

Общество с ограниченной ответственностью «Теплотроника»



**Программно-аппаратный комплекс автоматизации,  
диспетчеризации и диагностики котельной «Теплотроника»  
(ПАК «Теплотроника»)**

**424252-001-64625967-10 РЭ**

## **РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Сертификат соответствия  
№ РОСС RU.МШ07.Н00644 от 19.04.2010 г.**

Вологда  
2010

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с **программно-аппаратным комплексом автоматизации, диспетчеризации и диагностики котельной «Теплотроника»**, принципами действия элементов ПАК, указаниями по монтажу, вводу в эксплуатацию и дальнейшему техническому обслуживанию.

Для работы с ПАК «Теплотроника» допускаются лица, имеющие специальное техническое образование. Руководство работами, связанными с монтажом и эксплуатацией комплекса, осуществляется лицами, прошедшими аттестацию в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (системы газоснабжения и газопотребления, котлонадзор).

Перед началом работ с ПАК «Теплотроника» и его элементами внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством, выполнение требований которого является залогом успешной эксплуатации комплекса на протяжении многих лет.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Состав и назначение программно-аппаратного комплекса .....	4
2	Шкаф общекотельной автоматизации и диспетчеризации (ШАД).....	5
2.1	Основные функции .....	5
2.2	Технические характеристики.....	6
2.3	Конструкция .....	8
3	Web-страница визуализации котельной (мнемосхема).....	9
4	Модуль диагностики.....	10
5	Комплект поставки ПАК «Теплотроника».....	10
6	Указания мер безопасности .....	11
7	Порядок установки и монтажа.....	12
8	Проверка технического состояния .....	12
9	Подготовка к работе, ввод в эксплуатацию.....	13
10	Порядок работы.....	13
11	Алгоритмы работы.....	14
11.1	Управление котлоагрегатами.....	14
11.2	Управление сдвоенными сетевыми насосами.....	14
11.3	Управление подпиткой отопительных контуров .....	14
11.4	Сигнализация загазованности и охранно-пожарная сигнализация (ОПС)....	15
11.5	Передача обобщенных аварийных сигналов на локальный щит диспетчера	15
11.6	Удаленная диспетчеризация всех параметров по каналу GPRS .....	15
11.7	SMS-оповещение обслуживающего персонала .....	16
12	Вероятные неисправности и методы их устранения .....	18
13	Транспортирование, хранение и упаковка .....	18
14	Данные об изготовителе .....	19

## 1 Состав и назначение программно-аппаратного комплекса

ПАК «Теплотроника» предназначен для решения задач общекотельной автоматизации, локальной и удаленной диспетчеризации, а также диагностики работы основного котельного оборудования, включает в себя:

- шкаф общекотельной автоматизации и диспетчеризации ШАД;
- программное обеспечение промышленного контроллера в составе ШАД;
- web-страницу визуализации котельной (динамическая мнемосхема) на сайте [www.teplotronika.com](http://www.teplotronika.com), доступ на которую разрешен только специалистам, обслуживающим, эксплуатирующим котельную;
- модуль диагностики котельной, реализованный на сайте [www.teplotronika.com](http://www.teplotronika.com), доступ к которому разрешен только специалистам, обслуживающим, эксплуатирующим котельную - статистика изменения параметров работы котельного оборудования за все время эксплуатации, статистика потребления ресурсов и выработки, экспертные заключения о необходимости наладки или технического обслуживания оборудования котельной;
- консультационную поддержку по вопросам проектирования, монтажа, пуско-наладки, режимно-наладочных испытаний и эксплуатации котельного оборудования.

Питание ШАД предусматривается от щита вводно-распределительного (ЩВР). Силовое периферийное оборудование устанавливается в щит управления оборудованием котельной (ЩУОК). Такое функциональное разделение обеспечивает долгую и безаварийную работу ШАД.

**ВНИМАНИЕ!** ЩУОК и ЩВР не входят в комплект поставки ПАК «Теплотроника» и изготавливаются заказчиком по рекомендованным электрическим схемам. Рекомендации по проектированию внутренней системы электроснабжения котельной входят в комплект поставки ПАК «Теплотроника» и размещены на сайте производителя.

## 2 Шкаф общекотельной автоматизации и диспетчеризации (ШАД)

ШАД является основным элементом комплекса, где установлено центральное управляющее устройство (промышленный контроллер ICP DAS, Тайвань) и оборудование GPRS-телеметрии (1 или 2 GSM-модема в комплекте с антеннами).

Типоряд ШАД (см. табл. 1) рассчитан на водогрейные котельные с закрытым или открытым котловым контуром, на базе 1, 2, 3 или 4-х котлов, с количеством отопительных контуров от 0 до 7 и системой горячего водоснабжения.

**ВНИМАНИЕ!** ШАД не дублирует функции комплектных блоков автоматики котлоагрегатов (в том числе, контроллер каскада), которые предлагают большинство котлопроизводителей в комплекте с котлами. ПАК «Теплотроника» интегрирует каскадный и котловые контроллеры в систему общекотельной автоматизации и диспетчеризации, считывая через каналы обмена данными информацию о работе котлов и горелок, а также аварийные сигналы. Такая схема телеметрии позволяет сэкономить на комплекте дорогостоящих датчиков и приборов, дублирующих имеющуюся штатную автоматику котлов.

### 2.1 Основные функции

- управление подпиткой отопительных контуров;
- включение резервных насосов (сетевых и подпиточных);
- получение и обработка сигналов блоков управления котлами, каскадного контроллера котлов, охранно-пожарной сигнализации, вычислителей узлов учета ресурсов, сигнализатора загазованности, АВР (автоматического включения резерва по электропитанию);
- измерение давления исходной воды, теплоносителя на подаче, давления обратной сетевой воды, давления газа;
- автоматизация системы аварийного топливоснабжения (при наличии);
- передача обобщенных аварийных сигналов на щит диспетчера, установленный в помещении с постоянным присутствием обслуживающего персонала (например, на проходную, на вахту предприятия), посредством прямого кабельного соединения;
- удаленная диспетчеризация всех параметров по каналу GPRS;
- SMS-оповещение обслуживающего персонала.

**ВНИМАНИЕ!** Передачу аварийных сигналов на щит диспетчера по прямому кабельному соединению рекомендуется использовать как основной способ вывода аварийных сигналов о работе газовой котельной к месту постоянного присутствия обслуживающего персонала. GPRS-диспетчеризацию и SMS-оповещение рекомендуется рассматривать как вспомогательные каналы информирования обслуживающего персонала о работе котельной как опасного производственного объекта.

Установка двух GSM-модемов (с SIM-картами двух альтернативных GSM-операторов) в ШАД является мерой повышения надежности системы GPRS-передачи данных. В случае отсутствия связи с одним из GSM-операторов, передача осуществляется по альтернативному каналу и наоборот. При этом на локальном щите диспетчера, который с ШАД связан прямым кабельным соединением, загорается (или мигает) лампа «Отсутствие GSM-связи».

## 2.2 Технические характеристики

**Таблица 1. Типоряд и технические характеристики ШАД**

Параметр / Типоразмер ШАД	400	401	402	403	404	405	406	407
Количество подключаемых котлов, шт.	1 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4
Количество подключаемых отопительных контуров, шт.	3 - 7	3 - 7	0 - 2	0 - 2	3 - 7	3 - 7	0 - 2	0 - 2
Возможность управления контуром горячего водоснабжения	+	+	+	+	+	+	+	+
Возможность вывода аварийных сигналов на локальный щит диспетчера прямым кабельным соединением	+	+	+	+	+	+	+	+
Число GSM-модемов в составе ШАД, шт.	2	1	2	1	2	1	2	1
Тип подаваемого в ШАД аварийного сигнала каскадного контроллера	~220В	~220В	~220В	~220В	сухой контакт	сухой контакт	сухой контакт	сухой контакт
Количество дискретных низковольтных входных сигналов (состояние внешних изолированных контактов, способных коммутировать постоянный ток до 10 мА при напряжении 24-36 В), шт.	31	31	15	15	47	47	31	31
Количество дискретных входных сигналов (подача на вход контроллера напряжения 220 В, частотой 50 Гц), шт.	8	8	8	8	-	-	-	-
Количество аналоговых входов - сигналы токовых датчиков давления или температуры (0-20 мА, 4-20 мА), шт.	16	16	8	8	16	16	8	8
Рекомендованный предел приведенной относительной погрешности измерения подключаемых к ШАД аналоговых датчиков, %.	1	1	1	1	1	1	1	1
Количество выходных дискретных сигналов (состояние контактов выходных реле, способных коммутировать ток 3А, напряжением до 220В, частотой 50 Гц), шт.	28	28	16	16	28	28	16	16
Количество интерфейсных входов/выходов RS232, шт.	2	3	2	3	2	3	2	3
Параметр / Типоразмер ШАД	400	401	402	403	404	405	406	407

**Примечание:** При изготовлении ШАД для двухтопливных (газ/дизельных, газ/мазутных) котельных совместно с проектной группой предприятия-заказчика принимаются решения по алгоритмам управления, составу аварийной сигнализации и диспетчеризации системы аварийного (резервного) топливоснабжения в зависимости от конфигурации последней. Функции ШАД по второму виду топлива реализуются на резервных вводах/выводах контроллера.

Питание ШАД - постоянный ток напряжением 24 В. Питание датчиков системы охранно-пожарной сигнализации, входящей в состав ШАД - постоянный ток напряжением 12 В. При монтаже системы внутреннего электроснабжения котельной необходимо предусмотреть стабилизатор напряжения, блок бесперебойного питания, а также блоки питания 24 В и 12 В для подключения ШАД.

Потребляемая ШАД мощность:

напряжение 24 В - не более 60 Вт,  
напряжение 12 В - не более 24 Вт.

Изоляция между разделенными цепями ШАД и корпусом выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц с действующим значением:

- 500 В для цепей с номинальным рабочим напряжением до 60 В,
- 1500 В для цепей с номинальным рабочим напряжением от 130 до 250 В.

Сопротивление изоляции между разделенными цепями ШАД и между этими цепями и корпусом:

- в нормальных условиях не менее 20 МОм,
- в условиях повышенной рабочей температуры не менее 5 МОм,
- в условиях повышенной влажности не менее 1 МОм.

Шкаф ШАД соответствует требованиям «Общесоюзных норм допускаемых индустриальных помех (Нормы 8-95).

Вероятность безотказной работы ШАД не менее 0,92 за 2000 час.

Среднее время восстановления работоспособности ШАД не более 4 ч.

Гамма процентный срок сохраняемости ШАД не менее 5 лет для отапливаемых хранилищ при  $\gamma = 80\%$ .

Габаритные размеры ШАД: 1000x650x300 мм.

Масса ШАД не более 20 кг.

ПАК «Теплотроника» изготавливается для районов с умеренным и холодным климатом и соответствует климатическому исполнению УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °C,
- относительная влажность от 30 до 80 %,
- вибрация с частотой до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм,
- внешнее постоянное или переменное магнитное поле с напряженностью до 400 А/м,
- помещение закрытое капитальное без резких изменений температуры и попадания брызг, невзрывоопасное и не содержащее в воздухе агрессивных веществ.

### 2.3 Конструкция

ШАД выполнен в виде металлического шкафа в навесном исполнении (Рис.1). Корпус соответствует классу защиты IP 40В – проникновение пыли исключено, защита от водяных струй.

Оперативные органы управления и индикации расположены на передней двери ШАД.

Основными компонентами ШАД являются промышленный контроллер ICP DAS и GSM-модемы. Программное обеспечение контроллера, реализующее алгоритм управления, сбора и передачи данных, записано в постоянное запоминающее устройство. Переменные, введенные при наладке котельной, хранятся в энергонезависимой памяти контроллера. Выполняя заложенную программу, микропроцессор анализирует входные дискретные и аналоговые сигналы, выдает команды устройствам вывода сигналов и управляет модемами.

На передней двери ШАД установлены:

- лампы аварийной сигнализации, подписанные в соответствии с их назначением;
- кнопка «Проверка ламп».

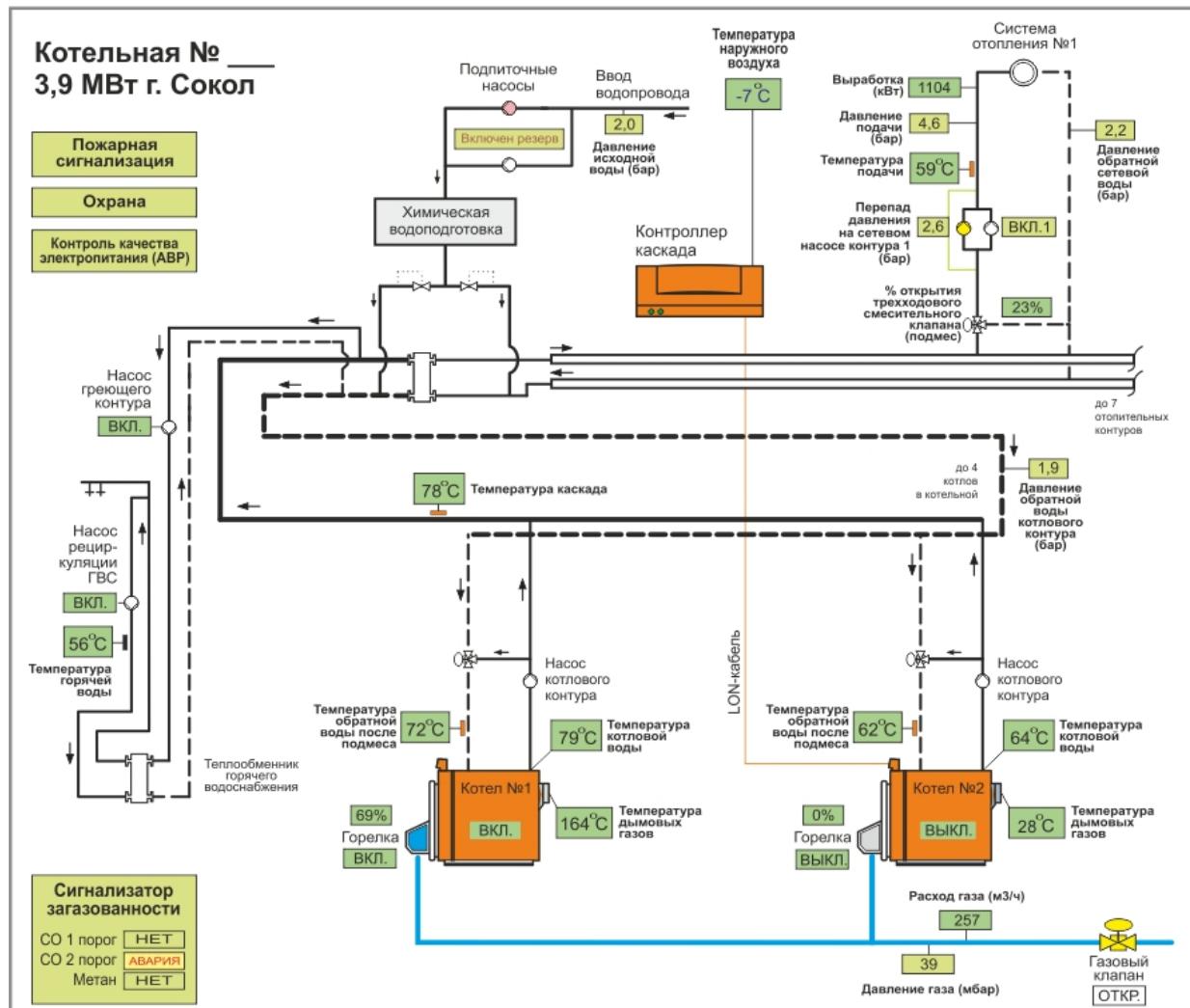


*Рисунок 1. Внешний вид ШАД-400*

На лицевой стороне промышленного контроллера ICP имеются кнопки ввода и корректировки наладочных переменных системы общекотельной диспетчеризации.

### 3 Web-страница визуализации котельной (мнемосхема)

Динамическая мнемосхема (Рис.2) – основной элемент системы удаленной диспетчеризации, телеметрии котельной, оборудованной ПАК «Теплотроника». Web-страница визуализации котельной размещена на сайте [www.teplotronika.com](http://www.teplotronika.com), доступ на которую разрешен только специалистам, обслуживающим, эксплуатирующим котельную.



*Рисунок 2. Пример мнемосхемы газовой котельной на базе двух котлов*

В основе мнемосхемы для конкретной котельной, оборудованной ПАК «Теплотроника», лежит та принципиальная схема, которую передал Заказчик в качестве исходных данных производителю ПАК.

## 4 Модуль диагностики

Модуль диагностики ПАК «Теплотроника» на сайте [www.teplotronika.com](http://www.teplotronika.com) в автоматическом режиме круглосуточно архивирует статистику изменения параметров работы котельного оборудования, статистику потребления ресурсов и выработки тепловой энергии, а также выполняет диагностику работы котельной по следующим вопросам:

1. анализ графика зависимости температуры дымовых газов от мощности котлоагрегата;
2. анализ статистических данных о работе отопительных контуров;
3. анализ графика изменения температуры ГВС в суточном цикле;
4. анализ графика работы котлов в каскаде;
5. анализ частоты включения системы подпитки котлового и сетевого контуров;
6. расчет КПД;
7. анализ графика изменения давления газа на вводе в котельную;
8. статистика инцидентов и аварийных ситуаций;
9. статистика по времени реагирования оперативных служб, ликвидации аварийных ситуаций.

По итогам анализа указанных показателей ПАК «Теплотроника» генерирует заключение, содержащее выводы и рекомендации для эксплуатирующей организации.

## 5 Комплект поставки ПАК «Теплотроника»

Базовый комплект поставки ПАК «Теплотроника»:

1. ШАД.
2. Антенны одного или двух GSM-модемов (в зависимости от типа ШАД).
3. Программное обеспечение контроллера в составе ШАД.
4. Схема подключений ШАД.
5. Рекомендованная схема автоматизации котельной.
6. Рекомендации по проектированию системы электроснабжения,ЩВР и ЩУОК.
7. Пакет логинов и паролей для доступа к мнемосхеме и модулю диагностики.
8. Требования к рабочему месту диспетчера.
9. Руководство по монтажу и эксплуатации ПАК «Теплотроника».

Расширенный комплект ПАК «Теплотроника» может включать следующие позиции:

- Комплект аналоговых датчиков (4-20 мА).
- Кабели для подключения к каскадному контроллеру.
- Кабели для подключения к приборам учета.

- Трехпозиционные и двухпозиционные переключатели для ЩУОК.
- Блоки питания 24 В и 12 В для ЩВР.

Состав общекотельной системы электроснабжения, автоматизации и диспетчеризации объектов, оборудованных ПАК «Теплотроника» (не входит в комплект поставки ПАК, проектируется по рекомендациям производителя ПАК и монтируется заказчиком собственными силами при строительстве котельных):

- ✓ Система контроля загазованности (передает аварийные сигналы в ШАД, управляет электромагнитным клапаном на вводе газа в котельную);
- ✓ Комплект датчиков давления исходной воды, теплоносителя на подаче, давления обратной сетевой воды, давления газа (первичные приборы, передают сигналы в формате 4-20 мА в ШАД);
- ✓ Комплект датчиков движения, герконы (первичные приборы, замыкают сухие контакты, передача сигналов в ШАД);
- ✓ Комплект датчиков пожарной сигнализации (первичные приборы, замыкают контакты, передача сигналов в ШАД);
- ✓ Блоки управления котлами (передают аварийные сигналы о работе котлов, информацию с датчиков котловой автоматики в унифицированном формате в ШАД);
- ✓ Приборы учета с вычислителями (передают информацию о расходах в унифицированном формате в ШАД).
- ✓ ЩВР (щит вводной распределительный; выдает 380, 220, 24 и 12 В, в его составе стабилизатор напряжения и источник бесперебойного питания);
- ✓ ЩУОК (щита управления оборудованием котельной);
- ✓ Сирена на стене котельной (управляется от ШАД);
- ✓ Щит диспетчера (установлен в помещении с постоянным пребыванием персонала, сигналы получает от ШАД по прямому кабельному соединению).

## 6 Указания мер безопасности

Источником опасности при эксплуатации ПАК «Теплотроника» является электрический ток.

Безопасность эксплуатации ПАК «Теплотроника» обеспечивается:

- применением постоянного тока напряжением 12-24 В;
- изоляцией внешних и внутренних электрических цепей ШАД;
- конструкцией – все токоведущие элементы ШАД размещены внутри корпуса, что обеспечивает защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением.

При эксплуатации элементов ПАК «Теплотроника» необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В.

К эксплуатации ШАД допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию – не ниже III.

Подключение и отключение внешних датчиков и устройств, элементов ПАК «Теплотроника», устранение дефектов, замена узлов и деталей должны производиться при отключенном электрическом питании.

Эксплуатация ПАК «Теплотроника» разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия потребителя и учитывающей специфику применения ПАК «Теплотроника» в конкретном технологическом процессе.

## 7 Порядок установки и монтажа

ШАД выполнен в виде металлического шкафа в навесном исполнении. Для крепления ШАД на задней стенке корпуса имеется четыре отверстия диаметром 10 мм. Узлы крепления ШАД к стене должно обеспечивать восприятие кратковременной дополнительной нагрузки на крепеж до 15 кг (при программировании и наладке) без деформации.

Внешний электрический монтаж осуществляется через нижнюю стенку ШАД в соответствии со схемой подключения ШАД, на которой указаны рекомендованные сечения и типы кабелей.

**ВНИМАНИЕ!** Соблюдение рекомендаций по подключению аналоговых датчиков экранированными кабелями является обязательным условием корректной работы ПАК «Теплотроника».

Силовые кабели внешних соединений должны быть проложены отдельно от остальных. Прокладка и разделка кабелей должны соответствовать требованиям действующих правил и нормативных документов РФ.

## 8 Проверка технического состояния

Целью проверки является определение пригодности ПАК «Теплотроника» для его использования по прямому назначению.

Проверку технического состояния ПАК «Теплотроника» рекомендуется проводить при входном контроле и в периоды ремонтов котельной, но не реже, чем один раз в год. В обязательном порядке эти работы следует проводить после ремонта и устранения неисправностей.

Проверка технического состояния должна проводиться в условиях эксплуатации с применением имитации срабатывания аварийных защит.

Проверку функционирования проводить в соответствии с техническими данными ШАД, и алгоритмами работы ПАК, имитируя входные сигналы ШАД и наблюдая состояние исполнительных устройств (либо их имитаторов), органов сигнализации, локальной и удаленной диспетчеризации.

Проверку приведенной относительной погрешности преобразования значений термосопротивлений проводить при подключении к клеммнику образцового сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-84 (таблицы значений величины сопротивлений).

## **9 Подготовка к работе, ввод в эксплуатацию**

После установки и монтажа ШАД на объекте, первому пуску ПАК «Теплотроника» в работу должен предшествовать ряд подготовительных операций.

1. Ввод в работу и проверка функционирования:

- ✓ ЩВР;
- ✓ ЩУОК (установка ручных режимов работы насосов);
- ✓ системы контроля загазованности в комплекте с электромагнитным клапаном на вводе топлива в котельную;
- ✓ блоков управления котлами;
- ✓ каскадного контроллера.

2. Проверка корректности подключения к ШАД:

- ✓ комплекта дискретных и аналоговых датчиков по тепломеханической части и системе внутреннего газоснабжения;
- ✓ комплекта датчиков охранно-пожарной сигнализации;
- ✓ сирены на стене котельной;
- ✓ локального щита диспетчера;
- ✓ антенн GSM-модемов;
- ✓ приборов учета.

3. Визуальный осмотр внутренних элементов ШАД, проверка комплектности.

В случае корректного выполнения вышеуказанных шагов допускается первичное включение электропитания ШАД.

## **10 Порядок работы**

Включить питание ПАК «Теплотроника», на дисплее контроллера появится индикация, соответствующая типу ШАД.

ПАК «Теплотроника» при производстве полностью запрограммирована перед отгрузкой, проверена и готова к эксплуатации. На лицевой стороне промышленного контроллера ICP в ШАД имеются кнопки ввода и корректировки наладочных переменных системы общекотельной автоматизации и диспетчеризации.

## **11 Алгоритмы работы**

В настоящем разделе приведено описание принципиальных решений по автоматизации и диспетчеризации основных узлов котельной, оборудованной ПАК «Теплотроника».

### **11.1 Управление котлоагрегатами**

Управление котлоагрегатами в автоматическом режиме осуществляют блоки управления котлов (БУК), которые входят в комплект поставки котлов.

Управление каскадом водогрейных котлов, отопительными контурами (электроприводами трехходовых клапанов линий подмеса) и контуром ГВС в погодазависимом режиме осуществляет контроллер каскада (КК), который также входит в комплект поставки котлов.

ШАД получает, обрабатывает и передает в удаленную диспетчерскую обслуживающей организации информацию с БУК и КК. Объем и состав считываемых с КК данных зависит от типа котлов и котловой автоматики.

### **11.2 Управление сдвоенными сетевыми насосами**

Автоматический режим работы насосов устанавливается путем переключения трехпозиционного переключателя на ЩУОК соответствующего отопительного контура в положение «Автомат». Первоначально в работе тот насос (двигатель), номер которого выбран двухпозиционным переключателем на ЩУОК соответствующего отопительного контура. С определенной регулярностью (назначается при наладке, по умолчанию - 10 суток) ШАД выполняет переключение соответствующего отопительного контура на второй насос, чередуя работу насосов.

В случае отсутствия перепада давления на активном насосе в течение нескольких секунд (назначается при наладке, по умолчанию - 5 секунд) ШАД выполняет переключение соответствующего отопительного контура на резервный насос.

В случае отсутствия перепада давления на введенном в работу резервном насосе в течение нескольких секунд (назначается при наладке, по умолчанию - 10 секунд) ШАД выполняет отключение сетевых насосов соответствующего отопительного контура и передает аварийный сигнал об аварии обоих сетевых насосов на щит диспетчера.

В случае наличия нормального перепада давления на введенном в работу резервном насосе ШАД передает аварийный сигнал об аварии одного из сетевых насосов и включении резерва на щит диспетчера.

### **11.3 Управление подпиткой отопительных контуров**

Возможно 2 альтернативных решения по управлению подпиткой отопительных контуров (выбор и утверждение алгоритма происходит на этапе проектирования котельной):

1. ШАД включает / выключает основной и резервный насосы подпитки, поддерживая давление в общем обратном трубопроводе сетевых контуров / котлового контура / в трубопроводе подпитки.

2. Подпиточным насосом управляет отдельный прибор (например, по датчику протока), а ШАД получает сигналы о включении или выключении насоса, а также о его неисправности.

По второму варианту насос, как правило, один (второй, резервный на складе).

По первому варианту автоматический режим работы подпиточных насосов устанавливается путем переключения трехпозиционного переключателя на ЩУОК в положение «Автомат». Первоначально в работе тот подпиточный насос (двигатель), номер которого выбран двухпозиционным переключателем на ЩУОК. С определенной регулярностью (назначается при наладке, по умолчанию - 10 суток) ШАД выполняет переключение системы подпитки на второй насос, чередуя работу насосов.

#### **11.4 Сигнализация загазованности и охранно-пожарная сигнализация (ОПС)**

Управление электромагнитным клапаном (НЗ) на вводе газа в котельную осуществляет сигнализатор загазованности (отдельный прибор).

ШАД получает и передает в удаленную диспетчерскую обслуживающей организации сигналы о загазованности по угарному газу и метану в котельном зале.

ШАД прекращает подачу электроэнергии к сигнализатору загазованности (нормально закрытый клапан на вводе, соответственно, закрывается) в случае сработки пожарной сигнализации в котельной.

Возможно 2 альтернативных решения по ОПС (выбор и утверждение алгоритма происходит на этапе проектирования котельной):

1. ШАД является блоком ОПС.
2. На котельной установлен отдельный прибор ОПС. ШАД получает, обрабатывает и передает в удаленную диспетчерскую обслуживающей организации сигналы о срабатывании.

#### **11.5 Передача обобщенных аварийных сигналов на локальный щит диспетчера**

На щит диспетчера, соединенный с ШАД прямым кабельным соединением передаются обобщенные аварийные сигналы с котельной, сгруппированные по типу инцидента / аварии. Так, например, аварии сетевых насосов по всем отопительным контурам объединены лампой «Авария сетевых насосов». Перечень передаваемых сигналов указан в схеме подключения ШАД (выбор типа ШАД и утверждение схемы подключения выполняется совместно с Заказчиком на этапе проектирования котельной).

#### **11.6 Удаленная диспетчеризация всех параметров по каналу GPRS**

В удаленную диспетчерскую обслуживающей организации ПАК «Теплотроника» с регулярностью в 5-10 секунд (допускается до 60 сек. в зависимости от качества GSM-связи) направляет пакет данных о состоянии котельной. На экране компьютера диспетчера все параметры работы котельной отображаются в виде мнемосхемы (см. рис. 2).

Аварийные сигналы в момент их возникновения передаются с котельной по каналу GPRS для отображения на мнемосхеме, а также дублируются в виде SMS-сообщений на телефоны обслуживающего персонала.

Состав мнемосхемы утверждается производителем и заказчиком на этапе проектирования котельной.

При эксплуатации котельной число диспетчерских пунктов, ведущих мониторинг работы котельной, не ограничено, так как мнемосхема размещена на Интернет-сайте и доступна к просмотру из любой точки мира (в т.ч. со смартфона).

### **11.7 SMS-оповещение обслуживающего персонала**

Аварийные сигналы в момент их возникновения передаются в виде SMS-сообщений на телефоны обслуживающего персонала. При этом реализована функция отсрочки оповещения руководителей. Так, при превышении времени ликвидации аварийной ситуации (инцидента) свыше 45 минут (величина назначается при проведении пуско-наладочных работ) руководитель обслуживающей организации получает SMS-сообщение. До истечения этого срока SMS-сообщения приходят только на телефоны работников, ответственных за данную котельную.

# Программно-аппаратный комплекс автоматизации, диспетчеризации и диагностики котельной "Теплотроника"

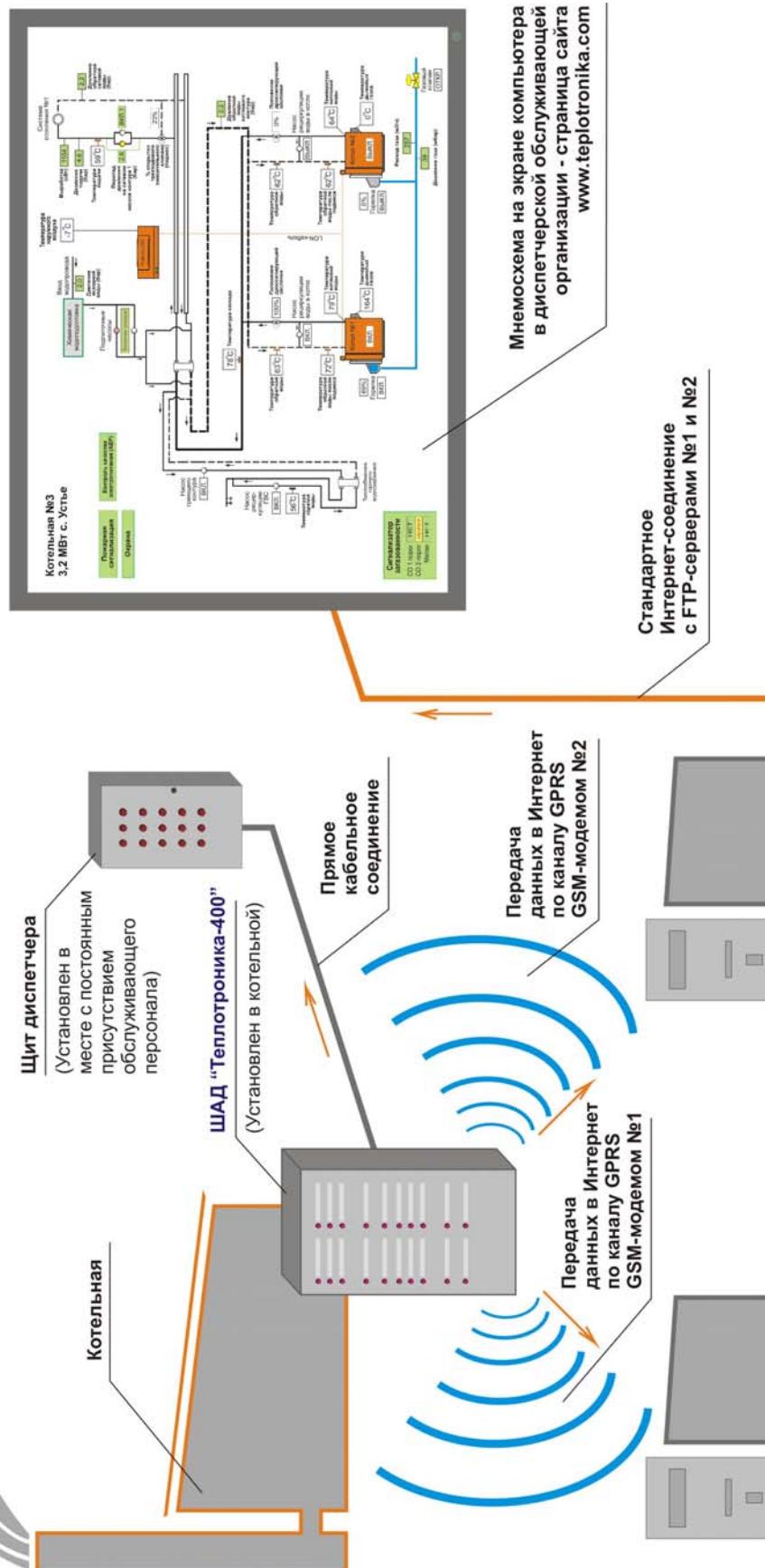


Рисунок 3. Технология локальной и удаленной диспетчеризации ПАК

ПАК «Теплотроника». Руководство по монтажу и эксплуатации

Д№ 2702/01

## 12 Вероятные неисправности и методы их устранения

Поиск неисправностей рекомендуется начать с проверки датчиков технологических параметров и исполнительных устройств, а также правильности их электромонтажа. После проверки неисправностей периферийных устройств, провести диагностику ПАК «Теплотроника».

Проверить состояние контактов разъемных соединений, качество монтажа периферийных устройств, надежность крепления функциональных узлов.

Перечень некоторых возможных неисправностей ПАК «Теплотроника» при правильном внутреннем и внешнем монтаже, при наличии входных сигналов от дискретных и аналоговых датчиков, при подключенных исполнительных устройствах, приведен в таблице 2.

*Таблица 2. Методы устранения возможных неисправностей*

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении питания не горит дисплей контроллера	Перегорел предохранитель блока питания. Неисправен контроллер.	Заменить предохранитель. Заменить контроллер.
2. Нет одного из выходных сигналов	Перегорел предохранитель данного канала на выходном модуле. Неисправен модуль контроллера.	Заменить соответствующий предохранитель. Заменить модуль контроллера.
3. Нет контроля входных дискретных сигналов	Неисправен один из модулей входных сигналов. Неисправен модуль контроллера.	Переключить сигнал на резервный вход модуля контроллера. Заменить модуль контроллера.
4. Нет показаний аналоговых сигналов	Неисправен модуль ввода аналоговых сигналов. Нет питания аналоговых датчиков 24 В Неисправен модуль контроллера.	Отремонтировать модуль ввода аналоговых сигналов. Отремонтировать блок питания. Заменить модуль контроллера.

## 13 Транспортирование, хранение и упаковка

Условия транспортирования элементов ПАК «Теплотроника» должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150, правилам и нормам, действующим на автомобильном и железнодорожном транспорте.

Упакованные элементы ПАК «Теплотроника» должны быть закреплены в транспортных средствах и защищены от атмосферных осадков и брызг воды. Размещение и крепление элементов ПАК «Теплотроника» должно обеспечивать их устойчивое положение, исключить возможность ударов друг о друга и стенки транспортного средства.

Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от – 20 до + 35°C,
- относительная влажность окружающего воздуха 80% при температуре + 25 °C.

Условия хранения элементов ПАК «Теплотроника» должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150 для отапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от + 5 до + 35 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре + 25 °C.

Для транспортирования или хранения ПАК «Теплотроника» необходимо выполнить следующие операции:

- ШАД вместе с документацией укладывается в упаковочную картонную коробку (фанерный ящик). Пустоты в коробке заполняются гофрированным картоном, им же прокладываются дно и верх коробки.
- Упаковочная коробка скрепляется липкой лентой. На боковой стенке делаются надписи, оговаривающие необходимые условия транспортирования и погрузки, наименование груза.

## 14 Данные об изготавителе

### ООО «Теплотроника»

160011, Российская Федерация, Вологодская область, г. Вологда, ул. Герцена, 56.

Тел.: (8172) 70-05-72

Факс: (8172) 78-72-63

ИНН / КПП 3525237213 / 352501001 ОГРН 1103525003306

Р/с: 40702810400000001757 в ОАО «Промэнергобанк» БИК: 041909772

к/с 30101810500000000772

Сайт:

[www.teplotronika.com](http://www.teplotronika.com)