



**ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»**

**ОКП 421714  
ДКПП 33.20.70  
УКТ ВЭД (ТН ВЭД СНГ) 9032 89 90 00**

**Группа П7  
УКНД 25.040.40**

**КОМПЛЕКС РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВНОГО ГАЗА  
В ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ПРИРОДНОГО ГАЗА  
«ПЛАМЯ-04»**

**КОМПЛЕКС РЕГУЛЮВАННЯ ПОДАЧІ ПАЛИВНОГО ГАЗУ  
В ПІДІГРІВАЧ ПРИРОДНОГО ГАЗУ  
«ПОЛУМ'Я-04»**

**Руководство по эксплуатации**

**АЧСА.421413.006 РЭ**

**Киев**

<b>1 Описание и работа Комплекса</b> .....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Характеристики .....	4
1.3 Состав комплекса .....	6
1.4 Устройство и режимы работы Комплекса .....	7
1.5 Маркировка и пломбирование .....	9
1.6 Упаковка .....	9
<b>2 Использование по назначению</b> .....	10
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	10
2.2 Подготовка Комплекса к использованию .....	10
2.3 Работа Комплекса .....	11
<b>3 Техническое обслуживание</b> .....	13
3.1 Общие указания .....	13
3.2 Меры безопасности .....	14
3.3 Техническое освидетельствование .....	15
3.4 Консервация .....	15
<b>4 Хранение и транспортирование</b> .....	15
<b>5 Утилизация</b> .....	15
<b>Приложение А</b> Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ .....	16
<b>Приложение Б</b> Форма заказной спецификации Комплекса .....	18
<b>Приложение В</b> Перечень информации, которая выводится на индикатор пульта управления Комплекса .....	19
<b>Приложение Г</b> Перечень информации, вводимой в память Комплекса .....	20
<b>Приложение Д</b> Схемы технологическая и структурная и чертежи внешнего вида Комплекса .....	22
Лист регистрации изменений .....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, работы и порядка эксплуатации комплекса регулирования подачи топливного газа в подогреватель природного газа «ПЛАМЯ–04» АЧСА.421413.006 (далее – Комплекс).

Перед монтажом и эксплуатацией Комплекса необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

При изучении и эксплуатации Комплекса следует дополнительно (при необходимости) руководствоваться следующими документами:

- 1) Преобразователь давления измерительный ПД–1. Паспорт АЧСА.406231.005 ПС;
- 2) Преобразователь температуры измерительный ПТ. Паспорт АЧСА.405519.001 ПС;
- 3) Барьер искробезопасный БИ–4. Паспорт АЧСА.468243.006 ПС;
- 4) Устройство поджига и контроля пламени УПКП. Паспорт АЧСА.421417.018 ПС;
- 5) Адаптер управления клапаном. Паспорт АЧСА.468741.003 ПС;
- 6) Источник питания стабилизированный ИП24/5–4. Паспорт АЧСА.436237.001 ПС;
- 7) Эксплуатационная документация на датчики–реле, устанавливаемые в технологической обвязке подогревателя газа.

Приемка Комплекса в эксплуатацию после его монтажа, организация эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности и ремонт должны проводиться в полном соответствии с требованиями Правил ДНАОП 0.00–1.21–98 и настоящего РЭ.

В тексте данного документа приняты следующие условные обозначения:

ГРС – газораспределительная станция;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА**

### **1.1 Назначение и область применения**

1.1.1 Комплекс предназначен для:

— автоматического контроля и управления процессом нагрева горючего природного газа (далее – газ) в подогревателях газа, применяемых на ГРС и компрессорных станциях магистральных газопроводов;

— поддержания в заданных пределах температуры газа на выходе подогревателя газа (далее – подогреватель) или на выходе узла редуцирования ГРС.

1.1.2 Комплекс предназначен для работы в режиме круглосуточного автоматического функционирования.

1.1.3 Комплекс допускает его использование в качестве автономного устройства, либо функционального звена в системе автоматического управления ГРС (САУ ГРС).

1.1.4 Комплекс относится к изделиям:

— по конструкции – к восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям стационарного исполнения;

— по защищенности от воздействия окружающей среды – климатического исполнения УХЛ 2 по ГОСТ 15150 и взрывозащищенного исполнения по ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ 12.2.020;

— по стойкости к механическим воздействиям – виброустойчивого исполнения для группы N1 по ГОСТ 12997;

— по наличию информационной связи – предназначенным для информационной связи с другими изделиями;

— по способу обработки измерительной информации – принадлежащим к группе интеллектуальных микропроцессорных комплексов.

1.1.5 Конструктивно Комплекс состоит из щита управления подогревателем газа (далее – щит, щит управления) и комплекта электромагнитных клапанов, измерительных преобразователей и датчиков–реле. Номенклатура комплекта и количество единиц – согласно заказу.

Заказ Комплекса производится в соответствии с заказной спецификацией, форма которой приведена в приложении Б.

1.1.6 Соленоидные приводы электромагнитных клапанов и измерительные преобразователи давления и температуры Комплекса являются взрывозащищенными с уровнем взрывозащиты "Взрывобезопасное электрооборудование" по ГОСТ 12.2.020 и ГОСТ Р 51330.0 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям:

— главы 4 Правил ДНАОП 0.00–1.32–01 – для Комплекса, предназначенного для применения в Украине;

— главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) – для Комплекса, предназначенного для применения в Российской Федерации.

При установке измерительных преобразователей давления ПД–1–И и температуры ПТ–М во взрывоопасной зоне их взрывозащищенность обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5 и ГОСТ Р 51330.10.

Используемые в Комплексе искробезопасные барьеры БИ-4 являются искробезопасными уровня «ib» и устанавливаются вне взрывоопасной зоны в щите управления.

1.1.7 Соленоидные приводы электромагнитных клапанов и измерительные преобразователи давления и температуры Комплекса могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 (согласно главе 4 Правил ДНАОП 0.00–1.32–01) и классов В–1а и В–1г (согласно ПУЭ), где возможно образование взрывоопасных смесей категорий IIA и IIB групп T1, T2 и T3 по ГОСТ 12.1.011 и ГОСТ Р 51330.19.

## 1.2 Характеристики

1.2.1 Комплекс обеспечивает:

а) прием и преобразование информации, поступающей в виде кодовых сигналов от измерительных преобразователей давления и температуры и характеризующей следующие параметры:

- температуру промежуточного теплоносителя;
- температуру газа на выходе подогревателя;
- температуру газа на выходе узла редуцирования ГРС (согласно заказу);
- избыточное давление газа, подаваемого на горелки подогревателя (далее – топливный газ);
- избыточное давление газа на входе пневматического регулятора подачи топливного газа (далее – регулятор подачи газа);
- избыточное давление газа в управляющей камере регулятора подачи газа;

б) прием и преобразование дискретных сигналов типа «сухой контакт», поступающих от датчиков–реле, установленных в технологической обвязке подогревателя для контроля:

- минимального уровня промежуточного теплоносителя;
- разрежения в камере сгорания;
- прорыва трубного пучка;

в) контроль наличия пламени запальной горелки;

г) автоматический розжиг, перевод в рабочее состояние, нормальное и аварийное (при аварийной ситуации в работе) отключение подогревателя согласно заданному алгоритму;

д) отключение подогревателя по команде с диспетчерского пункта (ДП) верхнего уровня управления;

е) поддержание в заданных пределах температуры газа на выходе подогревателя или на выходе узла редуцирования ГРС (выбор согласно заказу);

ж) прием команд управления подогревателем, поступающими по инициативе оператора ГРС с пульта, установленного на лицевой панели щита управления (далее – пульт управления);

з) хранение в памяти Комплекса значений контролируемых параметров и не менее 8000 сообщений о событиях, происходящих в технологическом процессе нагрева газа, и о действиях оператора ГРС при управлении Комплексом с указанием даты и времени (с дискретностью 1 с) формирования каждого сообщения;

и) формирование и выдачу в виде сообщения для индикации на жидкокристаллическом алфавитно-цифровом индикаторе (далее – ЖКИ или индикатор), установленном на пульте управления, и в виде дискретного сигнала для передачи по физическому каналу обобщенного сигнала аварийной сигнализации с запоминанием первопричины аварии при:

- повышении давления топливного газа выше нормы;
- понижении давления топливного газа ниже нормы;
- повышении температуры промежуточного теплоносителя выше нормы;
- повышении температуры газа на выходе подогревателя выше нормы;
- понижении разрежения в камере сгорания ниже нормы;
- понижении уровня промежуточного теплоносителя ниже нормы;
- погасании пламени запальной горелки;
- отсутствии пламени запальной горелки после подачи команды на розжиг запальной горелки;

- разгерметизации трубного пучка;
- отсутствию связи с техническими средствами комплекса (измерительные преобразователи, контроллеры);
- разряде аккумуляторных батарей резервного источника электропитания постоянного тока (с напряжением 24 В);

к) индикацию на индикаторе текущих и заданных предельных значений контролируемых технологических параметров, причин срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации, а также причины нештатной ситуации в работе Комплекса. Перечень индицируемой информации приведен в приложении В;

л) передачу по запросу «верхнего уровня» данных, сформированных Комплексом, в САУ ГРС или на ДП верхнего уровня управления;

м) выдачу дискретного сигнала типа «сухой контакт» для обеспечения возможности включения звуковой и световой сигнализации на ГРС и в доме оператора.

1.2.2 Комплекс обеспечивает ввод в свою энергонезависимую память (в память контроллера МЕГАС пульта управления) исходных данных, перечень которых приведен в приложении Г.

1.2.3 Конструкция Комплекса обеспечивает возможность установки, в соответствии с заказом, верхних пределов измерений избыточного давления в диапазоне от 0,1 до 2,0 МПа по ГОСТ 22520.

**Примечание** – По желанию заказчика значение верхнего предела измерений давления может быть:

- установлено отличающимся от указанных в ГОСТ 22520 значений;
- выражено в других единицах давления («МПа», «кгс/м<sup>2</sup>», «кгс/см<sup>2</sup>»).

1.2.4 Комплекс обеспечивает возможность установки, в соответствии с заказом, нижнего и верхнего пределов измерений температуры газа в диапазоне от минус 40 до плюс 100 °С.

1.2.5 Конструкция Комплекса обеспечивает возможность приема и обработки электрических кодовых сигналов, поступающих от входящих в состав Комплекса измерительных преобразователей температуры и давления, параметры которых (сигналов) соответствуют параметрам сигнала по стандарту Bell 202 с частотной модуляцией.

1.2.6 Период цикла опроса измерительных преобразователей Комплекса – не более 5 с.

1.2.7 Длительность цикла измерений и вычислений, выполняемых Комплексом, и цикла обновления информации, выводимой на индикатор пульта управления, не превышает 1 с.

1.2.8 Быстродействие формирования Комплексом сигналов предупредительной и аварийной сигнализации и команд управления клапанами подогревателя не превышает 0,2 с.

1.2.9 Комплекс имеет стандартный интерфейс RS232 или RS485, обеспечивающий возможность подключения Комплекса к САУ ГРС, ДП верхнего уровня и/или ПЭВМ для обмена данными и считывания информации по протоколам, согласованным с потребителями.

1.2.10 Комплекс обеспечивает возможность взаимодействия с оператором ГРС посредством ПЭВМ, подключаемой к контроллеру МЕГАС пульта управления по каналу связи с последовательным интерфейсом, на скоростях 300; 600; 1200; 2400; 4800; 9600; 19200 или 38400 бит/с.

1.2.11 Комплекс обеспечивает электропитание напряжением постоянного тока (24±3) В соленоидов управления следующими клапанами подогревателя:

- клапаны отсечки;
- клапаны запальной и основной горелок;
- клапаны повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа.

1.2.12 Эксплуатация Комплекса допускается при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре плюс 35 °С и более низких значениях температуры (без конденсации влаги);
- воздействие синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения до 0,15 мм.

1.2.13 По защищенности от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды корпуса составных частей Комплекса соответствуют следующим степеням защиты по ГОСТ 14254:

- корпуса щита управления, ТС и измерительных преобразователей температуры – не ниже IP54;
- корпуса измерительных преобразователей давления и электромагнитных клапанов – не ниже IP64.

1.2.14 Электропитание Комплекса:

— основное – от сети переменного тока напряжением от 160 до 250 В и частотой (50±1) Гц. Потребляемая мощность – не более 150 В·А;

— резервное – от источника электропитания постоянного тока (аккумуляторной батареи) с номинальным напряжением 24 В. Потребляемая мощность – не более 125 Вт.

При отключении электрической сети 220 В Комплекс продолжает полноценно функционировать в течении 72 ч.

1.2.15 Время подготовки Комплекса к работе – не более 1 мин.

1.2.16 Полный срок службы технических средств Комплекса – не менее 15 лет.

**1.3 Состав Комплекса**

1.3.1 Состав комплекса приведен в таблице 1.1.

**Таблица 1.1 – Состав Комплекса**

Наименование устройства	Количество	Маркировка взрывозащиты	Изготовитель	Примечание
1 <u>Щит управления подогревателем газа АЧСА.421417.015</u> в составе:	1 шт.	ExibIIB X или [Exib]IIB X	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Пульт управления с контроллером МЕГАС	1 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Контроллер управления силовой КУС–4 АЧСА.426487.016	3 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Барьер искробезопасный БИ–4 АЧСА.468243.006	2 шт.	ExibIIB X или [Exib]IIB X	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Источник питания стабилизированный ИП24/5–4 АЧСА.436237.001	1 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	С аккумуляторами 12 В, 24 А·ч (2 шт.)
Преобразователь напряжения ВПН24/12 АЧСА.438441.001	2 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Преобразователь температуры измерительный ПТ–М АЧСА.405519.001	до 3 шт.	1ExibIIBT3 X или ExibIIBT3 X	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	Количество в соответствии с заказом
2 Устройство поджига и контроля пламени УПКП АЧСА.421417.018	1 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	Поджиг и контроль пламени
3 Адаптер управления клапаном АЧСА.468741.003	1 шт.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	Управление клапаном отсеки
4 Преобразователь давления измерительный ПД–1–И АЧСА.406231.005	3 шт.	1ExibIIBT3 X или ExibIIBT3 X	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
5 Датчик–реле разрежения	1 шт.	–	–	Поставка и тип в соответствии с заказом
6 Датчик–реле уровня	1 шт.	–	–	То же
7 Датчик–реле положения (конечный выключатель)	1 шт.	–	–	То же
8 Клапан электромагнитный с соленоидным приводом	2 шт.	1ExesIIT3	–	Тип в соответствии с заказом
9 Клапан электромагнитный отсеки с соленоидным приводом	3 шт.	1ExdIIBT3	–	То же
10 Упаковка индивидуальная	1 компл.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
11 <u>Эксплуатационная документация</u> в составе:	1 компл.	–	ООО «ДП УКРГАЗТЕХ»	
Руководство по эксплуатации АЧСА.421413.006 РЭ	1 экз.	–		
Щит управления. Паспорт АЧСА.421417.015 ПС	1 экз.	–		
<b>Примечание</b> – Вместо контроллеров КУС–4, источника питания ИП24/5–4, преобразователей ВПН24/12 и устройства УПКП допускается включение в комплект поставки Комплекса изделий, аналогичных по функциональному назначению и характеристикам.				

1.3.2 Габаритные размеры и масса устройств, входящих в состав Комплекса, приведены в таблице 1.2.

**Таблица 1.2** – Габаритные размеры и масса устройств Комплекса

Наименование устройства	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	Ширина	Высота	Толщина	
1 Щит управления подогревателем газа	600	800	300	50
2 Преобразователь давления измерительный ПД-1-И	130	160	150	4
3 Устройство поджига и контроля пламени УПКП	200	290	80	1,5
4 Адаптер управления клапаном	200	290	80	1,0
5 Термопреобразователь сопротивления измерительного преобразователя температуры ПТ-М	175	135*	60	0,5
6 Электромагнитный клапан	120	65	77	0,5
7 Электромагнитный клапан отсечной	160	380	150	10,5

**Примечания:**  
1 (\*) – без учета длины погружной части термопреобразователя сопротивления  
2 Габаритные размеры и масса датчиков-реле, входящих в состав Комплекса, должны соответствовать технической документации изготовителей.

#### 1.4 Устройство и режимы работы Комплекса

1.4.1 *Технологическая схема оборудования подогревателя*, которым управляет Комплекс, приведена в приложении Д на рисунке Д.1.

1.4.1.1 В состав подогревателя газа входят:

- входной газорегулирующий блок;
- фильтры и дроссели газа;
- регулятор подачи газа;
- запальная и основная горелки инжекционного типа;
- электромагнитные клапаны регулятора подачи газа и горелок;
- манометры избыточного давления;
- краны ручные с соответствующей обвязкой.

1.4.2 *Структурная схема Комплекса* приведена в приложении Д на рисунке Д.2.

1.4.2.1 Комплекс осуществляет:

а) с помощью измерительных преобразователей давления ПД-1-И измерение избыточного давления:

- газа на входе пневматического регулятора подачи топливного газа (Pг);
- топливного газа, подаваемого на горелки (Pтг);
- давление управления регулятором (Pрег);

б) с помощью измерительных преобразователей температуры ПТ-М измерение температуры:

- промежуточного теплоносителя (Ттн);
- газа на выходе подогревателя (Тг под);
- газа на выходе узла редуцирования ГРС (Тг ред);

в) с помощью технических средств, установленных в щите управления, автоматическое (по программе, заданной оператором ГРС) или дистанционное (с пульта управления) управление электромагнитными клапанами регулятора подачи газа и горелок. Комплекс обеспечивает электропитание клапанов напряжением постоянного тока (24±3) В.

1.4.3 Контроль за работой и управление подогревателем осуществляет оперативный персонал с пульта управления Комплекса, расположенного на площадке ГРС, или дистанционно с диспетчерского пункта верхнего уровня управления.

1.4.4 *Описание режимов работы Комплекса*

1.4.4.1 Комплекс обеспечивает возможность работы в следующих режимах:

- «Настройка» – режим настройки Комплекса;
- «Запуск» – режим пуска подогревателя;
- «Регулирование температуры» – режим автоматического поддержания температуры газа на выходе подогревателя или на выходе узла редуцирования ГРС.

Выбор режима работы осуществляется при помощи кнопок пульта управления Комплекса.

1.4.4.2 При работе **в режиме «Настройка»** Комплекс обеспечивает:

— подготовку Комплекса к работе, включая выполнение операций по наладке, тестированию и ремонту технических средств Комплекса и ввод в энергонезависимую память Комплекса исходных данных, перечень которых приведен в приложении Г;

— возможность проведения ремонтных, наладочных и профилактических работ на технологическом оборудовании подогревателя и ГРС, включая проверку функций ручного управления клапанами, измерения технологических параметров и срабатывания аварийных защит.

1.4.4.3 При работе **в режиме «Запуск»** Комплекс обеспечивает пуск подогревателя путем выполнения в строгой последовательности и с заданными временными интервалами команд согласно заданному алгоритму после нажатия оператором на пульте управления кнопки «Пуск». На любом этапе пуска предусмотрена возможность выдачи команды на остановку пуска подогревателя путем нажатия кнопки «Стоп».

1.4.4.4 При работе **в режиме «Регулирование температуры»** Комплекс обеспечивает поддержание температуры газа на выходе подогревателя или на выходе узла редуцирования ГРС на установленном (при вводе в энергонезависимую память Комплекса исходных данных) уровне путем автоматического изменения задания регулятору подачи топливного газа на горелки подогревателя. При этом пределы допускаемой приведенной погрешности –  $\pm 5\%$ .

#### 1.4.5 Щит управления

1.4.5.1 Внешний вид лицевой панели щита управления Комплекса приведен в приложении Д на рисунке Д.3.

Внешний вид панели пульта управления щита приведен в приложении Д на рисунке Д.4.

1.4.5.2 На лицевой панели щита управления расположены кнопки, обеспечивающие:

— контроль готовности подогревателя к пуску (кнопка «Контроль искры»);

— пуск подогревателя (кнопка «Пуск»);

— отключение (останов) подогревателя (кнопка «Стоп»).

1.4.5.3 На пульте управления щита расположены кнопки, обеспечивающие:

— выбор параметров режима работы и ввод исходных данных;

— ручное управление клапанами повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа (кнопки «Клапан открыть» и «Клапан закрыть»);

— отключение подогревателя (кнопка «Стоп»);

— сброс сообщения об аварийной сигнализации (кнопка «Сброс»).

1.4.5.4 На пульте управления и на лицевой панели щита управления комплексов расположены светодиоды, сигнализирующие:

— о готовности подогревателя к работе (светодиод «Работа»);

— о выполнении продувки камеры горения и готовности подогревателя к розжигу пламени горелок (мигающий свет светодиода – «Продувка», ровный свет – «Готов к розжигу»);

— о наличии пламени запальной горелки (светодиод «Наличие пламени запальника»);

— об окончании пуска и выходе подогревателя на режим «Регулирование температуры» (светодиод «Нагрев»);

— об открытии и закрытии клапанов повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи топливного газа (светодиоды «Клапан открыт» и «Клапан закрыт») – светодиоды только на пульте управления;

— о срабатывании предупредительной сигнализации (светодиод «Работа» – в режиме мигающего света);

— о срабатывании аварийной сигнализации (светодиод «Авария»).

#### 1.4.6 Уровни доступа к управлению Комплексом

1.4.6.1 Во избежание несанкционированного доступа к изменению параметров и управлению работой Комплекса, введены функции запроса кода–идентификатора и запроса пароля.

Код–идентификатор состоит из 4-х символов (только цифры), пароль – из 8-ми символов (только цифры). Ввод кода–идентификатора и пароля подтверждается нажатием кнопки «Ввод» на пульте управления Комплекса.

1.4.6.2 Коды–идентификаторы оперативного персонала и пароли заносятся в Комплекс с ПЭВМ и недоступны для чтения.

1.4.6.3 Комплекс предоставляет четыре уровня доступа к управлению:

— *Уровень наладчика изготовителя.* Полный доступ, включая право изменять имена, пароли и уровни доступа любых пользователей;

— *Уровень администратора.* Полный доступ, за исключением права изменять имена, пароли и уровни доступа пользователей уровня наладчика изготовителя и изменять параметры, доступные только наладчику изготовителя;

— *Уровень инженера.* Чтение данных, право изменять параметры, за исключением доступных только наладчику изготовителя;

— *Уровень оператора.* Чтение данных, право изменять режим работы и оперативные параметры.

1.4.7 Режим работы Комплекса – непрерывный с периодическим наружным осмотром технических средств и обеспечивается взаимосвязанной работой технических средств согласно установленному программному обеспечению. Программное обеспечение складывается из служебных и прикладных программ. Прикладные программы реализуют информационные и управляющие задачи Комплекса.

В комплект прикладных программ Комплекса входит **программа верхнего уровня PLC39-PO** (далее – программа верхнего уровня), которая служит для конфигурирования и непосредственного обслуживания Комплекса наладчиками изготовителя и пользователя.

### **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 Маркировка Комплекса соответствует требованиям ГОСТ 18620, ТУ У 73.1–31283392–009–2004 и конструкторской документации предприятия–изготовителя.

1.5.2 Маркировка Комплекса наносится на табличку, прикрепленную к корпусу щита управления, и содержит:

- наименование и товарный знак предприятия–изготовителя;
- основное условное обозначение Комплекса;
- условное обозначение щита управления;
- маркировку степени защиты корпуса щита управления;
- маркировку взрывозащиты щита управления по ГОСТ 12.2.020;
- допустимый диапазон изменения температуры окружающей среды;
- номинальные значения напряжения (220 В) и частоты (50 Гц) питания Комплекса;
- значение мощности, потребляемой Комплексом;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия–изготовителя;
- год выпуска.

**Примечание** – Номер Комплекса устанавливается по номеру щита управления.

1.5.3 Маркировка транспортной тары составных частей Комплекса выполняется по чертежам предприятия–изготовителя и содержит надписи по ГОСТ 14192, а также знаки «Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги» и «Верх».

1.5.4 Адрес предприятия–изготовителя Комплекса приводится в документе «Комплекс регулирования подачи топливного газа в подогреватель природного газа ПЛАМЯ-04. Щит управления. Паспорт АЧСА.421417.015 ПС» (далее – АЧСА. 421417.015 ПС).

1.5.5 В течение всего срока эксплуатации составные части Комплекса должны быть опломбированы в местах, предусмотренных технической документацией, для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам устройств.

1.5.6 Пломбирование составных частей Комплекса выполняют представители отдела технического контроля (ОТК) предприятия–изготовителя при выпуске Комплекса из производства и, по договоренности, представители предприятия–пользователя при эксплуатации Комплекса.

### **1.6 Упаковка**

1.6.1 Упаковка обеспечивает сохранность составных частей Комплекса при хранении и при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида.

1.6.2 Перед упаковыванием технологические соединения измерительных преобразователей давления Комплекса закрываются колпачками, предохраняющими измерительные камеры от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

1.6.3 Составные части Комплекса упакованы в транспортную тару (в виде индивидуальной упаковки для каждого устройства), которая соответствует категории КУ–1 по ГОСТ 23170 и изготавливается в соответствии с чертежами предприятия–изготовителя.

1.6.4 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки Комплекса, помещена в пакет из полиэтиленовой пленки и вложена в индивидуальную упаковку щита управления.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Комплекс выполняет свои функции в полном объеме при соблюдении следующих условий:

- транспортирование и хранение технических средств Комплекса осуществлялись согласно 4.2, 4.3 и 4.5 РЭ;
- технические средства Комплекса размещены на объекте контроля и управления с учетом 1.1.4, 1.1.6, 1.1.7 и 1.2.12 РЭ;
- эксплуатация Комплекса осуществляется согласно 1.2.12 РЭ;
- длительность отсутствия основного питающего напряжения Комплекса (от сети переменного тока согласно 1.2.14 РЭ) не превышает 72 ч;
- контролируемые технологические параметры находятся в пределах, соответствующих выбранным диапазонам измерений измерительных преобразователей.

2.1.2 При нарушении условий транспортирования и хранения технических средств Комплекса необходимо провести проверку Комплекса в объеме приемо-сдаточных испытаний согласно техническим условиям ТУ У 73.1-31283392-009-2004.

2.1.3 При нарушении условий размещения технических средств Комплекса и условий их эксплуатации эксплуатация Комплекса не допускается.

2.1.4 При превышении допустимой длительности отсутствия основного питающего напряжения Комплекса и снижении выходного напряжения резервного источника питания постоянного тока (аккумулятора) ниже допустимого предела Комплекс из всего объема выполняемых функций лишь сохраняет данные, записанные в память контроллера МЕГАС пульта управления Комплекса.

### 2.2 Подготовка Комплекса к использованию

#### 2.2.1 Объем и последовательность внешнего осмотра Комплекса

2.2.1.1 При внешнем осмотре Комплекса устанавливается:

- соответствие комплектности Комплекса данным его паспорта и целостность пломб;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки, а также просмотру информации по индикатору пульта управления;
- отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей;
- отсутствие коротких замыканий между контактами клеммных колодок, предназначенных для подключения питающих напряжений, а также между этими контактами и корпусами устройств;
- плотность закрытия крышек на измерительных преобразователях давления и температуры.

#### 2.2.2 Размещение и монтаж технических средств Комплекса

2.2.2.1 Конструкция щита управления Комплекса обеспечивает возможность крепления щита на любой вертикальной или горизонтальной плоскости, например, на стене ниши подогревателя, предусмотренной для установки щита.

2.2.2.2 Электромагнитные клапаны, измерительные преобразователи давления ПД-1-И и температуры ПТ-М и датчики-реле устанавливаются непосредственно в подогревателе и его технологической обвязке.

Указанные приборы допускают размещение их во взрывоопасной зоне.

2.2.2.3 Для обеспечения взрывозащищенности при монтаже Комплекса необходимо руководствоваться настоящим РЭ, а также:

- паспортами искробезопасных барьеров БИ-4 и измерительных преобразователей давления ПД-1-И и температуры ПТ-М;
- Правилами ДНАОП 0.00-1.21-98, глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- Правилами ДНАОП 0.00-1.32-01, глава 4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- «Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74;
- ПУЭ, глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности»;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ГОСТ 12.2.007.0.

Для обеспечения взрывозащищенности при монтаже Комплекса на объектах Российской Федерации необходимо дополнительно соблюдать требования следующих документов:

- ПУЭ, глава 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), глава 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- Правила ПОТРМ-016-2001;
- ГОСТ Р 51330.16.

#### 2.2.2.4 Основные требования к электрическому монтажу Комплекса на объекте:

- сечение жил соединительных кабелей и отдельных соединительных проводов должно быть не менее  $0,2 \text{ мм}^2$  и не более  $1,5 \text{ мм}^2$ ;
- корпус щита управления необходимо заземлить. Сечение заземляющего провода должно быть не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ . При этом электрическое сопротивление заземления по постоянному току не должно превышать 4 Ом;
- подключение Комплекса к ПЭВМ, установленной в операторной ГРС, необходимо выполнять электрическим экранированным кабелем. Подсоединение экрана кабеля необходимо осуществить к клемме «СОМ» соединительного разъема контроллера МЕГАС щита управления.

#### 2.2.3 Проверка готовности Комплекса к использованию

##### 2.2.3.1 Перед включением Комплекса следует проверить:

- правильность установки электронных устройств и измерительных преобразователей;
- надёжность подсоединения внешних и межприборных кабелей к разъемам электронных устройств, соответствие их маркировки схемам электрических соединений;
- наличие и надёжность заземления устройств.

##### 2.2.3.2 Порядок включения и проверки функционирования Комплекса на режиме «Настройка» следующий:

- подать напряжение питания 220 В, 50 Гц на щит управления;
- через 1 мин проконтролировать наличие сигнализации о готовности подогревателя к работе (светодиод «Работа») и автоматическую установку режима «Настройка» (по индикатору пульта управления). При отсутствии сигнализации по индикатору пульта управления проконтролировать наличие предупредительной или аварийной сигнализации, выяснить причину нештатной ситуации или неисправности и устранить её;
- проверить и при необходимости при помощи программы верхнего уровня последовательно ввести значения исходных данных, приведенных в приложении Г;
- проверить и при необходимости при помощи программы верхнего уровня установить верхние пределы измерений температуры и давления, номинальные значения и значения предельных отклонений указанных параметров;
- путем нажатия кнопок на пульте управления поочередно подать команды на открытие и закрытие клапанов повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа и проконтролировать поступление указанных команд на клапаны. При этом подача газа на вход подогревателя должна быть отключена.

## 2.3 Работа Комплекса

### 2.3.1 Отображение сведений о работе Комплекса

2.3.1.1 При работе Комплекса на индикаторе пульта управления постоянно отображаются сведения о режиме работы и состоянии Комплекса.

2.3.1.2 При отклонении измеряемых параметров от нормы или при возникновении нештатной ситуации в работе Комплекса выдаются:

- обобщенные предупредительный и аварийный сигналы, которые при помощи светодиодов индицируются на лицевой панели щита управления и на пульте управления. Сброс сигнала «Авария» производится нажатием кнопки «Сброс» либо на лицевой панели щита управления, либо на пульте управления;
- сообщение о причине срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации, а также о причине нештатной ситуации в работе Комплекса. Индикация сообщения производится на индикаторе пульта управления;
- обобщенный аварийный сигнал в виде дискретного сигнала для передачи по физическому каналу. Сигнал «Авария» выводится на выходные клеммы щита управления и может использоваться для включения звуковой и световой сигнализации на ГРС и доме оператора.

2.3.1.3 При отклонении значений измеряемых параметров в зону первой (предупредительной) уставки срабатывания защиты в окне индикатора пульта управления после значения параметра появляется знак «П», при отклонении значений в зону второй (аварийной) уставки – знак «А». При отсутствии связи с измерительными преобразователями или при переходе на

константу (последнее измеренное значение) после значения параметра появляется знак «"». При возвращении параметров в норму знаки исчезают.

При отсутствии опроса измерительных преобразователей (при отсутствии значения параметра) появляется надпись «Не опрошен».

2.3.1.4 Сообщение о нештатной ситуации в работе Комплекса формируется в следующих ситуациях:

- при прекращении обмена данными между контроллерами МЕГАС и КУС-4;
- при отсутствии связи по протоколу HART с измерительными преобразователями давления ПД-1-И и температуры ПТ-М;
- при отсутствии питания от сети переменного тока напряжением 220 В;
- при разряде аккумуляторной батареи 24 В ниже нормы;
- при наличии внутренней неисправности контроллера МЕГАС.

2.3.1.5 Перечень сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, формируемых Комплексом, приведен в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Предупредительные и аварийные сигналы**

Наименование сигнала	Вид сигнала	
	предупредительный	аварийный
1 Повышение давления $P_g \geq P_{g \text{ макс}}$	–	+
2 Понижение давления $P_g \leq P_{g \text{ мин}}$	–	+
3 Повышение давления $P_{Tg} \geq P_{Tg \text{ макс}}$	–	+
4 Понижение давления $P_{Tg} \leq P_{Tg \text{ мин}}$	–	+
5 Повышение давления $P_{рег} \geq P_{рег \text{ макс}}$	+	–
6 Понижение температуры $T_{тн} \leq T_{тн \text{ мин}} - dT_{тн}$	+	–
7 Повышение температуры $T_{тн} \geq T_{тн \text{ макс}} + dT_{тн}$	–	+
8 Повышение температуры $T_{г \text{ под}} \geq T_{г \text{ под макс}} + dT_{г \text{ под макс}}$	–	+
9 Понижение температуры $T_{г \text{ под}} \leq T_{г \text{ мин}} - dT_{г \text{ мин}}$	+	–
10 Понижение температуры $T_{г \text{ ред}} \leq T_{г \text{ мин}} - dT_{г \text{ мин}}$	+	–
11 Понижение разрежения в камере сгорания ниже нормы	–	+
12 Понижение уровня промежуточного теплоносителя ниже нормы	–	+
13 Погасание пламени запальной горелки	–	+
14 Отсутствие пламени запальной горелки после подачи команды на розжиг запальной горелки	–	+
15 Отсутствие связи с техническими средствами комплекса	–	+
16 Разгерметизация (прорыв) трубного пучка	–	+
17 Разряд аккумуляторных батарей резервного источника электропитания 24 В	–	+

Расшифровка принятых в таблице 2.1 условных обозначений приведена в 1.4.2.1 РЭ и в приложении Г.

### 2.3.2 Пуск подогревателя

2.3.2.1 Порядок пуска подогревателя следующий:

1) нажав кнопку «Пуск» на лицевой панели щита управления, переключить комплекс с режима «Настройка» в режим «Запуск». Проконтролировать длительность выполнения этапа «Пуск», установленную согласно заданному алгоритму управления подогревателем;

2) после окончания выполнения первого этапа «Пуск», о чем свидетельствует сообщение на индикаторе пульта управления «Пуск ОК!», проконтролировать длительность выполнения каждого из следующих этапов пуска «Продувка» и «Розжиг», установленную согласно заданному алгоритму управления подогревателем;

3) после окончания выполнения операции 2 по высвечиванию светодиода «Нагрев» на пульте управления проконтролировать переключение Комплекса на режим «Регулирование температуры»;

4) при выполнении операций 1 и 2 проверить (при необходимости) возможность остановки пуска подогревателя на каждом этапе пуска путем нажатия кнопки «Стоп» на пульте управления и/или на лицевой панели щита управления.

### 2.3.3 Проверка работы Комплекса на режиме «Регулирование температуры»

2.3.3.1 Проверку проводят после проверки работы Комплекса на режимах «Настройка» и «Запуск» путем последовательного выполнения таких операций:

— при работе на режиме «Регулирование температуры» после стабилизации режима на температуре, равной заданному номинальному значению или отличной от заданного номинального значения не более, чем на  $\pm 2\%$ , контролируют работу Комплекса, которая должна быть стабильной, а именно: команды управления клапанами повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа, в результате выполнения которых осуществляется регулирование температуры газа на выходе подогревателя, должны отсутствовать;

— с помощью программы верхнего уровня поочередно устанавливают заданное значение температуры газа на выходе подогревателя, которое превышает и ниже заданного номинального значения температуры более чем на  $2\%$ , но менее, чем  $5\%$ ;

— после стабилизации режима контролируют формирование комплексом команд управления клапанами повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа:

– при температуре, что превышает номинальное значение, комплекс должен формировать команду «Давление управления регулятором повысить»;

– при температуре, которая ниже номинального значения, комплекс должен формировать команду «Давление управления регулятором снизить»;

— с помощью программы верхнего уровня поочередно устанавливают заданное значение температуры газа на выходе подогревателя, которое превышает и ниже заданного номинального значения температуры более чем на  $5\%$  (заданные границы зоны соответственно аварийной и предупредительной сигнализации);

— после стабилизации режима контролируют отсутствие команд управления клапанами повышения и снижения давления газа в управляющей камере регулятора подачи газа (регулирование температуры газа на выходе подогревателя должна быть прекращено) и формирование комплексом сигналов аварийной и предупредительной сигнализации.

### 2.3.4 Возможные неисправности при использовании Комплекса и методы их устранения

2.3.4.1 Основные неисправности Комплекса, возникающие при эксплуатации, и методы их устранения приведены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2** – Основные неисправности Комплекса и методы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
1 Сообщение «Нет связи с КУС»	А Неисправность $\mu$ LAN линии	А Проверить целостность цепей $\mu$ LAN линии
	Б Нет питания контроллера КУС-4 напряжением 12 В	Б Устранить неисправность в цепи питания 12 В
	В Неправильно установлен адрес контроллера КУС-4	В Используя программу верхнего уровня, установить корректный адрес
2 Сообщение «Нет связи с датчиком»	А Неисправность линии HART измерительного преобразователя	А Проверить целостность цепей линии HART измерительного преобразователя
	Б Неправильно установлен адрес измерительного преобразователя	Б Используя программу верхнего уровня, установить корректный адрес
3 Не включается клапан	А Не подано напряжение 24 В на соленоид управления клапаном	А Подать напряжение 24 В на соленоид управления клапаном
	Б Неисправность линии питания соленоида клапана	Б Проверить целостность цепей линии питания соленоида клапана

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

#### 3.1.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1.1 Эксплуатация Комплекса должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», Правилах ДНАОП 0.00–1.21–98 и в настоящем РЭ.

Эксплуатация Комплекса на объектах Российской Федерации должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), Правилах ПОТРМ-016-2001 и в настоящем РЭ.

3.1.1.2 Профилактические осмотры и ремонты (при необходимости) технических средств Комплекса должны производиться при каждом профилактическом осмотре подогревателя, но не реже одного раза в шесть месяцев. При этом должны выполняться следующие операции:

- проверка прочности крепления измерительных преобразователей по месту установки;
- проверка целостности креплений монтажных жгутов и других элементов;
- проверка состояния заземляющих проводов в местах соединения;
- проверка состояния и чистка клеммных колодок;
- измерение сопротивления заземления.

3.1.1.3 Технические средства Комплекса, работающие в пыльных и влажных блоках и помещениях, необходимо периодически, но не реже одного раза в шесть месяцев, очищать от грязи и пыли.

3.1.1.4 Соленоидные приводы электромагнитных клапанов и измерительные преобразователи давления и температуры Комплекса, имеющие уровень взрывозащиты «Взрывобезопасное электрооборудование», должны систематически подвергаться внешнему осмотру. При ежемесячном осмотре обращать внимание на наличие крышек и пломб на приборах.

3.1.1.5 Не реже одного раза в год необходимо осуществлять проверку состояния литиевой батарейки, установленной на плате контроллера МЕГАС и служащей для поддержания энергонезависимой памяти. При отключенном питании Комплекса проверяется напряжение на батарейке и если оно ниже нормы, то батарейку следует заменить.

3.1.1.6 Ремонт Комплекса должен производиться в специализированных организациях в соответствии с РД 16.407-89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и с требованиями ГОСТ Р 51330.18.

#### 3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

3.1.2.1 Персонал, допущенный к обслуживанию Комплекса, должен быть ознакомлен с устройством и принципом действия Комплекса и его составных частей. Эксплуатация Комплекса проводится персоналом, изучившим правила и меры техники безопасности, в соответствии с требованиями действующих стандартов и других нормативных документов, действующих в газовой и нефтегазодобывающей промышленности, а также с требованиями настоящего РЭ и инструкций по эксплуатации устройств, входящих в состав Комплекса.

3.1.2.2 К работе с Комплексом допускаются лица, имеющие допуск к работе с электроустановками на напряжение до 1000 В и квалификацию по технике безопасности в соответствии с требованиями Правил ДНАОП 0.00-1.21-98 и Правил ПОТРМ-016-2001.

3.1.2.3 В группе ремонта и обслуживания Комплекса должны принимать участие следующие специалисты:

- инженер по контрольно-измерительным приборам и автоматике;
- техник по электронным измерительным приборам;
- оператор.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция составных частей Комплекса соответствует требованиям безопасности эксплуатации по ГОСТ 12.2.003. Безопасность эксплуатации обеспечивается прочностью составных частей и их надежным креплением при монтаже на объекте.

3.2.2 По способу защиты от поражения электрическим током составные части Комплекса соответствуют классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.3 Корпуса технических средств Комплекса должны быть надёжно заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.4 Эксплуатация Комплекса должна производиться в соответствии с требованиями действующих инструкций и правил, перечисленных в 2.2.2.3 РЭ.

3.2.5 Категорически запрещается:

- включать Комплекс без защитного заземления;
- проводить монтажные, профилактические и ремонтные работы с техническими средствами Комплекса при включенном электропитании;
- соединять и разъединять разъемы устройств при включенном электропитании;
- проводить пайку паяльником с напряжением выше 36 В.

3.2.6 Взрывозащищенность при эксплуатации обеспечивается:

- периодическим внешним и профилактическим осмотром соленоидных приводов электромагнитных клапанов и измерительных преобразователей давления и температуры;

- проверкой целостности корпусов соленоидных приводов и измерительных преобразователей и подводимых к ним кабелей;
- проверкой затяжки винтов, крепящих крышки приборов;
- проверкой затяжки внешних заземляющих зажимов.

### **3.3 Техническое освидетельствование**

3.3.1 Проверка работоспособности Комплекса проводится при нарушениях в работе Комплекса (повторение одних и тех же нештатных ситуаций), при замене технических средств, а также при длительном простое Комплекса.

3.3.2 Для установления пригодности Комплекса к эксплуатации проверяют:

- возможность работы Комплекса на режимах, указанных в 1.4.4 РЭ;
- работу Комплекса на заданном режиме согласно 2.3 РЭ.

### **3.4 Консервация**

3.4.1 Временная противокоррозийная защита технических средств Комплекса соответствует варианту ВЗ–10, а внутренняя упаковка – варианту ВУ–5 по ГОСТ 9.014.

3.4.2 Срок временной противокоррозийной защиты без переконсервации должен не превышать 1 год.

## **4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

4.1 Упакованные технические средства Комплекса (изделия) необходимо хранить в складских условиях, обеспечивающих сохранность изделий от механических воздействий, загрязнения и действия агрессивных сред.

4.2 Климатические условия транспортирования и хранения технических средств Комплекса в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 4 согласно таблице 13 ГОСТ 15150.

Общие требования к транспортированию изделий соответствуют ГОСТ 12997.

4.3 Технические средства Комплекса в транспортной таре предприятия-изготовителя могут транспортироваться в крытых транспортных средствах любого вида в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

4.4 При транспортировании изделий необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом знаков, нанесенных на транспортную тару.

4.5 Упакованные в индивидуальную упаковку технические средства Комплекса выдерживают без повреждений воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительной влажности до (95±3) % при температуре плюс 35 °С;
- транспортной тряски с ускорением до 30 м/с<sup>2</sup> при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

4.6 Хранение изделий в транспортной таре допускается не более шести месяцев с момента изготовления, по истечении указанного срока они должны быть освобождены от транспортной тары.

4.7 Распаковку технических средств Комплекса в зимнее время проводить в сухом отапливаемом помещении не ранее, чем через шесть часов после внесения их в помещение. При распаковке необходимо соблюдать осторожность.

Вскрыв ящик, произвести внешний осмотр. Аппаратура и измерительные преобразователи не должны иметь повреждений и дефектов.

После распаковки проверить комплектность технических средств, входящих в состав Комплекса.

## **5 УТИЛИЗАЦИЯ**

5.1 Критерием предельного состояния, когда технические средства Комплекса и сам Комплекс в целом подлежат утилизации, считают экономическую нецелесообразность восстановления работоспособности Комплекса ремонтом, а именно: стоимость ремонта превышает 50 % стоимости отказавшего устройства.

5.2 Утилизацию технических средств Комплекса осуществляют согласно действующим нормативным документам.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Перечень нормативных документов (НД),  
на которые даны ссылки в настоящем РЭ**

Таблица А.1

Обозначение НД	Наименование НД	Номер пункта РЭ, в котором дана ссылка
1	2	3
ВСН 332-74	Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон	2.2.2.3
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	3.4.1
ГОСТ 12.1.011-78	ССТБ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний	1.1.7
ГОСТ 12.2.003-91	ССТБ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	3.2.1
ГОСТ 12.2.007.0-91	ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.2.2.3, 3.2.2, 3.2.3
ГОСТ 12.2.020-76	ССТБ. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка	1.1.4, 1.1.6, 1.5.2
ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия	1.1.4, 4.2
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.5.3
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.13
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.4, 4.2
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка	1.5.1
ГОСТ 22520-85	Датчики давления, разрежения и дифференциального давлений с электрическими унифицированными аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия	1.2.3
ГОСТ 22782.5-78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний	1.1.6
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.6.3
ГОСТ Р 51330.0-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	1.1.4, 1.1.6
ГОСТ Р 51330.10-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь i»	1.1.6
ГОСТ Р 51330.16-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	2.2.2.3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
ГОСТ Р 51330.18–99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок или применений, связанных с переработкой и производством взрывчатых веществ)	3.1.1.6
ГОСТ Р 51330.19–99	Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования	1.1.7
ДНАОП 0.00–1.21–98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів	Введение, 2.2.2.3, 3.1.1.1, 3.1.2.2
ДНАОП 0.00–1.32–01	Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок	1.1.6, 1.1.7, 2.2.2.3
ПОТРМ–016–2001 РД 153–34.0–03.150–00	Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	2.2.2.3, 3.1.1.1, 3.1.2.2
РД 16.407–89	Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт	3.1.1.6

## Приложение Б (рекомендуемое)

### Форма заказной спецификации Комплекса

Б.1 Перечень условий контроля и управления технологическим процессом нагрева газа приводится по форме, указанной в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Перечень условий контроля и управления нагревом газа

Условие контроля и управления	Значение
1 Тип подогревателя газа	
2 Единица измерения избыточного давления (кПа, МПа, кг/м <sup>2</sup> , кг/см <sup>2</sup> )	
3 Минимальное избыточное давление газа на выходе ГРС, кПа	
4 Максимальное избыточное давление газа на входе подогревателя, кПа	
5 Минимальное избыточное давление газа на входе подогревателя, кПа	
6 Температура, которую необходимо регулировать (Тг под или Тг ред)	
7 Максимальная температура газа на выходе подогревателя, °С	
8 Минимальная температура газа на выходе подогревателя, °С	
9 Максимальная температура газа на выходе узла редуцирования, °С	
10 Минимальная температура газа на выходе узла редуцирования, °С	
11 Максимальный объемный расход газа, проходящего через узел редуцирования ГРС, на котором необходимо осуществлять регулирование температуры, при стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч	

Б.2 Перечень параметров технического обеспечения технологического процесса нагрева газа приводится по форме, указанной в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Перечень параметров технического обеспечения нагрева газа

Параметр технического обеспечения	Значение
1 Функциональное назначение Комплекса (автономное устройство, функциональное звено в САУ ГРС)	
2 Наличие и вид связи с САУ ГРС (интерфейс RS232 или RS485, количество и характеристика физических каналов связи)	
3 Наличие и вид связи с удаленным диспетчерским пунктом	
4 Состав, тип и характеристика выходных дискретных сигналов датчиков-реле, установленных в обвязке подогревателя: – контроль уровня промежуточного теплоносителя – контроль разрежения в камере сгорания – контроль прорыва трубного пучка – контроль наличия пламени запальной горелки	

Б.3 Запись условного обозначения Комплекса при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

— комплекс, предназначенный для поддержания температуры газа на выходе подогревателя

*"Комплекс ПЛАМЯ-04 ТУ У 73.1-31283392-009-2004"* ;

— комплекс, предназначенный для поддержания температуры газа на выходе узла редуцирования ГРС

*"Комплекс ПЛАМЯ-04-Р ТУ У 73.1-31283392-009-2004"*.

## Приложение В (обязательное)

### Перечень информации, которая выводится на индикатор пульта управления Комплекса

В.1 Комплекс обеспечивает вывод на индикатор пульта управления следующей информации:

- давление газа на входе регулятора подачи топливного газа, в МПа или кгс/см<sup>2</sup>;
- давление топливного газа на входе основной горелки, в МПа или кгс/см<sup>2</sup>;
- давление газа в управляющей камере регулятора подачи газа, в МПа или кгс/см<sup>2</sup>;
- температура промежуточного теплоносителя, в °С;
- температура газа на выходе подогревателя, в °С;
- температура газа на выходе узла редуцирования ГРС, в °С;
- установленная максимальная температура промежуточного теплоносителя, в °С;
- установленная минимальная температура промежуточного теплоносителя, в °С;
- установленная максимальная температура газа на выходе подогревателя, в °С;
- установленная минимальная температура газа на выходе подогревателя (или узла редуцирования ГРС – при поддержании температуры газа на выходе узла редуцирования ГРС), в °С;
- установленная номинальная температура газа на выходе подогревателя (или узла редуцирования ГРС – при поддержании температуры газа на выходе узла редуцирования ГРС), в °С;
- сообщение о первопричине аварии по 1.2.1 и таблице 2.2 настоящего РЭ;
- сообщения о выполняемых операциях при работе комплекса на режиме «Запуск» согласно заданному алгоритму управления;
- установленная скорость обмена информацией с ПЭВМ, в бит/с;
- адрес контроллера пульта управления;
- текущая дата (в формате: День, Месяц, Год);
- текущее время (в формате: Час, Минута, Секунда);
- текущий день недели.

## Приложение Г (обязательное)

### Перечень информации, вводимой в память Комплекса

Г.1 Конструкция Комплекса в режиме «Настройка» обеспечивает возможность ввода в память Комплекса с помощью ПЭВМ следующей информации:

- код потребителя и пароль разрешения на чтение информации, сформированной комплексом, с ПЭВМ верхнего уровня;
- текущая дата (день, месяц, год);
- текущее время (часы, минуты, секунды);
- дата и час перехода на летнее время;
- дата и час перехода на зимнее время;
- адрес контроллера пульта управления;
- скорость обмена с контроллером пульта управления;
- количество преамбул при ответе на запрос ПЭВМ (для обеспечения корректной работы контроллера пульта управления), в диапазоне от 0 до 255 с дискретностью 1;
- наличие функции поддержания температуры газа на выходе узла редуцирования ГРС;
- максимально допустимая температура промежуточного теплоносителя подогревателя, (**Ттн макс**) в диапазоне от 40 до 90 °С с дискретностью 0,1 °С;
- минимально допустимая температура промежуточного теплоносителя подогревателя, (**Ттн мин**) в диапазоне от 0 до 40 °С с дискретностью 0,1 °С;
- требуемое значение температуры газа (**Тг зд**) на выходе подогревателя (или на выходе узла редуцирования ГРС) \*, в диапазоне от 0 до 50 °С с дискретностью 0,1 °С;
- максимально допустимая температура газа на выходе подогревателя (**Тг под макс**) (или на выходе узла редуцирования ГРС – **Тг ред макс**) \*, в диапазоне от 40 до 65 °С с дискретностью 0,1 °С;
- минимально допустимая температура газа (**Тг мин**), регулируемая на выходе подогревателя (или на выходе узла редуцирования ГРС) \*, в диапазоне от 0 до 40 °С с дискретностью 0,1 °С;
- зона запрета изменения температуры промежуточного теплоносителя подогревателя вблизи максимально и минимально допустимых пределов (**dТтн**), в диапазоне от 1 до 5 °С с дискретностью 0,1 °С;
- зона нечувствительности (**dТг**) при регулировании температуры газа на выходе подогревателя (или на выходе узла редуцирования ГРС) \* вблизи номинального значения, в диапазоне от 1 до 20 °С с дискретностью 0,1 °С;
- зона запрета повышения температуры газа на выходе подогревателя (**dТг под макс**) (или на выходе узла редуцирования ГРС – **dТг ред макс**) \* вблизи максимально допустимых пределов, в диапазоне от 1 до 5 °С с дискретностью 0,1 °С;
- зона запрета снижения температуры газа (**dТг мин**) на выходе подогревателя (или на выходе узла редуцирования ГРС) \* вблизи минимально допустимых пределов, в диапазоне от 1 до 5 °С с дискретностью 0,1 °С;
- максимально допустимое давление газа на входе подогревателя (**Рг макс**), в диапазоне от 50 до 150 кПа с дискретностью 0,1 кПа;
- минимально допустимое давление газа на входе подогревателя (**Рг мин**), в диапазоне от 10 до 100 кПа с дискретностью 0,1 кПа;
- максимально допустимое давление топливного газа подогревателя (**Ртг макс**), в диапазоне от 50 до 90 кПа с дискретностью 0,1 кПа;

- минимально допустимое давление топливного газа подогревателя (**Ртг мин**), в диапазоне от 10 до 50 кПа с дискретностью 0,1 кПа;
- максимально допустимое давление в управляющей камере регулятора подачи газа (**Ррег макс**), в диапазоне от 50 до 1200 кПа с дискретностью 1 кПа;
- зона запрета повышения давления топливного газа подогревателя вблизи максимально допустимого предела (**dРтг макс**), в диапазоне от 0 до 50 кПа с дискретностью 1 кПа;
- зона запрета снижения давления топливного газа подогревателя вблизи минимально допустимого предела (**dРтг мин**), в диапазоне от 0 до 50 кПа с дискретностью 1 кПа;
- зона запрета снижения давления в управляющей камере регулятора подачи газа вблизи максимально допустимого предела (**dРрег макс**), в диапазоне от 1 до 10 кПа с дискретностью 1 кПа;
- требуемая разность давления в управляющей камере регулятора подачи газа и давления топливного газа при розжиге подогревателя (**dРрег\_г**), в диапазоне от 5 до 100 кПа с дискретностью 1 кПа;
- минимально допустимый объемный расход газа через ГРС (**Q мин**), в диапазоне от 0 до 1000 нм<sup>3</sup>/ч с дискретностью 1 нм<sup>3</sup>/ч;
- длительность запрета на повторный пуск подогревателя, если пуск не произошел или после аварийного отключения подогревателя (**Дзапрета**), в диапазоне от 1 до 1200 с с дискретностью 1 с;
- длительность задержки отключения подогревателя, в диапазоне от 1 до 15 с с дискретностью 1 с, при срабатывании:
  - датчика-реле уровня промежуточного теплоносителя (**Дз уров**);
  - датчика-реле разрежения в камере сгорания (**Дз давл**);
- длительность ожидания наличия пламени основной горелки после открытия клапана запальной горелки (**Дпламени**), в диапазоне от 1 до 5 с с дискретностью 1 с;
- длительность команды на включение устройства розжига после нажатия кнопки «Контроль искры» (**Дискры**), в диапазоне от 0 до 15 с с дискретностью 0,1 с;
- длительность команды на включение устройства розжига при выполнении команды «Розжиг» (**Дрозжиг**), в диапазоне от 1 до 20 с с дискретностью 1 с;
- длительность команды на открытие и закрытие клапана запальной горелки (**Дкл горел**), в диапазоне от 0,05 до 2 с с дискретностью 0,01 с;
- максимальное время удержания клапанов повышения и снижения давления в управляющей камере регулятора подачи газа в открытом состоянии после подачи команды «Открыть клапан» при условии, что не поступила команда от кнопки «Закрыть клапан» (**Дуд макс**), в диапазоне от 0,01 до 60 с с дискретностью 0,01 с;
- длительность импульса включения клапана повышения (**Дпов**) и клапана снижения (**Дсниж**) давления в управляющей камере регулятора подачи газа, в диапазоне от 0,01 до 60 с с дискретностью 0,01 с;
- длительность отработки команды «Проветривание» после нажатия кнопки «Пуск» при пуске подогревателя (**Дпроветр**), в диапазоне от 60 до 1200 с с дискретностью 1 с;
- длительность отработки команды «Продувка» при пуске подогревателя (**Дпродувки**), в диапазоне от 0 до 15 с с дискретностью 1 с.

**Примечание** – «\*» – при поддержании температуры газа на выходе узла редуцирования ГРС.

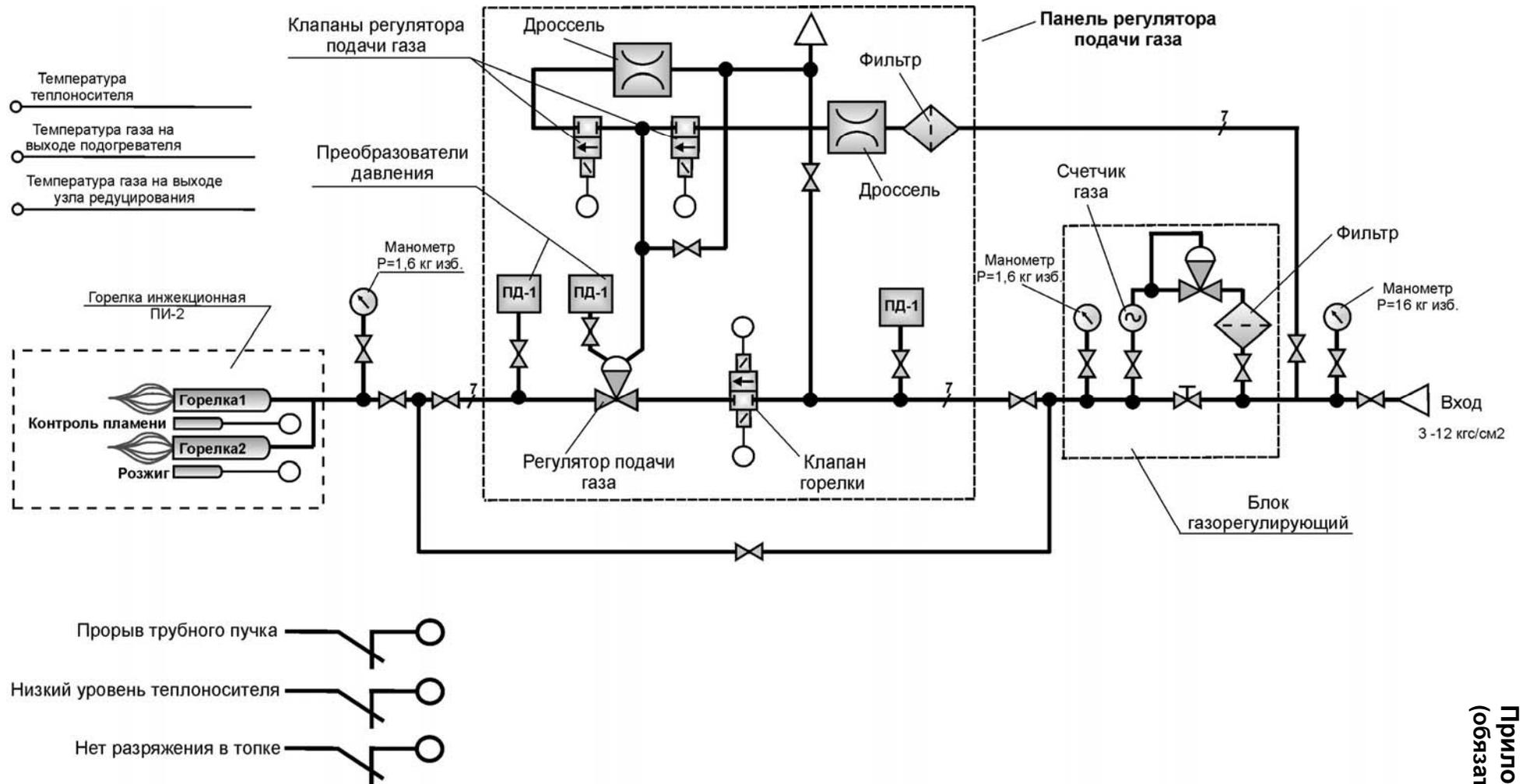


Рисунок Д.1 – Схема технологическая Комплекса

Приложение Д  
 (обязательное)

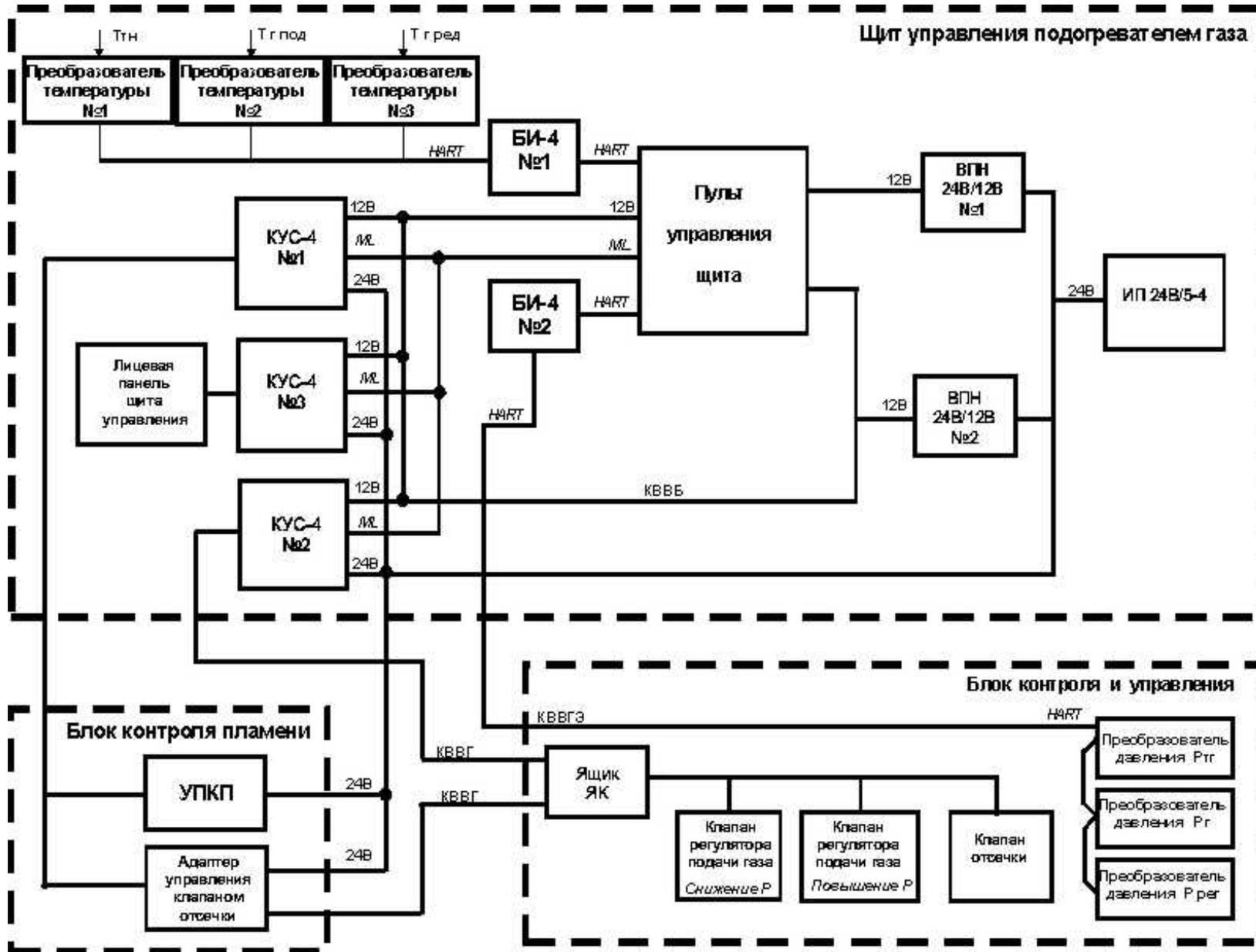


Рисунок Д.2 – Схема структурная Комплекса

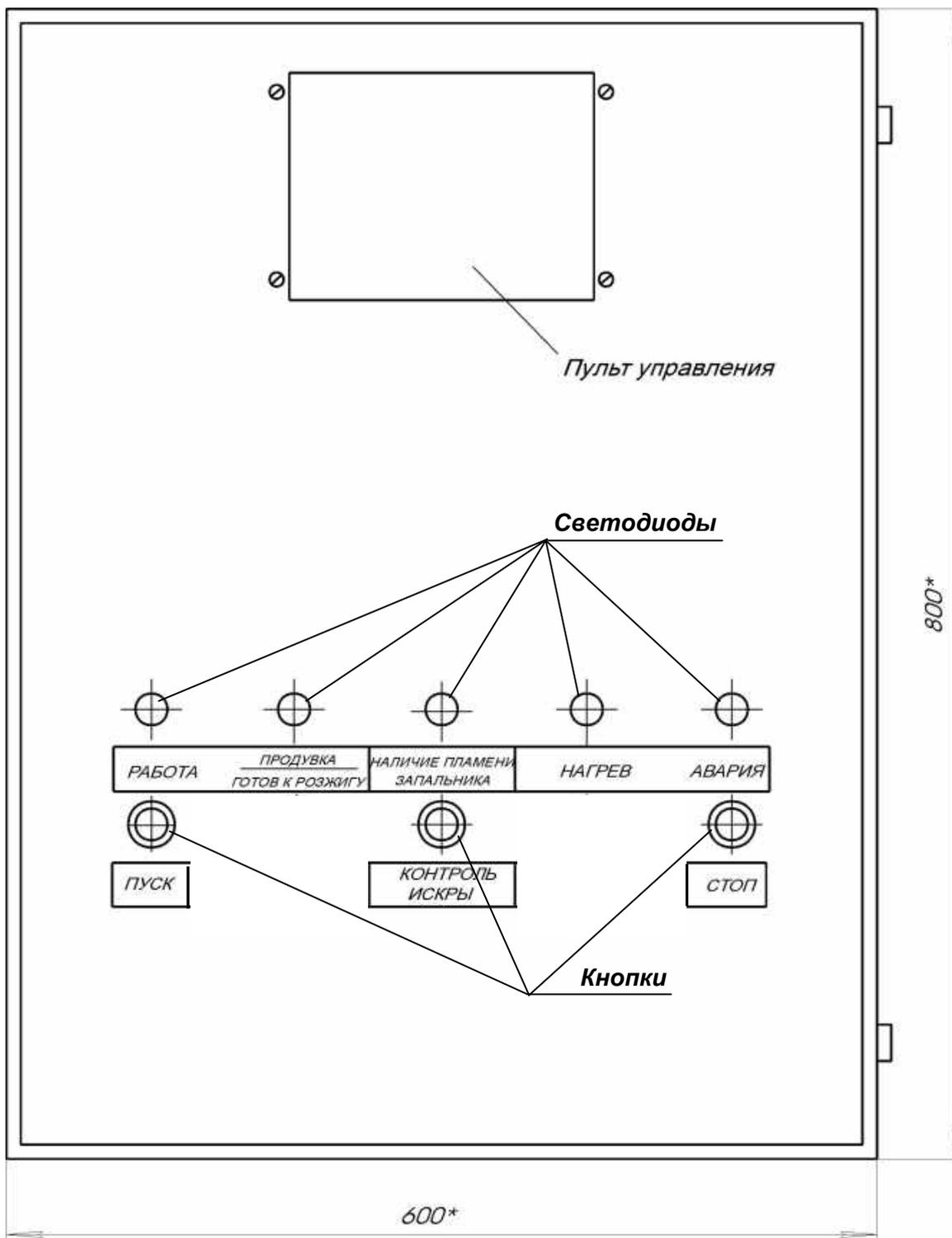


Рисунок Д.3 – Внешний вид лицевой панели щита управления Комплекса

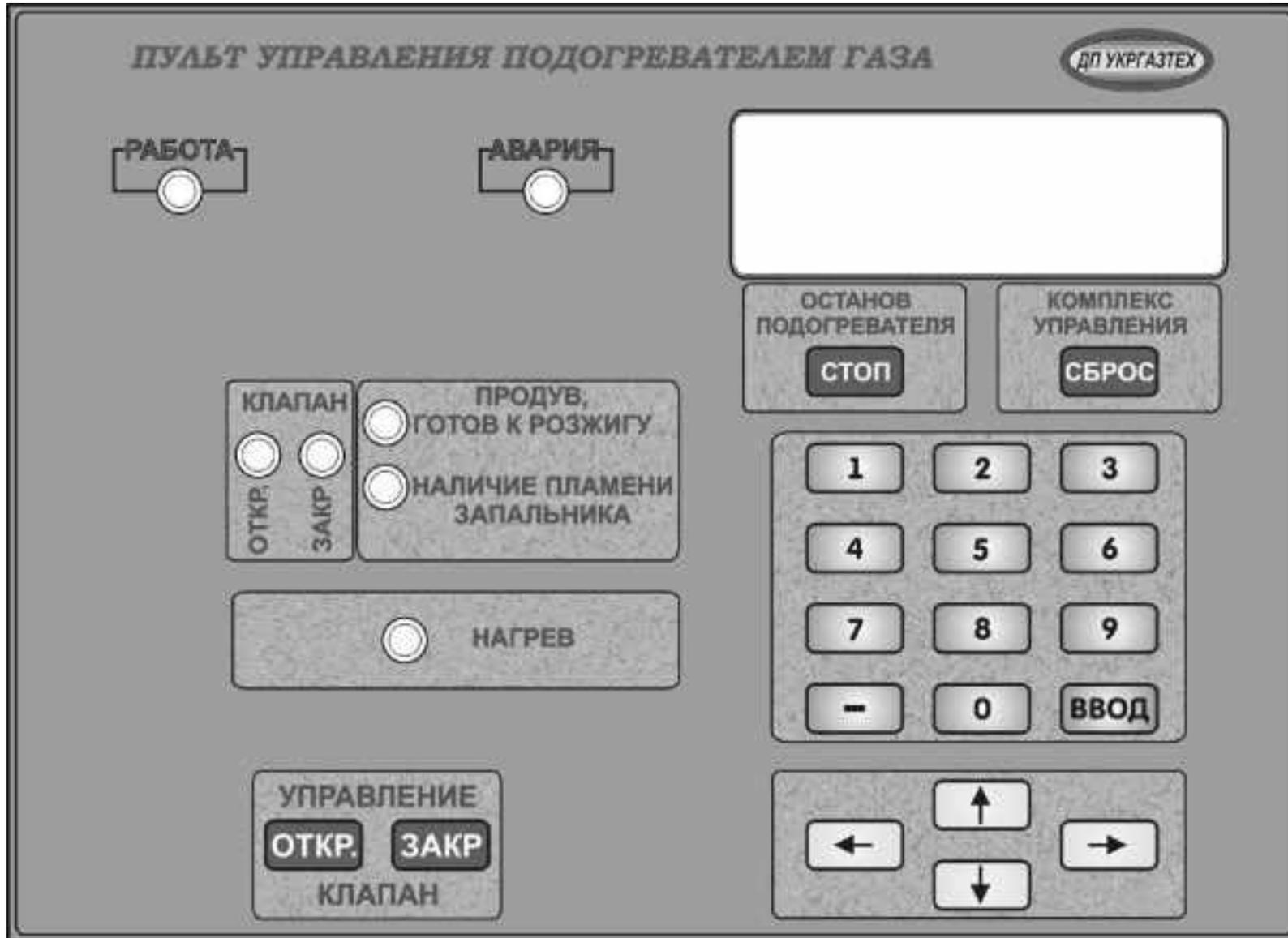


Рисунок Д.4 – Внешний вид лицевой панели пульта управления Комплекса

