температуры наружного воздуха изменяется количество подаваемого газа на котёл и расход сетевой воды через котёл, что приводит к поддержанию постоянной температуры теплоносителя на выходе из котла.

**4.4.1 Предложения по реконструкции существующих источников. Котельная № 5.**

При существующем дефиците установленной тепловой мощности котельной и значениях диаметров трубопроводов отопления на выходе из котельной, присоединение к теплосети дополнительных абонентов нецелесообразно.

Для обеспечения потребителей ветки тепловой сети от котельной № 5 запланировано строительство блочно – модульной газовой котельной (БМК), установленной мощностью 15 МВт. Строительство БМК запланировано на 1 этапе. Оценочная стоимость строительства 45 млн. руб.

**4.4.2 Оборудования химводоподготовки.**

Водоподготовительное оборудование котельной включает в себя два механических фильтра ФОВ-2,0 производительностью по 30 м³/ч осветлённой воды и четыре Na-катионитовых фильтра ФИПа-1,5, способных производить 40 м³/ч подпиточной воды для теплосети и 40 м³/ч питательной воды для паровых котлов.

**Выводы:**

-При существующем режиме работы котельной, когда имеет место 100%-й возврат конденсата от бойлеров и закрытая схема теплоснабжения, потенциальная мощность водоподготовки котельной не используется и на четверть.

**Рекомендации:**

1. Пар, вырабатываемый котлами, ранее шёл и на технологические цели, но теперь используется только для подогрева сетевой воды и на собственные нужды (термическая деаэрация). Фактическая суммарная тепловая мощность паровых котлов недостаточна для обеспечения потребности абонентов теплосети в теплоэнергии на отопление. Предлагается заменить существующее котельное оборудование на водогрейные котлы суммарной тепловой мощностью 11 Гкал/ч (15 МВт), что позволит сократить расходы на ремонт и эксплуатацию и увеличить КПД по использованию природного газа.

2. Оборудование водоподготовки рассчитано на производство химически очищенной воды в объёме, превышающем необходимый в 3-5 раза. Предлагается, взамен существующего оборудования, установить автоматическую блочную водоподготовительную установку производительностью 5 м³/ч, что позволит значительно сократить затраты на ремонт и приобретение фильтрующих материалов.

3. Для обеспечения нормального гидравлического режима работы теплосети рекомендуется увеличить диаметры подающего и обратного трубопроводов от коллекторов сетевых насосов до разветвления наружной тепловой сети до диаметра 530 мм.

**4.5.1 Предложения по реконструкции существующих источников. Котельная № 1.**

В котельной № 1 произвести замену 2 старых котлов на новые (Buderus). Оценочная стоимость 6 млн. руб.

**4.6.1 Предложения по реконструкции существующих источников. Котельная № 2.**

В котельной № 2 произвести замену 2 старых котлов на новые (Buderus). Оценочная стоимость 6,5 млн. руб.

**Раздел 5. Предложения по строительству и реконструкции инженерных и тепловых сетей.**

**5.1 Реконструкция существующих магистральных и квартальных тепловых сетей.**

Для снижения потерь в тепловых сетях и повышения надежности системы теплоснабжения потребителей необходимо провести реконструкцию тепловых сетей протяженностью 17449 м в однострунном исчислении. В таблицах 6-12 указаны участки тепловых сетей, подлежащие замене, указана протяженность модернизируемого участка, диаметры, протяженность и величина снижения потерь на участке.

Присоединение к любой из ветвей наружной системы отопления дополнительных абонентов потребует замены трубопроводов на трубы большего диаметра.

**Таблица 6. Параметры тепловых сетей, подлежащих модернизации (Левобережье). Котельная № 6**

Наименование модернизированного участка	Наружный диаметр трубопровода, м	Материальная характеристика сетей, м*	Протяженность модернизируемых сетей в двухтрубном исчислении, м	Снижение часовых ср. год. потери на участке Гкал/час
<b>1 ветка</b>				
Котельная №6 – Рабочая 116	0,048	2,2	46	-0,00004
<b>2 ветка</b>				
Котельная №6- Садовая 15, 17, 19	0,133; 0,108; 0,108; 0,108	24,5	227	-0,00384
<b>3 ветка</b>				
Котельная №6-Рабочая 11, 113,114,115,117,119,121,123,125,127,129,109 Щорса 55,57,59,37,43,45-2, 47, 49,51,53-1 ,65-1, 1этаж продуктовый магазин	0,219; 0,057; 0,089; 0,048; 0,018; 0,076;	269,3	2025	-0,01251
<b>4 ветка</b>				
Котельная№6 – Рабочая 126, 128, 124. Садовая 21, Аптека. ДОУ №3. ОУ №4, ОУ №4(фил.), Дом культуры, ОУ№4 гараж, мастерские. ОУ№4 (филиал 2-е здание)	0,076; 0,133; 0,057; 0,108;	401,8	3021	-0,01004

\* - Значение суммы произведений значений наружных диаметров трубопроводов отдельных участков тепловой сети, м, на длину этих участков, м.

Присоединение к любой из ветвей наружной системы отопления дополнительных абонентов потребует замены трубопроводов на трубы большего диаметра. Замена трубопровода существующих диаметров на новые приведена в приложении 2 и в ПРК Zulu 7.0 .