



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД АСТРАХАНЬ»
НА ПЕРИОД ДО 2041 ГОДА**

ГЛАВА 11 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И
ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ,
СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, С
МОДЕЛИРОВАНИЕМ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ**

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года	12401.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	12401.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	12401.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	12401.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	12401.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	12401.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Графическая часть»	12401.ОМ-ПСТ.003.001
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	12401.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	12401.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и	12401.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии»	12401.ОМ-ПСТ.007.000
Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	12401.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	12401.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.011.000
Приложение 1 «Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии, с моделированием режимов работы таких систем»	12401.ОМ-ПСТ.011.001
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию»	12401.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	12401.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	12401.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	12401.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в схеме теплоснабжения»	12401.ОМ-ПСТ.018.000

СОДЕРЖАНИЕ

1	Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии, с моделированием гидравлических режимов работы таких систем	8
1.1	Общие положения	8
1.2	Моделирование гидравлических режимов работы систем теплоснабжения	14
1.2.1	Моделирование гидравлических режимов работы при отказе элементов тепловых сетей АТЭЦ-2	14
1.2.2	Моделирование гидравлических режимов работы при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии	40

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Допустимое снижение подачи теплоты при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения потребителям второй и третьей категорий 9

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1.1 – График остывания зданий в аварийной ситуации на источнике теплоснабжения при средней температуре наружного воздуха за ОЗП.....	11
Рисунок 1.2 – График остывания зданий в аварийной ситуации на источнике теплоснабжения при расчетной температуре наружного воздуха.....	11
Рисунок 1.3 – Отключаемый подающий трубопровод Ду1000 мм с выявленным дефектом	15
Рисунок 1.4 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Латышева, 1	16
Рисунок 1.5 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (зеленая) – ул. Латышева, 1.....	17
Рисунок 1.6 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Третьяковского, 2	18
Рисунок 1.7 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Третьяковского, 2.....	19
Рисунок 1.8 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Космонавта Комарова, 174Б	20
Рисунок 1.9 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Космонавта Комарова, 174Б	21
Рисунок 1.10 – Отключаемый подающий трубопровод Ду700 мм с выявленным дефектом	23
Рисунок 1.11 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Украинская, 5В.....	24
Рисунок 1.12 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Украинская, 5В	25
Рисунок 1.13 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Софьи Перовской, 6к3	26
Рисунок 1.14 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Софьи Перовской, 6к3.....	27
Рисунок 1.15 – Отключаемый подающий трубопровод Ду700 мм с выявленным дефектом	29
Рисунок 1.16 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВIII) – ул. Адмиралтейская, 4.....	30
Рисунок 1.17 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2	

(ЮВII) – ул. Адмиралтейская, 4.....	31
Рисунок 1.18 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВIII) – ул. Кубанская, 72.....	32
Рисунок 1.19 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВII) – ул. Кубанская, 72.....	33
Рисунок 1.20 – Отключаемый подающий трубопровод Ду800мм с выявленным дефектом	
.....	35
Рисунок 1.21 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВII) – ул. Бехтерева, 20Б.....	36
Рисунок 1.22 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВIII) – ул. Бехтерева, 20Б.....	37
Рисунок 1.23 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВII) – ул. Ахшарумова, 82.....	38
Рисунок 1.24 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2	
(ЮВIII) – ул. Ахшарумова, 82.....	39

1 СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ

1.1 Общие положения

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы для источника теплоты составляют 0,97. Это означает, что в течение года из 100 источников теплоснабжения допускается выход из строя 3х источников теплоснабжения с прекращением теплоснабжения на время выше нормативного. Ретроспективный анализ технологических нарушений на ТЭЦ показывает, что за последние 10 лет в результате технологических нарушений ограничений отпуска тепловой энергии и снижения качества теплоносителям не было. Таким образом, фактическая вероятность безопасной работы ТЭЦ за последние 10 лет существенно выше нормативной.

В соответствии с СП 124.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 Тепловые сети» при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться:

- подача 100% необходимой теплоты потребителям первой категории (если иные режимы не предусмотрены договором);
- подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размерах, указанных в таблице ниже;
- заданный потребителем аварийный режим расхода пара и технологической горячей воды;
- заданный потребителем аварийный тепловой режим работы неотключаемых вентиляционных систем;
- среднесуточный расход теплоты за отопительный период на горячее водоснабжение (при невозможности его отключения).

Таблица 1.1 – Допустимое снижение подачи теплоты при авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения потребителям второй и третьей категорий

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_0 , °С				
	минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91
Примечание - Таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.					

Выполнение приведенных в таблице 1.1 условий предполагает выход из строя одного наиболее мощного элемента генерирующего оборудования на источнике тепловой энергии. Балансы тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки в условиях аварийного вывода одного наиболее мощного элемента генерирующего оборудования на источнике тепловой энергии рассмотрены в документах «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года. Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» и «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года. Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии». В указанных документах сделан вывод о достаточности тепловой мощности оборудования ТЭЦ, при развитии проектной аварии, для покрытия тепловых нагрузок с учетом условий, приведенных в таблице 1.1.

Результаты расчетов показателей надежности тепловых сетей с учетом сложившихся гидравлических режимов работы тепловых сетей (приведены в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года. Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения») показывают, что вероятность безотказной работы (ВБР) и коэффициент готовности (КГ) для СЦТ городской округ город Астрахань имеют значения выше нормативных. То есть система теплоснабжения имеет способность системы не допускать отказов, приводящих к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже нормативных, а также характеризуется таким состоянием системы, которое способно в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

В целом следует отметить, что сценарии полного аварийного останова источников теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» (с прекращением осуществления внешнего теплоснабжения от аварийного источника

теплоснабжения) на длительный срок являются запроектными видами аварий (авария, вызванная не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности, исключая единичный отказ, реализацией ошибочных решений персонала) и не регламентированы СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Объемы реконструкции тепловых сетей источников централизованного теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань», подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса, а также для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения потребителей представлен в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «Городской округ город Астрахань» на период до 2041 года. Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей».

Для аварийного режима, связанного с прекращением подачи тепловой энергии от источников теплоснабжения, были рассчитаны графики остывания зданий в аварийной ситуации при средней температуре наружного воздуха за ОЗП (минус 3,5 град. С) и расчетной температуре наружного воздуха (минус 20 град. С). Указанные зависимости построены для случая полного прекращения циркуляции теплоносителя и при остаточной циркуляции теплоносителя (под остаточной циркуляцией теплоносителя подразумевается циркуляция теплоносителя в магистральных и квартальных тепловых сетях при развитии аварии на источнике теплоснабжения за счет работы насосных станций и насосных групп на тепловых пунктах при полном прекращении подачи тепла от источника теплоснабжения, в данном случае учитывается теплоаккумулирующая способность сетевой воды).

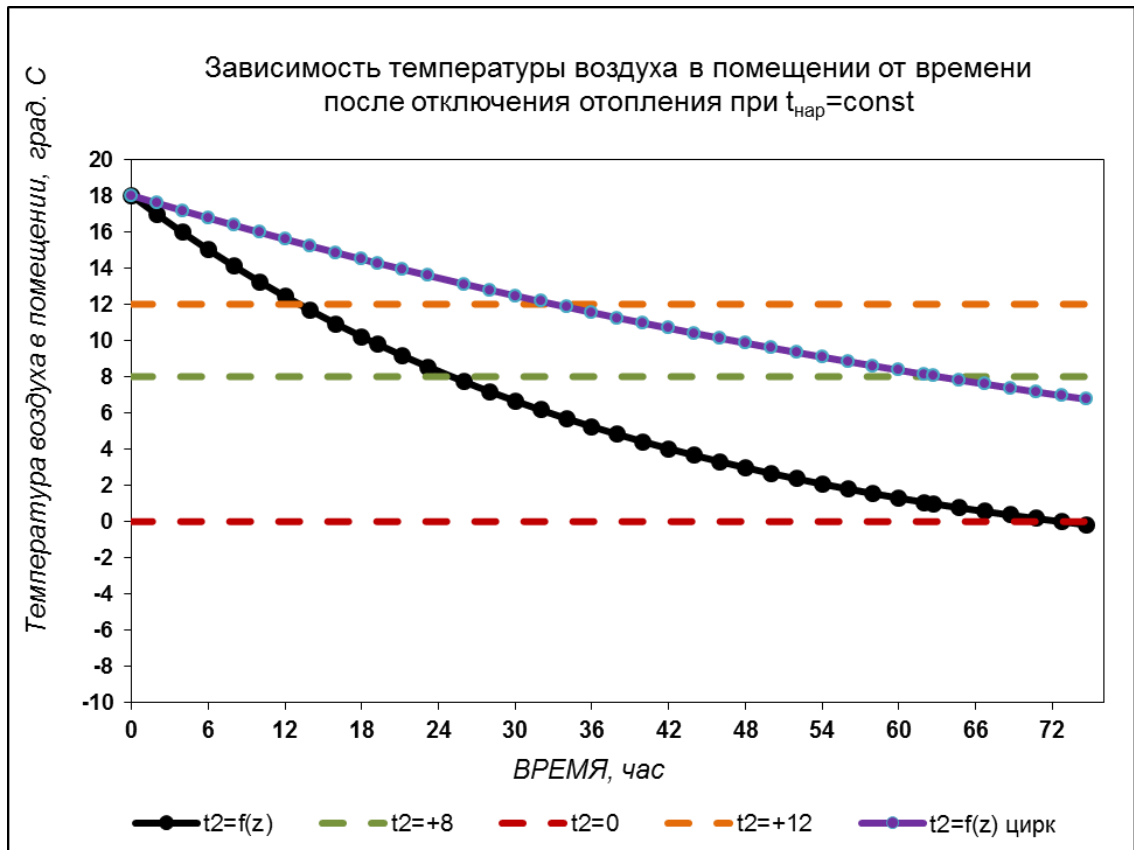


Рисунок 1.1 – График остывания зданий в аварийной ситуации на источнике теплоснабжения при средней температуре наружного воздуха за ОЗП

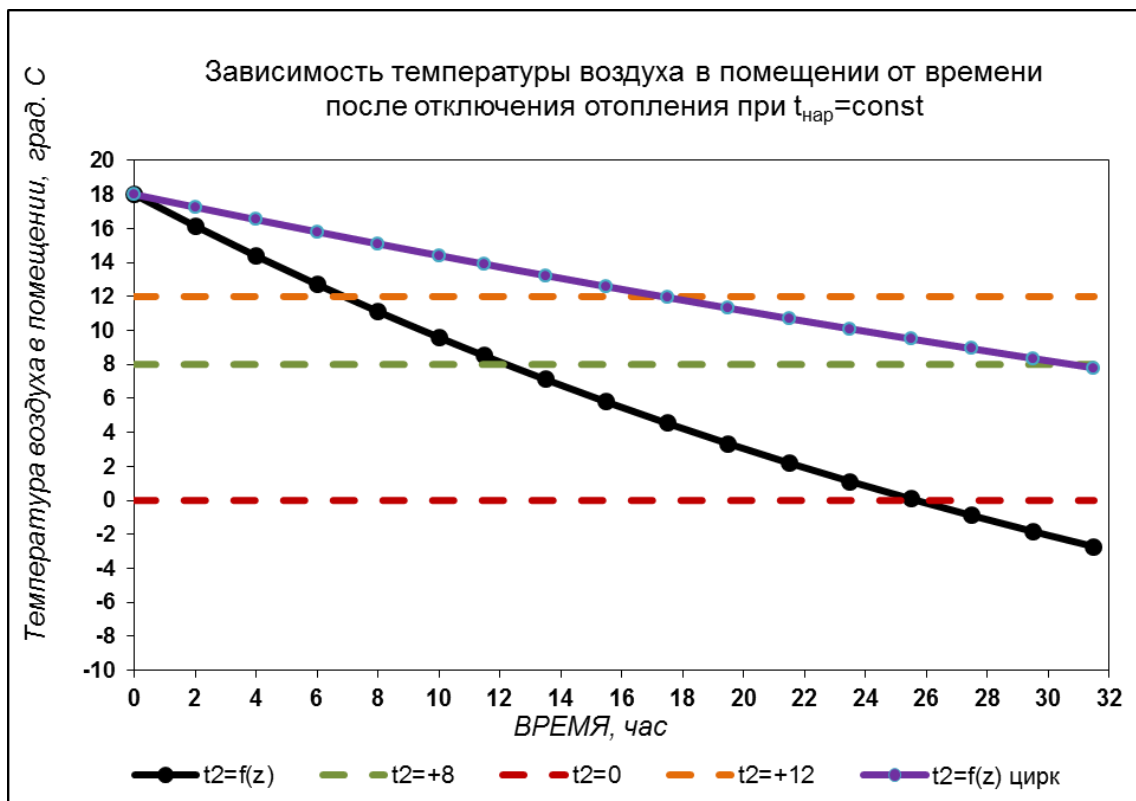


Рисунок 1.2 – График остывания зданий в аварийной ситуации на источнике теплоснабжения при расчетной температуре наружного воздуха

Расчеты показывают, что в случае аварии на источнике теплоснабжения:

- при средней температуре наружного воздуха за ОЗП при наличии остаточной циркуляции, температура воздуха внутри помещения 12 град. С будет достигнута через 32,6 часа, критическая температура 8 град. С (при которой считается, что в подвальных помещениях здания может установиться температура воздуха минус 1-2 град. С) будет достигнута через 62,7 часа;
- при расчетной температуре наружного воздуха при наличии остаточной циркуляции температура воздуха внутри помещения 12 град. С будет достигнута через 17,2 часа, критическая температура 8 град. С (при которой считается, что в подвальных помещениях здания может установиться температура воздуха минус 1-2 град. С) будет достигнута через 30,7 часа;
- при средней температуре наружного воздуха за ОЗП при отсутствии остаточной циркуляции, температура воздуха внутри помещения 12 град. С будет достигнута через 13 часов, критическая температура 8 град. С (при которой считается, что в подвальных помещениях здания может установиться температура воздуха минус 1-2 град. С) будет достигнута через 24,9 часа;
- при расчетной температуре наружного воздуха при отсутствии остаточной циркуляции температура воздуха внутри помещения 12 град. С будет достигнута через 6,9 часа, критическая температура 8 град. С (при которой считается, что в подвальных помещениях здания может установиться температура воздуха минус 1-2 град. С) будет достигнута через 12,2 часа;

Из вышесказанного можно сделать выводы, что расчетное время восстановления теплоснабжения при достижении критической температуры внутри помещения 8 град.С не должно превышать

- 62,7 часа при средней температуре наружного воздуха за ОЗП при наличии остаточной циркуляции;
- 30,7 часов при расчетной температуре наружного воздуха при наличии остаточной циркуляции;
- 24,9 часа при средней температуре наружного воздуха за ОЗП при отсутствии остаточной циркуляции;
- 12,2 часа при расчетной температуре наружного воздуха при отсутствии остаточной циркуляции.

Указанные выше значения фактически лимитируют время восстановления источника теплоснабжения после возникновения аварии. Как видно из графиков одним из

ключевых факторов является наличие остаточной циркуляции при аварии на источнике теплоснабжения. Для котельных наличие остаточной циркуляции должно быть обеспечено за счет наличия резервных электрических вводов (что предусмотрено действующими правилами эксплуатации).

Также следует отметить, что наступление такого события как авария на источнике теплоснабжения (с полным прекращением теплоснабжения от источника) при расчетной температуре наружного воздуха оценивается (экспертная оценка) как 10^{-4} , так как наступление самого события «наиболее холодная пятидневка с обеспеченностью 0,92» (а именно ей соответствует расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления) нормативно предполагается 1 раз в 12 лет, однако фактически за последние 20 лет событие «наиболее холодная пятидневка с обеспеченностью 0,92 и средней температурой наружного воздуха минус 20 град С» не наблюдалось.

1.2 Моделирование гидравлических режимов работы систем теплоснабжения

1.2.1 Моделирование гидравлических режимов работы при отказе элементов тепловых сетей АТЭЦ-2

1 режим. Было выполнено моделирование следующей ситуации: отказ элементов тепловых сетей в зоне теплоснабжения АТЭЦ-2, выявлен дефект головного подающего трубопровода Ду1000мм (см. рисунок 1.3).

По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что существующие резервные переемы между магистралями АТЭЦ-2 позволят поддержать некоторый пониженный уровень подачи теплоты потребителям в пределах нормативных параметров (со снижением температуры воздуха в зданиях не ниже 12 град. С) во время ликвидации аварий и минимизирует риски прекращения теплоснабжения.

Для перераспределения тепловой нагрузки и восстановления циркуляции теплоносителя рекомендуется:

- Обеспечить движение теплоносителя между камерами ТП-8 ду700 и УТ-22 ду 1000 по подающему трубопроводу
- Обеспечить движение теплоносителя между камерами В9 (К16) и В8в по подающему и обратному трубопроводу
- Скорректировать режим работы ПНС Минусинская
- Скорректировать располагаемый напор на магистральном выводе «Зеленая»

Пьезометрические графики, иллюстрирующие гидравлические режимы до смоделированной аварии и после реализации указанных выше мероприятий, представлены на рисунках 1.4.-1.9.

Кроме того, в разделе 2.4 Главы 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» рассмотрен вариант строительства резервного трубопровода 2ду500 от от УТ-22 (ул. С. Перовской, 98в) до АК-2 (ул. Ак. Королева, 41), подключенного к тепловой магистрали Ду700 мм направление Зеленая от теплоисточника АТЭЦ-2, в целях резервирования трубопровода 2ду1000, в аварийном режиме. К данному выводу подключены потребители социально значимой сферы, в отношении которых не допускаются перерывы в подаче

тепловой энергии и снижение температуры воздуха в помещениях ниже установленных значений.

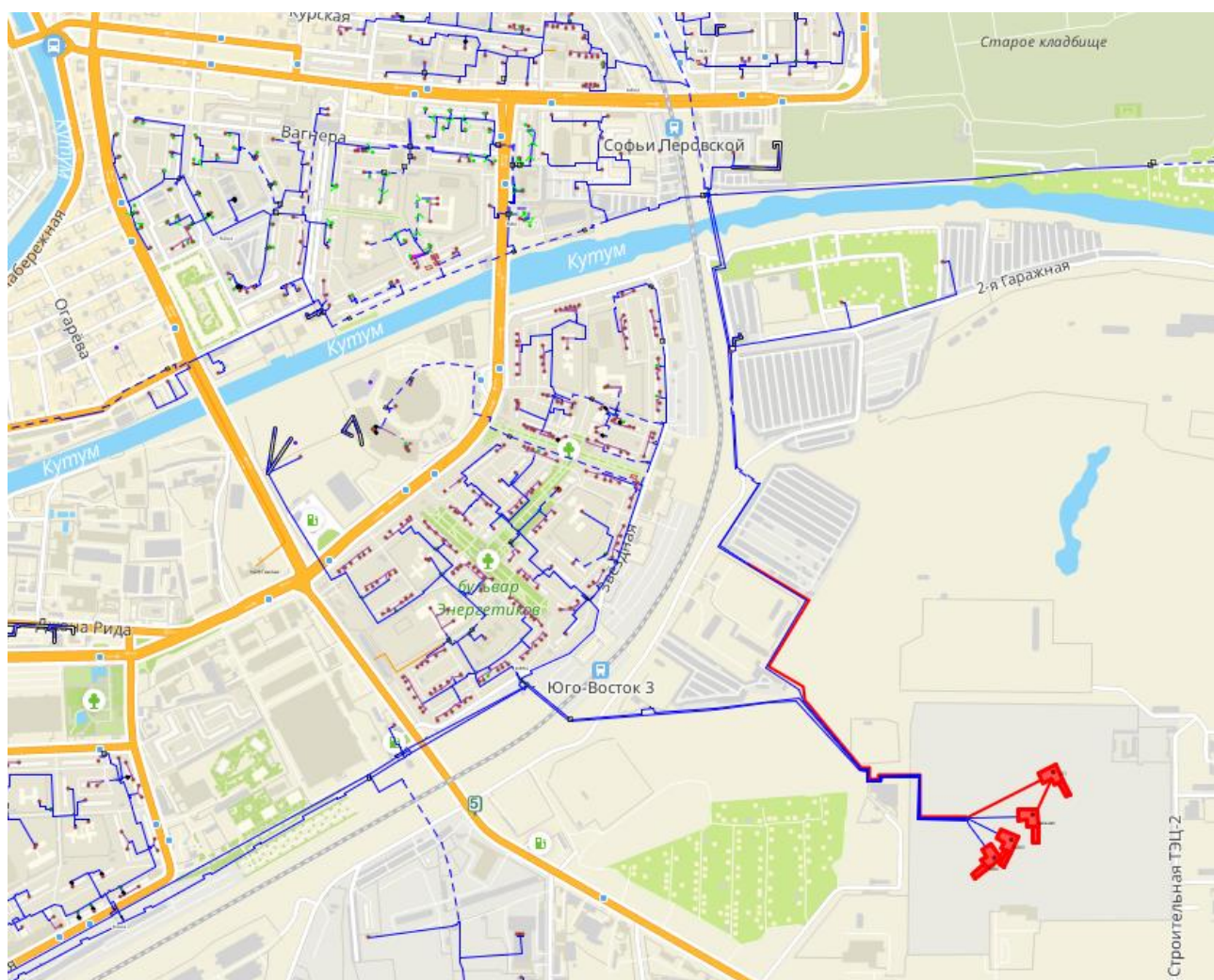
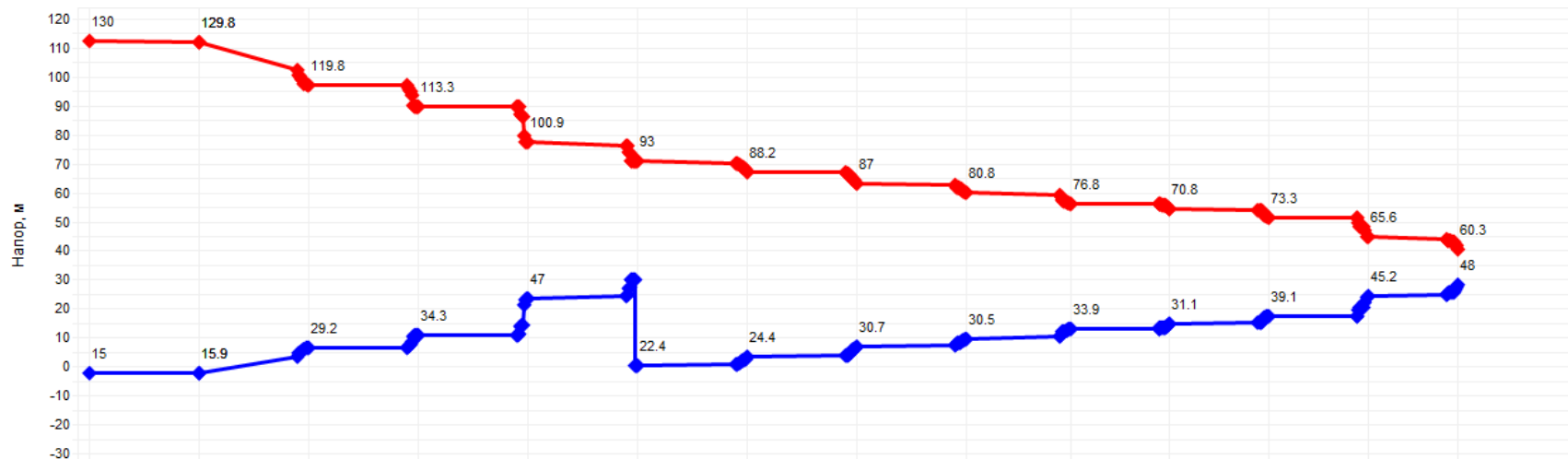


Рисунок 1.3 – Отключаемый подающий трубопровод Ду1000 мм с выявленным дефектом



Наименование узла	СП	СП	УТ-56	УТ-22	УТ36	УТ-44-3	УТ-48	УТ-36А	УТ-16	УТ-31	т25	т27	165281	Латышева 1
Геодезическая высота, м	-17.52	-17.99	-22.71	-23.46	-23.57	-22.17	-21.03	-23.93	-20.92	-20.73	-16.39	-21.73	-21	-19.78
Располагаемый напор, м	114.999	113.932	90.596	79.05	53.964	70.569	63.744	56.312	50.348	42.914	39.745	34.109	20.372	12.297
Длина участка, м	66	920	8.4	3	126	90	52.5	254	275.2	0.8	103	0.1	114	
Диаметр участка, м	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.698	0.698	0.6	0.514	0.309	0.15	0.15	
Потери напора в ПТ, м	0.674	9.391	0.086	0.027	1.028	0.562	0.326	0.618	0.654	0.001	0.499	0.001	0.541	
Потери напора в ОТ, м	0.393	5.485	0.05	0.029	1.071	0.583	0.276	0.501	0.609	0.001	0.472	0.001	0.535	
Скорость воды в ПТ, м/с	2.722	2.722	2.721	2.715	2.255	1.971	1.814	1.134	1.019	0.691	0.954	1.004	0.589	
Скорость воды в ОТ, м/с	-2.223	-2.223	-2.224	-2.572	-2.136	-1.865	-1.67	-1.021	-0.983	-0.666	-0.927	-0.987	-0.586	
Расход в ПТ, т/ч	7474.94	7474.77	7471.14	7455.16	6191.02	5412.93	2436.16	1522.78	1011.47	502.96	251.08	62.26	36.54	
Расход в ОТ, т/ч	-6102.48	-6102.66	-6106.28	-7062.59	-5864.57	-5120.8	-2242.32	-1370.89	-975.69	-485.37	-244.1	-61.23	-36.34	

Рисунок 1.4 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Латышева, 1

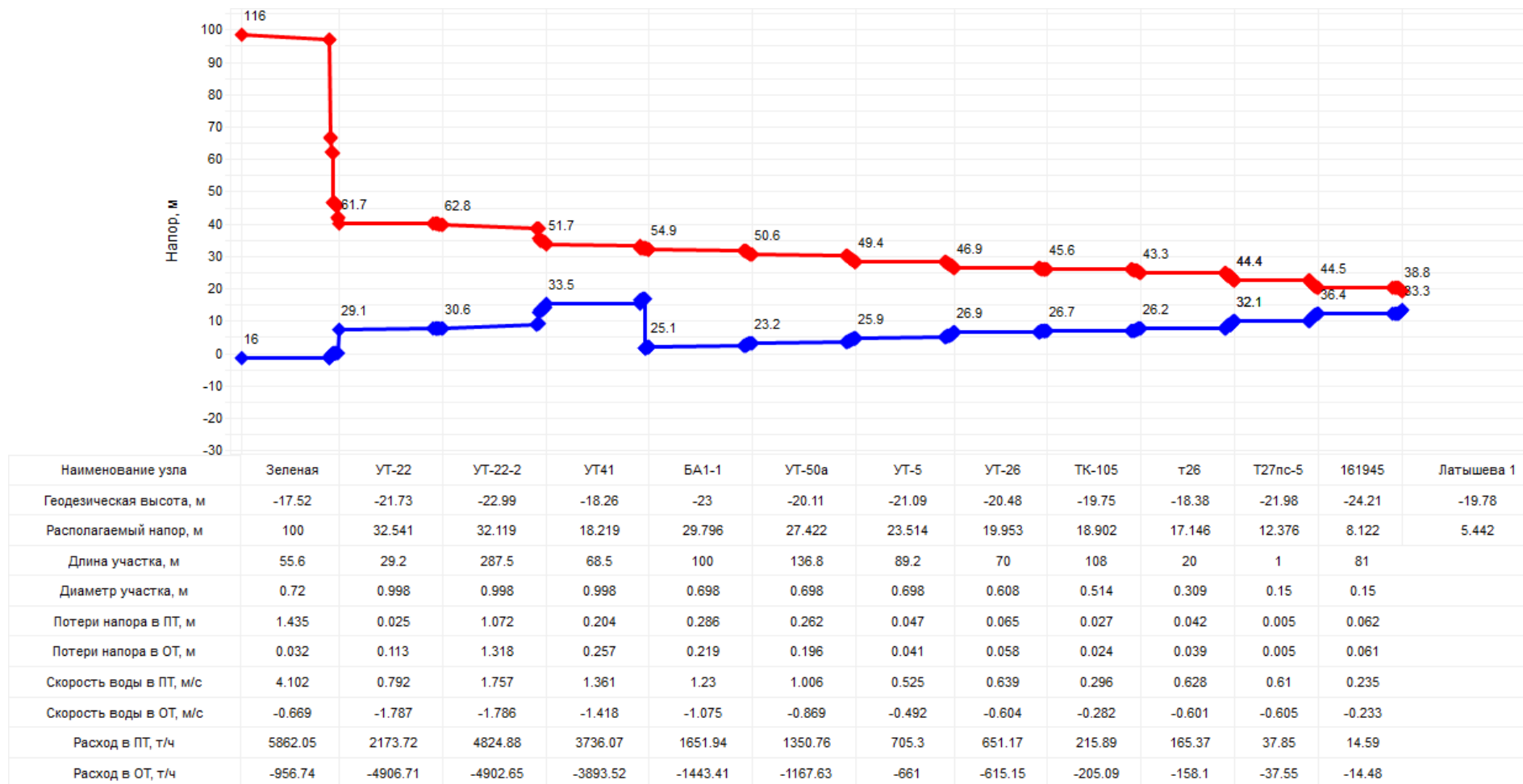


Рисунок 1.5 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (зеленая) – ул. Латышева, 1

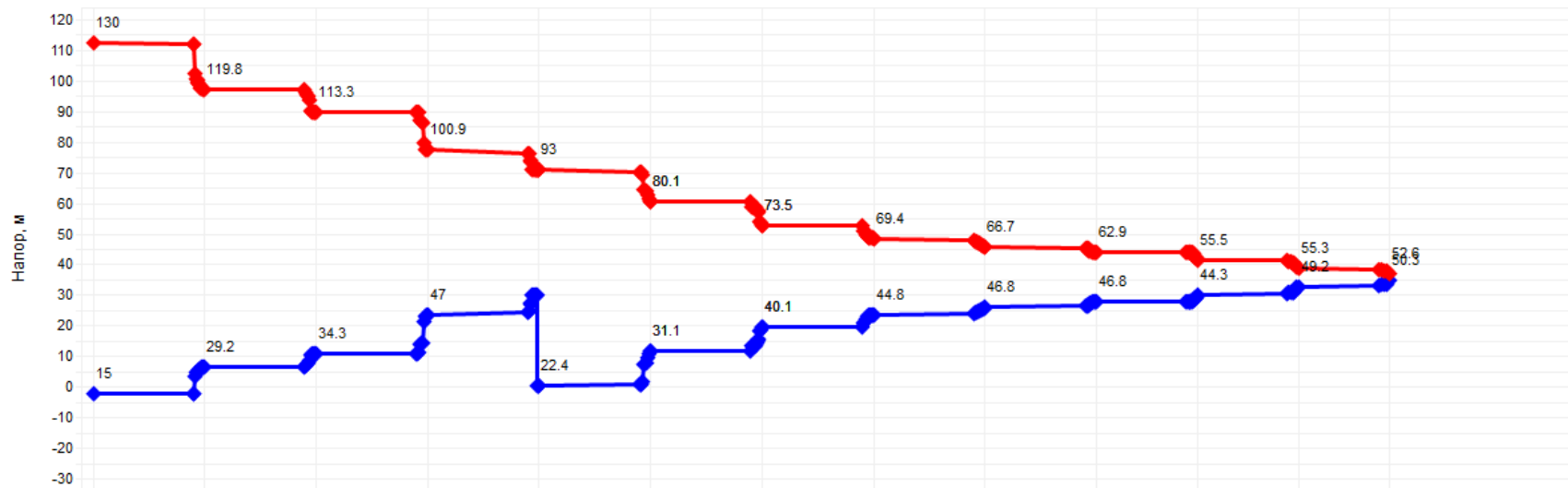


Рисунок 1.6 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Тредиаковского, 2

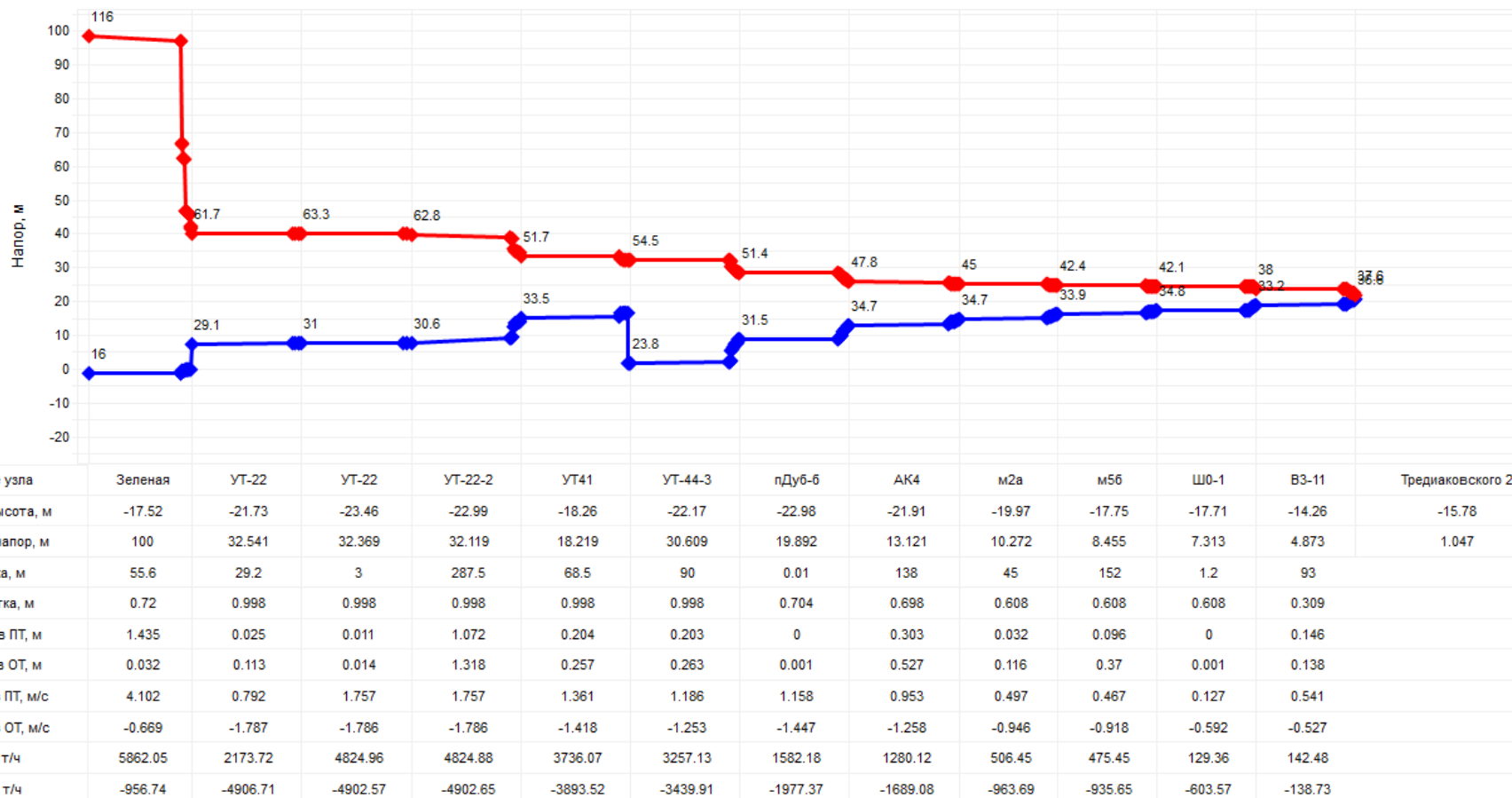
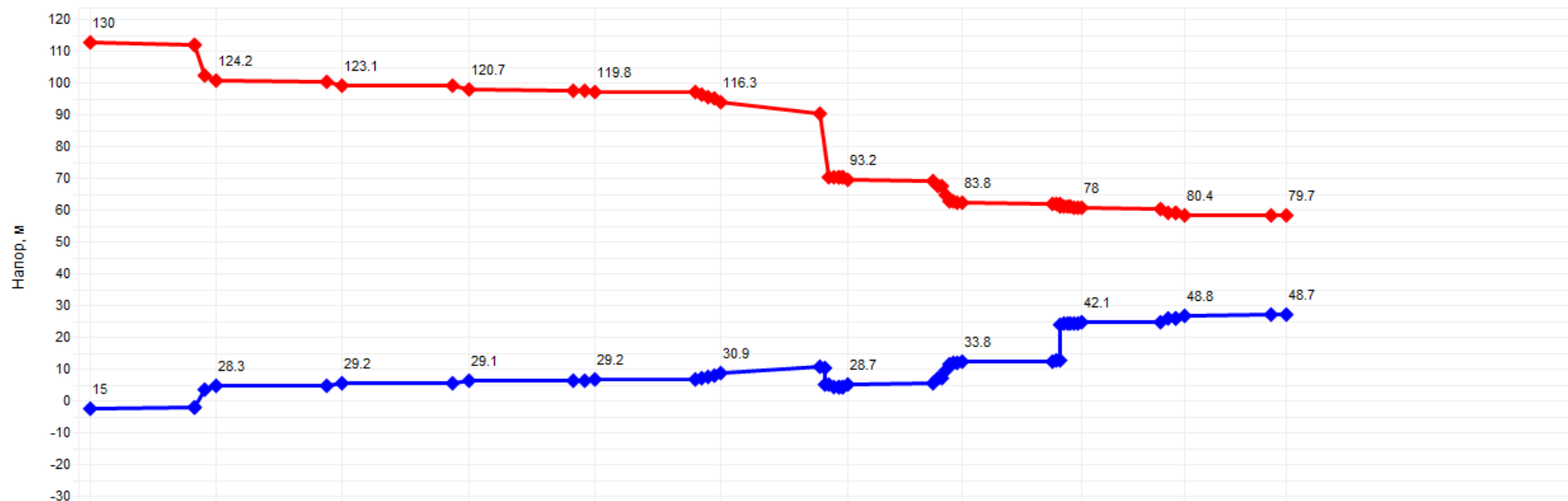
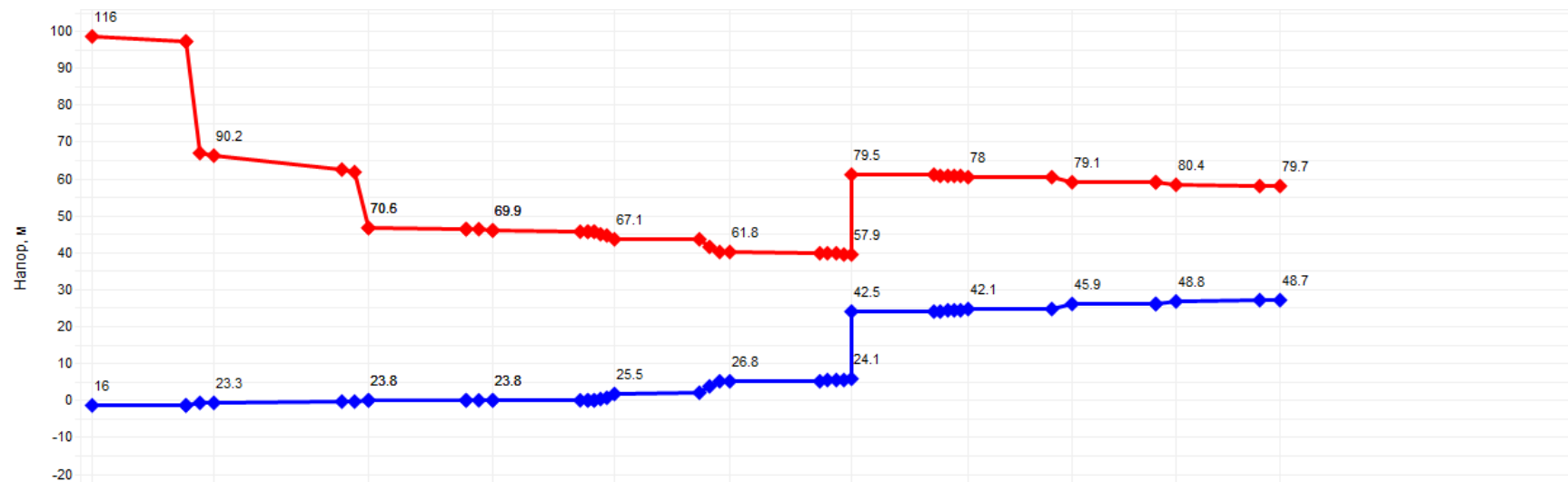


Рисунок 1.7 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Тредиаковского, 2



Наименование узла	СП	УП-48	УП-49*	УТ-55	УТ-56	УТ-21	УП1	УП66	УТ10-11	УТ-2	Космонавта Комарова 174Б
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.76	-23.94	-23.01	-22.71	-22.49	-23.69	-21.73	-17.59	-22.11	-21.71
Располагаемый напор, м	114.999	95.909	93.88	91.533	90.596	85.362	64.489	50.001	35.88	31.614	31.053
Длина участка, м	66	20	20	20	8.4	353.6	844	81.6	66	21	
Диаметр участка, м	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.529	0.359	0.207	0.125	
Потери напора в ПТ, м	0.674	0.204	0.204	0.204	0.086	3.598	0.49	0.203	0.227	0.204	
Потери напора в ОТ, м	0.393	0.119	0.119	0.119	0.05	2.107	0.458	0.201	0.226	0.204	
Скорость воды в ПТ, м/с	2.722	2.721	2.721	2.721	2.721	2.718	0.607	0.822	0.681	0.831	
Скорость воды в ОТ, м/с	-2.223	-2.224	-2.224	-2.224	-2.224	-2.222	-0.586	-0.817	-0.679	-0.829	
Расход в ПТ, т/ч	7474.94	7471.8	7471.69	7471.3	7471.14	7463.16	468.54	291.93	80.47	35.79	
Расход в ОТ, т/ч	-6102.48	-6105.63	-6105.74	-6106.13	-6106.28	-6100.27	-452.41	-290.36	-80.22	-35.71	

Рисунок 1.8 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Космонавта Комарова, 174Б



Наименование узла	Зеленая	подъём (ж/д1)	СП-5, СП-6	КШ700	ПР-9	УТ31	ЦУТ-10	УТ10-11	УТ-3	УТ-2	Космонавта Комарова 174Б
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.94	-23.91	-23.91	-23.69	-21.73	-18.45	-17.59	-20.01	-22.11	-21.71
Располагаемый напор, м	100	66.88	46.743	46.117	41.668	35.018	33.86	35.88	33.131	31.614	31.053
Длина участка, м	55.6	150.3	5.7	20.5	23.7	117.4	19.7	66	0.2	21	
Диаметр участка, м	0.72	0.72	0.72	0.72	0.359	0.359	0.359	0.207	0.15	0.125	
Потери напора в ПТ, м	1.435	3.876	0.148	0.528	0.048	0.215	0.093	0.227	0.001	0.204	
Потери напора в ОТ, м	0.032	0.105	0.004	0.014	0.046	0.207	0.092	0.226	0.001	0.204	
Скорость воды в ПТ, м/с	4.102	4.101	4.1	4.1	0.742	0.704	1.134	0.681	0.759	0.831	
Скорость воды в ОТ, м/с	-0.669	-0.671	-0.671	-0.671	-0.721	-0.69	-1.13	-0.679	-0.757	-0.829	
Расход в ПТ, т/ч	5862.05	5860.31	5859.26	5859.22	263.64	250.08	402.85	80.47	47.06	35.79	
Расход в ОТ, т/ч	-956.74	-958.48	-959.53	-959.57	-256.15	-245.27	-401.4	-80.22	-46.95	-35.71	

Рисунок 1.9 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Космонавта Комарова, 174Б

2 режим. Было выполнено моделирование следующей ситуации: отказ элементов тепловых сетей в зоне теплоснабжения АТЭЦ-2, выявлен дефект головного подающего трубопровода Ду700 мм (см. рисунок 1.10).

По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что существующие резервные переемы между магистралями АТЭЦ-2 позволят поддержать некоторый пониженный уровень подачи теплоты потребителям в пределах нормативных параметров (со снижением температуры воздуха в зданиях не ниже 12 град. С) во время ликвидации аварий и минимизирует риски прекращения теплоснабжения.

Для перераспределения тепловой нагрузки и восстановления циркуляции теплоносителя рекомендуется:

- Обеспечить движение теплоносителя между камерами УТ-22 ду 1000 и ТП-8 ду700 по подающему трубопроводу
- Обеспечить движение теплоносителя между камерами В8в и В9 (К16) по подающему трубопроводу

Пьезометрические графики, иллюстрирующие гидравлические режимы до смоделированной аварии и после реализации указанных выше мероприятий, представлены на рисунках 1.11.-1.14.

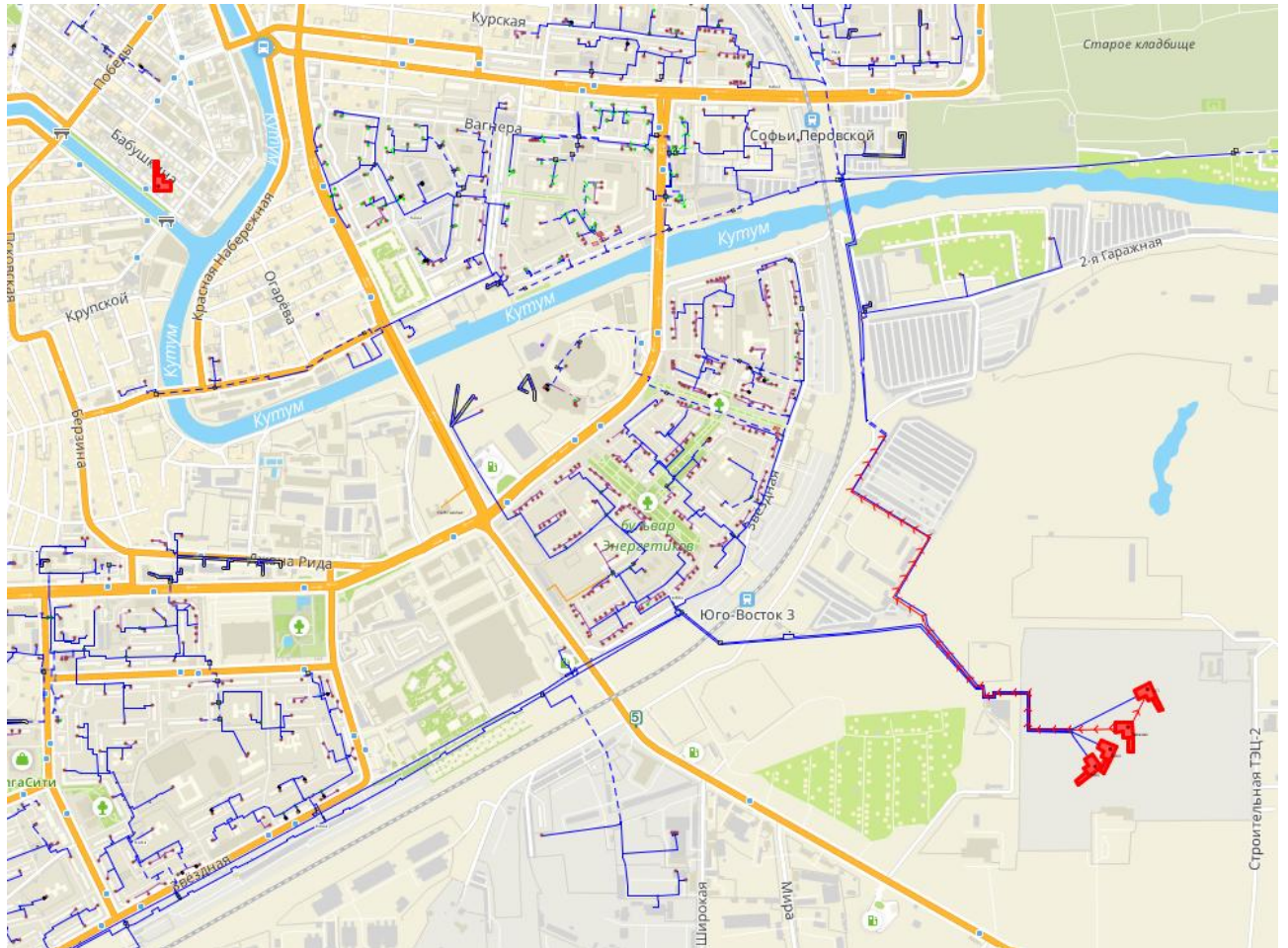
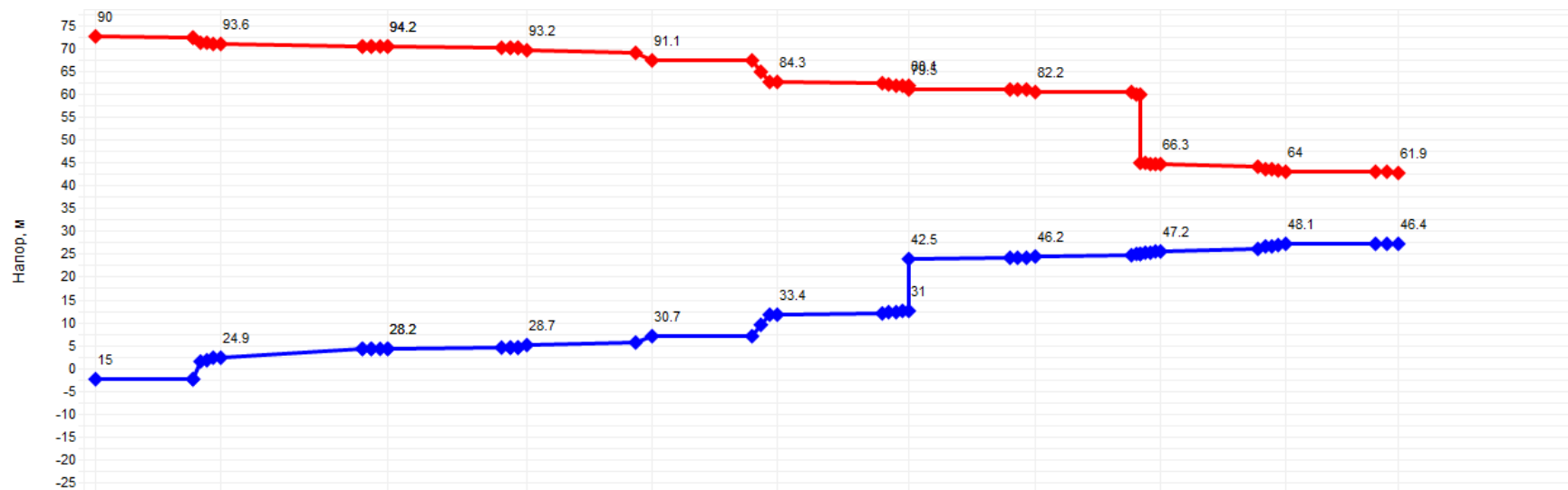
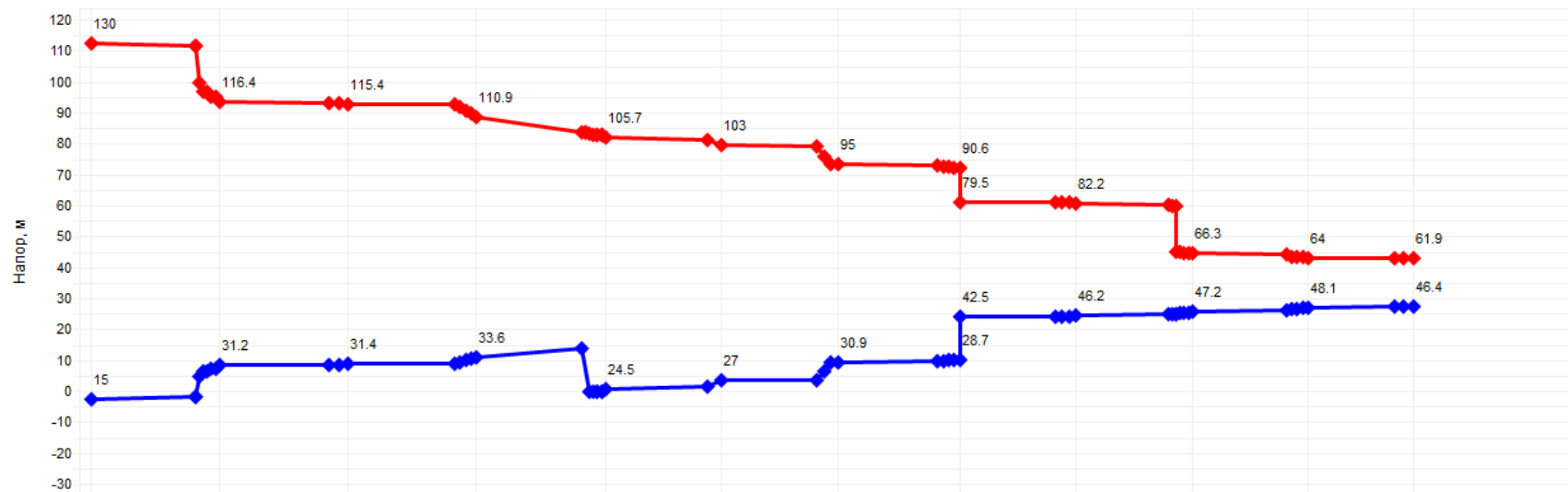


Рисунок 1.10 – Отключаемый подающий трубопровод Ду700 мм с выявленным дефектом



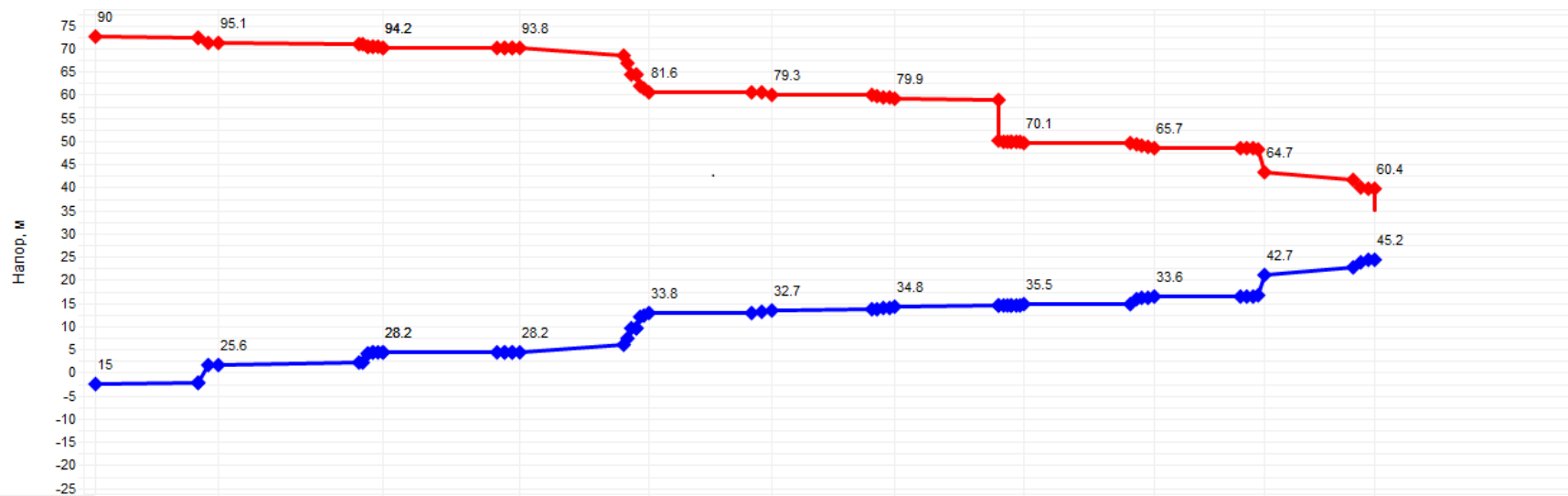
Наименование узла	Зеленая	подъём (ж/д2)	КШ700	УП1	ПР-9	УТ31	ЦУТ-10	УТ-2	УТ-4	УТ-23	Украинская 5В
Геодезическая высота, м	-17.52	-22.71	-23.91	-23.69	-23.69	-21.73	-18.45	-21.73	-21.73	-20.99	-19.09
Располагаемый напор, м	75	68.693	65.967	64.489	60.389	50.822	49.14	36.026	19.023	15.916	15.515
Длина участка, м	55.6	587.6	20.5	844	23.7	117.4	19.7	71.2	64	48	
Диаметр участка, м	0.72	0.72	0.72	0.529	0.359	0.359	0.359	0.309	0.207	0.1	
Потери напора в ПТ, м	0.061	0.646	0.023	0.49	0.069	0.308	0.093	0.232	0.53	0.091	
Потери напора в ОТ, м	0.155	1.973	0.069	0.458	0.066	0.299	0.092	0.23	0.631	0.091	
Скорость воды в ПТ, м/с	0.843	0.842	0.841	0.607	0.889	0.844	1.134	0.856	1.06	0.314	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.474	-1.476	-1.476	-0.586	-0.869	-0.831	-1.13	-0.853	-1.132	-0.313	
Расход в ПТ, т/ч	1205.41	1203.43	1202.58	468.54	316.02	299.9	402.85	225.38	125.22	8.66	
Расход в ОТ, т/ч	-2106.88	-2108.86	-2109.71	-452.41	-308.64	-295.12	-401.4	-224.64	-124.85	-8.64	

Рисунок 1.11 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Украинская, 5В



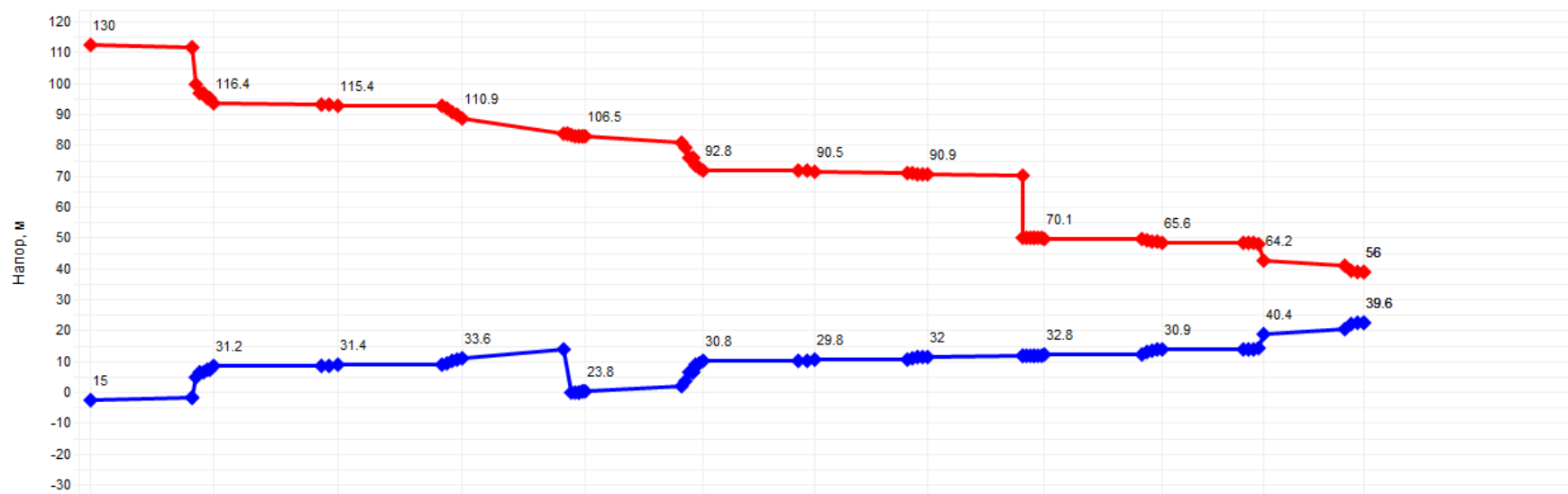
Наименование узла	СП	УТ-55	УТ-56	УТ-21	УП1	ПР-9	УТ31	ЦУТ-10	УТ-2	УТ-4	УТ-23	Украинская 5В
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.01	-22.71	-22.49	-23.69	-23.69	-21.73	-18.45	-21.73	-21.73	-20.99	-19.09
Располагаемый напор, м	114.999	85.197	84.006	77.358	81.167	76.046	64.048	61.94	36.026	19.023	15.916	15.515
Длина участка, м	66	20	8.4	353.6	844	23.7	117.4	19.7	71.2	64	48	
Диаметр участка, м	0.998	0.998	0.998	0.998	0.529	0.359	0.359	0.359	0.309	0.207	0.1	
Потери напора в ПТ, м	0.866	0.262	0.11	4.63	0.605	0.087	0.386	0.093	0.232	0.53	0.091	
Потери напора в ОТ, м	0.489	0.148	0.062	2.618	0.571	0.083	0.375	0.092	0.23	0.631	0.091	
Скорость воды в ПТ, м/с	3.088	3.086	3.086	3.083	0.678	0.996	0.945	1.134	0.856	1.06	0.314	
Скорость воды в ОТ, м/с	-2.478	-2.479	-2.479	-2.477	-0.658	-0.975	-0.932	-1.13	-0.853	-1.132	-0.313	
Расход в ПТ, т/ч	8477.54	8473.89	8473.74	8466.06	523.41	353.81	335.8	402.85	225.38	125.22	8.66	
Расход в ОТ, т/ч	-6803.56	-6807.2	-6807.35	-6801.65	-507.69	-346.54	-331.06	-401.4	-224.64	-124.85	-8.64	

Рисунок 1.12 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Украинская, 5В



Наименование узла	Зеленая	подъём (ж/д1)	КШ700	ТП-8	сп1-16	сп1-16-1	сп1-4Аа	сп1-21	сп1-24	сп1-27	С. Перовской 6к3
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.94	-23.91	-23.69	-20.9	-19.26	-20.63	-20.63	-17.2	-21.54	-20.82
Располагаемый напор, м	75	69.463	65.967	65.633	47.757	46.597	45.048	34.622	32.19	22.074	15.229
Длина участка, м	55.6	150.3	20.5	231.1	22.7	29	65.5	3.3	0.2	28.8	
Диаметр участка, м	0.72	0.72	0.72	0.412	0.365	0.359	0.309	0.25	0.207	0.082	
Потери напора в ПТ, м	0.061	0.165	0.023	1.748	0.084	0.106	0.29	0.012	0.001	1.635	
Потери напора в ОТ, м	0.155	0.504	0.069	1.55	0.074	0.094	0.258	0.011	0.001	1.457	
Скорость воды в ПТ, м/с	0.843	0.842	0.841	1.567	1.012	0.999	0.999	0.785	0.773	1.53	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.474	-1.475	-1.476	-1.475	-0.951	-0.939	-0.941	-0.744	-0.73	-1.444	
Расход в ПТ, т/ч	1205.41	1203.67	1202.58	733.2	371.51	354.83	263.04	135.25	91.25	28.35	
Расход в ОТ, т/ч	-2106.88	-2108.62	-2109.71	-690.22	-349.21	-333.77	-247.7	-128.17	-86.21	-26.76	

Рисунок 1.13 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (Зеленая) – ул. Софьи Перовской, 6к3



Наименование узла	СП	УТ-55	УТ-56	УТ-21	ТП-8	сп1-16	сп1-16-1	сп1-4Аа	сп1-21	сп1-24	сп1-27	на С. Перовской 6к3
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.01	-22.71	-22.49	-23.69	-20.9	-19.26	-20.63	-20.63	-17.2	-21.54	-17.23
Располагаемый напор, м	114.999	85.197	84.006	77.358	82.711	61.958	60.633	58.907	37.318	34.7	23.81	
Длина участка, м	66	20	8.4	353.6	231.1	22.7	29	65.5	3.3	0.2	28.8	
Диаметр участка, м	0.998	0.998	0.998	0.998	0.412	0.365	0.359	0.309	0.25	0.207	0.082	
Потери напора в ПТ, м	0.866	0.262	0.11	4.63	2.059	0.095	0.12	0.312	0.013	0.001	1.756	
Потери напора в ОТ, м	0.489	0.148	0.062	2.618	1.848	0.085	0.107	0.278	0.011	0.001	1.573	
Скорость воды в ПТ, м/с	3.088	3.086	3.086	3.083	1.701	1.079	1.062	1.036	0.814	0.801	1.586	
Скорость воды в ОТ, м/с	-2.478	-2.479	-2.479	-2.477	-1.612	-1.02	-1.004	-0.978	-0.773	-0.758	-1.5	
Расход в ПТ, т/ч	8477.54	8473.89	8473.74	8466.06	796.04	396.3	377.29	272.64	140.17	94.57	29.39	
Расход в ОТ, т/ч	-6803.56	-6807.2	-6807.35	-6801.65	-754.09	-374.46	-356.61	-257.44	-133.13	-89.55	-27.81	

Рисунок 1.14 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (СП) – ул. Софьи Перовской, 6к3

3 режим. Было выполнено моделирование следующей ситуации: отказ элементов тепловых сетей в зоне теплоснабжения АТЭЦ-2, выявлен дефект головного подающего трубопровода Ду700 мм (см. рисунок 1.15).

По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что существующие резервные переемы между магистралями АТЭЦ-2 позволят поддержать некоторый пониженный уровень подачи теплоты потребителям в пределах нормативных параметров (со снижением температуры воздуха в зданиях не ниже 12 град. С) во время ликвидации аварий и минимизирует риски прекращения теплоснабжения.

Для перераспределения тепловой нагрузки и восстановления циркуляции теплоносителя рекомендуется:

- Обеспечить движение теплоносителя между камерами ТП ЮВ-3 и ю3а по подающему и обратному трубопроводу
- Обеспечить движение теплоносителя между подающими магистральными трубопроводами в камере ТК-4

Пьезометрические графики, иллюстрирующие гидравлические режимы до смоделированной аварии и после реализации указанных выше мероприятий, представлены на рисунках 1.16.-1.19.

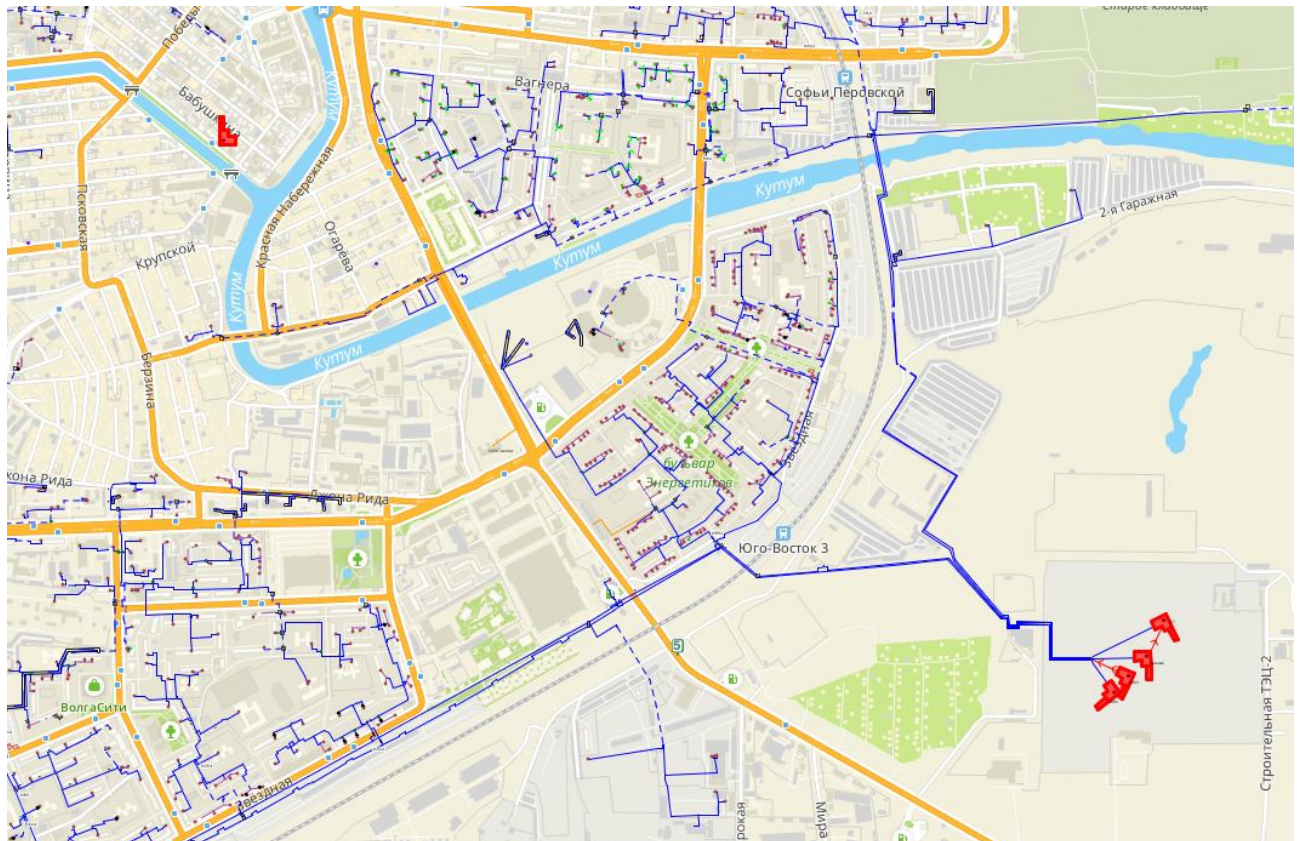
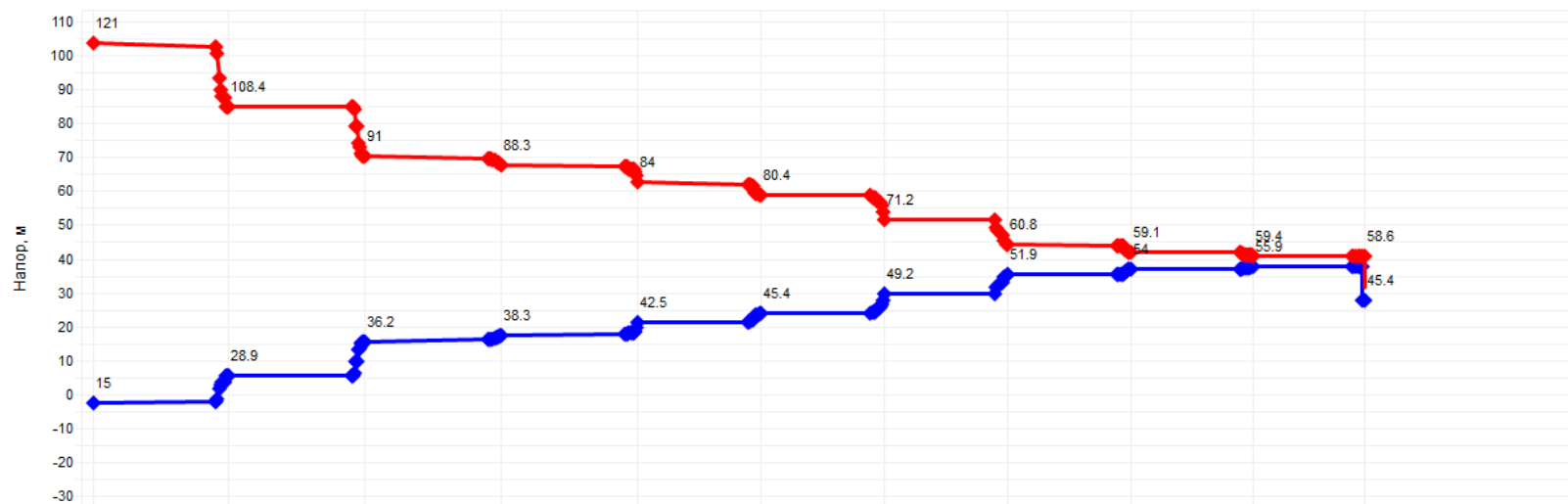


Рисунок 1.15 – Отключаемый подающий трубопровод Ду700 мм с выявленным дефектом



Наименование узла	ЮВIII	УТК-4	ТК-23	ю1-4	кЮВ-7	к5	к9	К-156	в9-3	в9-391	Адмиралтейская 4
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.39	-20.65	-20.78	-21.47	-21.64	-19.59	-16.66	-17.19	-18.41	-17.76
Располагаемый напор, м	106	79.478	54.726	50.042	41.423	34.983	22.026	8.878	5.103	3.419	13.284
Длина участка, м	66	0.5	122.8	52.5	65.8	16	6	57.4	0.1	0.5	
Диаметр участка, м	0.696	0.696	0.696	0.698	0.512	0.51	0.4	0.4	0.259	0.15	
Потери напора в ПТ, м	0.839	0.004	0.708	0.248	0.455	0.088	0.087	0.438	0	0	
Потери напора в ОТ, м	0.33	0.003	0.488	0.166	0.332	0.069	0.068	0.288	0	0	
Скорость воды в ПТ, м/с	2.33	1.827	1.569	1.339	1.319	1.173	1.732	1.256	0.797	0.258	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.549	-1.602	-1.38	-1.196	-1.234	-1.104	-1.625	-1.195	-0.707	-0.199	
Расход в ПТ, т/ч	3112.01	2440.03	2095.84	1798.11	952.91	841.22	764.01	553.78	147.34	16.03	
Расход в ОТ, т/ч	-2068.52	-2139.34	-1842.54	-1605.74	-891.91	-791.9	-716.95	-527.28	-130.82	-12.33	

Рисунок 1.16 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВIII) – ул. Адмиралтейская, 4

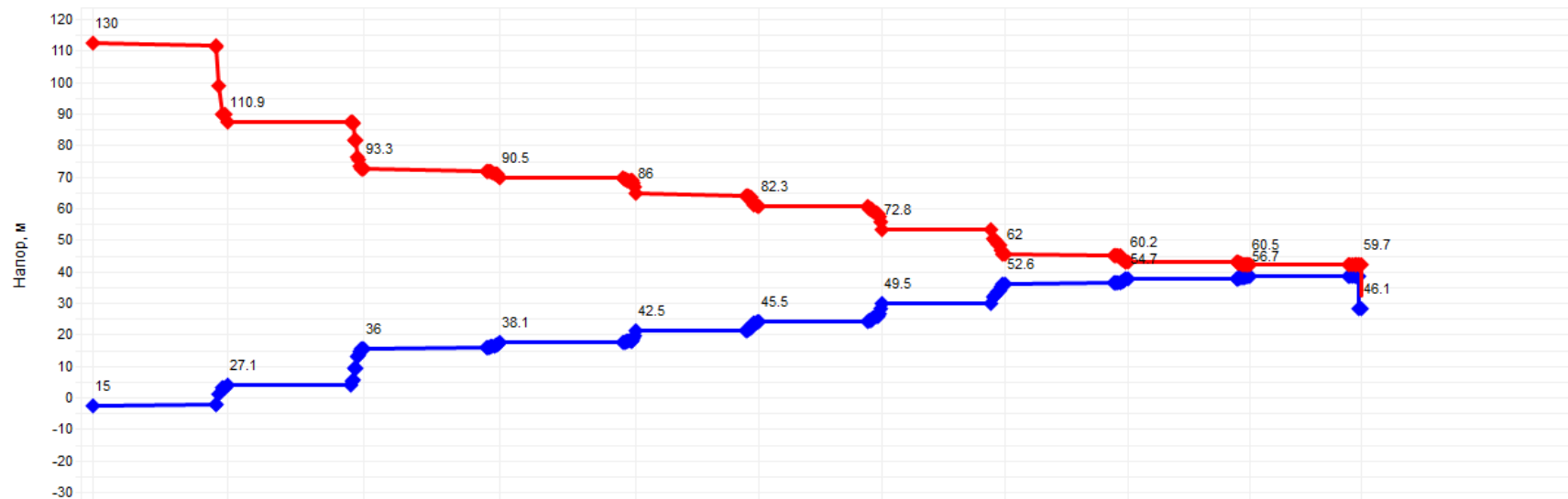
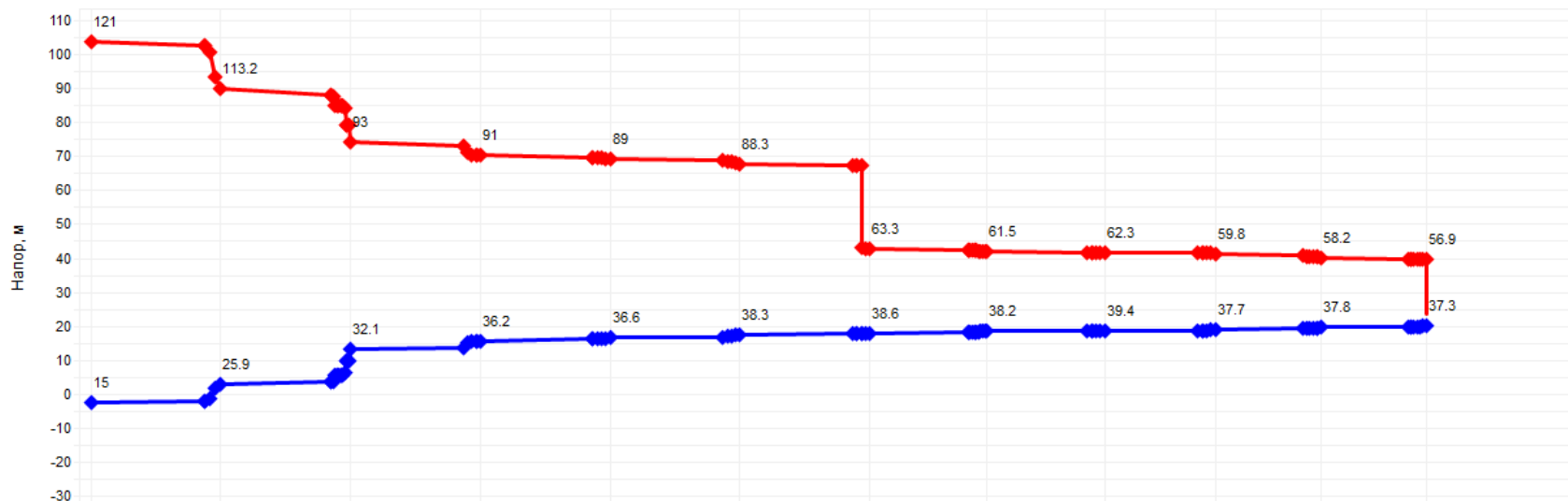
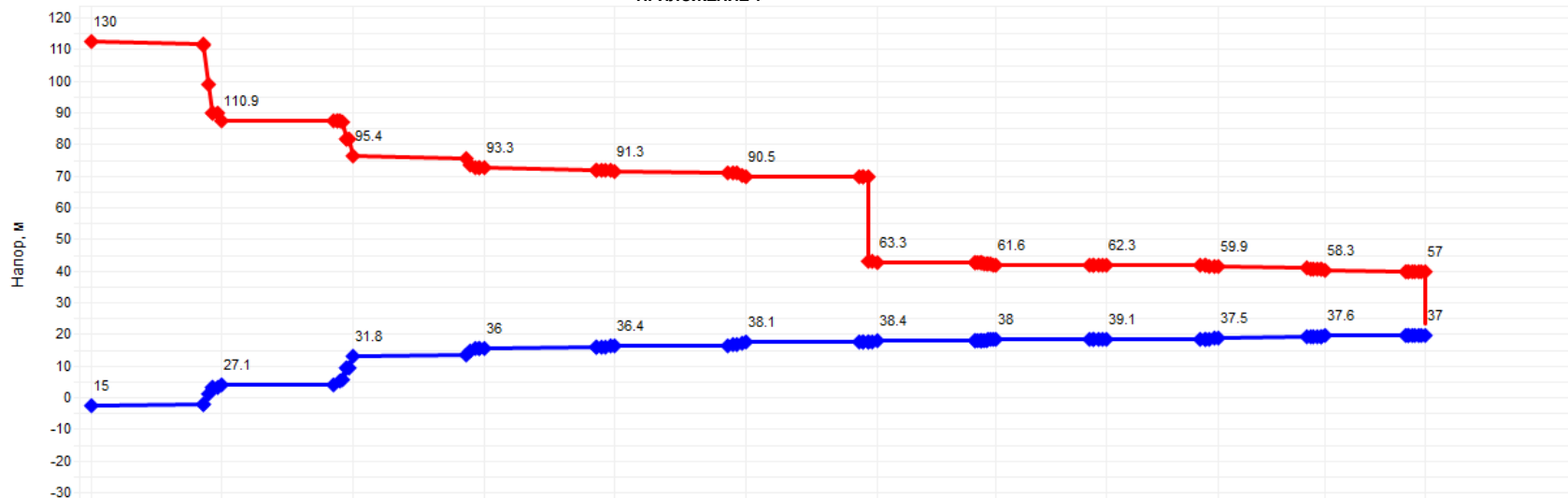


Рисунок 1.17 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВII) – ул. Адмиралтейская, 4



Наименование узла	ЮВIII	УТК-2	УТ-6	ТК-23	ю1-1а	ю1-4	ю1-52	ю1а-4	юв1а	ю1а-42	ю1а-46	Кубанская 72
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.17	-19.02	-20.65	-20.07	-20.78	-20.68	-19.75	-20.72	-18.76	-18.21	-17.35
Располагаемый напор, м	106	87.271	60.908	54.726	52.467	50.042	24.76	23.302	22.891	22.095	20.363	19.652
Длина участка, м	66	175.6	143	122.8	37.1	52.5	111.2	73.8	56.8	80.6	88.3	
Диаметр участка, м	0.696	0.696	0.696	0.696	0.698	0.698	0.359	0.309	0.309	0.15	0.1	
Потери напора в ПТ, м	0.839	2.231	0.826	0.708	0.225	0.248	0.266	0.067	0.044	0.317	0.254	
Потери напора в ОТ, м	0.33	0.88	0.568	0.488	0.147	0.166	0.183	0.047	0.031	0.203	0.159	
Скорость воды в ПТ, м/с	2.33	2.329	1.571	1.569	1.517	1.339	0.805	0.45	0.415	0.592	0.387	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.549	-1.55	-1.38	-1.38	-1.337	-1.196	-0.667	-0.375	-0.346	-0.473	-0.305	
Расход в ПТ, т/ч	3112.01	3110.64	2097.73	2095.84	2037.71	1798.11	285.91	118.54	109.36	36.72	10.68	
Расход в ОТ, т/ч	-2068.52	-2069.89	-1842.79	-1842.54	-1795.31	-1605.74	-237.15	-98.74	-90.98	-29.32	-8.41	

Рисунок 1.18 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВIII) – ул. Кубанская, 72



Наименование узла	ЮВII	TK-4	УТ-6	TK-23	ю1-1а	ю1-4	ю1-52	ю1а-4	юв1а	ю1а-42	ю1а-46	Кубанская 72
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.33	-19.02	-20.65	-20.07	-20.78	-20.68	-19.75	-20.72	-18.76	-18.21	-17.35
Располагаемый напор, м	115	83.729	63.565	57.26	54.955	52.479	24.977	23.553	23.151	22.376	20.69	19.995
Длина участка, м	64.7	0.2	143	122.8	37.1	52.5	111.2	73.8	56.8	80.6	88.3	
Диаметр участка, м	0.798	0.798	0.696	0.696	0.698	0.698	0.359	0.309	0.309	0.15	0.1	
Потери напора в ПТ, м	1.095	0	0.842	0.722	0.23	0.253	0.259	0.066	0.043	0.309	0.248	
Потери напора в ОТ, м	0.267	0	0.581	0.498	0.15	0.17	0.178	0.046	0.03	0.197	0.154	
Скорость воды в ПТ, м/с	2.977	0.585	1.586	1.584	1.532	1.352	0.795	0.446	0.412	0.585	0.383	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.47	0	-1.395	-1.395	-1.351	-1.209	-0.657	-0.371	-0.342	-0.465	-0.301	
Расход в ПТ, т/ч	5226.91	1026.87	2117.32	2115.43	2056.99	1816.33	282.52	117.38	108.33	36.28	10.56	
Расход в ОТ, т/ч	-2579.83	-0.29	-1862.83	-1862.58	-1815.02	-1624.27	-233.59	-97.54	-89.91	-28.85	-8.28	

Рисунок 1.19 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВII) – ул. Кубанская, 72

4 режим. Было выполнено моделирование следующей ситуации: отказ элементов тепловых сетей в зоне теплоснабжения АТЭЦ-2, выявлен дефект головного подающего трубопровода Ду800 мм (см. рисунок 1.20).

По результатам моделирования данного гидравлического режима при отказе тепловых сетей установлено, что существующие резервные переемы между магистралями АТЭЦ-2 позволят поддержать некоторый пониженный уровень подачи теплоты потребителям в пределах нормативных параметров (со снижением температуры воздуха в зданиях не ниже 12 град. С) во время ликвидации аварий и минимизирует риски прекращения теплоснабжения.

Для перераспределения тепловой нагрузки и восстановления циркуляции теплоносителя рекомендуется:

- Обеспечить движение теплоносителя между камерами ю3а и ТП ЮВ-3 по подающему и обратному трубопроводу
- Обеспечить движение теплоносителя между подающими магистральными трубопроводами в камере ТК-4
- Скорректировать располагаемый напор на магистральном выводе «ЮВIII»

Пьезометрические графики, иллюстрирующие гидравлические режимы до смоделированной аварии и после реализации указанных выше мероприятий, представлены на рисунках 1.21.-1.24.

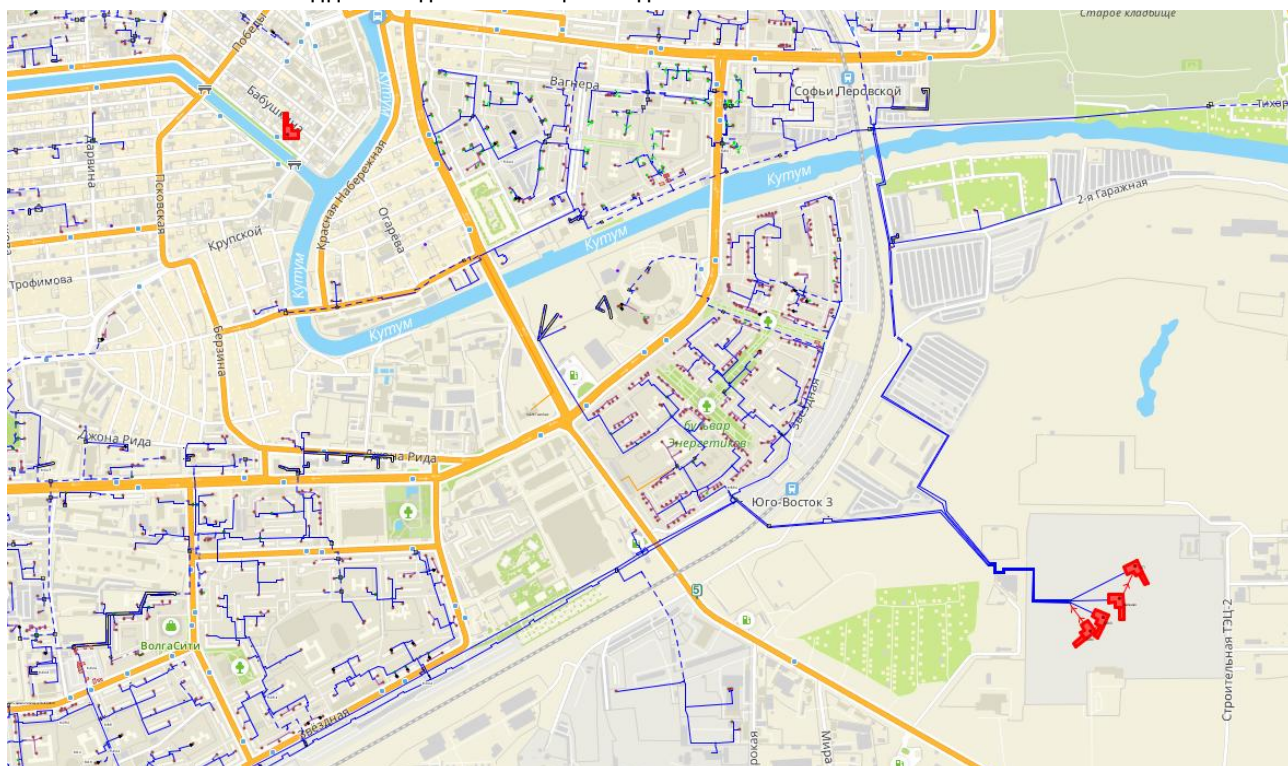
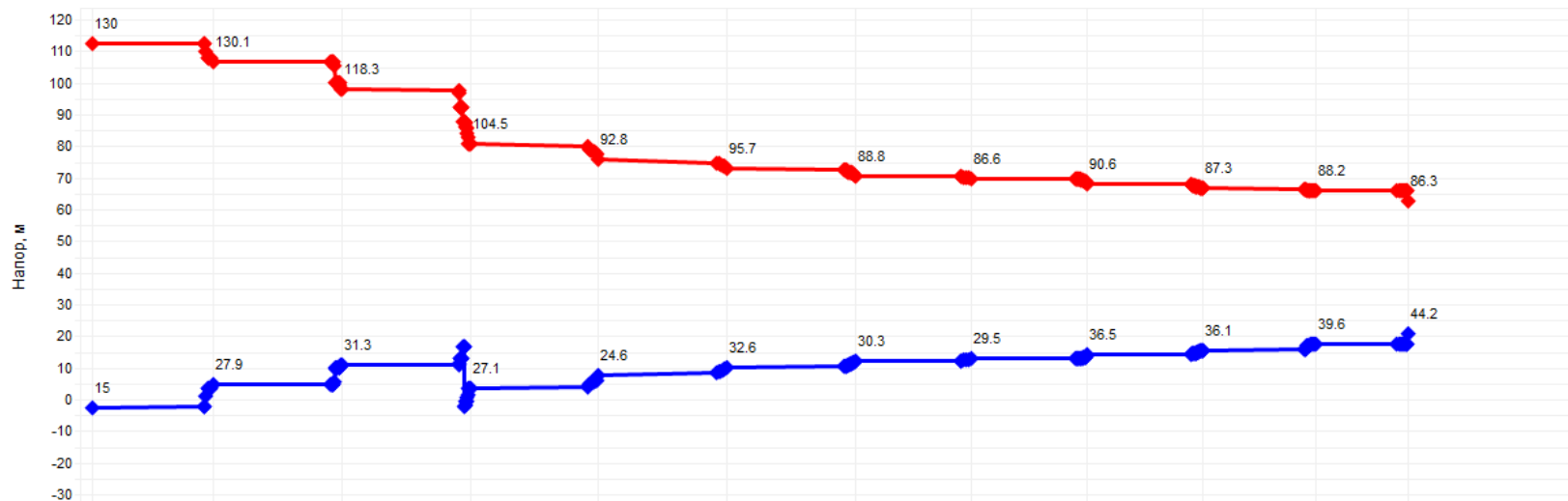


Рисунок 1.20 – Отключаемый подающий трубопровод Ду800мм с выявленным дефектом



Наименование узла	ЮВII	ТК-4	УТ-5	УТ-7	УТ8-3	УТ-9 (о6)	УТ-13	Е2	УТ-2	УТ53-186	УТ36-8	Бехтерева 20Б
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.33	-20.46	-23.73	-17	-22.67	-18.24	-16.8	-22.41	-20.69	-22.32	-23.64
Располагаемый напор, м	115	102.295	87.074	77.374	68.169	63.126	58.496	57.022	54.079	51.233	48.585	42.046
Длина участка, м	64.7	0.2	32.9	170.3	187.5	113.5	3	83.6	61.1	360	15	
Диаметр участка, м	0.798	0.8	0.7	0.6	0.514	0.514	0.514	0.53	0.309	0.25	0.15	
Потери напора в ПТ, м	0.216	0.001	0.218	0.733	1.081	0.531	0.004	0.065	0.204	0.302	0.005	
Потери напора в ОТ, м	0.292	0.001	0.087	0.622	0.918	0.446	0.003	0.054	0.166	0.272	0.005	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.321	1.313	1.714	1.572	1.57	1.414	0.775	0.583	0.791	0.344	0.16	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.537	-1.179	-1.18	-1.448	-1.446	-1.295	-0.703	-0.531	-0.714	-0.327	-0.16	
Расход в ПТ, т/ч	2319.63	2316.45	2314.69	1560.4	1143.44	1029.77	564.24	451.78	208.3	59.32	9.94	
Расход в ОТ, т/ч	-2697.61	-2080.71	-2082.61	-1436.79	-1053.37	-942.84	-512.01	-410.93	-187.94	-56.29	-9.91	

Рисунок 1.21 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВII) – ул. Бехтерева, 20Б

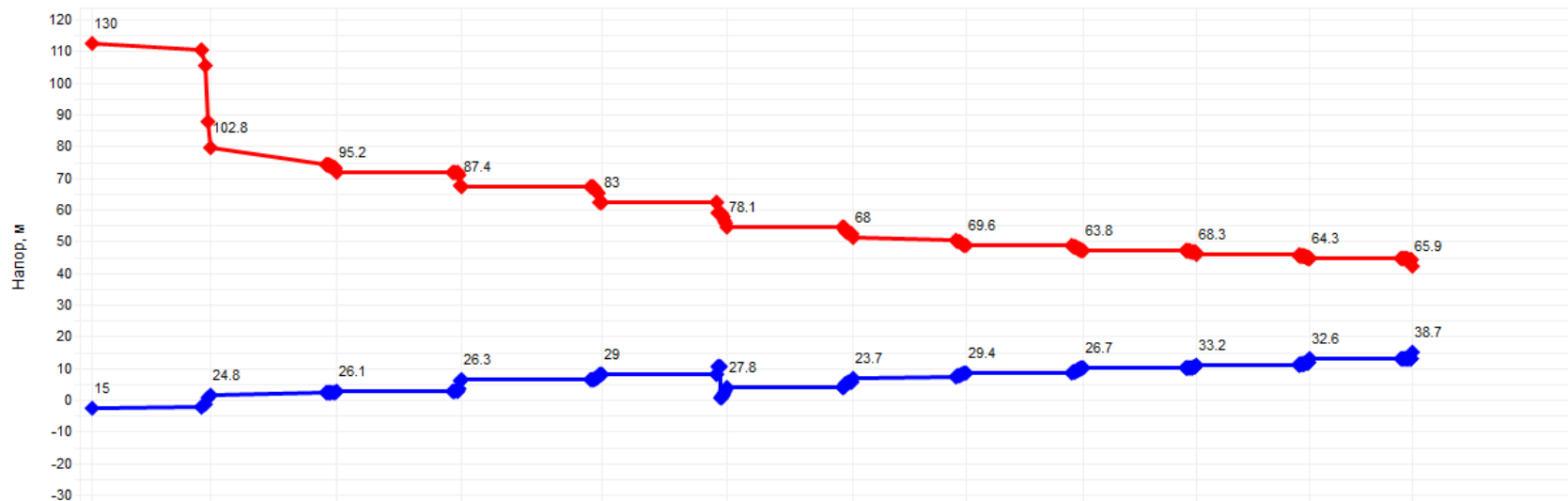
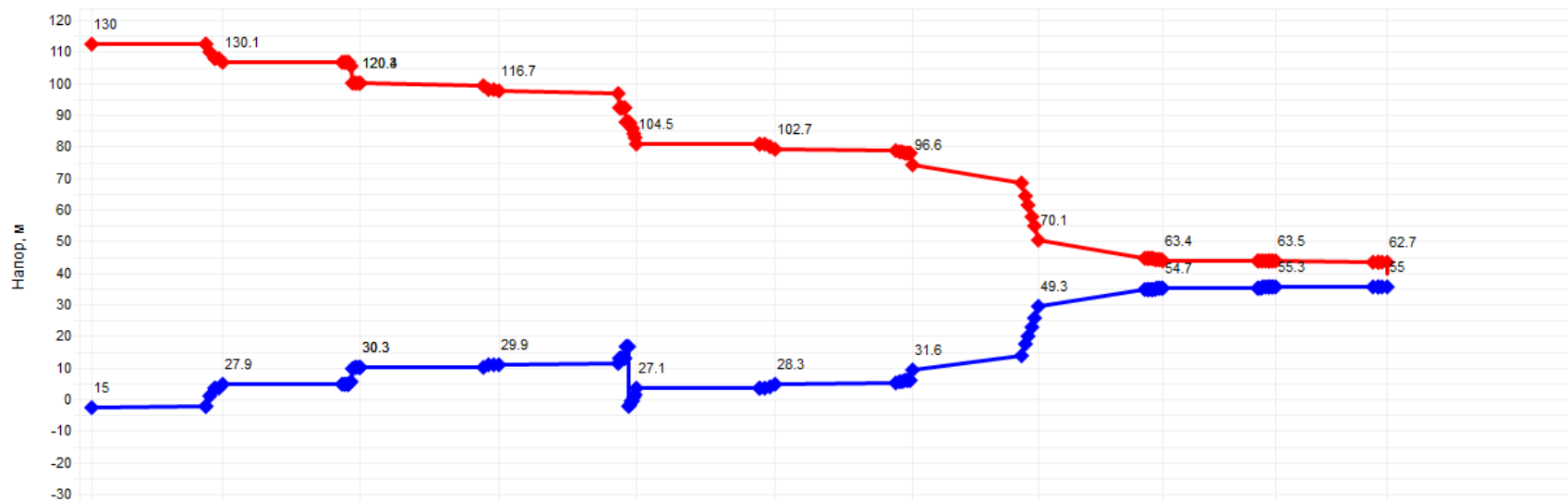
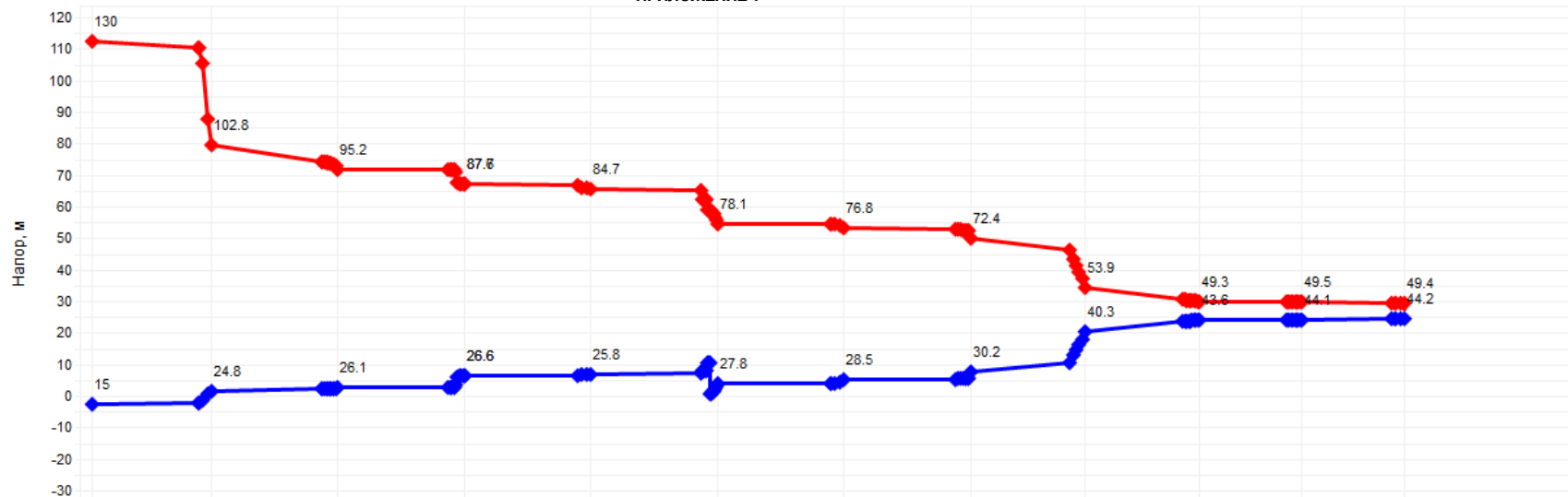


Рисунок 1.22 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВIII) – ул. Бехтерева, 20Б



Наименование узла	ЮВII	ТК-4	ПС-9с	УТ-6	УТ-6 (Б-1)	УТ8	о9-43	о9-1	о10-5	о10-9-1	Ахшарумова 82
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.33	-20.36	-19.02	-23.73	-23.52	-22.53	-19.75	-19.47	-19.86	-19.34
Располагаемый напор, м	115	102.295	90.064	86.769	77.423	74.318	65.003	20.821	8.717	8.18	7.732
Длина участка, м	64.7	0.2	104.2	143	0.2	88.8	81.3	112.4	12.3	114	
Диаметр участка, м	0.798	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.207	0.207	0.207	0.15	
Потери напора в ПТ, м	0.216	0.001	0.691	0.948	0	0.371	5.57	5.657	0.018	0.157	
Потери напора в ОТ, м	0.292	0.001	0.277	0.38	0	0.315	4.748	5.001	0.014	0.151	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.321	1.313	1.714	1.714	1.155	1.549	3.202	2.744	0.407	0.316	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.537	-1.179	-1.18	-1.18	-1.064	-1.426	-2.956	-2.58	-0.349	-0.309	
Расход в ПТ, т/ч	2319.63	2316.45	2315.11	2314.65	1560.41	1537.68	378.27	324.14	48.11	19.59	
Расход в ОТ, т/ч	-2697.61	-2080.71	-2082.07	-2082.67	-1436.78	-1415.29	-349.2	-304.73	-41.27	-19.19	

Рисунок 1.23 – Пьезометрический график нормального гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВII) – ул. Ахшарумова, 82



Наименование узла	ЮВIII	УТК-2	ТК-4	ПС-9с	УТ-6	УТ-6 (Б-1)	УТ8	о9-43	о9-1	о10-5	о10-9-1	Ахшарумова 82
Геодезическая высота, м	-17.52	-23.17	-23.33	-20.36	-19.02	-23.73	-23.52	-22.53	-19.75	-19.47	-19.86	-19.84
Длина участка, м	66	175.6	0.2	104.2	143	0.2	88.8	81.3	112.4	12.3	114	
Диаметр участка, м	0.696	0.696	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.207	0.207	0.207	0.15	
Потери напора в ПТ, м	2.052	5.455	0	0.466	0.639	0	0.246	3.695	3.759	0.012	0.105	
Потери напора в ОТ, м	0.259	0.691	0	0.174	0.239	0	0.197	2.972	3.182	0.008	0.099	
Скорость воды в ПТ, м/с	3.644	3.643	1.078	1.407	1.406	0.94	1.261	2.607	2.236	0.333	0.258	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.372	-1.373	-0.934	-0.935	-0.935	-0.842	-1.128	-2.338	-2.057	-0.27	-0.251	
Расход в ПТ, т/ч	4866.71	4865.34	1901.6	1900.26	1899.8	1269.89	1251.49	307.98	264.12	39.34	15.97	
Расход в ОТ, т/ч	-1832.71	-1834.08	-1648.43	-1649.78	-1650.38	-1136.94	-1119.82	-276.17	-242.96	-31.88	-15.54	

Рисунок 1.24 – Пьезометрический график аварийного гидравлического режима АТЭЦ-2 (ЮВIII) – ул. Ахшарумова, 82

1.2.2 Моделирование гидравлических режимов работы при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии

Моделирование гидравлических режимов работы при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии не проводилось, так как в городском округе городе Астрахань нет источников теплоснабжения имеющих технологические связи. Строительство данных технологических связей (перемычек) не представляется возможным по техническим причинам: большая удаленность источников друг от друга, наличие транспортных (дороги, путепроводы, железная дорога) и водных преград. Для аварийного режима, связанного с прекращением подачи тепловой энергии от источников теплоснабжения, были рассчитаны графики остывания зданий в аварийной ситуации при средней температуре наружного воздуха за ОЗП и расчетной температуре наружного воздуха. Графики остывания представлены в пункте 1.1.

При этом, как было отмечено выше за последние 10 лет в результате технологических нарушений ограничений отпуска тепловой энергии и снижения качества теплоносителям не было, таким образом, фактическая вероятность безопасной работы АТЭЦ-2 в городском округе городе Астрахань за последние 10 лет выше нормативной.