

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРОВОГО КОТЛА ДЕ-25-14ГМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН ПЛК 110-60

Н.А. Попов, д-р техн. наук, профессор (НГАСУ (Сибстрин), г.  
Новосибирск)



**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**  
**Е**  
**(КЕ) ОТ 1,0 - 25,0,**  
**Т/Ч**

Современная котельная представляет собой сооружение, в котором с использованием передовых идей в области тепло-техники и автоматики осуществляется нагрев теплоносителя для систем тепло и пароснабжения.



**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**  
**Е (ДЕ) ОТ 1,0 - 25,0,**  
**Т/Ч**

В настоящее время широко применяются в промышленности и сфере ЖКХ паровые и водогрейные котлы Бийского котельного завода (БикЗ).

Для обеспечения эффективной и безопасной работы таких котельных применяют автоматизированные системы регулиро-вания и управления, а также современные информационные технологии.



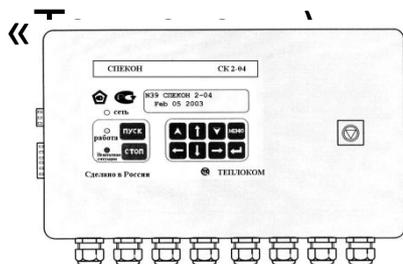
**ВОДОГРЕЙНЫЕ**  
**КОТЛЫ**  
**СЕРИИ КВ-ГМ**  
**До 35 МВт(30**  
**Гкал/ч)**

В настоящее время в России и за рубежом разрабатываются и предлагаются решения, обеспечивающие эффективное автоматическое управление технологическим оборудованием на основе применения программируемых контроллеров. Например, ЗАО «МЗТА Инжиниринг» предлагает программно-технические комплексы (ПТК Контар) на базе контроллеров МС8.3, ЗАО «Теплоком» – схемы автоматизации на базе контроллеров СПЕКОН СК, Компания ОВЕН – на базе контроллеров ОВЕН ПЛК110-60.



**ВОДОГРЕЙНЫЕ**  
**КОТЛЫ**  
**КВ-ТС**  
**До 23 МВт (20**  
**Гкал/ч)**

# Промышленные контроллеры СПЕКОН СК (ЗАО)



Внешний вид контроллера  
**СПЕКОН СК**

Специализированные промышленные контроллеры **СПЕКОН СК** предназначены для автоматизированного управления паровыми и водогрейными котлами, работающими на газе или жидком топливе, а также котельными, ЦТП, теплогенераторами, пламенными печами и другими технологическими объектами в различных отраслях промышленности

Модификации контроллеров **СПЕКОН СК:**

**СК2-20 (А/Б) – СК2-29 (А/Б)** – контроллеры для управления паровыми и/или водогрейными котлами, работающими на газе и/или жидком топливе.

**СК2-32 (А/Б) – СК2-35 (А/Б)** – контроллеры для управления паровыми и/или водогрейными котлами с импортными горелками, работающими на газе и/или жидком топливе.

**СК2-50(А/Б)** – контроллер для автоматизированного управления котлом (типа ДКВР) с двумя горелками.

**СК2-53(А/Б)** – контроллер для автоматизированного управления котлом (типа ДКВР) с тремя горелками.

**СК2-80(А/Б)** – контроллер для автоматизированного управления котлами, котельными, ЦТП, ТП, другими технологическими объектами с отображением объекта, значений измеряемых параметров и т.д. на лицевой сенсорной панели в реальном времени.

**СК3-01 (А/Б)** – контроллеры для автоматизированного управления общекотельным оборудованием с водогрейными или паровыми котлами, работающими на газе и/или жидком топливе, автоматизация которых выполнена на базе контроллеров **СПЕКОН СК2**.

**СК3-13 (А/Б) – контроллеры для автоматизированного управления оборудованием котельной и котлами, автоматизация которых выполнена не на базе контроллеров СПЕКОН СК2.**

**Технические характеристики:** Базовый вариант **СПЕКОН СК** обеспечивает подключение 32 двухпозиционных входных сигналов; 16 унифицированных токовых сигналов (0-5, 0-20, 4-20 мА) или 8 термопреобразователей типа **ТСМ, ТСП, ТСН**; 24 двухпозиционных выходных сигналов. Входные и выходные цепи **СПЕКОН СК** имеют гальваническую развязку. Для связи с внешними устройствами (принтер, модем, контроллер, радиомодем, радиомодем и т.д.) предусмотрены интерфейсы: RS232C

# Контроллер программируемый логический ОВЕН ПЛК110-220.60



**Контроллер ПЛК110**

**Контроллер ПЛК110** предназначен для создания систем автоматизированного управления технологическим оборудованием в энергетике, на транспорте, в т.ч. железнодорожном, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

**Технические характеристики контроллера ПЛК110-220.60:**

количество дискретных входов – 36 (из них быстродействующих – 4);

количество релейных (или транзисторных) выходных каналов – 24,

(из них быстродействующих (транзисторных)) – 4;

В контроллер изначально заложены мощные вычислительные ресурсы: процессор RISC архитектуры ARM9 с частотой 200 МГц компании Atmel; оперативная память 8 Мбайт; постоянная память (Flash-память) 4 Мбайт; объем энергонезависимой памяти для хранения переменных – до 16 Кбайт.

**Среда программирования CODESys**

Поддерживаемые интерфейсы: RS-232; RS-485; Ethernet 10/100.

Индикация на передней панели Светодиодная.

Средняя наработка на отказ, ч - 100 000.

Средний срок службы, лет - 8.

Цена: от 14750 до 15930 руб. в зависимости от размера памяти области ввода/вывода.

# Система управления

## КОТЛОМ

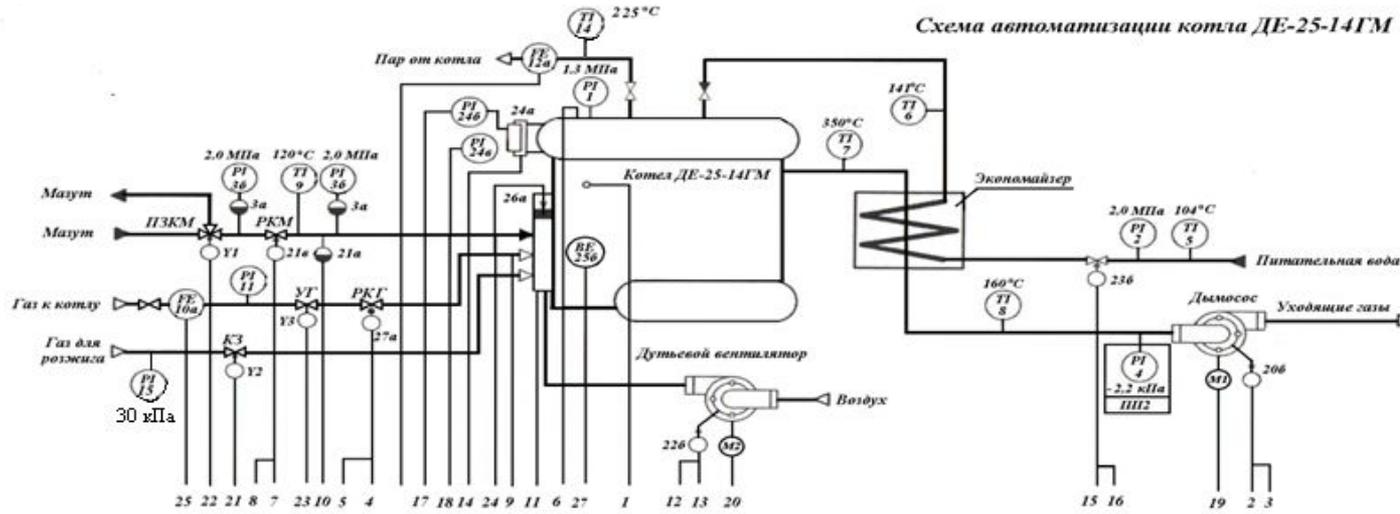
Структура системы управления

- Щит управления котлом

ЦІVК



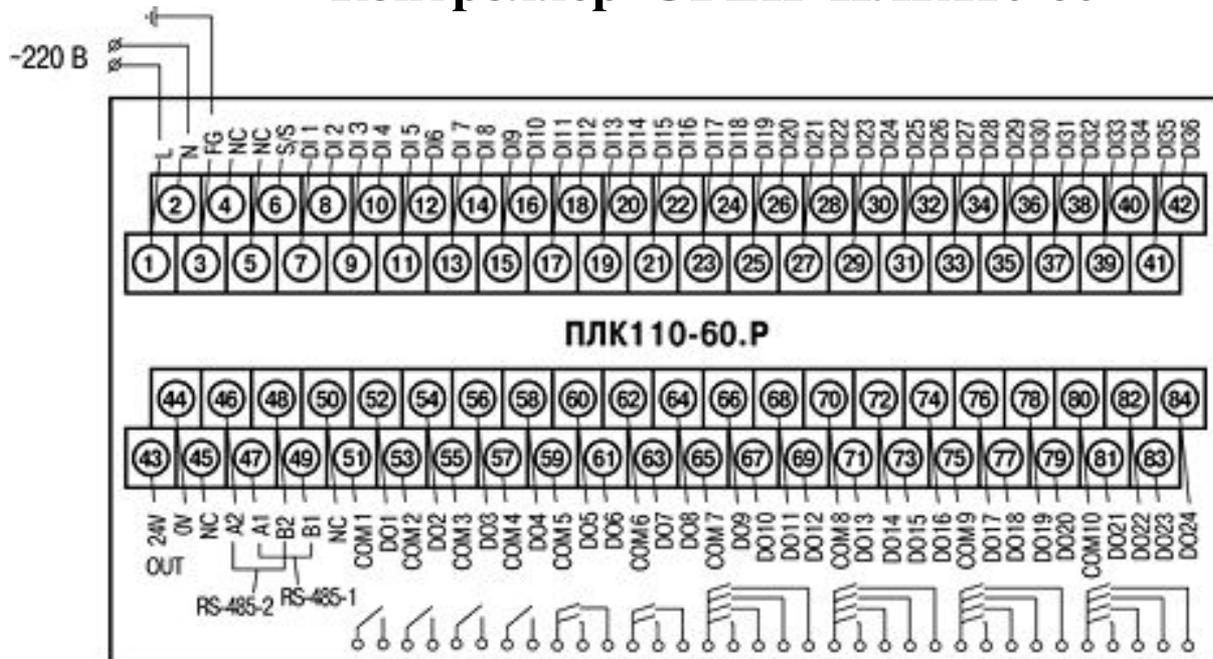
Схема автоматизации котла ДЕ-25-14ГМ



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27									
		Разрешение в манве - 20 Па	Управление исполнительными механизмами 206	Положение исполнительного механизма 206 (откр./закр.)	Положение исполнительного механизма 27а (откр./закр.)	Управление исполнительными механизмами 27а	Давление пара в барабане котла 1.3 МПа	Управление исполнительными механизмами 216	Положение исполнительного механизма 216 (откр./закр.)	Давление пара перед горелкой 25 кПа	Давление пара перед горелкой 2.0 МПа	Давление воздуха 4 кПа	Управление исполнительными механизмами 226	Положение исполнительного механизма 226 (откр./закр.)	Уровень воды в барабане котла ± 315 мм	Управление исполнительными механизмами 236	Положение исполнительного механизма 236 (откр./закр.)	Верхний аварийный уровень в барабане котла + 8.0 см	Нижний аварийный уровень в барабане котла - 8.0 см	Управление выключателем дымососа	Управление выключателем дутьевого вентилятора	Управление клапаном запальника	Управление редукционными клапанами	Управление клапаном отсечки газа	Пуски на запальник	Аварийный отстой котла	Пуск котла	Съем пара / Съем порционных аварий	Обработка сигнализации	Зеркала аварийной сигнализации	Расход газа 1866 м³/час	Расход пара 25 т/ч	Коммутировать позвония фланца			
Аппаратура и приборы по месту	PI 20a					PI 26				PI 13	PI 216		PI 22a		LI 23a					NS KM1	NS KM2			ET 246	H SB 2											
Аппаратура и приборы в шкафу управления котлом																																				
Шкаф управления котлом (ШУК) Комплексы ШУК 110	Вход																																			
	Выход																																			
	Блокировка																																			
	Регулирование																																			
	Управление																																			
	Защита																																			
Сигнализация																																				
Панель оператора																																				

# Контроллер ОВЕН ПЛК110-60

Рисунок Б.1 – Схема расположения и назначение клемм на ПЛК110-220.60.Р.



Среда программирования CoDeSys

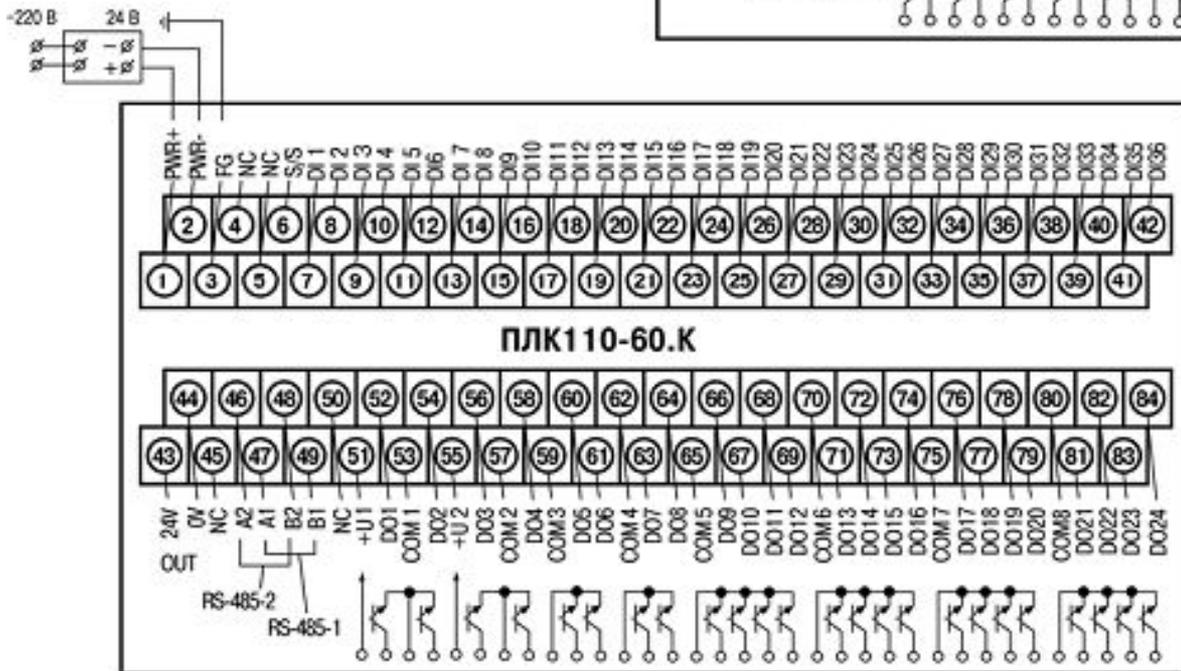


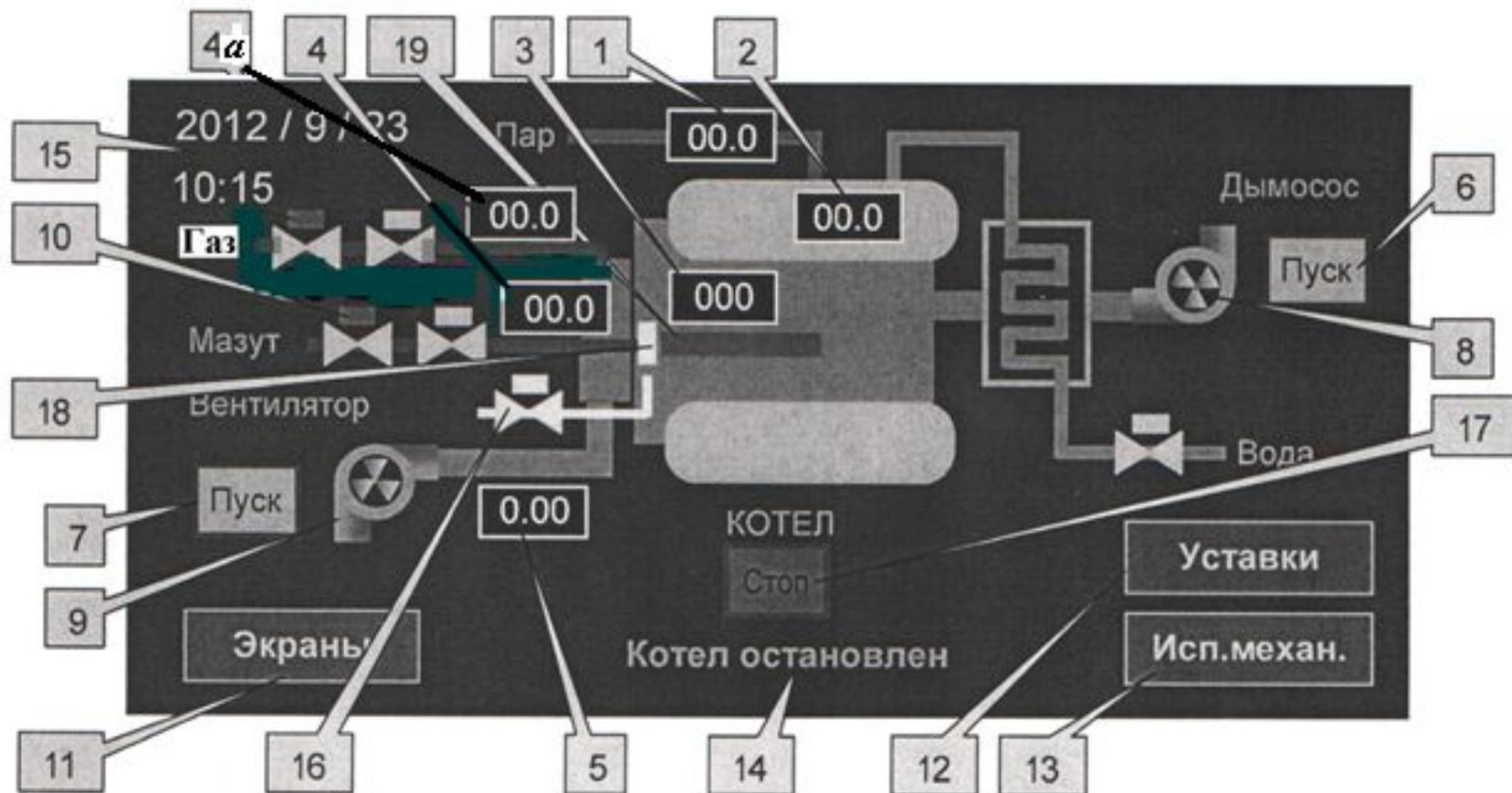
Рисунок Б.2 – Схема расположения и назначение клемм на ПЛК110-24.60.К.

Поз. обоз н.	Наименование	Кол .	Примечани е
<b>Приборы по месту</b>			
1	Манометр избыточного давления показывающий МП4-У, (1,6 МПа)	1	
2, 3б	Манометр избыточного давления показывающий МП4-У, (1,6 МПа)	3	
4	Тягомер дифференциальный жидкостный ТДЖ2х4000, (- 4÷0 кПа)	1	
5	Термометр стеклянный жидкостный виброустойчивый технический ТТ-В, (0-120°С)	1	
6, 9	Термометр стеклянный жидкостный виброустойчивый технический ТТ-В, (0-160°С)	2	
7,14	Термометр стеклянный жидкостный виброустойчивый технический ТТ-В, (0-600°С)	2	
8	Термометр стеклянный жидкостный виброустойчивый технический ТТ-В, (0-200°С)	1	
10	Дифманометр – расходомер ДСС-711-Ин-М1, (2000 м³/ч)	1	
10а	Диафрагма камерная ДКС 0,6-150	1	
11,15	Напоромер мембранный показывающий НПМ-100-М1, (0-40 кПа)	1	
12	Дифманометр – расходомер ДСС-711-Ин-М1, (25 т/ч)	1	
12а	Диафрагма камерная ДКС-10	1	
13	Преобразователь избыточного давления ОВЕН ПД100-ДИ-0,1-М	1	(0 – 100 кПа)
20а	Измеритель разрежения Прома ИДМ-ДИВ-20, (± 20 кПа)	1	
21б	Преобразователь избыточного давления ОВЕН ПД100-ДИ-2,5-М	1	(0 – 2,5 МПа)
22а	Измеритель давления Прома ИДМ-ДИ-4, (4 кПа)	1	
23а	Преобразователь дифференциального давления ОВЕН ПД200-ДД 1,0-315-0,1-2-Н	1	
24а	Колонка уравнимерная УК-2	1	(315 мм)

## Перечень приборов и аппаратуры схемы автоматизации котла ДЕ-25-14ГМ

24б, 24в	Кондуктометрический датчик ДС.К	2	
25а	Прибор контроля пламени и управления розжигом Ф34.2	1	
25б	Датчик контроля пламени низкочастотный ФДЧ	1	
26	Преобразователь избыточного давления ПД100-ДИ-1,6, (1,6 МПа)		
<b>Щит управления ЩУК</b>			
1.1	Программированный логический контроллер ОВЕН ПЛК110-60	1	
1.2	Графическая панель оператора с сенсорным управлением ОВЕН СП270	1	
1.3	Модуль скоростного ввода аналоговых сигналов МВ110-220.8АС	1	
1.4	Одноканальный блок питания ОВЕН БП 30Б-Дз	1	
24г	Блок согласования кондуктометрических датчиков ОВЕН БКК1	1	

1) ЭКРАН «ГЛАВНЫЙ». Экран отображения общих параметров в виде мнемосхемы.



1 – давление пара в барабане котла; 2 – уровень воды в барабане котла; 3 – разрежение в топке котла; 4 – давление мазута перед горелкой; 4a – давление газа пере горелкой; 5 – давление воздуха перед горелкой; 6 – управление дымососом; 7 – управление вентилятором; 8 – дымосос; 9 – вентилятор; 10 – отсечной клапан топлива; 11 – переход на экран «Экраны»; 12 – переход на окно «Уставки»; 13 – переход на окно «Исполнительные механизмы»; 14 – отображение этапов работы котла; 15 – дата и время; 16 - клапан запальника; 17 – останов котла; 18 – пламя запальника; 19 – пламя горелки

# Экраны



Рисунок 3. Экран «Экраны»



Рисунок 4. Экран «Параметры котла»



Рис. 5. Экран "Графики"

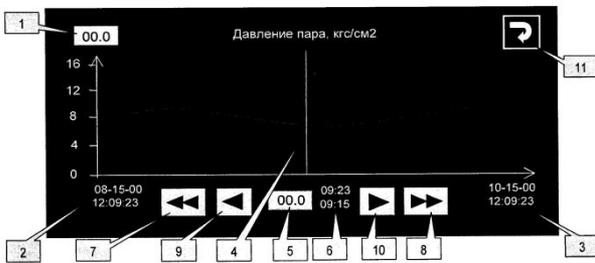


Рисунок 6. Экран «График. Давление пара»

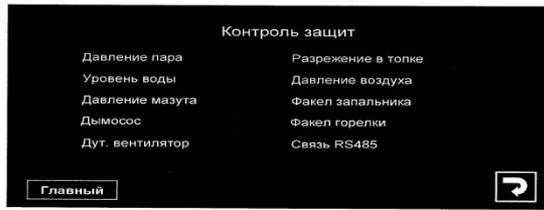


Рисунок 7. Экран «Контроль защит»



Рисунок 8. Экран «Наладчик»

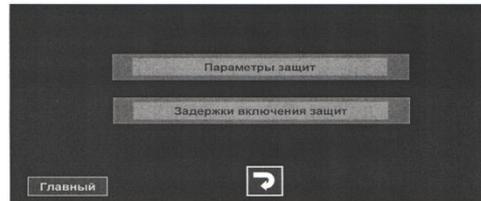


Рисунок 9. Экран «Защиты»



Рисунок 10. Экран «Параметры защиты»

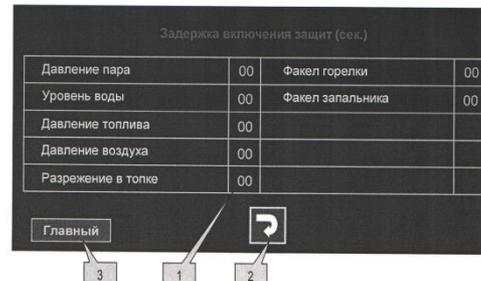


Рисунок 13. Экран «Задержка включения защит»

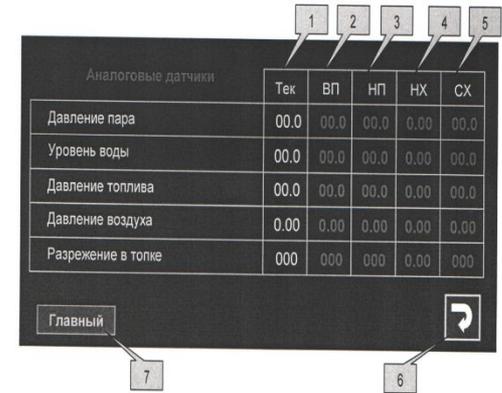


Рисунок 14. Экран «Датчики»

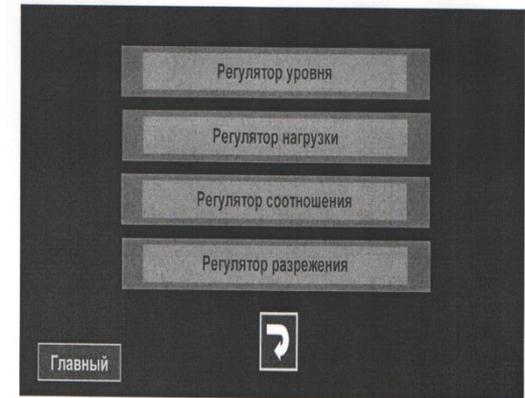


Рисунок 15. Экран «Регуляторы»



Рисунок 16. Экран «Регулятор уровня»

## **Заключение**

**Ожидаемый эффект от внедрения:**

- повышение надежности работы котельного агрегата;**
- своевременное обеспечение персонала информацией о состоянии всего технологического оборудования;**
- снижение влияния человеческого фактора в технологическом процессе и вероятность возникновения аварийных режимов функционирования котла;**
- экономия топлива за счет оптимального поддержания соотношения «топливо-воздух»;**
- улучшение условий труда обслуживающего персонала;**
- получение системы управления современного уровня, переход на качественно другой уровень управления производством.**

Спасибо

за

**ВНИМАНИЕ !**