

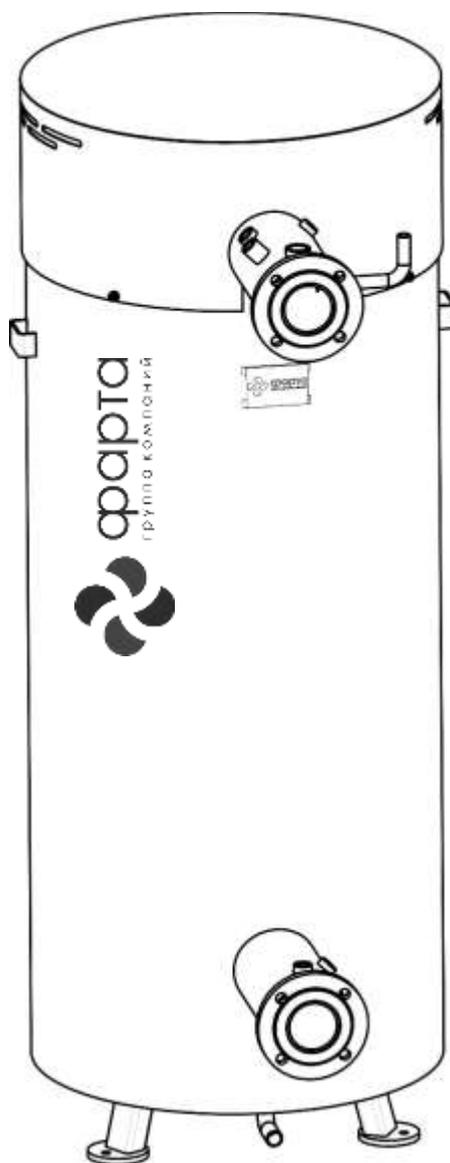
# ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Котел электрический

модель \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Возможна поставка котла с обвязкой согласно рекомендованной схеме на рис. 2 в двух вариантах:  
**на раме** (для установки в помещении) и **в утепленном боксе** (для установки на улице)



Гарантийные обязательства:

Котел изготовлен ООО «ФАРТА-Энерджи» в соответствии с ТУ 252112-003-84970117-2021.  
Компания-изготовитель предоставляет гарантию на котел сроком на 24 месяца с момента продажи.  
630041, НСО, г. Новосибирск, ул. Клубная, 4/3  
Тел. +7 (383) 200-36-33  
E-mail: farta383@rambler.ru

## Оглавление

1 Технические данные, комплект поставки.....	3
2 Инструкция по монтажу.....	5
3 Дополнительное оборудование .....	6
4 Инструкция по эксплуатации блока управления котлом.....	8
4.1 Электромонтаж оборудования и средств автоматизации .....	10
4.2 Список аварийных сигналов и порядок действий по устранению аварий. ....	12

# 1 Технические данные, комплект поставки

Наименование показателя	Единица измерения	МОДЕЛЬ КОТЛА				
		FARTA 125	FARTA 250	FARTA 500	FARTA 750	FARTA 1000
Теплопроизводительность	кВт ккал/час	125 (108000)	250 (215000)	500 (430000)	750 (645000)	1000 (860000)
Теплоноситель	Вода, согласно ГОСТ Р51232-98, Этиленгликоль/Пропиленгликоль, согласно ГОСТ 33341-2015 и Правила промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением					
Температурный график системы отопления	°С	95/70				
Максимальная температура теплоносителя на выходе котла	°С	110				
Максимальное рабочее давление, не более	МПа	0,6				
Объем котла, не более	литр	90	160	350	610	590
Параметры электросети	В/Гц	380 (+ - 10%) / 50 + - 0,5				
Количество ступеней изменения мощности	шт	3	3	4	3	4
Количество блок-ТЭН в ступени	шт	1	2	3	6	6
Мощность 1 ступени	кВт	41,5	83	124,5	249	249
Максимальное кол-во блок-ТЭН	шт	3	6	12	18	24
Тип контактора ШС		магнитный		вакуумный		
Рекомендуемое сечение провода подключения ШС для каждой фазы, медь	мм <sup>2</sup>	70	2x70	3x95	5x95	6x95
Рекомендуемое сечение кабеля подключения блок <sup>1</sup> , групп <sup>2</sup> - ТЭН, медь	мм <sup>2</sup>	(3x16) <sup>1</sup>	(3x16) <sup>1</sup>	(3x70) <sup>2</sup>		
Габаритные размеры ШС	мм	800x400x1600			1000x400x1600	1200x400x1600
Масса ШС, т/кг	кг	75	90	130	155	190
Габаритные размеры ЩА	мм	500x400x220				
Масса ЩА, т/кг	кг	10,5				
Габаритные размеры котла, не более	мм	725x425x1825	825x528x1825	1040x734x1825	1225x925x1825	1230x925x1825
Масса котла	кг	170	250	440	670	720
Размеры для проектирования (Рис. 1.1)						
H	мм	1825				
H <sub>1</sub>	мм	1550				
H <sub>2</sub>	мм	375				
H <sub>3</sub>	мм	1240		1255	1265	
H <sub>4</sub>	мм	70				
L	мм	725	825	1040	1225	1230
L <sub>1</sub>	мм	335	422	342	340	340
L <sub>2</sub>	мм	495	548	653	730	747
∅D	мм	375	476	680	870	
P	мм	425	528	734	925	
Подача N <sub>1</sub>	DN/PN	50/6		80/6	100/6	
Обратка N	DN/PN	50/6		80/6	100/6	
Слив N <sub>3</sub>	DN	G3/4"				
Соединение для термометров N <sub>4</sub>	DN	G1/2"				
Соединение для датчиков температуры N <sub>5</sub>	DN	G1/2"				
Соединение для реле протока N <sub>6</sub>	DN	G1"				
Соединение для манометра N <sub>7</sub>	DN	G1/2"				
Соединение для термостата N <sub>8</sub>	DN	G1/2"				
Ввод эл. кабелей	мм	72x112			112x112	

В комплекте с котлом поставляется шкаф силовой (ШС), щит автоматизации (ЩА).

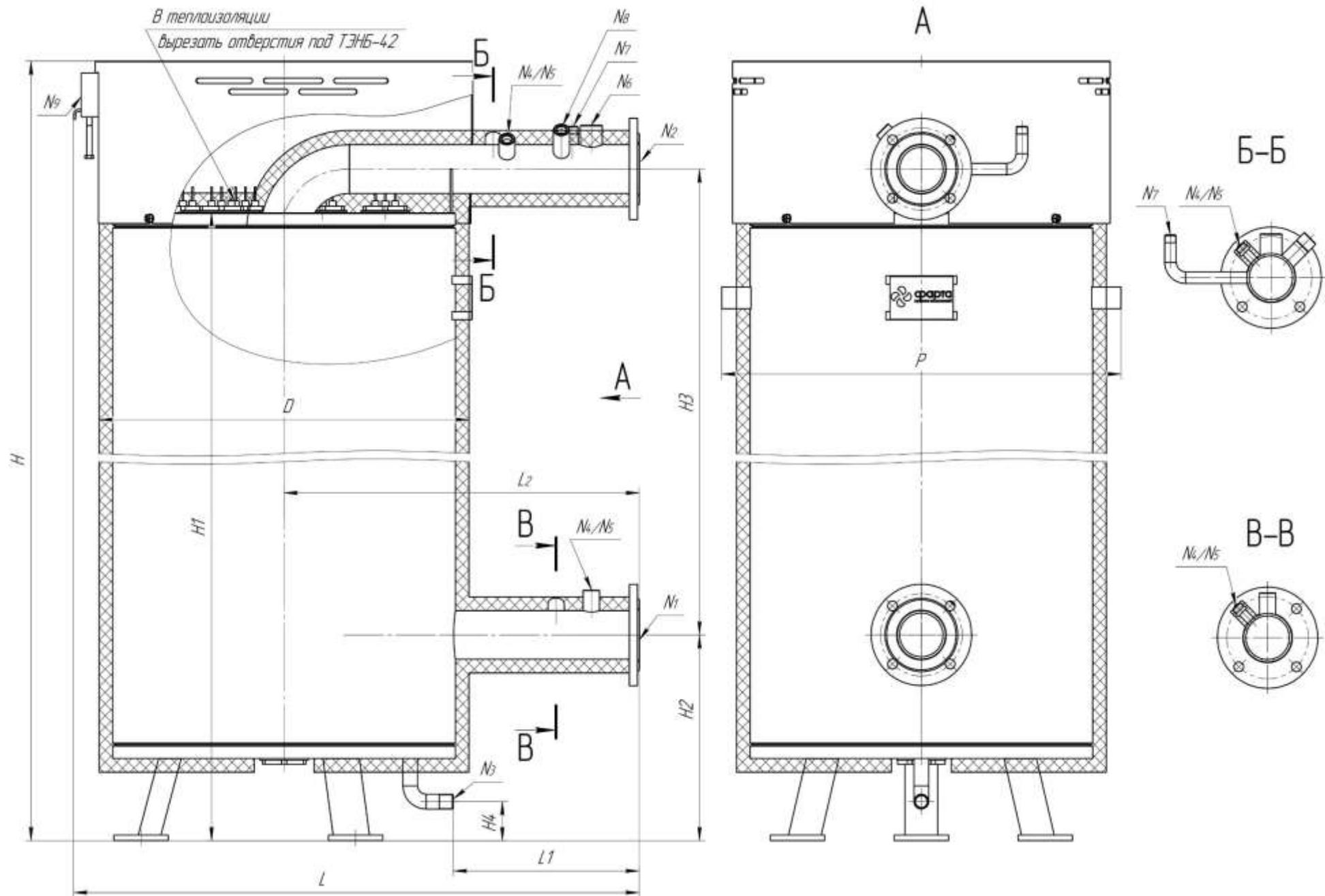


Рис. 1.1 – Размеры котла

## 2 Инструкция по монтажу

Электроводонагреватель (далее – котел) предназначен для обеспечения потребителей тепловой энергией в закрытых тепловых сетях (без отбора теплоносителя) с принудительной циркуляцией теплоносителя. Теплоносителем может быть вода или антифриз. Требования к качеству теплоносителя аналогичны требованиям к качеству теплоносителя, применяемого в котлах с газовым или жидким топливом. Котел оборудован шкафом управления и необходимыми приборами, что позволяет работать в автоматизированном режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. При работе с котлом необходимо пользоваться инструкцией по эксплуатации электрического котла, а также инструкциями на комплектующее оборудование.

Котел не подлежит регистрации в органах Ростехнадзора.

Котел предназначен для эксплуатации в вентилируемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности воздуха до 80 %.

Окружающая среда должна быть невзрывоопасной, не насыщенной токопроводящей пылью и водяными парами и не содержать агрессивных газов и паров.

Котел должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре не ниже +5 °С и относительной влажности не более 80 %.

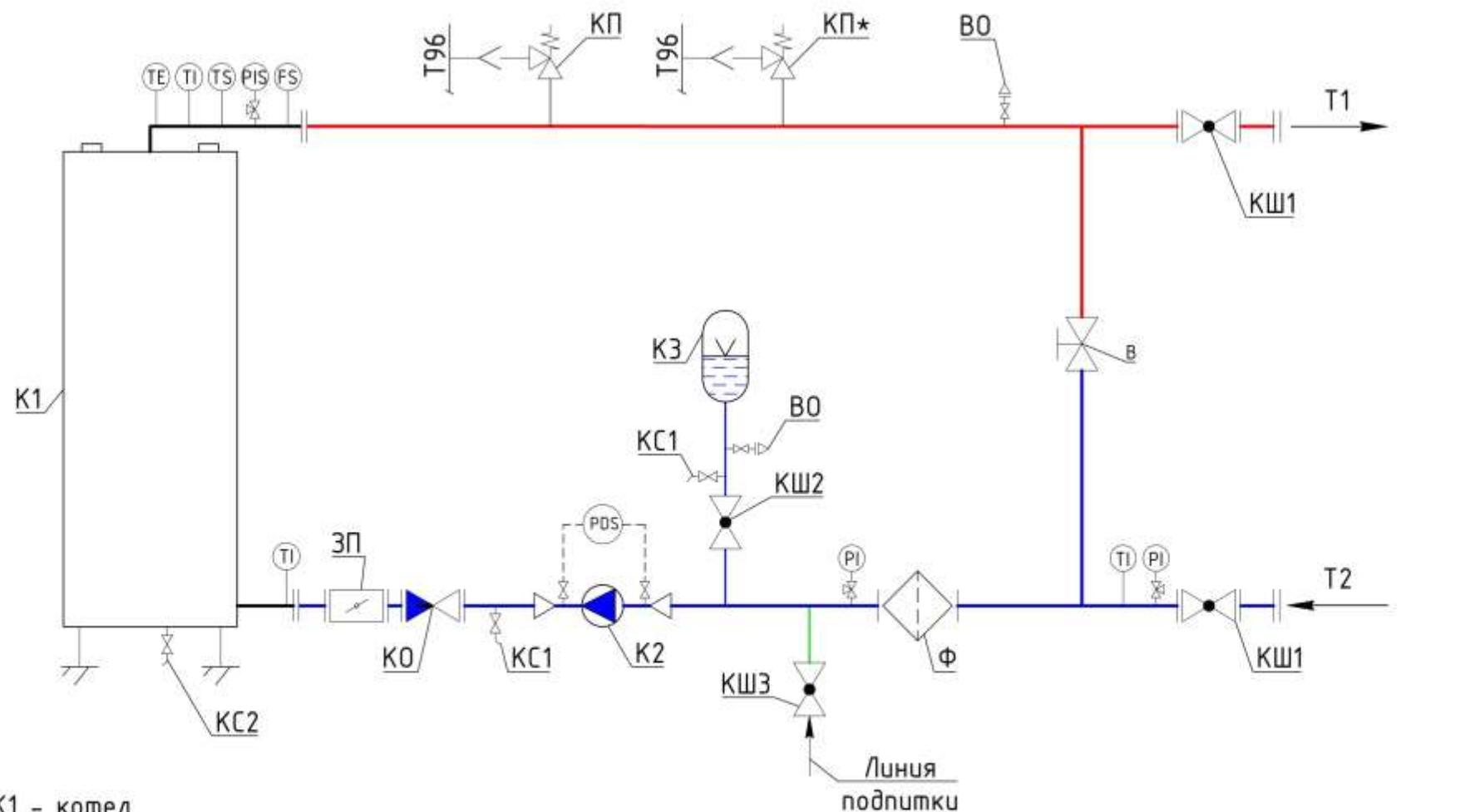
Монтаж, ремонт, наладка, а также подключение силового шкафа ЩС и щита автоматизации ЩА к электросети должны осуществляться специалистами авторизованного сервисного центра, либо специализированными электромонтажными фирмами, сотрудники которой имеют допуск к работе с электроустановками напряжением до 1000В и квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей в строгом соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПУЭ, ПТЭ, ПТБ), требованиям ГОСТ МЭК 60335-1-2008, ГОСТ ИЕС 60335-2-35-2014 и настоящего руководства по эксплуатации.

Осмотр, профилактические работы, ремонт проводить только при отключенном от электрической сети котле и остывшем котле.

### 3 Дополнительное оборудование

Наименование оборудования	Тип	зав.№	Количество
Термометр	БТ-51.211 (0–120°C) G½. 100.1,5		
Клапан предохранительный			
Термостат	ДР-ТП-110	б/н	
Датчик температуры	ПТ-204-01-60-Р		
Электроконтактный манометр (PIS)	ДМ2010ф исп VI 0-1 МПа		
Реле протока	HFS-25	б/н	

Дополнительно по запросу может быть поставлено: датчик наружного воздуха, датчик температуры обратного трубопровода, GSM-модем, расширительный бак и прочее оборудование согласно рис. 2.



- |                         |  |                                  |   |
|-------------------------|--|----------------------------------|---|
| K1 - котел              | KП - клапан предохранительный                                    | PI - манометр                    | — - котловой контур (подача)<br>— - котловой контур (обратка) |
| K2 - котловой насос     | KП* - клапан предохранительный для котлов мощностью более 400кВт | PIS - электроконтактный манометр |   |
| K3 - расширительный бак | KШ - кран шаровый  | TI - термометр                   |   |
| KШ - кран шаровый       | KС - кран сливной  | TE - датчик температуры          |   |
| BO - воздухоотводчик    | BO - воздухоотводчик   | TS - термостат                   |   |
| K0 - клапан обратный    | Ф - фильтр   | FS - реле протока                |   |

Рис. 3.1 – Рекомендуемая тепломеханическая схема обвязки котла

## 4 Инструкция по эксплуатации блока управления котлом

На двери щита автоматизации (ЩА), расположен блок управления котлом (БУК), трехпозиционный переключатель выбора режима работы котла, сигнальные лампы **Работа** и **Авария** котла и двухпозиционные переключатели работы ступеней трубчатых электронагревателей (ТЭН) в ручном режиме.

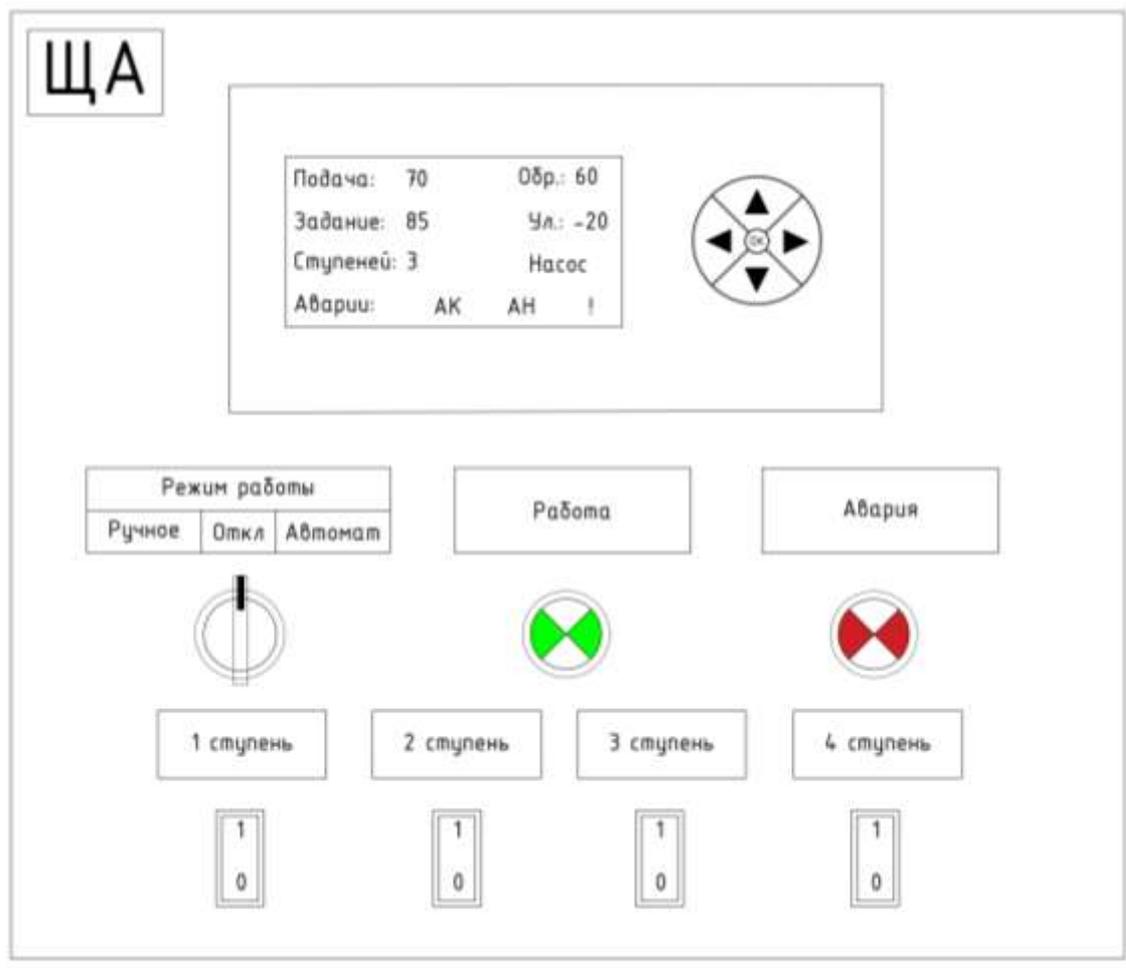


Рисунок 4.1 – Общий вид двери ЩА

БУК обеспечивает:

- управление ТЭНами по заданной температуре при отсутствии датчика температуры наружного воздуха или по тепловому графику при подключении датчика;
- управление циркуляционным насосом с контролем по перепаду давления или наличию протока;
- контроль котла по перегреву, максимальному и минимальному давлению;
- индикацию аварий насоса и котла.

На **Главном экране** (см. Рис.4.2) отображаются:

- температура подачи котлового контура (**Подача:**);
- температура обратки котлового контура (**Обр.:** при наличии датчика температуры);
- заданная температура котлового контура (**Задание:**);
- температура улицы (**Ул.:** при наличии датчика температуры);
- количество работающих ступеней ТЭНов в автоматическом режиме, в ручном режиме отображается 0 (**Ступеней:**);
- индикация работы насоса в автоматическом режиме, в ручном режиме индикации нет (**Насос:**);
- текущие аварии (**АК** – авария котла, **АН** – авария насоса, **!** – аварии, не останавливающие работу котла, подробнее см. подраздел 4.2).

Назначение кнопок управления показано на Рис.4.3.

Для включения котла необходимо нажать кнопку ▲, для отключения - кнопку ▼. Кнопка ▼ также используется для сброса аварий котла и насоса. Для перехода в **Экранное меню** (см. Рис.4.4), необходимо удерживать кнопку **ОК** более 1 секунды.

Выбрав нужный пункт с помощью курсора, необходимо длительно удерживать кнопку **ОК** для входа, курсор перемещается кнопками ▲ и ▼. Для выхода из экранного меню необходимо нажать ◀, ▶ или переместить курсор в первую строку и нажать кнопку ▲.

В окне **Тепловой график** (см. Рис.4.5) указывается соответствие температуры подачи и температуры улицы в 4-х точках:

- если управление ТЭНами осуществляется по заданной температуре (без датчика температуры наружного воздуха), то следует указать необходимую температуру подачи во всех 4-х точках;
- температура улицы указывается в порядке возрастания.

Курсор перемещается всеми кнопками управления (см. Рис.4.3), выбор параметра производится удержанием кнопки **ОК** до появления мерцания. При мерцании параметр меняется кнопками ▲ и ▼. Для выхода из редактирования необходимо нажать кнопку ◀ или ▶. Для возврата в экранное меню необходимо переместить курсор в первую строку и нажать кнопку ▲.

В окне **Датчики** (см. Рис.4.6) следует указать рабочий температурный диапазон датчиков (см. паспорт датчика). Установка параметров аналогична окну **Тепловой график**. В случае если датчик температуры наружного воздуха и/или температуры обратки не используется, в минимуме и максимуме соответствующего датчика необходимо указать нули, при этом на главном экране надпись **Ул./Обр.:** пропадет (см. Рис.4.2), действия при аварии датчиков не будут реализовываться (см. подраздел 4.1, 4.2). Для возврата в экранное меню необходимо переместить курсор в первую строку и нажать кнопку ▲.

В окне **Наладка** можно управлять оборудованием индивидуально (см. Рис.4.7). Для управления **Насос** необходимо нажать кнопку **ОК** для переключения его состояния, для управления **Ступени** необходимо удерживать кнопку **ОК** до появления мерцания, при мерцании параметр меняется кнопками ▲ и ▼. Для выхода из редактирования необходимо нажать кнопку ◀ или ▶. Для возврата в экранное меню необходимо переместить курсор в первую строку и нажать кнопку ▲. Рекомендуется использовать данное окно для проверки правильности подключения цепей управления к соответствующему оборудованию.

В окне **Настройка** (см. Рис.4.8-4.9) указывается количество используемых ступеней ТЭН, задержка переключения на работу следующей ступени, отклонение от заданной температуры, смещение установленного задания и температура минимума обратки (см. подраздел 4.2).

Подача:	85	Обр.:	60
Задание:	90	Ул.:	-20
Ступеней:	3	Насос	
Аварии:	АК	АН	!

Рис.4.2 – Вид главного экрана

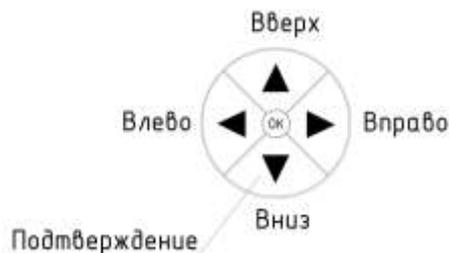


Рис.4.3 - Назначение кнопок управления

Тепловой график	<
Датчики	
Наладка	
Настройка	

Рис.4.4 – Вид экранного меню

Т ул./под.1	-30	100
Т ул./под.2	-10	70
Т ул./под.3	0	50 <
Т ул./под.4	10	30

Рис.4.5 – Вид окна «Тепловой график»

	Мин	Макс
Улица	-50	200 <
Подача		-50
200		

Рис.4.6 - Вид окна «Датчики»

Наладка		
Насос	Вкл.	<
Ступени	0	

Рис.4.7 – Вид окна «Наладка»

Число ступеней:	4 <
Задержка перекл.	120
Отклон. Задания	4
Смещ. Графика	0

Рис.4.8 – Вид окна «Настройка» 1

Тмин обратки	40 <
--------------	------

Рис.4.9 – Вид окна «Настройка» 2

## 4.1 Электромонтаж оборудования и средств автоматизации

Электрические схемы силовой части и щита автоматизации представлены в Приложении А.

Для работы с заданной температурой подачи теплоносителя, работы котла по температурному графику, задаваемым потребителем, и индикации температуры в обратном трубопроводе к аналоговым входам **A1**, **A0** и **A2** соответственно необходимо подключить датчик с токовым выходным сигналом 4-20 мА. В случае обрыва или короткого замыкания (КЗ) датчика температуры подачи теплоносителя блокируется работа ТЭНов, выдается сигнал аварии **АК** на БУК, загорается лампа **Авария** на ЩА и передается сообщение на GSM – «**Обрыв датчика Тподачи**» или «**КЗ датчика Тподачи**». В случае если датчик температуры наружного воздуха и/или температуры в обратном трубопроводе используются, то при обрыве или коротком замыкании работа котла продолжается, выдается предупреждающий сигнал «!» на БУК и передается сообщение на GSM – «**Обрыв датчика Тулицы**» или «**КЗ датчика Тулицы**», «**Обрыв датчика Тобратки**» или «**КЗ датчика Тобратки**». При обрыве датчика улицы котел будет работать по 1-ой точке температурного графика, при коротком замыкании по 4-ой точке с учетом выставленного смещения (см. Рис.4.5, 4.8).

**ХЗ** – ко входу подключается датчик максимального давления (ЭКМ исп. VI). Рекомендуемое значение  $P_{max}$ , выставляемое сигнальной стрелкой на ЭКМ, не более 6 Бар. ЭКМ располагается на подающей трубе вблизи выходного патрубка системы отопления. В случае размыкания данного сигнала останавливается и блокируется работа ТЭНов, выдается сигнал аварии **АК** на БУК, загорается лампа **Авария** на ЩА и передается сообщение на GSM – «**Максимальное давление в котле**».

**X4** – ко входу подключается одно из следующих устройств с замкнутым контактом в нормальных условиях (есть проток, есть перепад, тепловая защита не сработала):

- реле протока;
- реле перепада давления;
- тепловая защита двигателя.

При размыкании данного сигнала на время более 10 секунд останавливается и блокируется работа циркуляционного насоса и ТЭНов, выдается сигнал аварии **АН** на БУК, загорается лампа **Авария** на ЩА и передается сообщение на GSM – «**Авария насоса**».

**X5** – ко входу подключается трехпозиционный переключатель, характеризующий режим работы котельной. В положении **Автомат** управление ТЭНами и насосом осуществляется выходными реле БУК, используются все входы БУК для обеспечения аварийной остановки котельной, разрешена передача сообщений на GSM.

В положении **Ручное** насос работает постоянно, управление ТЭНами осуществляется двухпозиционными переключателями на двери ЩА, аварийная остановка котла формируется реле **KL7** (перегрев котла) и **KL8** (минимальное давление в котле) (см. Приложение А, АТМ), иные входные сигналы игнорируются, передача сообщений на GSM заблокирована.

В положении **Откл** запуск котла с БУК или ручным включением ступеней ТЭНов невозможен, передача сообщений на GSM заблокирована.

**X6** – ко входу подключается нормально-замкнутый датчик перегрева котла (термостат) располагаемый на подающей трубе вблизи выходного патрубка системы отопления, рассчитанный на  $T_{\max} = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В случае размыкания данного сигнала останавливается и блокируется работа ТЭНов, выдается сигнал аварии **АК** на БУК, загорается лампа **Авария** на ЩА и передается сообщение на GSM – «**Перегрев котла**».

**X7** – ко входу подключается датчик минимального давления (ЭКМ исп. VI). Рекомендуемое значение  $P_{\min}$ , выставляемое сигнальной стрелкой на ЭКМ, не менее 1 Бар. В случае размыкания данного сигнала останавливается и блокируется работа ТЭНов, выдается сигнал аварии **АК** на БУК, загорается лампа **Авария** на ЩА и передается сообщение на GSM – «**Минимальное давление в котле**».

**X8** – ко входу подключается последовательное соединение дополнительных контактов автоматических выключателей ТЭНов. В случае размыкания данного сигнала работа котла продолжается, выдается предупреждающий сигнал «!» на БУК и передается сообщение на GSM – «**Сработал автомат защиты одного из ТЭНов**».

Ступени ТЭН подключаются через промежуточное реле: к выходу **Y0** – первая ступень, **Y1** – вторая ступень и т. д. в зависимости от количества ступеней котла.

К выходу **Y9** подключается лампа **Авария**, к выходу **Y10** лампа **Работа**.

Интерфейс передачи данных между БУК и GSM – RS232.

Примечания:

- при отключении котла кнопкой ▼ насос работает еще 1 минуту, при отключении котла путем перевода трехпозиционного переключателя в положение **Откл** насос остановится сразу;
- при аварии котла отключаются только ТЭНЫ, авария котла запоминается;
- в автоматическом режиме лампа **Работа** горит только при безаварийной работе ТЭНов, в ручном режиме данная лампа не горит.

## 4.2 Список аварийных сигналов и порядок действий по устранению аварий.

	Текст аварийного СМС сообщения Текущее аварийное сообщение на дисплее	Условие формирования	Состояние оборудования в котельной
1	«Минимальное давление в котле»  АК	Давление на ЭКМ, установленном на подающем трубопроводе котлового контура, ниже заданных пределов на приборе.	Блокировка работы ТЭНов.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить давление в котловом контуре.</li> <li>• Проверить исправность ЭКМ.</li> </ul>		
2	«Максимальное давление в котле»  АК	Давление на ЭКМ, установленном на подающем трубопроводе котлового контура, выше заданных пределов на приборе.	Блокировка работы ТЭНов.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить давление в котле.</li> <li>• Проверить давление воздуха в расширительном баке котлового контура.</li> <li>• Проверить исправность ЭКМ.</li> <li>• Проверить открытие запорных кранов на котле и расширительном баке.</li> </ul>		
3	«Перегрев котла»  АК	Температура на термостате выше заданных уставок, установленном на подающем трубопроводе котла.	Блокировка работы ТЭНов.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить на отсутствие воздуха в котловом контуре.</li> <li>• Проверить наличие воды в котле.</li> <li>• Проверить работоспособность котлового насоса.</li> <li>• Проверить давление в котле.</li> <li>• Проверить температуру котла.</li> <li>• Проверить исправность термостата.</li> <li>• Проверить герметичность гильзы термостата.</li> <li>• Проверить открытие запорных кранов на котле.</li> </ul>		

	<b>Текст аварийного СМС сообщения</b> <b>Текущее аварийное сообщение на дисплее</b>	<b>Условие формирования</b>	<b>Состояние оборудования в котельной</b>
4	«Сработал автомат защиты одного из ТЭНов»  !	Отключен автомат защиты группы ТЭНов в силовом щите.	Работа оборудования в штатном режиме.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность ТЭНов.</li> <li>• Проверить исправность защитного автомата.</li> </ul>		
5	«Авария насоса»  АН	Отсутствует проток на датчике протока, установленном на подающем трубопроводе котлового контура, в течение 10сек.	Блокировка работы ТЭНов. Блокировка работы насоса.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить давление в котловом контуре.</li> <li>• Проверить на отсутствие воздуха в трубопроводах.</li> <li>• Проверить правильность подключения насоса.</li> <li>• Проверить исправность сетевого насоса.</li> <li>• Проверить исправность и настройку датчика протока.</li> <li>• Проверить открытие запорных кранов.</li> <li>• Проверить правильность настройки защит на тепловом реле.</li> <li>• Проверить исправность теплового реле на защитном автомате насоса.</li> </ul>		
6	«Минимальная температура обратки»  !	Температура на датчике, установленном на обратном трубопроводе сетевого контура, ниже заданного в настройках предела, в течение 30мин.	Работа оборудования в штатном режиме.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика температуры на сетевом контуре обратного трубопровода.</li> <li>• Проверить правильность заданных уставок.</li> <li>• Проверить давление в котловом контуре.</li> <li>• Проверить работоспособность сетевого насоса.</li> <li>• Проверить засоренность фильтров на котловом контуре.</li> <li>• Проверить открытие запорных кранов.</li> </ul>		

	<b>Текст аварийного СМС сообщения</b> <b>Текущее аварийное сообщение на дисплее</b>	<b>Условие формирования</b>	<b>Состояние оборудования в котельной</b>
7	«Обрыв датчика Тподачи»  АК	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Блокировка работы ТЭНов.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		
8	«КЗ датчика Тподачи»  АК	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Блокировка работы ТЭНов.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		
9	«Обрыв датчика Тулицы»  !	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Работа оборудования в штатном режиме.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		
10	«КЗ датчика Тулицы»  !	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Работа оборудования в штатном режиме.
	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> </ul>		

	<b>Текст аварийного СМС сообщения</b> <b>Текущее аварийное сообщение на дисплее</b>	<b>Условие формирования</b>	<b>Состояние оборудования в котельной</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		
	«Обрыв датчика Тобратки» !	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Работа оборудования в штатном режиме.
11	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		
	«КЗ датчика Тобратки» !	Выход за пределы диапазона измерений датчика температуры.	Работа оборудования в штатном режиме.
12	<b>Действия сервисной службы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить исправность датчика.</li> <li>• Произвести перезагрузку показаний датчиков путем отключения контролера в щите управления.</li> <li>• Проверить качество соединений.</li> <li>• Проверить целостность провода температурного датчика.</li> </ul>		