



*Электронные  
Информационные  
Системы*

# **КАТАЛОГ РЕШЕНИЙ**

## **ПО АВТОМАТИЗАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ**



## О КОМПАНИИ

**Н**аучно-производственное предприятие «Электронные информационные системы» основано в 1992 году на базе крупнейшего на Урале приборостроительного объединения — ФГУП НПО «Автоматики» — ведущего в России разработчика и производителя систем управления для ВПК и Российского Космического Агентства.

Сфера деятельности предприятия — разработка и производство приборов, систем контроля и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности: энергетике, нефте- и газодобыче, транспортировки нефти и газа, химической промышленности, нефтехимии, металлургии и т.д. — везде, где решается задача управления многофакторными технологическими процессами.

Одно из основных направлений деятельности предприятия — разработка, производство, внедрение и сопровождение измерительно-вычислительных управляющих комплексов газоперекачивающих агрегатов, информационно-технических систем сбора, обработки, передачи и представления технологической информации агрегатов, участков и цехов крупнейших газотранспортных предприятий России.

В перечне продукции, выпускаемой предприятием, широкий спектр приборов контроля и регулирования электрических и неэлектрических (температура, давление, расход и т.д.) величин. К ним относятся измерительные преобразователи, блоки питания, приборы контроля пламени и т.д.

Предприятие является ведущим в России разработчиком и производителем оборудования присоединения (ВЧ заградителей, элементов настройки для ВЧ заградителей, фильтров присоединения, разделительных фильтров), предназначенного для передачи сигналов телемеханики, РЗ и ПА, высокочастотной связи по линиям электропередачи.

В пользу ЗАО НПП «Электронные информационные системы» говорят следующие факты:

- за время существования компании поставлено более 20 000 тыс. приборов для ООО «Газпром трансгаз Югорск» и ООО «Уралтрансгаз» в рамках ремонтно-технического обслуживания;
- произведено ремонтно-техническое обслуживание систем автоматики ООО «Газпром трансгаз Югорск» более 200 газоперекачивающих агрегатов (с заменой программных и технических модулей системы);
- программное и техническое обеспечение доказало свою надёжность за 7 лет эксплуатации на взрывоопасных объектах;
- предприятие является фактически единственным в России производителем и поставщиком элементов настройки для оснащения ранее выпущенных и используемых в производстве ВЧ заградителей всех типов, а также, элементов настройки и ВЧ заградителей с частотами заграждения ниже 36 кГц;
- к настоящему моменту в эксплуатации на электросетевых предприятиях на территории России, Узбекистана, Украины, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Туркменистана, Афганистана находится свыше 20 000 изделий производства ЗАО НПП «ЭИС». Высокий технический уровень разработки и производства, а также высокая надёжность устройств обеспечили к 2011 году рост доли на соответствующем рынке в России до 60 %;
- в 2010 году ЗАО НПП «ЭИС» вступил в некоммерческое партнерство — саморегулирующую организацию «Объединение строителей газовых и нефтяных комплексов». Было зарегистрировано свидетельство на товарный знак (знак обслуживания);
- в 2011 году получено заключение ОАО «Газпром Газнадзор» об организационно-технической готовности организации к ведению монтажных и пусконаладочных работ на объектах добычи и транспортировки газа;
- в 2011 году получено разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение комплекса программных и технических средств «Пилон» на опасных производственных объектах, связанных с обращением взрывоопасных веществ;
- в феврале 2012 года ЗАО НПП «Электронные информационные системы» была проверена и признана соответствующей требованиям стандарта ИСО 9001:2012 в отношении разработки и производства, монтажа и пуско-наладки приборов, систем контроля и управления технологическими процессами.



## **СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ (КС) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОКА КОНТРОЛЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ГОРЕЛКИ (САУ-К)**

1. Описание объекта и задачи автоматизации. Котельная используется в качестве источника тепла для отопления производственных помещений КС в осенне-зимний период. Оборудование котельной расположено в отдельном здании промышленного типа. В помещении котельной установлены четыре водогрейных газотрубных котла «Энтророс» ТТ100 мощностью 1000 кВт каждый с горелкой GP-90P фирмы «Oilon» и питанием горелки ~400В (3 фазы). Автоматика горелки питается от однофазного напряжения ~220 В. Для контроля параметров котла и горелки и светозвуковой сигнализации аварий у каждого котла по месту должен быть установлен блок контроля и сигнализации горелки (БКСГ-1). С каждого БКСГ-1 на САУ-К данные о состоянии работы горелки должны передаваться по интерфейсу RS-485. Для резервного питания САУ-К дополнительно должен быть установлен источник бесперебойного питания (ИБП) с аккумуляторной батареей (АКБ), со временем автономной работы от АКБ 30 минут. Предусмотрена возможность резервного питания приборов автоматики котельной от ИБП по требованиям заказчика. На входе и выходе каждого котла установлены аналоговые датчики температуры, на основании показаний которых, осуществляется регулировка температуры воды в системе по температурному графику (на основании информации о температуре окружающей среды и температуре воды на выходе котлов) посредством управления трехходовым электромагнитным клапаном. Для поддержания постоянного давления воды в системе используются сетевые насосы К2 (2 шт.) и подпиточные насосы К3 (2 шт.), которыми управляют приборы управления, контроля и защиты насосов SK-712 фирмы WILLO. САУ-К должна получать с SK-712 данные о переключении с основного насоса на резервный (АВР насоса) и выключать насос при аварии по давлению. Дополнительно установлен подпиточный бак, что исключает постоянное взятие воды из трубопроводов. САУ-К должна контролировать уровень воды в подпиточном баке и открывать/закрывать электромагнитный клапан КЭ2. Для защиты котельной от загазованности, пожара, нарушения охранных блокировок установлены газоанализатор «Хоббит-Т» и прибор пожарно-охранной сигнализации. САУ-К должна получать данные по загазованности от газоанализатора по интерфейсу RS-485, и отображать на экране встроенного в шкаф САУ-К АРМ оператора. При превышении предельно допустимых концентраций (ПДК) загазованности и/или пожара должна включаться аварийная светозвуковая сигнализация.

САУ-К также должна управлять рециркуляционными насосами К4 (4 шт.) для регулирования температуры обратной воды в системе.

Т.к. рабочее место оператора находится в другом помещении, САУ-К должна обеспечивать выдачу аварийных сигналов на передатчик устройства дистанционного контроля и сигнализации УДКС для передачи на приемник УДКС в операторной.

Проект автоматизации был разработан СУ «Энергогазремонт» ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

Заказчиком была поставлена задача: контролировать основные технологические параметры котельной и выводить их на встроенный в шкаф САУ АРМ оператора, обеспечить автоматическое регулирование температуры согласно температурному графику, обеспечить звуковую и световую сигнализацию отклонения параметров от нормы в котлах и/или помещении котельной, а также автоматически включать/выключать насосы для поддержания заданного уровня давления воды в системе.



2. Структурная схема реализованной системы автоматизированного управления котельной приведена на рисунке 1.

Обозначения на рисунке 1:

- ШСК – шкаф САУ котельной;
- ДМВых – дискретные модули выходные;
- ПКУ – промышленный контроллер управляющий;
- КИ – конвертер интерфейса;
- БКСГ-1 – блок контроля и сигнализации горелки;
- СКГ – соединительная коробка горелки;
- АРМ оператора – панельный компьютер с программным обеспечением АРМ оператора.

3. Описание принципа работы и функций САУ котельной.

ШСК выполняет следующие функции:

- сбор и передача на АРМ оператора дискретных и аналоговых параметров технологического оборудования котельной (ТО);
- автоматизированное встроенное и дистанционное управление режимами работы ТО;
- отображение текущих значений технологических параметров и режимов работы ТО на встроенной панели оператора и одиночных светодиодных индикаторах;
- автоматическое выполнение алгоритма технологической защиты котлов, регулирование температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, выдача предупредительных и аварийных сообщений на АРМ оператора.

Контролируемые параметры ТО, используемые типы датчиков (входные сигналы) и сигналы управления приведены в таблице 1.



Таблица 1

№	Контролируемый параметр	Входной сигнал ШКС	Тип датчика
1	Температура воды на входе котельной	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
2	Температура воздуха в котельной	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
3	Температура обратной воды	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
4	Температура воды на входе котла №1	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
5	Температура воды на входе котла №2	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
6	Температура воды на входе котла №3	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
7	Температура воды на входе котла №4	TСМ, 100М	Датчик Метран-204
8	Напряжение ~220В на выходе АБП	(4-20) мА	ИП-40010-3-1
9	Напряжение =24В на АКБ	(4-20) мА	ИП-40000-3-1
10	Давление воды в трубопроводе обратной воды	СК	Манометр сигнализирующий ДМ2005Сг
11	Уровень воды в подпиточном баке	СК	Сигнализатор уровня СУГ-2М
12	Положение отсечного клапана	СК	Клапан EVP/NC
13	Пожар в котельной	СК	От прибора пожарной сигнализации
14	Нарушение охранных блокировок	СК	От прибора охранной сигнализации
15	Неисправность прибора пожарной сигнализации	СК	От прибора пожарной сигнализации
16	Включен резервный ввод ~220В	СК	Дополнительный контакт контактора
	<b>Сигнал управления</b>	<b>Тип сигнала</b>	<b>Исполнительное устройство в ШКС</b>
1	Низкое давление обратной воды	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
2	Аварийные уровни воды в подпиточном баке	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
3	АВР насосов К2, К3	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
4	Превышение допустимой концентрации метана	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
5	Превышение допустимой концентрации угарного газа	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)





6	Сработал отсечной клапан	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
7	Отсутствие сети ~220В	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
8	Авария котлов	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
9	Включён резервный ввод сети	Импульс =24 В	Силовое реле (в УДКС)
10	Включить/выключить насос котла №1	Импульс =24 В	Силовое реле
11	Включить/выключить насос котла №2	Импульс =24 В	Силовое реле
12	Включить/выключить насос котла №3	Импульс =24 В	Силовое реле
13	Включить/выключить насос котла №4	Импульс =24 В	Силовое реле
14	Управление отсечным клапаном	Импульс =24 В	Силовое реле
15	Светозвуковая сигнализация загазованности	=24 В	Силовое реле
16	Включение аварийного вентилятора при достижении 2 порога концентрации угарного газа	Импульс =24 В	Силовое реле
17	Открыть клапан КЭ1	~220 В	Оптореле
18	Закрыть клапан КЭ1	~220 В	Оптореле
19	Управление клапаном КЭ2	~220 В	Оптореле



В ШСК установлены:

- промышленный контроллер управляющий ПКУ-2 АВЛБ.421457.016;
- два модуля аналогового и дискретного ввода ИП-40584I-7-1;
- преобразователь измерительный ИП-40010-3-1;
- преобразователь измерительный ИП-40000-3-1;
- панельный компьютер PMX-090T-8A;
- конвертер интерфейсов RS-232/RS-485 AC3-M-24;
- блок питания DRA240-24A;
- блок резервирования питания DR-RDN20;
- терморегулятор TRT-10A230V-NO;
- DC/DC-преобразователь DRD30-05;
- два DC/DC-преобразователя DRD30-24;
- два ограничителя импульсных перенапряжений ОПС1-D1;
- два модуля дискретного вывода МУ110-224.16К.

Габаритные размеры ШСК 1800x600x400 мм.

ПКУ-2 является специализированным промышленным компьютером в компактном исполнении. ПКУ-2 имеет следующие технические характеристики:

- процессор DM&P SoC Vortex86DX, тактовая частота 800 МГц;
- 256 Мбайт оперативной памяти типа DDR2;
- интерфейсы: Ethernet 10/100 Мбит; VGA; USB 2.0 (3 шт.); PS/2 для клавиатуры или мыши; 5 портов RS-232 и 3 порта RS-485 (2 из них с гальванической изоляцией);
- 8 дискретных входов (напряжение питания =24 В, уровень логического «0» - (0...1,6) В/(0...0,05) мА, уровень логической «1» - (2...40) В/(0,14...4,7) мА) и 8 дискретных выходов (транзистор с открытым коллектором) с гальванической изоляцией (3750 В сркв);
- слот карты памяти Compact Flash (CF) тип I/II;
- питание =5 В, 10 Вт;
- габаритные размеры 255x170x525 мм.

Операционная система – MS-DOS. Программа управления написана на языке программирования С и хранится на карте Compact Flash.

Регулирование температуры и защиту котлов ПКУ-2 осуществляет по уставкам, задаваемым с встроенного АРМ оператора ШСК. Все контролируемые параметры можно просмотреть на АРМ оператора ШСК, также с него можно включать/выключать сигналы управления.

Фотографии ШСК приведены на рисунках 2, 3.

В БКСГ-1 установлены:

- программируемый логический контроллер ПЛК73;
- сетевой фильтр БСФ-Д2-0,6;
- блок питания БП02Б-Д1-24.

ПЛК73 представляет собой программируемый контроллер с четырёхстрочным текстовым монохромным дисплеем.

ПЛК73 имеет следующие технические характеристики:

- RISC-процессор на базе ядра ARM-7, 32 разряда, тактовая частота 50 МГц;
- 10 кб оперативной памяти для хранения переменных программ;
- 280 кб памяти (Flash-память) для хранения программ;
- 9 тактовых кнопок управления;
- 6 светодиодных индикаторов;
- интерфейсы: 2 порта RS-232 либо RS-485;
- 8 аналоговых входов, 8 дискретных входов (напряжение питания =24В) и 8 дискретных выходов;
- питание 90...245 В, 18 ВА.

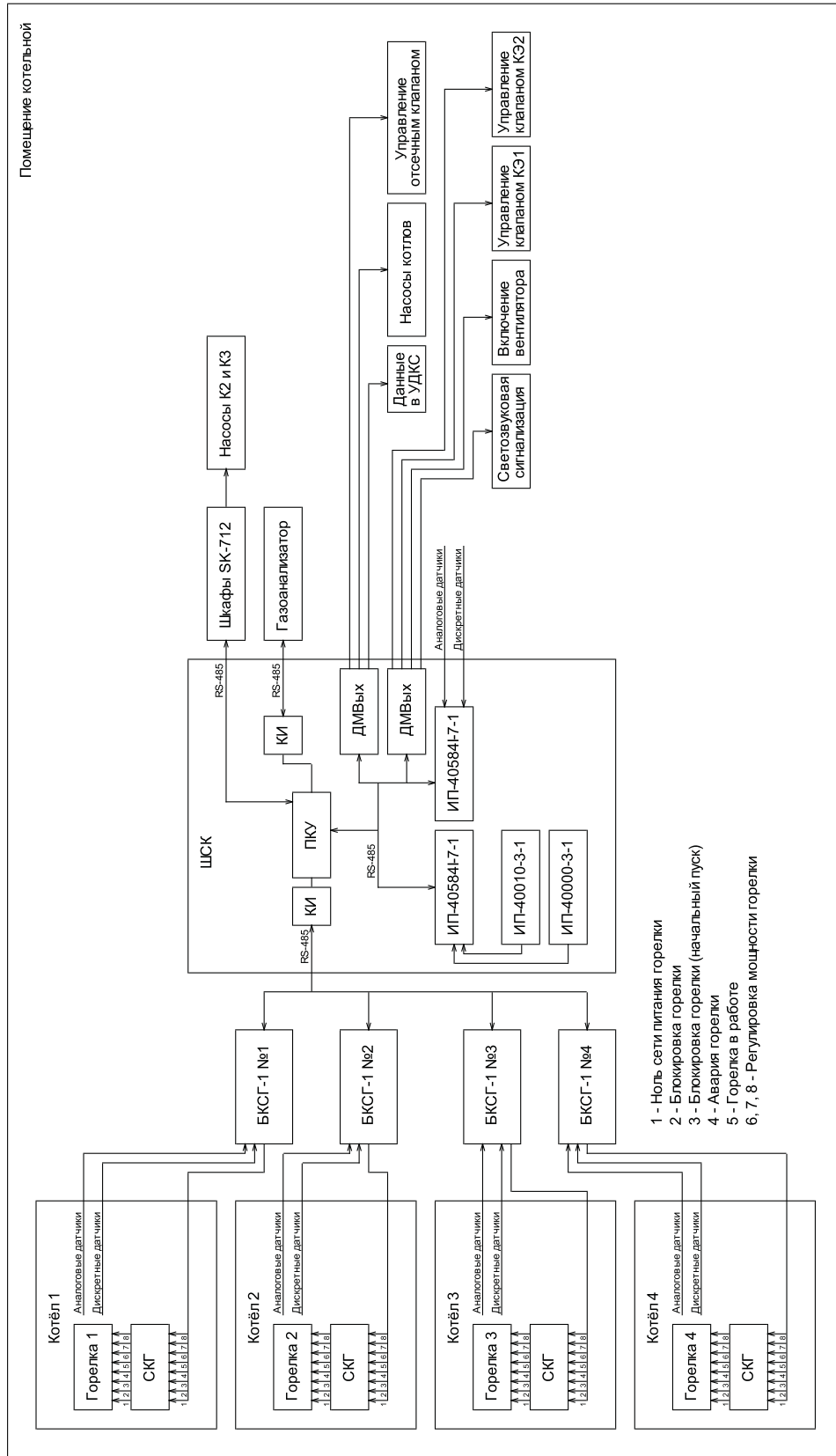


Рисунок 1. Структурная схема САУ-К с применением БКСГ-1.



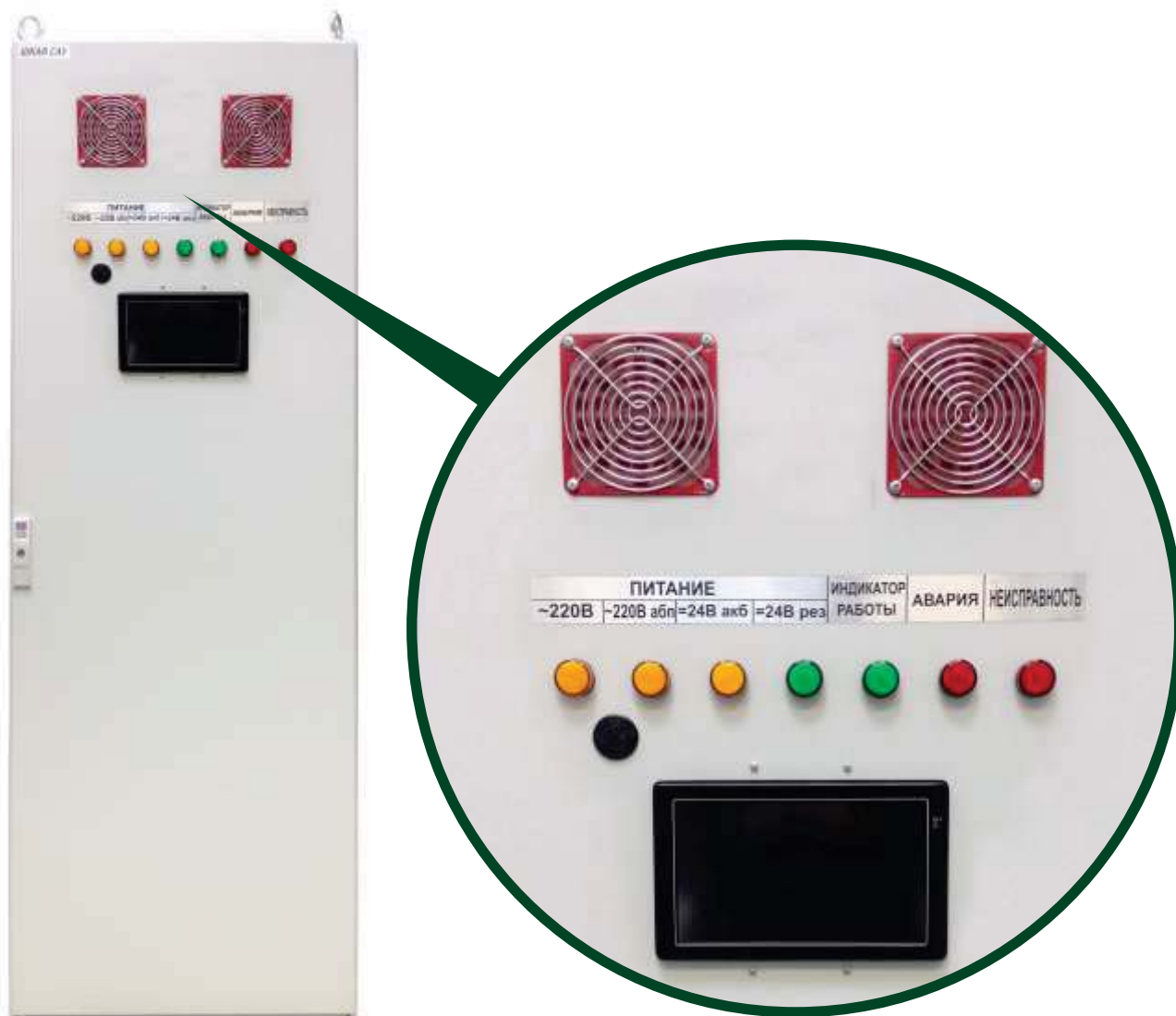


Рисунок 2. Фотография ШСК (внешний вид).



Рисунок 3. Фотография ШСК (внутренний вид).



БКСГ-1 предназначен для контроля параметров работы горелки GP-90P фирмы «Oilon» в составе САУ-К.

Контролируемые параметры ТО одного БКСГ-1, используемые типы датчиков (входные сигналы) и сигналы управления приведены в таблице 2.

Таблица 2.

№	Контролируемый параметр	Входной сигнал БКСГ-1	Тип датчика
1	Температура воды на выходе котла	(4-20) мА 2-х пров	Датчик ТСМУ Метран-274
2	Давление газа в котле низкое	~220 В	Горелка GP-90P
3	Горелка котла в работе (Вентилятор горелки в работе)	~220 В	Горелка GP-90P
4	Давление воды на выходе котла низкое	СК	Манометр сигнализирующий ДМ2005Сг
5	Разряжение дымовых газов в топке котла низкое	СК	Датчик разряжения ДНТ-1
	Сигнал управления	Тип сигнала	Исполнительное устройство в БКСГ-1
1	Регулирование мощности горелки (низкая/высокая) котла	~220 В	Реле
2	Блокировка горелки (начальный пуск) котла	~220 В	Реле
3	Блокировка горелки котла	~220 В	Реле

Основные задачи, выполняемые БКСГ-1:

- опрос дискретных и аналоговых параметров работы котла (разряжение в топке низкое, давление воды на выходе высокое, температура воды на выходе);
- опрос дискретных параметров работы горелки (давление газа низкое, вентилятор в работе);
- отображение измеряемых параметров на встроенной панели оператора БКСГ-1;
- автоматическое выполнение алгоритмов технологической защиты горелки и котла, регулирование мощности горелки по температуре воды на выходе;
- передача данных в ПКУ-2 по интерфейсу RS-485;
- блокировка горелки при аварии, местная светозвуковая сигнализация аварии горелки или котла.

Конструктивно БКСГ представляет собой шкаф с габаритами 400x400x250 мм. Габаритный чертёж приведен на рисунке 4.

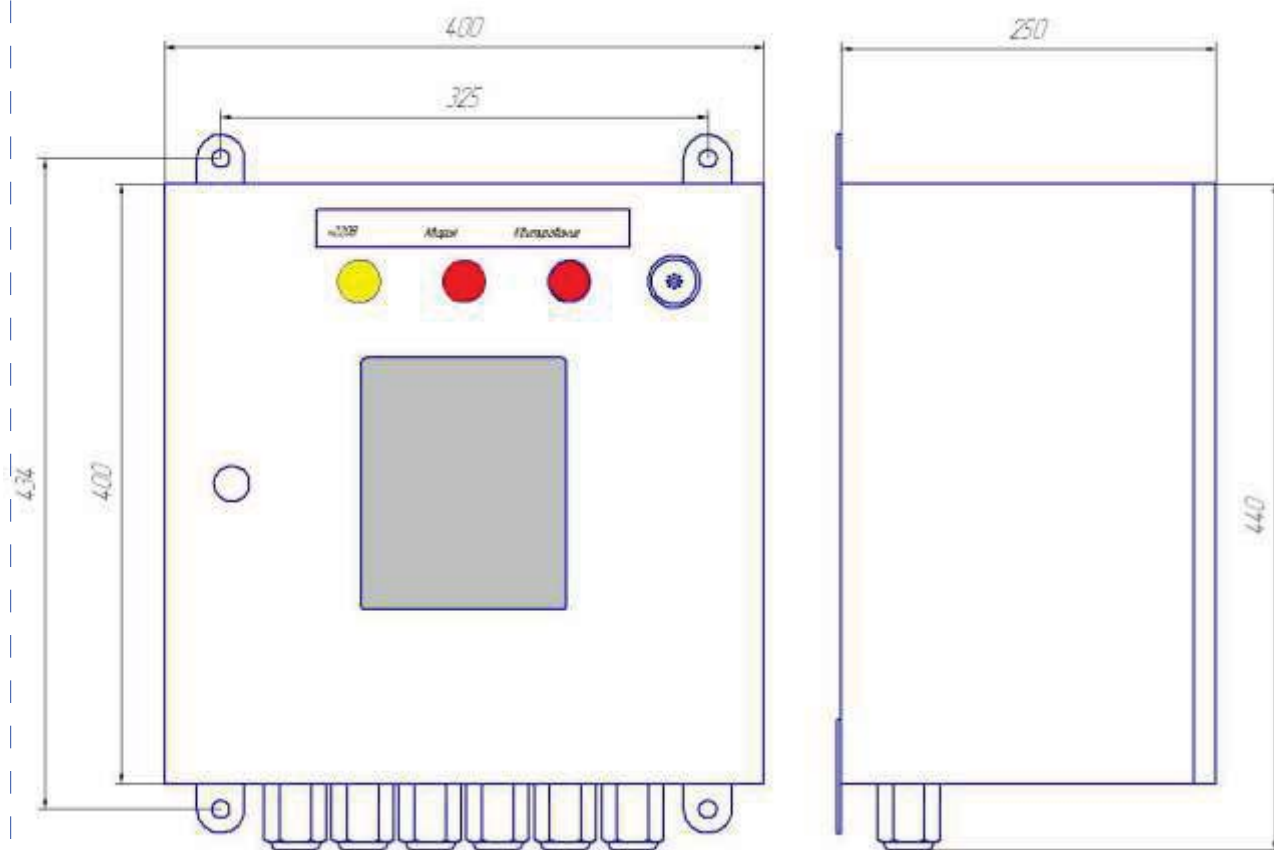


Рисунок 4. Габаритный чертёж БКСГ-1.

Программное обеспечение (ПО) АРМ оператора выполняет следующие функции:

- технологическую, предупредительную и аварийную сигнализацию выхода технологических параметров за заданные уставки;
- сигнализацию неисправности датчиков и оборудования;
- индивидуальный и групповой вызов текущего состояния параметров и ретроспективной информации в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- сопровождение предупредительной и аварийной сигнализации тональным звуковым сигналом;
- квитирование предупредительной и аварийной сигнализации;
- вывод информации на экран монитора;
- ведение оперативного и архивного протоколов технологической, предупредительной и аварийной сигнализации;
- ведение оперативных массивов ретроспективной информации различной продолжительности;
- генерацию сменных и других отчетов и журналов;
- экспортирование отчетов и журналов в формат MS Excel-2007;
- редактирование мнемосхем;



- редактирование постоянных реквизитов дискретных сигналов и аналоговых параметров, в т. ч. уставок сигнализации;
- редактирование уставок времени алгоритма управления;
- контроль состояния связи с ПКУ;
- принудительную установку и отмену заданного состояния входных дискретных сигналов;
- установку и индикацию текущего времени;
- прием данных от ПКУ и выполнение их визуализации в табличном виде с одновременным отображением на мнемосхеме, а также в виде трендов;
- выполнять необходимые вычисления (расчетные данные) и отображать их на экране монитора;
- вести архивы данных;
- передавать данные на верхний уровень информационно-управляющей системы по стандартным интерфейсам и протоколам обмена.

САУ котельной обеспечивает работоспособность в течение минимум 30 минут после обесточивания (резервное питание от аккумуляторов).

САУ-К готовится к установке на котельных промплощадок КС-15 и КС-16 Домбаровского ЛПУ МГ ОАО «Газпром трансгаз Екатеринбург» в 2015 г.

## II. Система автоматизированного управления котельной промышленной площадки компрессорной станции (КС) (САУ-К).

В данном проекте оборудование котельной и функции САУ-К аналогичны разделу I, но ввиду ограниченной сметы в проекте нет блоков контроля и сигнализации горелки БКСГ-1. При отсутствии БКСГ-1 задачи автоматизации аналогичны, но функции БКСГ-1, описанные в таблице 2, выполняет ПКУ-2 САУ-К, используя для приёма сигналов от горелки ДМВх – дискретные модули входные. Структурная схема САУ-К при отсутствии БКСГ-1 показана на рисунке 5.

Состав ШСК аналогичен, в качестве ДМВх используются модули МВ110-224.8ДФ, а в качестве КИ – I-7520.

Внешний вид и внутренний монтаж ШСК аналогичны показанным на рисунках 2, 3.

Проект автоматизации был разработан СУ «Энергогазремонт» ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

САУ-К готовится к установке на котельной промплощадки КС-16 Домбаровского ЛПУ МГ ОАО «Газпром трансгаз Екатеринбург» в 2015 г.



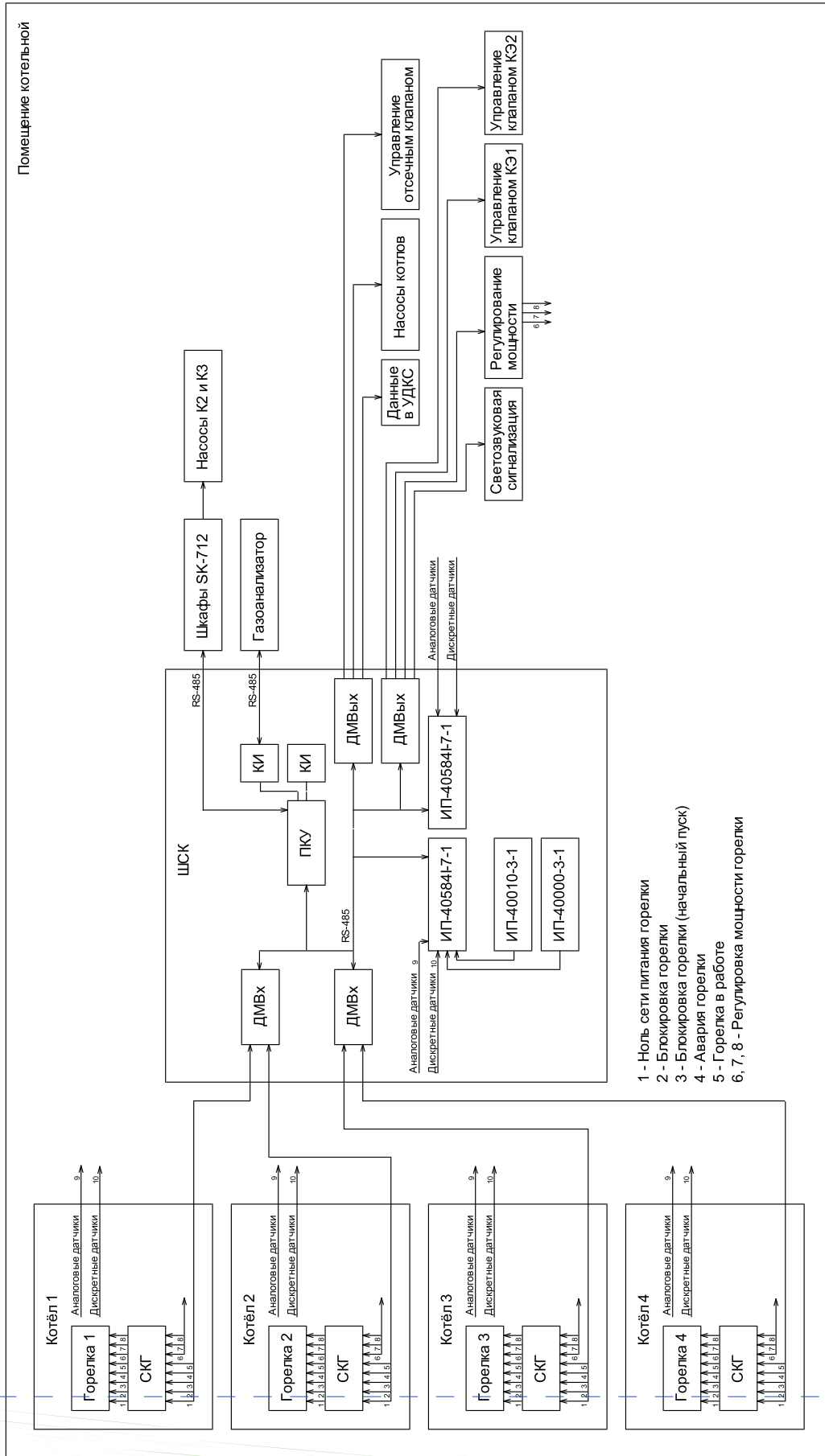


Рисунок 5. Структурная схема САУ -К без применения БКСГ -1.



Для резервирования питания в обоих проектах используется агрегат бесперебойного питания АБП-ОО-400-220/24 АВЛБ.436518.006. АБП предназначен для обеспечения различных потребителей напряжением 220 В переменного тока промышленной частоты, в том числе и при исчезновении входного напряжения.

АБП обладает следующими характеристиками:

- принцип действия – двойное преобразование (при работе как от сети ~220В, так и от аккумуляторной батареи всегда используется инвертор);
- максимальная выходная мощность 400 Вт;
- входное напряжение: ~220 В с частотой 50 Гц либо =24 В;
- выходное напряжение ~220 В с частотой 50 Гц с коэффициентом нелинейных искажений не более 3%;
- максимальный выходной ток 1,8 А;
- коэффициент полезного действия не менее 75%;
- внешние аккумуляторные батареи с напряжением 24В, емкостью от 60 А\*ч до 200 А\*ч;
- максимальный зарядный ток 10,5 А; автоматическое переключение в режим подзаряда;
- потребляемая мощность не более 900 Вт;
- габаритные размеры 500x650x220 мм.

Габаритный чертёж АБП-ОО-400-220/24 приведен на рисунке 6.

Фотография АБП-ОО-400-220/24 приведена на рисунке 7.

Фотография внутреннего монтажа АБП-ОО-400-220/24 приведена на рисунке 8.

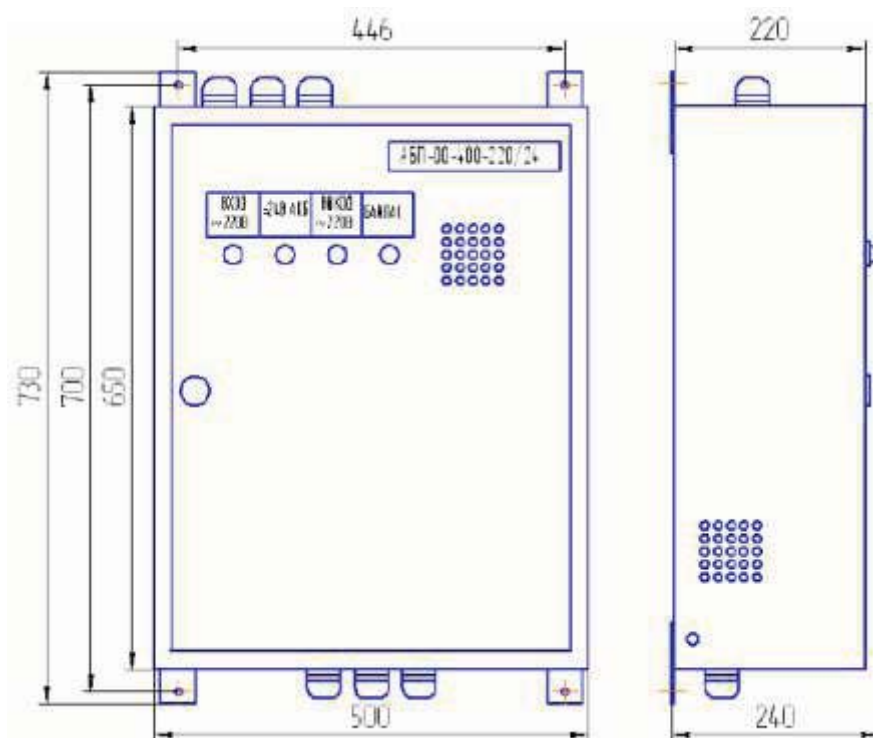


Рисунок 6. Габаритный чертёж АБП-ОО-400-220/24



Рисунок 7. Фотография АБП-ОО-400-220/24



Рисунок 8. Внутренний монтаж АБП-ОО-400-220/24



**Электронные  
Информационные  
Системы**

**ЗАО “НПП “Электронные информационные системы”  
620075, Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145  
Тел./факс: (343) 350-57-35 / (343) 263-74-80  
e-mail: [main@eisystem.ru](mailto:main@eisystem.ru)  
[www.eisystem.ru](http://www.eisystem.ru)**