

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ОАО «УТС»

И.И. Кильмухаметов

«___» _____ 2025



СОГЛАСОВАНО

Первый Зам. главы администрации

МР Учалинский р-он

А.Г.Салахутдинов

«___» _____ 2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

организации работ по испытанию тепловых сетей г. Учалы на максимальную температуру

1. Общие положения

1.1. Испытание тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя (далее испытания) проводится на основании п. 6.2.32. «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», в соответствии с СТО 0238424.27.010.004-2009 «Тепловые сети. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования», Приложение АК (рекомендуемое) «Методические рекомендации по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя».

1.2. Испытание тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя проводится с целью выявления дефектов трубопроводов, компенсаторов, опор, а также проверки компенсирующей способности тепловых сетей в условиях температурных деформаций, возникающих при повышении температуры теплоносителя до максимального значения и последующем ее понижении до первоначального уровня.

1.3. За трое суток до начала испытания ответственные за подготовку и проведение испытаний тепловых сетей по принадлежности телефонограммой или письменно извещают потребителей тепла об испытании тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя и сроке их проведения.

1.4. Для понижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытание проводится с открытыми перемычками на тепловых сетях.

1.5. Испытанию подлежат:

- магистральные тепловые сети г. Учалы;
- внутриквартальные распределительные тепловые сети г. Учалы;

1.6. Ответственным руководителем испытаний тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя назначается главный инженер Семенова И.М.

1.7. Ответственными за соблюдением заданного режима и мер безопасности по принадлежности согласно границам эксплуатационной ответственности, назначаются: начальник энергоцеха Ниязов Р.Р., начальник участка аварийно-ремонтной службы Жумагулов В.И.

1.8. При испытании на максимальную температуру теплоносителя температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети не должна превышать 90°C во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов, условий работы

компенсирующих устройств, целостности изоляционных конструкций.

При испытании во всех точках тепловой сети в подающем трубопроводе должно поддерживаться давление, обеспечивающее не вскипание воды при максимальной температуре.

1.9. При испытаниях параметры теплоносителя (сетевой воды) на выходе из котельной принимаются:

- в прямом трубопроводе - давление $P_{пр.} = 6,0 \text{ кгс/см}^2$; максимальная $T_{пр.} = 110^\circ\text{C}$;
- в обратном трубопроводе - давление $P_{обр.} = 4,0 \text{ кгс/см}^2$; максимальная $T_{обр.} = 90^\circ\text{C}$;
- ожидаемый расход сетевой воды $G_{пр.} = 5,0 \text{ м}^3/\text{час}$;
- максимально допустимая подпитка тепловой сети $G_{подп.} = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

1.10. Скорость изменения температуры сетевой воды при испытании определяется при повышении температуры в зависимости от пропускной способности дренажного трубопровода, а при понижении температуры - в зависимости от производительности подпиточного насоса. При этом изменение температуры должно производиться равномерно со скоростью не выше 30°C в час.

1.11. Отклонения от заданного режима испытания не должны превышать:

- по температуре сетевой воды в подающем коллекторе на источнике тепловой энергии (относительно максимального значения) $\pm 2 \%$;
- по давлению в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии $\pm 20 \text{ кПа}$ ($\pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$);
- по давлению в подающем коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии $\pm 5 \%$.

Температура воды на тепловых вводах систем теплопотребления не задается.

При подготовке к испытанию должны учитываться значительные изменения объемов сетевой воды при повышении и понижении температуры воды в процессе испытания.

Ожидаемый часовой прирост объема воды в тепловой сети при изменении температуры воды ($\text{м}^3/\text{ч}$) может быть приближенно определен по формуле:

$$\Delta V = G \left(\frac{1}{\rho_{T_2}} - \frac{1}{\rho_{T_1}} \right) \quad (\text{АК.2})$$

где G – расход циркулирующей воды, кг/ч ;

ρ_{T_1} и ρ_{T_2} – плотность воды (кг/м^3) при температурах соответственно T_1 и T_2 ;

T_1 и T_2 – соответственно начальная и конечная температура воды, $^\circ\text{C}$.

Поддержание при испытании заданного значения давления в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии должно осуществляться путем регулирования величины подпитки или дренажа.

1.12. В целях безопасности на время испытания на максимальную температуру теплоносителя от тепловых сетей должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- отопительные системы отопления и ГВС жилых домов и прочих потребителей.

1.13. Системы отопления объектов, указанных в п.1.12, отключаются путем закрытия арматуры на прямых трубопроводах в узлах ввода зданий. Ответственность за надежность отключения возлагается на потребителей.

1.14. Работы, связанные с проведением испытаний, **начинаются с 11 ч 00 мин** и

завершаются при снижении температуры в прямом трубопроводе на вводах потребителей до 60°C.

1.15. При испытании тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя измеряются следующие значения:

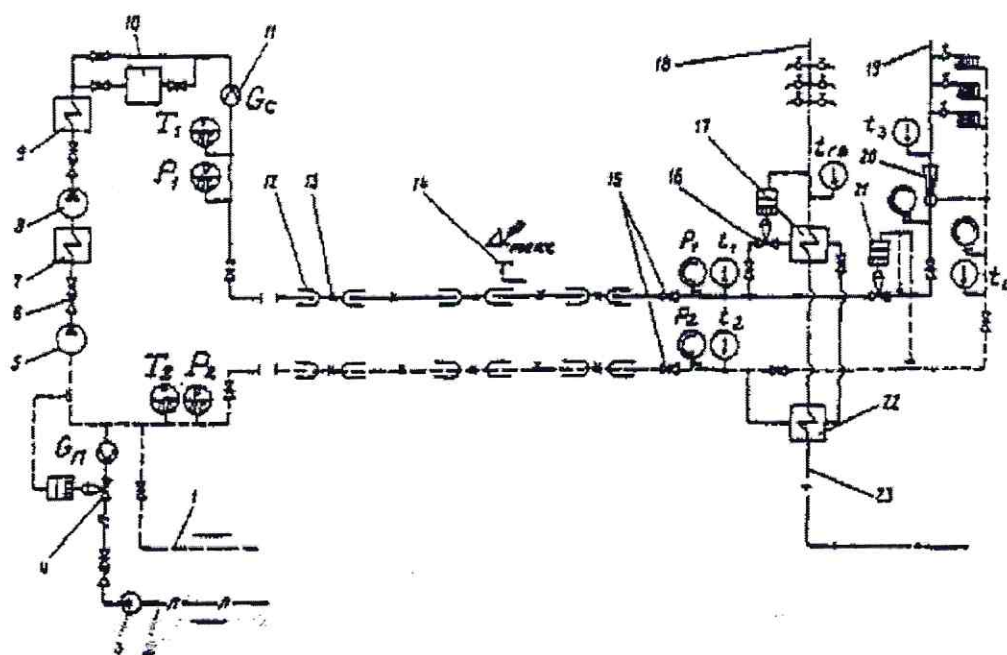
на источнике тепловой энергии:

- температура воды в подающем T_1 и обратном T_2 коллекторах сетевой воды;
- давление в подающем P_1 обратном P_2 коллекторах сетевой воды;
- расход сетевой воды в подающем трубопроводе G_c ;
- расход подпиточной воды $G_{подп.}$;

в тепловой сети:

- максимальное перемещение стаканов сальниковых компенсаторов на подающем трубопроводе $\Delta L_{\max}$ (измеряется выборочно в предусмотренных программой местах).

Схема работы тепловой сети и расстановки контрольно-измерительной аппаратуры при испытании



1 – дренажный трубопровод ($d_y = 100$ мм); 2 – подпиточный трубопровод; 3 – подпиточный насос; 4 – регулятор подпитки; 5 – первая ступень сетевых насосов; 6 – обратный клапан; 7 – первая ступень сетевых подогревателей; 8 – вторая ступень сетевых насосов; 9 – вторая ступень сетевых подогревателей; 10 – пиковый котел; 11 – измерительная диафрагма с регистрирующим расходомером; 12 – сальниковый компенсатор; 13 – неподвижная опора; 14 – ФМП; 15 – задвижки на вводе в тепловой пункт; 16 – регулятор температуры воды; 17 – вторая ступень подогревателя горячего водоснабжения; 18 – система горячего водоснабжения; 19 – система отопления; 20 – элеватор; 21 – регулятор расхода; 22 – первая ступень подогревателя горячего водоснабжения; 23 – холодный водопровод

1.16. Изменение графика электрической нагрузки источника тепловой энергии котельной №1, которое может потребоваться в связи с проведением испытания, оформляется персоналом в установленном порядке.

1.17. Для своевременного выявления повреждений, которые могут возникнуть в тепловой сети при испытании, особое внимание должно уделяться режимам подпитки и дренирования, которые связаны с увеличением объема сетевой

воды при ее нагреве. Поскольку расходы подпиточной и дренируемой воды в процессе испытания значительно изменяются, это затрудняет определение по ним момента появления неплотностей в тепловой сети. Поэтому в период неустановившегося режима необходимо анализировать причины каждого резкого увеличения расхода подпиточной воды и уменьшения расхода дренируемой воды.

1.18. Нарушение плотности тепловой сети при испытании может быть выявлено с наибольшей достоверностью в период установившейся максимальной температуры сетевой воды. Резкое отклонение величины подпитки от начальной в этот период свидетельствует о появлении неплотности в тепловой сети и необходимости принятия срочных мер по ликвидации повреждения.

1.19. Измерения температуры и давления воды в пунктах наблюдения заканчиваются после прохождения в данном месте температурной волны и понижения температуры сетевой воды в **подающем трубопроводе до 95°C**. Испытание считается законченным после понижения температуры воды в подающем трубопроводе тепловой сети до пределов от 60°C.

2. Порядок проведения испытаний

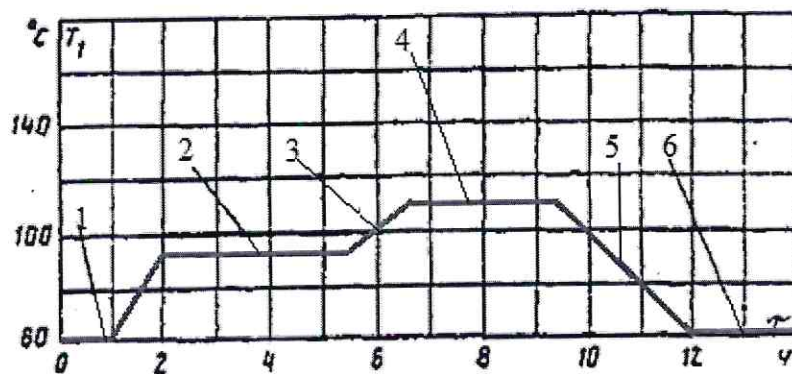
2.1. По завершению подготовки тепловых сетей к испытаниям ответственные по принадлежности докладывают ответственному руководителю главному инженеру Семенову И.М. о готовности к проведению испытаний по своим объектам.

2.2. Испытание тепловых сетей производит оперативный персонал ОАО «УТС». Разрешение на начало испытаний начальнику участка аварийно-ремонтной службы Жумагулову В.И. выдает по телефону ответственный руководитель главный инженер Семенова И.М.

2.3. Поддержание при испытании заданного значения давления в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии должно осуществляться путем регулирования величины подпитки или дренажа.

2.4. Испытание проводится методом "температурная волна", что позволяет сократить продолжительность испытания и вынужденного перегрева потребителей тепловой энергии. Продолжительность поддержания максимальной температуры воды с учетом возможного размыва граничных зон температурной волны по мере удаления от источника тепловой энергии должна составлять не менее 2 ч.

Примерный график изменения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе на выводе от источника тепловой энергии при испытании представлен на следующем рисунке 2:



1 — режим до начала испытания; 2 — прогрев тепловой сети;
 3 — повышение температуры сетевой воды до максимального значения, предусмотренного программой; 4 — поддержание заданной максимальной температуры сетевой воды (не менее 2 ч);
 5 — понижение температуры сетевой воды до первоначальной; 6 — режим после испытания

2.5. Началу испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя должен предшествовать прогрев тепловой сети в течение 2 часов при температуре воды в подающем трубопроводе с 60°C до 95°C. Далее в течение 1 часа производится постепенное повышение температуры воды до установленного максимального значения (110°C) при строгом контроле за давлением в обратном коллекторе сетевой воды на котельной и величиной подпитки (дренажа). Заданная максимальная температура теплоносителя поддерживается постоянной в течение не менее 2 часов, а затем в течение 3 часов плавно снижается до 60°C.

2.6. Скорость повышения и понижения температуры воды в подающем трубопроводе должна выбираться такой, чтобы в течение всего периода испытания соблюдалось заданное давление в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии. Поддержание давления в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии при повышении температуры первоначально должно проводиться путем регулирования величины подпитки, а после полного прекращения подпитки в связи с увеличением объема сетевой воды при нагреве — путем дренирования воды из обратного коллектора.

2.7. С момента начала прогрева тепловой сети и до окончания испытания во всех пунктах наблюдения должны непрерывно (с интервалом 15 мин) вестись измерения температур и давлений сетевой воды с записью в журналы.

2.8. Пунктами наблюдения за теплосетями устанавливаются ЦТП №2, ЦТП №3, ЦТП №4, ЦТП №6, ТК-241А.

2.9. Измерение значения максимального перемещения стаканов сальниковых компенсаторов производится с помощью специальных фиксаторов максимального перемещения (ФМП). Фиксаторы настраиваются до начала испытания, поскольку во время испытания персоналу запрещается находиться в тепловых камерах. Температура воды, необходимая для оценки компенсирующей способности сальниковых компенсаторов, измеряется в ближайших к месту установки ФМП павильонах. Фиксаторы максимального перемещения, установленные на сальниковых компенсаторах, должны быть настроены непосредственно перед началом испытания при температуре воды в подающем трубопроводе тепловой сети 60 — 65°C.

2.10. Установить фиксаторы тепловых перемещений на подающих трубопроводах теплосетей: ТК-241А

2.11. Для измерения максимального перемещения стакана сальникового компенсатора (концевого сечения трубы) применяется устройство, принципиальная конструкция которого показана на рисунке 3.

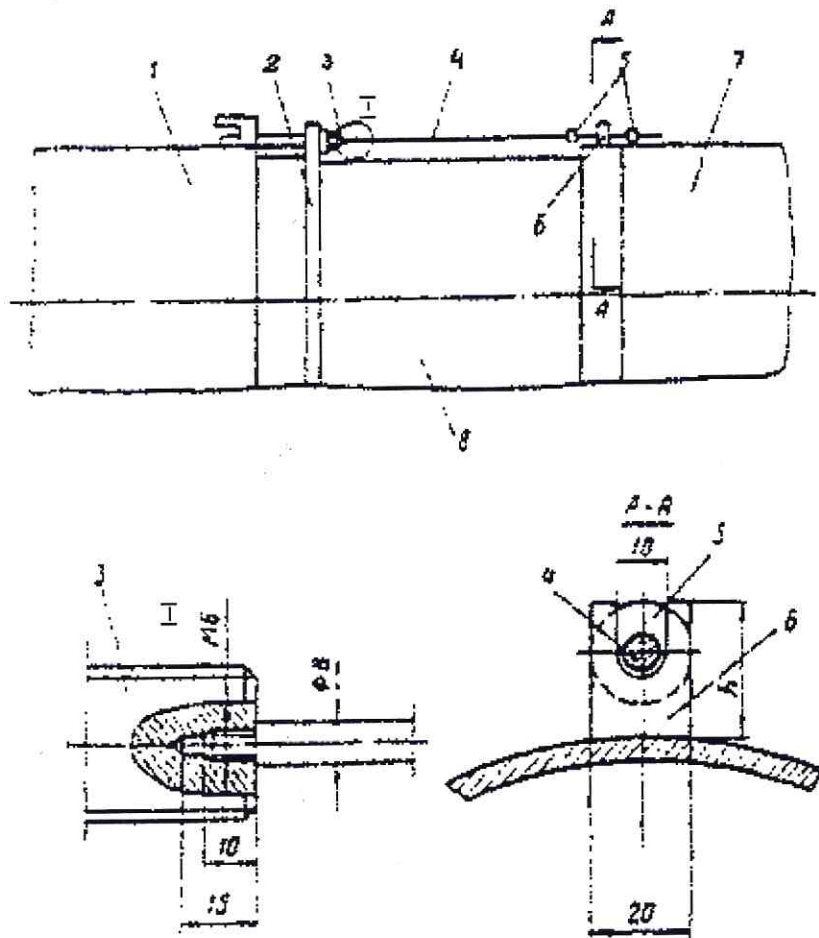


Рисунок 3 - Фиксатор максимального перемещения стакана сальникового компенсатора

1 - корпус сальникового компенсатора; 2 - грундбукса; 3 - Т-образный болт (с торцевым сверлением и внутренней резьбой); 4 - стержень с резьбовым концом ($d = 8$ мм, $l = 350, 570$ мм); 5 - фиксирующие шайбы ($d_H = 20$ мм, $d_B = 8^{+0,2}$ мм, $d = 15$ мм); 6 - вилка ($d = 3,5$ мм, h - в зависимости от диаметра грундбуксы); 7 - трубопровод; 8 - стакан компенсатора

Стержень 4 одним концом ввернут в резьбу, предварительно нарезанную в торце Т-образного стяжного болта 3 грунд-буксы 2 компенсатора. На другой свободный конец стержня (длина которого выбирается "по месту") насажены две фиксирующие шайбы 5, располагающиеся по разные стороны от вилки 6, которая приваривается к трубопроводу вблизи его соединения со стаканом компенсатора. Высота вилки h выбирается "по месту" в зависимости от диаметра грундбуксы.

Перед испытанием при начальной температуре воды в подающем трубопроводе шайбы подводятся вплотную к вилке, а стержень смазывается тугоплавкой смазкой. Во время повышения температуры воды при испытании вилка перемещается вместе со стаканом компенсатора и передвигает одну из шайб. После окончания испытания и понижения температуры воды до начальной производится измерение фактического максимального

хода стакана компенсатора $\Delta l_{\text{макс}}$ по расстоянию между шайбами. Измерение производится линейкой или рулеткой с ценой деления 1 мм с погрешностью до 1 мм.

2.12. Для сальниковых компенсаторов, на которых устанавливались ФМП, производится сопоставление значений фактических и теоретических перемещений стаканов компенсаторов.

Величина теоретического перемещения стакана сальникового компенсатора (концевого сечения трубопровода компенсируемого участка) для стального трубопровода, свободно проложенного в канале, туннеле или надземно, в миллиметрах, определяют по формуле:

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot l,$$

где α - коэффициент термического линейного удлинения трубы [для углеродистой стали $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ мм}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$];

Δt - разность между максимальной и начальной температурами сетевой воды при испытании, $^\circ\text{C}$;

l - длина участка от неподвижной опоры до концевого сечения трубопровода (до стакана компенсатора), м.

Величина Δt может быть определена также по номограмме, приведенной на рисунке 4.

2.13. Значение фактического максимального перемещения стаканов сальниковых компенсаторов должно составлять не менее 75 % теоретического значения. Меньшее значение свидетельствует о неудовлетворительной компенсирующей способности трубопроводов и оборудования компенсируемого участка тепловой сети и необходимости выявления причин «недокомпенсации».

Причинами «недокомпенсации» могут быть: просадка теплопровода, вызывающая перекос сальникового компенсатора, смещение неподвижной опоры, чрезмерное уплотнение сальниковой набивки компенсатора и т.п.

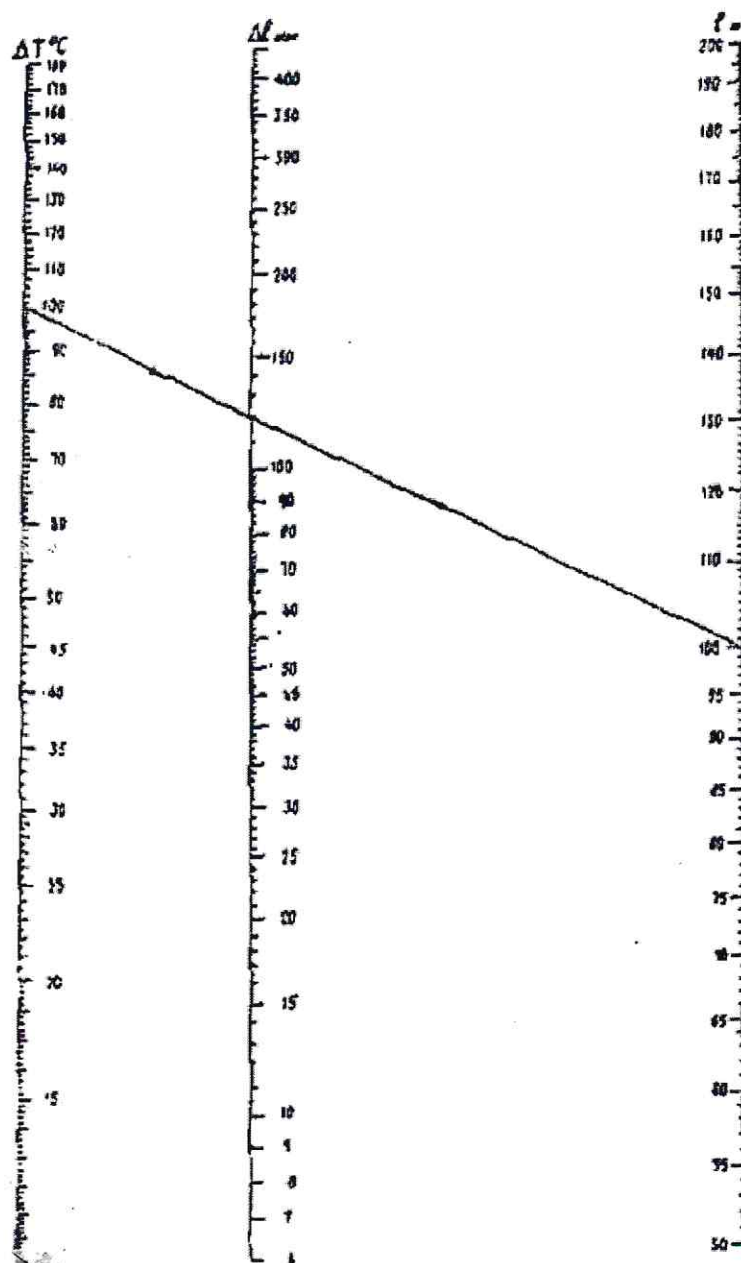


Рисунок АК.4 – Номограмма для определения теоретического перемещения концевое сечения компенсируемого участка свободно проложенного стального трубопровода (в канале, туннеле, надземно).

Ключ $\Delta T \rightarrow \Delta l \leftarrow l$

3. Подготовительные мероприятия

Перечень подготовительных мероприятий включает работы, которые должны быть выполнены перед началом испытания.

На источнике тепловой энергии:

- подготовка схемы включения оборудования при испытании и режимов его работы;
- проверка готовности оборудования к работе по намеченной схеме;
- проверка состояния дренажного трубопровода и автоматического дренажного клапана;
- проверка состояния автоматических устройств и запорной арматуры на теплофикационном оборудовании;
- установка и проверка средств измерений.

В тепловой сети:

-осмотр тепловой сети, проверка состояния сальниковых компенсаторов, фланцевых соединений, опор и других элементов;

-неисправности, для ликвидации которых не требуется отключения теплопровода (негерметичность сальниковых, фланцевых соединений и т.п.), должны быть устранены до начала испытания;

-организация предусмотренных программой пунктов наблюдения на тепловых вводах систем теплопотребления для контроля за режимом испытания;

-установка средств измерений в пунктах наблюдения, обеспечение их освещенности;

-установка ФМП в предусмотренных программой местах на сальниковых компенсаторах;

-отключение предусмотренных программой объектов и систем теплопотребления

Согласно п.1.11:

-организация циркуляции на тепловых сетях путем открытия перемычек между ПСВ и ОСВ, а также перемычек между котельными.

№ п/п	Мероприятие	Ответственные	Срок исполнения
3.1.	Разместить программу испытаний для ознакомления всеми потребителями тепла, обслуживающими организациями, участвующими в испытаниях	Муслимов Р.Р	07.05.2025
3.2.	Уведомить потребителей, обслуживающие организации о дате проведения испытаний	Операторы АДС ОАО «УТС»	07.05.2025
3.3.	Представить в ООО «УК Служба Заказчика» списки зданий, в которых будут отключены системы отопления на период испытаний.	Жумагулов В.И.	07.05.2025
3.4.	Подготовить оборудование ОАО «УТС» к испытаниям.	Жумагулов В.И. Ниязов Р.Р.	07.05.2025
3.5.	Подготовить приборы, оборудование для контроля и записи температуры, давления, расхода воды в прямом, обратном, подпиточном трубопроводах на источнике.	Лобковский М.В.	До 13.05.2025
3.6.	Подготовить приборы, оборудование для контроля и записи температуры, давления воды в прямых и обратных трубопроводах на пунктах наблюдения, указанных в п.2.8.	Лобковский М.В.	До 13.05.2025
3.7.	Подготовить тепловые сети по принадлежности к испытаниям: - произвести обходы (осмотры) теплосетей; - откачать воду из тепловых камер.	Жумагулов В.И.	До 13.05.2025
3.8.	Установить фиксаторы тепловых перемещений на подающих трубопроводах теплосетей: ТК-241А	Жумагулов В.И.	До 13.05.2025
3.9.	Подготовить приборы для измерения температуры и давления воды в прямом и обратном трубопроводах ИТП зданий (сооружений), сообщить телефонограммой руководителю испытаний о готовности к проведению испытаний.	Жумагулов В.И.	07.05.2025

4. Предварительные мероприятия в день испытаний

№ п/п	Мероприятие	Ответственные	Срок исполнения
4.1.	Перекрыть арматуру на прямом трубопроводе в узлах ввода зданий, в которых отключается система отопления (согласно п.1.12)	ООО «УК СЗ»	12.05.2025
4.2.	Поднять температуру в прямом трубопроводе на выводе от котельной №1 с 60°C до 95°C	Ниязов Р.Р.	13.05.2025

5. Порядок проведения испытаний

№ п/п	Мероприятие	Ответственные	Срок исполнения
5.1.	Поддерживать давление в трубопроводах на выводе котельной №1: - в прямом 6,0 кгс/см ² ; - в обратном 4,0 кгс/см ²	Ниязов Р.Р.	13.05.2025
5.2.	Обеспечить контроль и фиксацию показаний температуры и давления в прямом и обратном трубопроводах в узле учёта тепловой энергии на границе эксплуатационной ответственности.	Жумагулов В.И.	13.05.2025
5.3.	Обеспечить контроль за состоянием трубопроводов тепловых сетей. Особое внимание уделить участкам, где наблюдались случаи коррозионного разрушения труб, повреждения опор, компенсаторов.	Жумагулов В.И.	13.05.2025
5.4.	Обеспечить контроль за перемещением фиксаторов, установленных в соответствии с п.2.10.	Жумагулов В.И.	13.05.2025
5.5.	Поднять температуру воды в прямом трубопроводе на выводе котельной до 110°C со скоростью не более 10°C в час и выдержать её в течение 2 (двух) часов.	Ниязов Р.Р.	13.05.2025
5.6.	Снизить температуру воды в прямом трубопроводе на выводе котельной со 110°C до 60°C со скоростью не более 20°C в час.	Ниязов Р.Р.	13.05.2025

6. Порядок завершения испытаний

№ п/п	Мероприятие	Ответственные	Срок исполнения
6.1.	Произвести обходы (осмотры) трубопроводов и камер теплосетей, проверку состояния неподвижных и подвижных опор, расположенных в доступных для осмотра местах (выявление мест смещения опор, наличия поврежденных элементов).	Жумагулов В.И.	13-14.05.2025
6.2.	Произвести: - проверку состояния компенсаторов в тепловой сети (целостность и плотность конструкций и сварных соединений, герметичность уплотнений сальниковых компенсаторов, наличие на поверхности стаканов компенсаторов следов теплового перемещения трубопроводов (что указывает на функционирование компенсаторов). - проверку состояния неподвижных и подвижных опор, расположенных в доступных для осмотра местах (выявление мест смещения опор, наличия поврежденных элементов); - проверку состояния запорной арматуры (целостность арматуры, плотность фланцевых соединений и сальниковых уплотнений); - проведение измерений величин фактических максимальных перемещений стаканов сальниковых компенсаторов по смещению фиксирующих шайб в местах установки ФМП.	Жумагулов В.И.	13-14.05.2025
6.3.	Составить Акт и Отчет о результатах испытаний	ПТО	14-15.05.2025

7. Мероприятия по обеспечению безопасности при проведении испытаний

7.1. Испытания тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя проводятся по наряду-допуску на выполнение работ на тепловых энергоустановках.

7.2. Во время испытаний запрещаются любые работы на тепловых сетях, не связанные с проведением испытаний.

7.3. При испытаниях запрещается нахождение персонала в камерах, колодцах, каналах, туннелях. Допускается кратковременный спуск в указанные сооружения подготовленного персонала для контроля тепловых перемещений трубопроводов с соблюдением особых мер техники безопасности.

7.4. В случае обнаружения утечки теплоносителя незамедлительно ставится в известность руководитель испытаний. Место утечки ограждается и обеспечивается дежурство до устранения повреждения.

7.5. При значительном повреждении участка теплосети, сопровождающееся резким увеличением расхода подпиточной воды и падением давления в трубопроводах, испытания

прекращаются до устранения повреждения, либо исключения из схемы испытаний повреждённого участка.

7.6. Решение о прекращении испытаний либо об их продолжении с выявленными повреждениями принимает руководитель испытаний.

7.7. Осмотр тепловых сетей выполняет персонал ОАО «УТС» по распоряжению ответственного руководителя и под руководством ответственных по принадлежности сетей.

7.8. После окончания осмотра ответственные по принадлежности тепловых сетей сообщают ответственному руководителю о результатах и окончании осмотра.

7.9. Во время проведения испытаний, осмотра и устранения замечаний на тепловых сетях персонал должен соблюдать требования «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», «Правил технической эксплуатации тепловых электрических станций и сетей РФ», «Правил техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей», «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей».

8. Расстановка персонала ОАО «УТС» при проведении испытаний

8.1. _____

8.2. _____

9. Заключительные положения

9.1. После испытаний тепловых сетей на максимальную температуру производится установка температуры теплоносителя до значений температурного графика Производственно-технический отдел (ПТО) ОАО «УТС» составляет соответствующий акт.

9.2. Включение в работу тепловых сетей, исключенных из испытаний в случае выявления возможных повреждений, производится по окончании ремонтных работ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Согласовано

Начальник котельной

ООО «Учалы теплосервис»

 С.А.ТИМЕРБАЕВ

«__» _____ 2025 г

Согласовано

Начальник котельной

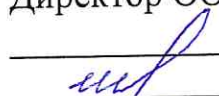
ООО «Газпром теплоэнерго Уфа»

 Ф.Р. АХМЕДЬЯНОВА

«__» _____ 2025 г

Согласовано

Директор ООО «УК Служба заказчика»

 В.С.ШАРИПОВА

«__» _____ 2025 г

Согласовано

Директор ООО «ЖЭУ» № 2,3

 И.М.Харисов
 А.М.Шарипов

«__» _____ 2025 г