



ТОО «Системотехника»

**АО «ССГПО»
«ФПО Модернизация АСУТП обжиговой машины №7»**

Общесистемные решения

13911721-АТХ.ОР.М.6

Книга 6

2017 г.



ТОО «Системотехника»

**АО «ССГПО»
«ФПО Модернизация АСУТП обжиговой машины №7»**

Общесистемные решения

13911721-АТХ.ОР.М.6

Книга 6

Технический директор

В.Ю. Аксельрод

2017 г.

Введение

Настоящий документ содержит описание общесистемных решений (ОР) по автоматизированной системе управления технологическим процессом термообработки железорудных окатышей на обжиговой конвейерной машине №7 (далее АСУТП ОМ7) и автоматизированной системе технического учета электроэнергии (далее АСТУЭ), принятых при разработке проекта: «ФПО. Модернизация АСУТП обжиговой машины №7».

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АВР	Автоматическое Включение Резерва
АРМ	Автоматизированное Рабочее Место
АСУТП	Автоматизированная Система Управления Технологическим Процессом
АСОДУ	Автоматизированная Система Оперативного Диспетчерского Управления
АСТУЭ	Автоматизированная Система Технического Учета Электроэнергии
АТС	Автоматическая телефонная станция
ИБП	Источник Бесперебойного Питания
ИИС	Информационно-Измерительные Системы
ИМ	Исполнительный Механизм
КИП	Контрольно-Измерительные Приборы
КТС	Комплекс Технических Средств
ОМ	Обжиговая Машина
ПО	Программное Обеспечение
ПСУ	Помещение Систем Управления
ПТС	Поточно–Транспортная Система
ПЛК	Программируемый Логический Контроллер
СУ	Система управления
ТОУ	Технологические Объекты Управления
ТЗ	Техническое Задание
ЧРП	Частотно-Регулируемый Привод
НА	Направляющий аппарат

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

13911721-АТХ.ОР.М.6

Лист

5

3. Состав Рабочего проекта

В соответствии с требованиями ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем» Рабочий проект «АСУТП ОМ №7» состоит из частей, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Состав Рабочего проекта «АСУТП ОМ №7»

№	Наименование книги	Наименование документа	Шифр документа
	АСУТП ОМ7		
1	Техническое обеспечение. Том 1	Общие данные. Схемы автоматизации. Схемы принципиальные	13911721-АТХ.ТО1.1
2	Техническое обеспечение. Том 2	Схемы соединений внешних проводок. Кабельные журналы	13911721-АТХ.ТО1.2
3	Техническое обеспечение. Том 3	Установка оборудования. Прокладка труб и кабелей	13911721-АТХ.ТО1.3
4	Техническое обеспечение. Том 4	Задание заводу изготовителю (шкафы)	13911721-АТХ.ТО1.4
5	Техническое обеспечение. Том 5	Задание на размещение элементов автоматики на технологическом оборудовании и трубопроводах	13911721-АТХ.ТО1.3Д
6	Техническое обеспечение. Том 6	Опросные листы	13911721-АТХ.ЛО
7	Техническое обеспечение. СО1	Спецификация оборудования	13911721-АТХ.ТО1.СО1
8	Техническое обеспечение. СО2	Спецификация изделий и материалов	13911721-АТХ.ТО1.СО2
9	Программное обеспечение. Часть 1	Программное обеспечение	13911721-АТХ.ПО.1(ПО)
10	Программное обеспечение. Часть 2	Математическое обеспечение	13911721-АТХ.ПО.2(МО)
11	Программное обеспечение. Часть 3	Руководство пользователя	13911721-АТХ.ПО.3(РП)
12	Информационное обеспечение	Информационное обеспечение	13911721-АТХ.ИО
13	Общесистемные решения	Общесистемные решения	13911721-АТХ.ОР
	АСТУЭ ОМ7		
14	Техническое обеспечение АСТУЭ ОМ7	Общие данные. Схемы принципиальные. Кабельные журналы. Таблицы подключения	113911721-АУЭ
15	Информационное обеспечение АСТУЭ ОМ7	Информационное обеспечение АСТУЭ ОМ7	13911721-АУЭ.ИО
16	Программное обеспечение АСТУЭ ОМ7	Программное обеспечение АСТУЭ ОМ7	13911721-АУЭ.ПО
	Сметная документация		
17	Сметная документация Часть 1	Сметная документация	13911721-АТХ.Б2
	Сметная документация Часть 2	Сметная документация на АСУТП	13911721-АТХ.Б2.1

осуществляется накопление исторической информации о ходе технологического процесса

5.2. Решения по функционально-алгоритмической структуре

ОР АСУТП ОМ №7 предусматривается реализация трех следующих подсистем:

- управление термообработкой окатышей на ОМ (подсистема «обжиг»);
- управление процессом производства сырых окатышей (окомкование);
- управление поточно-транспортной системой (ПТС).

В рамках этих подсистем реализуется следующий набор автоматизированных функций:

- предупредительная и аварийная сигнализация отклонений технологического процесса;
- сбор данных с датчиков о технологическом процессе и состоянии оборудования;
- прием и обработка команд оператора по управлению исполнительными механизмами;
- автоматическое регулирование основных технологических параметров:
 - перекоп высоты слоя окатышей на роликовом укладчике;
 - высота слоя окатышей;
 - скорость ОМ;
 - температура в зонах «Сушка 2», «Подогрев 1,2,3», «Обжиг 1,2»;
 - температура в газовой камере №19;
 - разрежение в зонах «Сушка 2», «Подогрев 1,2,3», «Обжиг 1,2»;
- соотношение газ-воздух в зонах «Сушка 2», «Подогрев 1,2,3», «Обжиг 1,2»;
- предупредительная сигнализация ОМ;
- дистанционное управление электроприводами ОМ, ПТС и окомкования по сети Profibus-DP;
- вывод текущих и архивных данных;
- защита от несанкционированного доступа.

5.3. Решения по техническому обеспечению

5.3.1. Техническое обеспечение АСУТП ОМ7

ОР по техническому обеспечению (ТО) разработаны исходя из принятого базового положения о построении АСУТП ОМ7 в рамках трехуровневой иерархической модели. Особенности этих решений на каждом уровне структурно-функциональной иерархии подробно изложены в рабочей документации на ТО АСУТП ОМ7 (13911721-АТХ.ТО1, 13911721-АТХ.ТО2). Основные положения ОР по данному виду обеспечения приведены далее по тексту.

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата					

13911721-АТХ.ОР.М.6

Чертежи общего вида, спецификация и электрические схемы шкафов приведены в задании Заводу изготовителю (13911721-АТХ.ТО1.4).

В качестве технической основы контроллерного оборудования используются программируемые контроллеры на базе CPU Simatic S7-400H с «горячим резервированием»: - CPU 417-5H PN/DP (подсистема «обжиг») и CPU S7-414-5H PN/DP (подсистема «ПТС»). В каждом из контроллеров контроллерных станций АСУТП предусматривается коммуникационный процессор CP443-1 для подключения к сети Industrial Ethernet объединяющей контроллерные и серверные станции на основе промышленного компьютера SIMATIC Rack PS547.

Сбор информации с датчиков и управление исполнительными механизмами осуществляется с использованием станций распределенного ввода-вывода ET 200M фирмы Siemens. Станции компонуются из сигнальных модулей серии Simatic S7-300 следующих типов:

- модуль цифровых входов SM321;
- модуль цифровых выходов SM322;
- модуль аналоговых входов SM331;

Модули ввода-вывода подключаются к базовым блокам контроллера через резервированную сеть Profibus-DP при помощи интерфейсных модулей IM 153-2. Для замены сигнальных модулей модулей ввода-вывода на ходу без отключения питания в станциях ввода-вывода используются активные шинные модули. Сеть PROFIBUS-DP обеспечивает связь контроллерных станций со следующей децентрализованной периферией:

станциями удалённого ввода/вывода ET200M, принимающими сигналы от кнопок и ключей управления на посту оператора и пультах местного управления, всех датчиков технологического контроля, датчиков положения исполнительных механизмов и конечных выключателей;

частотно-регулируемыми преобразователями Sinamics, которые управляют регулируемыми приводами переменного тока;

устройствами защиты и пуска двигателей Simocode, которые управляют нерегулируемыми приводами переменного тока;

Для повышения надежности сетей Profibus DP применяются диагностические повторители RS485, которыми сеть разбивается на независимые сегменты, сбой в одном сегменте не влияет на работу других сегментов.

Оба центральных процессора каждой из контроллерных станций способны обслуживать все модули ввода-вывода, однако управление системой ввода-вывода осуществляет только центральный процессор ведущего базового блока. Для управления нерегулируемыми электроприводами используются устройства защиты и управления Simocode PRO C, Для регулирования скорости ОМ №7 используется преобразователь постоянного тока Simoreg шкафного исполнения. Для регулирования скорости окомкователей применяется частотно-регулируемый привод (ЧРП) Sinamics G150 шкафного исполнения.

										13911721-АТХ.ОР.М.6	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата							12

5.5. Питание АСУ ТП

Для обеспечения бесперебойного стабилизированного питания КТС АСУ ТП применён источник бесперебойного питания Е_Г200-3 кат.№ 6SU120-2BA00 мощностью 20кВА с батареями с трехфазным входом и однофазным выходом, со встроенным байпасом, производства фирмы Masterguard.

Для повышения надежности применена схема электропитания от двух фидеров 380В, 50Гц - основного и аварийного.

При пропадании напряжения на основном фидере переключение на резервный фидер производится с помощью аппарата автоматического ввода резерва АВР.

Питание низковольтной аппаратуры производится с помощью источников питания фирмы Siemens типа SITOP =24В, на токи 5А, 10А, 20А.

5.6. Решения по информационному обеспечению

Решения в части информационного обеспечения регламентируют состав, структуру, схемы и способы обмена данными для АСУТП ОМ7. Все данные циркулирующие в системе, то есть ее информационный фонд, удобно классифицировать с точки зрения места физической локализации. С этих позиций информационный фонд системы АСУТП ОМ7 включает:

- Блоки данных контроллерных станций,
- Базы и файлы данных серверных станции.

Решения по схемам и протоколам информационного взаимодействия в АСУТП ОМ7 призваны обеспечить интенсивный обмен данными в режиме реального времени между ее компонентами

В качестве основных инструментов обмена данными на технологическом уровне принимаются протоколы и интерфейсы Industrial Ethernet и OPC. Данные инструменты реализуют на сегодня наиболее оправданные унифицированные механизмы реализации взаимодействия различных источников данных, таких как программно-информационные компоненты исполняемые в операционной обстановке контроллерных станций, серверов приложений или серверов баз данных. Industrial Ethernet реализует стек базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI) на *физическом и канальном уровнях*. Семейство программных технологий OPC предоставляет единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами. В рамках этой технологии реализуются возможности мультипрограммного и многопользовательского доступа к данным. Различные данные поступают на сервер OPC и становятся доступными для передачи различным адресатам системы.

Использование технологии OPC позволяет унифицировать интерфейсы и процедуры обмена данных между различными функциональными подсистемами и исключить необходимость корректировки ПО вышестоящего иерархического уровня при изменении ПО нижнего уровня.

										Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	13911721-АТХ.ОР.М.6					

- 19. Регулирование температуры перед В6
- 20. Регулирование положения ИМ НА Д1
- 21. Регулирование положения ИМ НА Д2
- 22. Регулирование положения ИМ НА В4
- 23. Регулирование положения ИМ НА В5
- 24. Регулирование положения ИМ НА В6
- 25. Регулирование температуры в зоне охлаждения (В7)

					13911721-АТХ.ОР.М.6	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		21

5.8.1. Структурные схемы контуров регулирования

Каждый из контуров регулирования может работать в одном из двух режимов: - ручном или автоматическом.

Ручной режим работы контура - оператор сам задает значение управляющей переменной: например, непосредственно воздействуя на ИМ. Величина уставки регулируемого параметра при этом не играет роль.

Автоматический режим работы контура – контур стабилизирует значение регулируемого параметра в соответствии с заданной уставкой. В этом случае уставка может задаваться либо от оператора (внутренняя уставка) либо от внешнего источника (внешняя уставка), например, из режимной карты.

При переводе контура из ручного на автоматический режим работы и обратно выполняется безударный переход: внутренняя уставка устанавливается равной текущему значению регулируемого параметра. Затем оператор может задавать новое значение уставки.

Величина уставки параметра регулирования не должна выходить за рамки текущих установленных пределов. Если в контур регулирования записывается значение уставки выше верхнего предела, то действующая уставка будет равна верхнему пределу, если ниже нижнего предела, то действующее значение уставки равно нижнему пределу. Верхние и нижние пределы изменения уставок и сами уставки в контурах регулирования могут приобретать разные значения в зависимости от текущего процесса: процесс запуска, останова, обжига окатышей.

5.8.1.1. Регулирование высоты слоя сырых окатышей на входе в ОМ

Регулирование высоты слоя сырых окатышей подаваемых в ОМ осуществляется путем изменения скорости движения обжиговых тележек. Структурная схема контура регулирования представлена на рисунке 1.

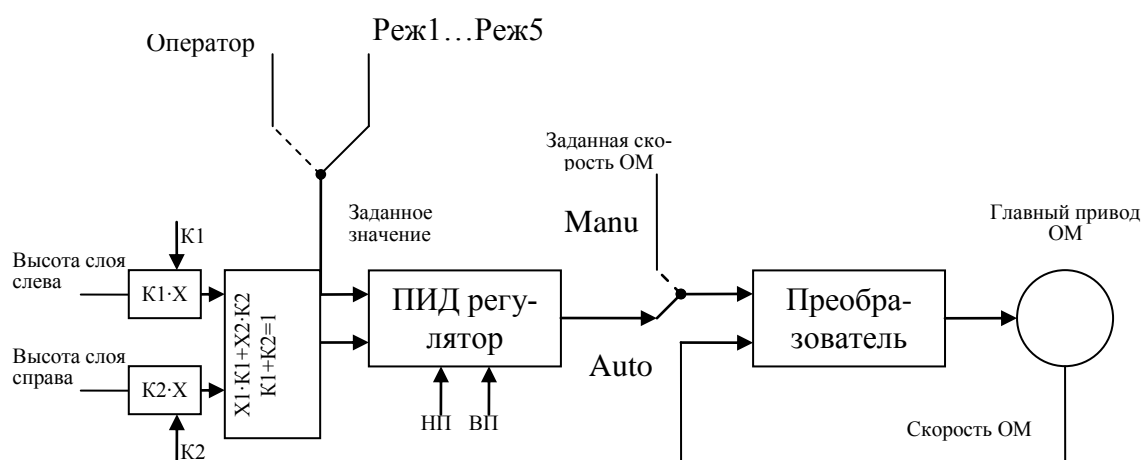


Рисунок 1 - Структурная схема регулирования высоты слоя окатышей на входе в ОМ

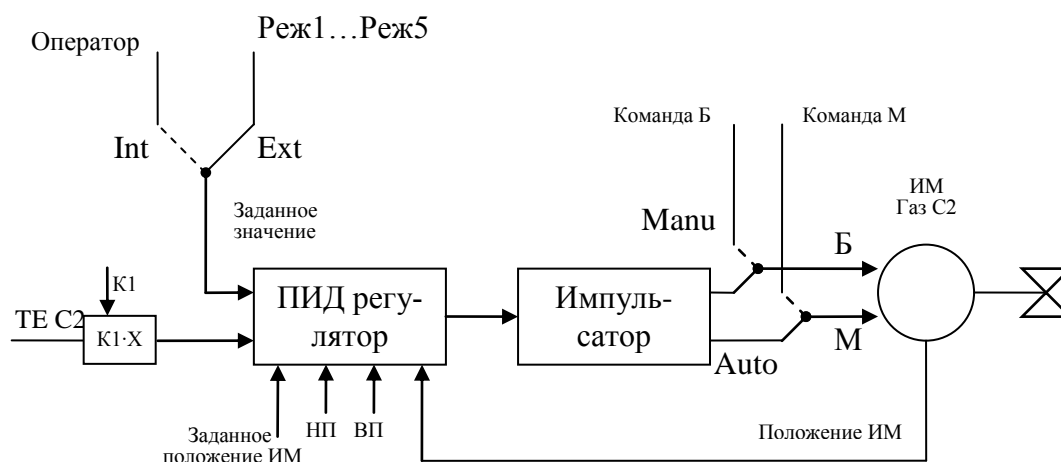


Рисунок 2 - Структурная схема контура регулирования температуры в ГВК

В данной схеме применяется один ПИД регулятор с импульсным выходом.

Заданное значение температуры в ГВК зоны Сушка 2, поступающее на вход регулятора, в зависимости от положения переключателя может задаваться либо оператором обжиговой машины (положение переключателя Int), либо из типовых режимов (положение переключателя Ext).

Фактические значения температуры в ГВК подается с учетом весовых коэффициентов через вычислительный блок на вход регулятора.

В зависимости от разницы фактического и заданного значений, ПИД регулятор, с учетом настроек регулятора, определяет величину управляющего воздействия, которое в режиме автоматической работы контура регулирования (положение переключателя Auto) через импульсатор подается на «ИМ Газ C2». В ручном режиме (положение переключателя Manu) работа контура регулирования разрывается и управление осуществляют непосредственно воздействуя на управляющие входы ИМ. Также имеется возможность задавать заданное положение «ИМ Газ C2».

Крайние положения ИМ ограничиваются значением нижнего и верхнего пределов (НП и ВП).

5.8.1.3. Регулирование разрежения в ГВК

Структурная схема контура регулирования разрежения в ГВК приведена на рисунке 3 и соответствует регулированию разрежения в зоне 2 ОМ. Регулирование разрежения осуществляется путем изменения положения «ИМ Воздух C2», с использованием информации, поступающей с датчика давления в зоне сушка 2.

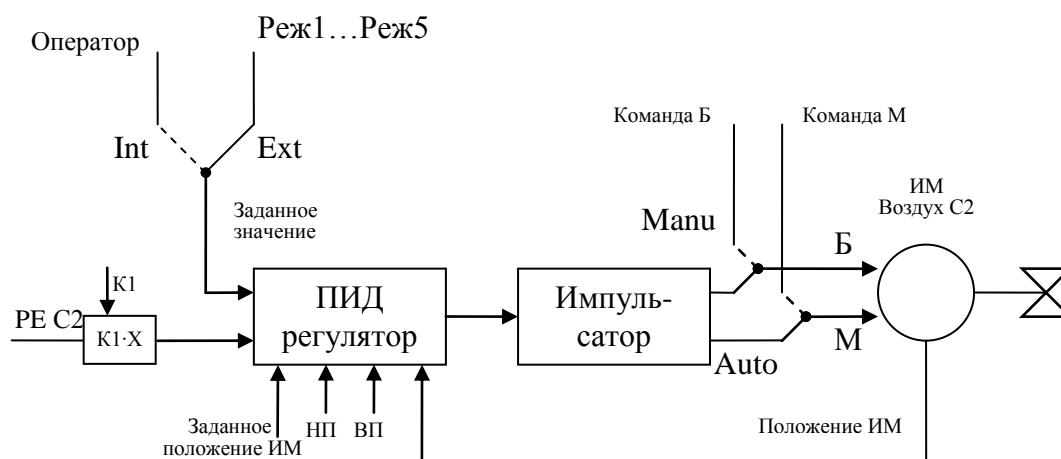


Рисунок 3 - Структурная схема контура регулирования разрежения в ГВК

В данной схеме применяется один ПИД регулятор с импульсным выходом.

Заданное значение разрежения в ГВК зоны Сушки 2, поступающее на вход регулятора, в зависимости от положения переключателя может задаваться либо оператором обжиговой машины (положение переключателя Int), либо из типовых режимов (положение переключателя Ext).

Фактические значения разрежения в ГВК подается с учетом коэффициентов через вычислительный блок на вход регулятора.

В зависимости от разницы фактического и заданного значений, ПИД регулятор, с учетом настроек регулятора, определяет величину управляющего воздействия, которое в режиме автоматической работы контура регулирования (положение переключателя Auto) через импульсатор подается на «ИМ Воздух С2». В ручном режиме (положение переключателя Manu) работа контура регулирования разрывается и управление осуществляют непосредственно воздействуя на управляющие входы ИМ. Также имеется возможность задавать заданное положение «ИМ Воздуха С2».

Крайние положения ИМ ограничиваются значением нижнего и верхнего пределов (НП и ВП).

5.8.1.4. Регулирование температуры и соотношения «газ-газ» в горне

Регулирование температуры в горне и соотношения «газ-газ» в ГВК показано на рисунке 4 на примере зоны Обжиг 1. Регулирование осуществляется путем изменения положения «ИМ газа горелки слева О1» и «ИМ газа горелки справа О1». Структурная схема контура регулирования представлена на рисунке 4.

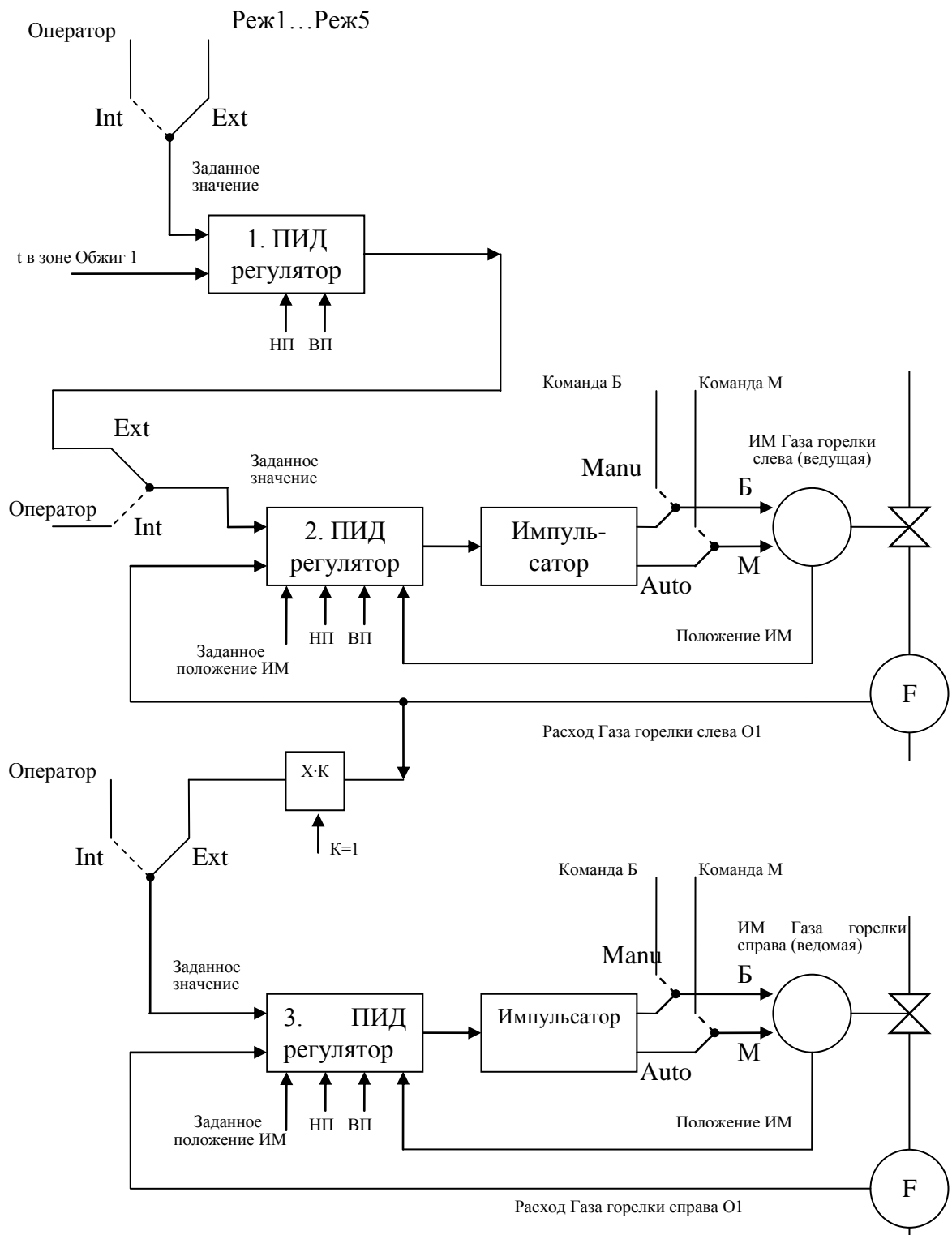


Рисунок 4 - Структурная схема контура регулирования температуры в горне и соотношения «газ-газ» над ГВК

В данной схеме применяется три ПИД регулятора, один из которых – с аналоговым выходом, а два - с импульсным.

Заданное значение температуры в горне над ГВК зоне Обжиг 1, поступающее на вход первого регулятора, в зависимости от положения переключателя может задаваться либо оператором обжиговой машины (положение переключателя Int), либо типовых режимов (положение переключателя Ext).

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

13911721-АТХ.ОР.М.6

Лист

26

Крайние положения ИМ ограничиваются значением нижнего и верхнего пределов (НП и ВП).

5.8.1.5. Регулирование температуры перед дымососом Д1

Регулирование температуры перед дымососом Д1, осуществляется путем изменения положения «ИМ дросселя Д1» наружного воздуха Структурная схема контура регулирования представлена на рисунке 5.

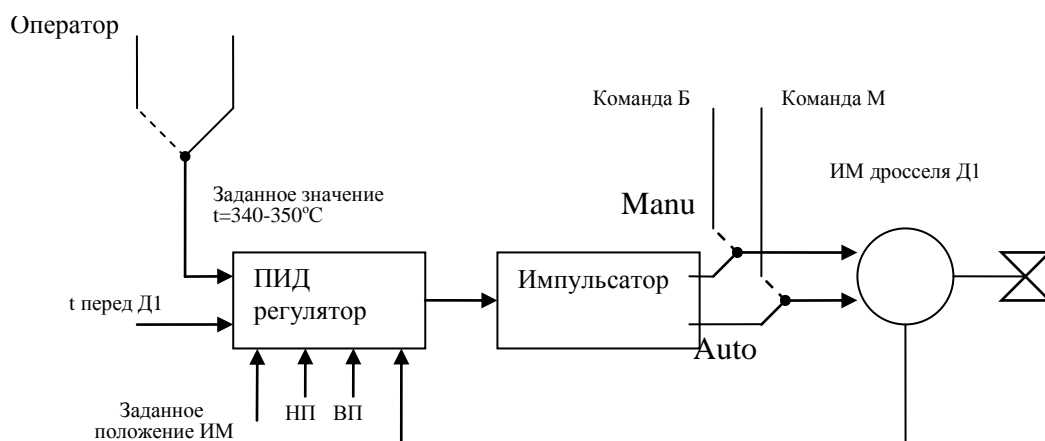


Рисунок 5 - Структурная схема контура регулирования

В данной схеме применяется ПИД регулятор с импульсным выходом.

Заданное значение температуры перед Д1, поступающее на вход регулятора, в зависимости от положения переключателя может задаваться либо оператором обжиговой машины (положение переключателя Int), либо типовых режимов (положение переключателя Ext).

Фактическое значение температуры перед Д1 позиция на функциональной схеме 52а-1 подается на вход регулятора.

В зависимости от разницы фактического и заданного значений, ПИД регулятор, с учетом настроек регулятора, определяет величину управляющего воздействия, которое в режиме автоматической работы контура регулирования (положение переключателя Auto) через импульсатор подается на «ИМ дросселя Д1». В ручном режиме (положение переключателя Manu) работа контура регулирования разрывается и управление осуществляют непосредственно воздействуя на управляющие входы ИМ. Также имеется возможность задавать заданное положение «ИМ дросселя Д1».

Крайние положения ИМ ограничиваются значением нижнего и верхнего пределов (НП и ВП).

5.9. Решения по программному обеспечению

Состав и классификация ПО

Программное обеспечение АСУТП ВККР состоит из общесистемного (базового - покупного) и прикладного (специального – разрабатываемого в составе данного проекта) программного обеспечения.

Общесистемное программное обеспечение

Общесистемное программное обеспечение для программируемых логических контроллеров закупается по спецификации разработчика АСУТП и включает в себя средства для разработки и исполнения программ под операционной системой контроллера, а также программы-драйверы для контроллеров связи и других интеллектуальных функциональных элементов системы;

Общесистемное программное обеспечение технологических серверов включает:

- Лицензионную операционную систему MS Windows server 2008 R2 Standart Edition;
- Систему управления базами данных MS SQL server;
- WINCC/REDUNDANCY V7.4.

Общесистемное программное обеспечение для рабочих станций операторов включает:

- Лицензию на операционную систему MS Windows 7;
- WINCC V7.4 RT 64К для OS клиентов.

Общесистемное программное обеспечение для инжиниринговой станции включает:

- Лицензию на операционную систему MS Windows 7;
- SIMATIC PCS7;
- SIMATIC S7, STEP7 V5.5 SP4 HF9;
- WINCC V7.4 RC 65536;
- WINCC V7.4 RT 65536;
- SIMATIC WINCC/ARCHIVE 2500.

В состав основного пакета PCS7 входят следующие программные продукты и расширения:

Продукты:

- MS SQL Server 2000;
- SIMATIC PCS7 V8.2;
- SIMATIC S7, STEP7 V5.5 SP4;

						13911721-АТХ.ОР.М.6	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			29

- WINCC V7.4 RC 65536;
- WINCC V7.4 RT 65536;
- WINCC/SERVER V7.4;
- WINCC/REDUNDANCY V7.4;
- WINCC V7.4 RT 64K;
- SIMATIC WINCC/ARCHIVE 2500;
- Standart PID Tuner.

Системное программное обеспечение включает так же модули, обеспечивающие возможность выполнения диагностических процедур для основных компонентов системной аппаратной платформы, причем, диагностика работоспособности приборов КИПиА производится с использованием собственных внутренних тестов при условии, что для этого имеется необходимый интерфейс доступа к диагностической информации и интерфейс для инициации диагностических процедур. Диагностика работоспособности контроллеров, серверов, рабочих станций и сетевого оборудования обеспечивается в пределах функциональных возможностей соответствующего общесистемного ПО фирм производителей этих аппаратных средств.

Прикладное и программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение серверов данных и рабочих станций разработано для исполнения в рамках системы WinCC, интегрированной в PCS7.

Прикладное программное обеспечение контроллерных станций реализовано базовыми инструментами программного пакета STEP 7 системы PCS7 на языках LAD, STL, CFC, SFC и SCL являющимися расширениями этого инструментального средства с использованием средств и библиотек фирменного инструментального продукта фирмы Сименс STEP 7 интегрированного в систему PCS7. Программное обеспечение верхнего (диспетчерского) уровня реализовано в рамках принципов и подходов архитектуры клиент-сервер на базе технологий серверов приложений и баз данных. Для программирования использовались инструментальные возможности продукта WinCC системы. На данном уровне реализована необходимая функциональность автоматизированных рабочих мест (АРМ) специалистов, включая:

- Контроль и управление технологическими процессами
 - ПТС
 - Обжиг
- Служебные мнемосхемы
 - Зоны
 - Управление

- Транспорт
- Приводы
- Блокировки
- Готовности
- Диагностика

Для обмена а данными между компонентами системы на технологическом уровне использованы технологии Industrial Ethernet, а также коммуникации на основе форматов, интерфейсов и протоколов принятых для сетей Profibus, Profibus-DP.

					13911721-АТХ.ОР.М.6	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		31

5.10.2.2. Структура видеокadra

Структура видеокadra пользовательского интерфейса АСУТП ОМ №7 на примере видеокadra «Общий вид ОМ7» (Рисунок 6), включает следующие четыре сегмента:

1. Область аварийных сообщений.
2. Главное меню.
3. Окно процесса.
4. Панель функциональных кнопок.

Например, вид пользовательского графического интерфейса для управления процессом выглядит следующим образом:

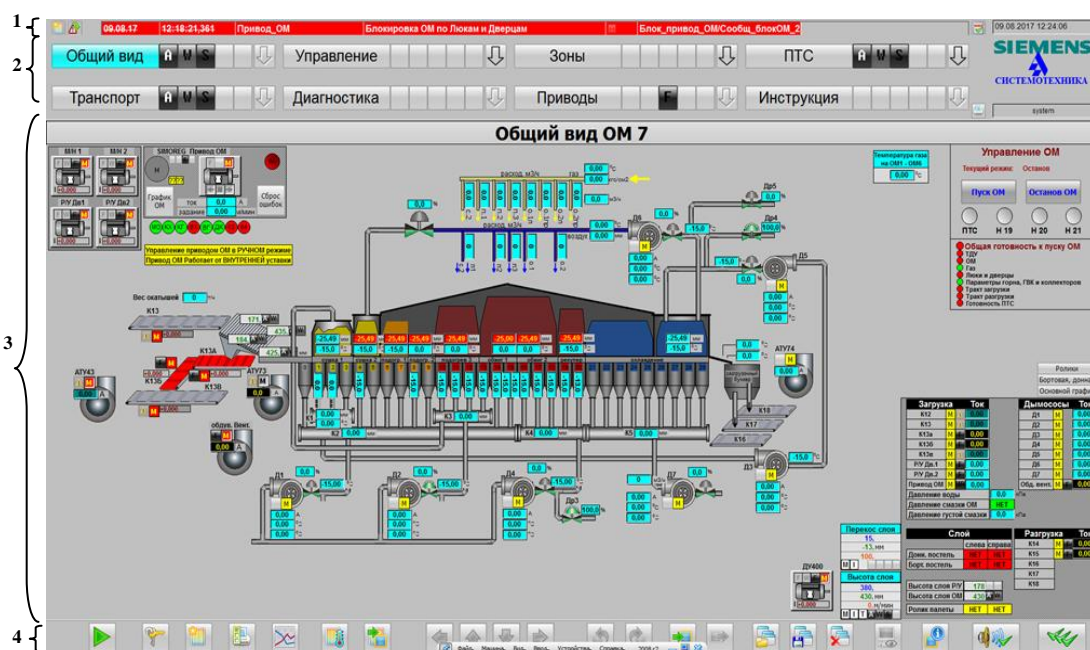


Рисунок 6 - Структура пользовательского графического интерфейса

Область аварийных сообщений отображается на экране всегда. В этой области расположены следующие объекты:

- строка, отображающая последнее не квитированное сообщение таблицы сообщений;
- кнопка увеличения количества строк для отображения всех принятых не квитированных сообщений;
- кнопка для открытия кадра процесса, который содержит источник сообщения;
- кнопка квитирования сообщения и звукового сигнала (сигнал системе о том, что пользователь отреагировал на сообщение). После квитирования сообщение исчезает из строки;
- текущая дата и время в числовом формате

Подробное описание и дизайн всех мнемосхем и окон приведено в документах «Информационное обеспечение» и «Программное обеспечение. Часть 3. Руководство пользователя».

Активная кнопка отображается голубым цветом. Рядом с кнопками выбора мнемосхем процесса расположен групповой дисплей, состоящий из 5 кнопок. Групповой дисплей показывает состояния сообщений той мнемосхемы, рядом с которой он установлен.

Наличие сообщений на групповом дисплее отображается посредством мигающих символов. В этой области также расположена кнопка для вывода на печать изображения экрана (создание «твердой копии»).

В рабочей области (Окно процесса) отображаются графические изображения процесса называемые мнемосхемой. На мнемосхеме по щелчку мышью на интерактивных элементах могут открываться по верх мнемосхемы вторичные окна. Они предназначены для ввода необходимых данных для управления процессом посредством лицевых панелей (faceplate), окон для ввода операторских данных или для ввода необходимых данных для управления системой. Вторичные окна системы представляют собой диалоговые окна для ввода параметров, команд воздействия на объект управления. Вторичное оно состоит из стандартного набора вкладок, это основной вид для взаимодействия оператора и объекта управления и вид сообщения по данному агрегату.

Панель функциональных кнопок управления (Button bar) состоит из двух наборов кнопок. Можно переключаться между этими наборами. Дополнительный набор кнопок служит для управления системой сообщений.

Первоначально при запуске на выполнение системы управления процессом в пользовательском интерфейсе отображается основной набор кнопок. Оператор имеет возможность переключаться между двумя указанными наборами кнопок при помощи кнопок переключения между наборами, расположенными слева на соответствующей панели кнопок.

Кнопки, отображаемые серым цветом, не активны и не могут быть использованы. Такое состояние может возникнуть из-за отсутствия соответствующих прав у пользователя или из-за отсутствия соответствующих изображений процесса.

5.10.2.3. Интерфейсы пользователя для управления процессами

Участие пользователя в контроле и управлении технологическими процессами в рамках АСУТП реализуется на основе оконных графических интерфейсов управляемых событиями. В качестве средств оконной графики (далее видеокadres) отображающей функционирование объекта управления в режиме реального времени используется среда визуального проектирования SCADA-система WinCC от фирмы Сименс.

делах рабочей документации на организационное и программно-информационное обеспечение АСУТП ОМ7.

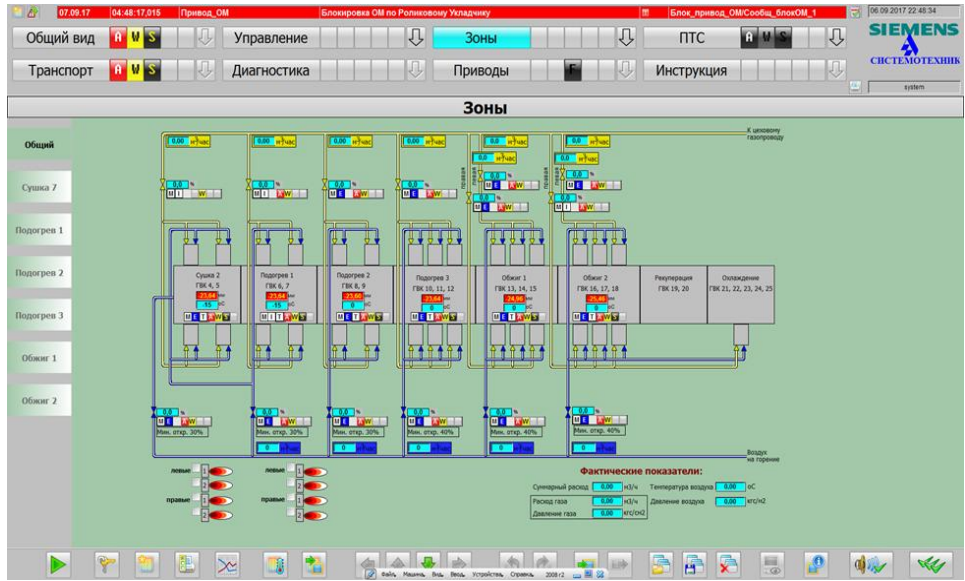
Таблица 3 - Мнемосхемы контроля и управления

№ п.п.	Название	Дизайн
1	ПТС Общий вид	
2	Транспорт ОМ	

№ п.п.	Название	Дизайн
3	Нитка окомкования 19 (20, 21)	
4	Приводы	
7	ОМ 7 (обзор)	

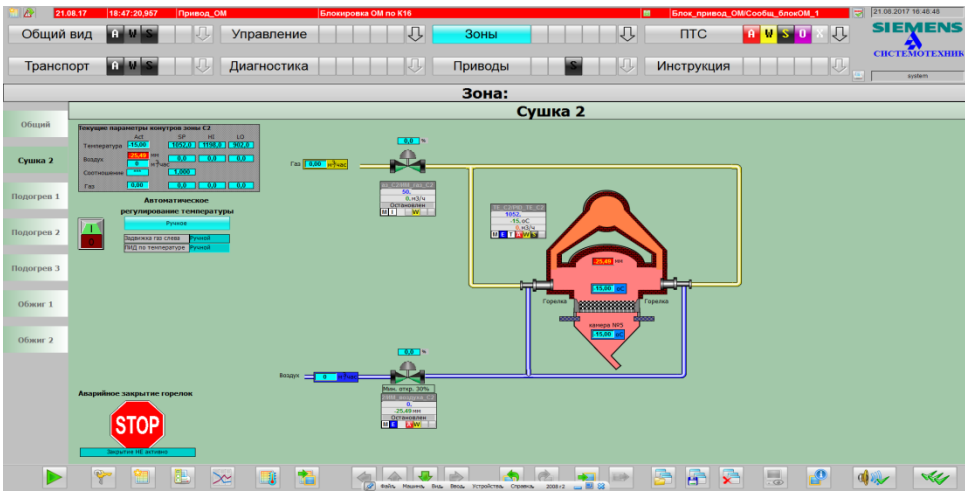
8

Зоны ОМ (обзор)



9

Зоны ОМ (детали)



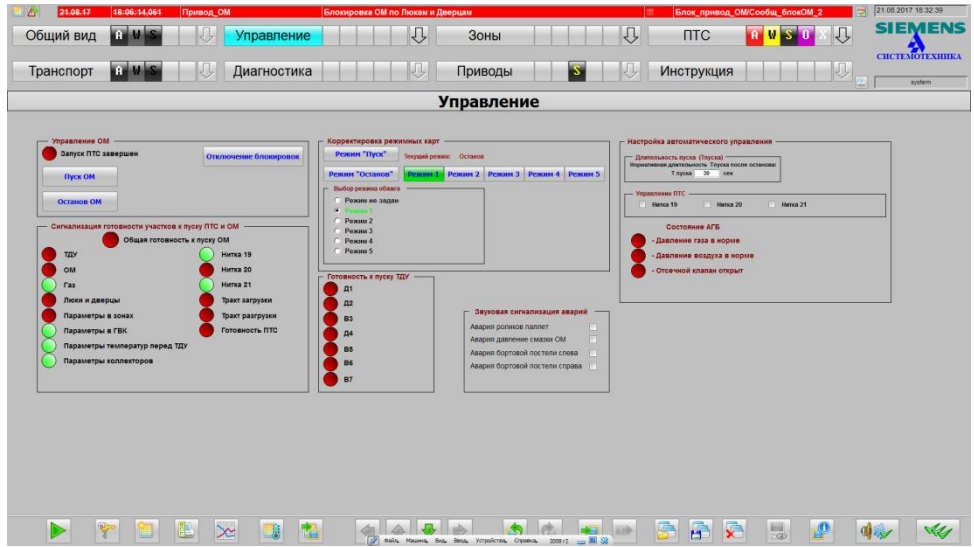
10

Режимные карты

Режимная карта "Режим 1"			
№	Имя	Уставка	Положение
104	Индикатор регулирования		
105	Давление в вентиле (зона сушки)	400.00	400.00
106	Давление на регулировочном устройстве	400.00	400.00
107	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
108	Температура	400.00	400.00
109	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
110	Температура	400.00	400.00
111	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
112	Температура	400.00	400.00
113	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
114	Температура	400.00	400.00
115	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
116	Температура	400.00	400.00
117	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
118	Температура	400.00	400.00
119	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
120	Температура	400.00	400.00
121	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
122	Температура	400.00	400.00
123	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
124	Температура	400.00	400.00
125	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
126	Температура	400.00	400.00
127	Давление в зоне (регулятор по воздуху)	400.00	400.00
128	Температура	400.00	400.00
129	Давление в зоне (регулятор по газу)	400.00	400.00
130	Температура	400.00	400.00

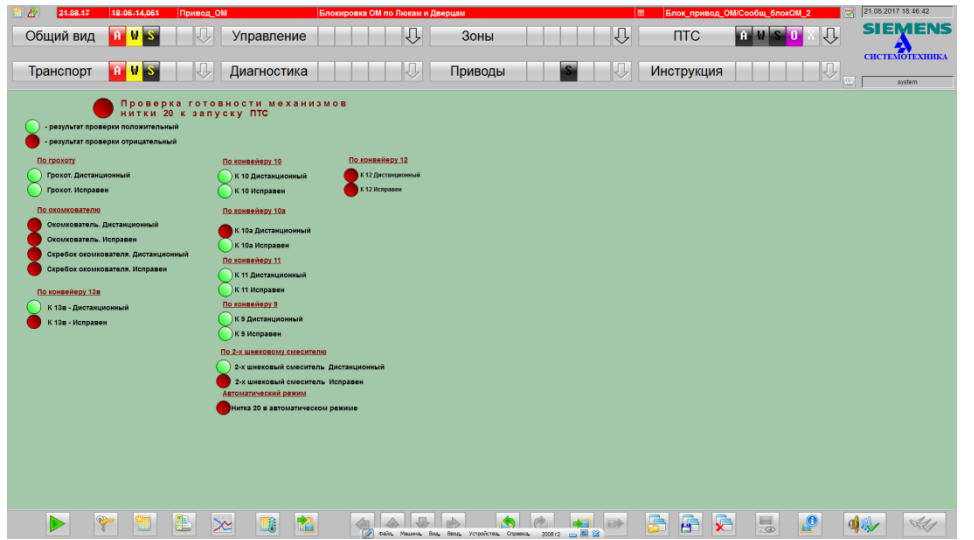
11

Управление
ОМ



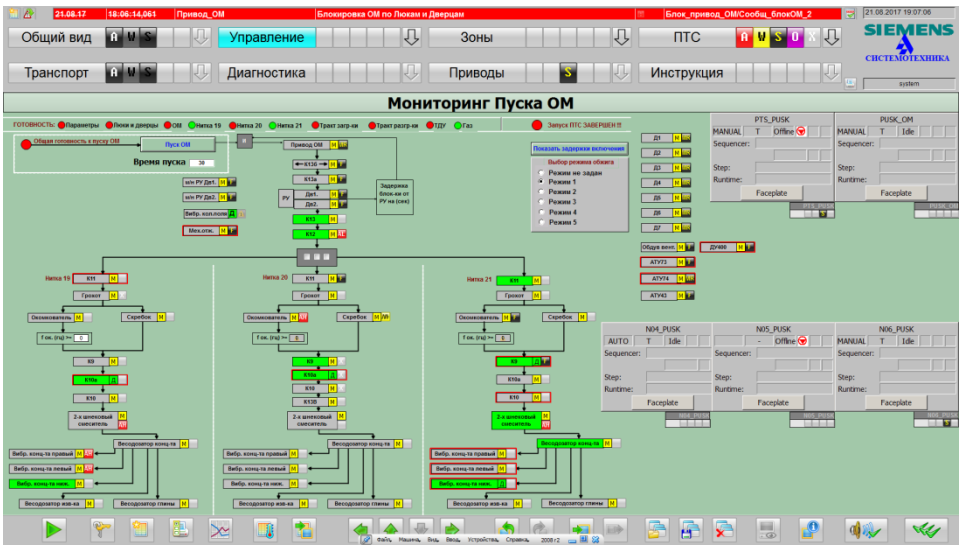
12

Проверка
готовности
механизмов



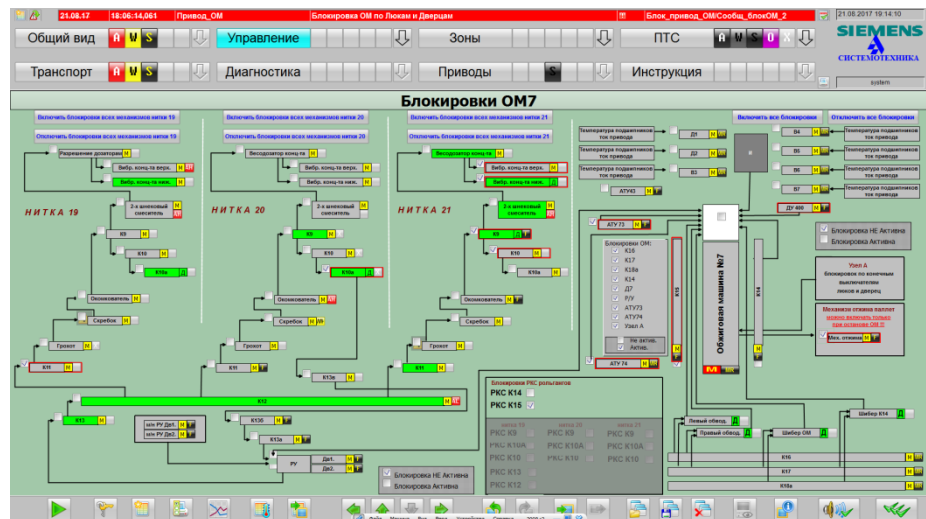
13

Мониторинг
запуска ОМ



14

Блокировочные зависимости агрегатов



5.10.3. Решения по интерфейсам пользователя для управления агрегатами

Кроме окон управления и контроля технологическими процессами в целом в сервисе интерфейсов пользователя предусмотрены кадры управления и настройки для вмешательства пользователя в работу системы на уровне отдельного агрегата или устройства. С их помощью оператор управляет отдельными механизмами, работает с технологическими параметрами системы, и т.п.

Эти кадры вызываются на экран при нажатии левой кнопкой мыши на изображение нужного объекта на мнемосхеме и именуются вторичными окнами. Кадр управления содержит изображение текущего состояния объекта и его кнопки управления. Кадр настройки – параметры объекта, характеризующие его поведение (например: для аналогового параметра – это шкалы аналогового сигнала и параметра, флаг отключения датчика и т.п.). Весь спектр кадров управления и настройки предусмотренный в АСУТП OM7 реализует интерфейс работы пользователей для следующих технологических объектов системы:

1. АТУ
2. Грохот
3. Конвейер
4. Маслонасос
5. Вентилятор
6. Дымосос
7. Обдув вентилятора
8. Привод OM7
9. Механизм отжима паллет
10. Вибратор бункера
11. Вибратор колосникового поля
12. Шнековый смеситель
13. Дозатор
14. Окомкователь
15. Шиббер конвейера

Лист

13911721-АТХ.ОР.М.6

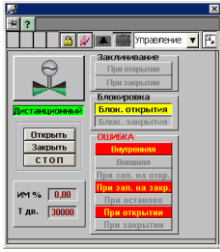

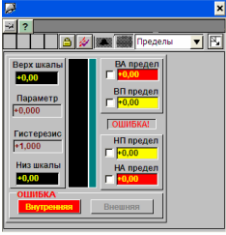
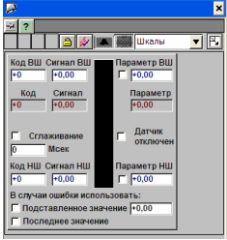
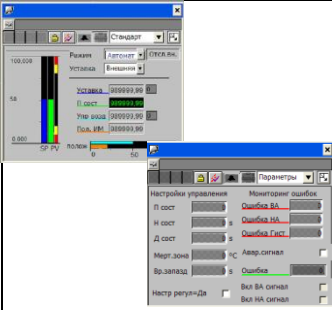
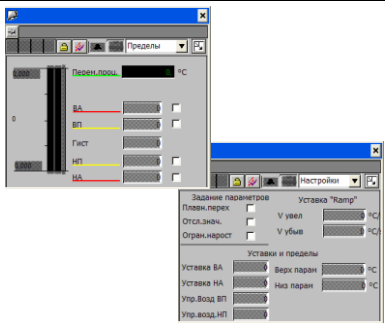
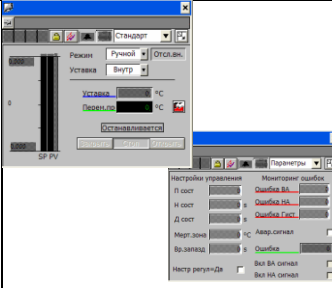
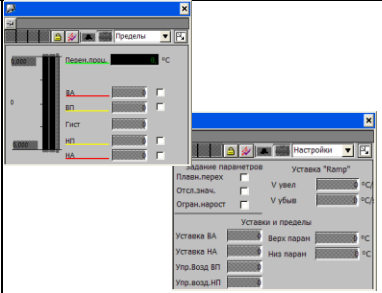
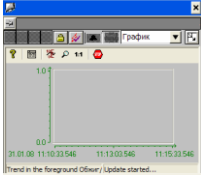
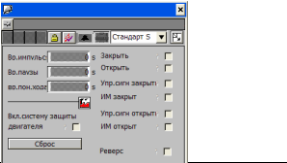
40

- 16.Роликовый укладчик
- 17.Скребок
- 18.Задвижка, управляемая с помощью дискретных сигналов
- 19.Задвижка, управляемая с помощью SIMOCODE
- 20.Конвейер 13Б
- 21.Аналоговый параметр
- 22.Регулятор непрерывного действия
- 23.Шаговый регулятор

Состав и дизайн кадров управления и настройки для перечисленных устройств приведен ниже в таблице 4.

Таблица 4 - Состав и дизайн кадров управления и настройки

№ п.п.	Окно	Отображаемое оборудование	Дизайн кадра «Управление»	Дизайн Кадра «Настройка»
1	UMech	<ol style="list-style-type: none"> 1. АТУ; 2. Вентилятор; 3. Дымосос; 4. Дозатор. 		
2	Simocode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Грохот; 2. АТУ; 3. Конвейер; 4. Маслонасос; 5. Дымосос; 6. Обдув вентилятора; 7. Отжим паллет; 8. Вибратор бункера; 9. Вибратор колосникового поля; 10. Шнековый смеситель; 11. Роликовый укладчик; 12. Скребок. 		
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Привод OM7; 2. Окомкователь; 3. Конвейер 13Б. 		
4	Задвижка DO	Клапан		

№ п.п.	Окно	Отображаемое оборудование	Дизайн кадра «Управление»	Дизайн Кадра «Настройка»
5	Задвижка АО	1. Задвижка SIMOCODE; 2. Шибер конвейера.		
6	UAnalog	Аналоговый параметр		
7	CTRL_PID	Регулятор непрерывного действия		
8	CTRL_S	Шаговый регулятор		
				

Системными решениями предусмотрено закрепление кадров управления и настройки на переднем плане монитора АРМа пользователя. Это осуществляется с помощью расположенной на видеокдрах кнопки с изображением на ее поверхности канцелярской кнопки.

Для каждого объекта на видеокдрах предусмотрено поле, в котором отображается название объекта, служебное поле для отображения теппрефикса паспорта объекта (групповой дисплей), который содержит состояния сообщений, связанных с объектом. Групповой дисплей выглядит следующим обра-



ЗОМ:

и отображает текущее состояние сообщений в мигающем режиме (А – «Тревога», W – «Предупреждение», S – «Неисправность», О – «Напоминание оператору»).

Кроме группового дисплея на видеокадрах управления предусмотрены кнопки управления сообщениями и вызова интерактивной помощи. Подробное описание и дизайн окон управления и настройки даны в руководстве пользователя (13911721-АТХ.ПО.3(РП)).

5.10.3.1. Решения по интерфейсам диагностики

Экранный интерфейс диагностики представлен набором видеокадров, где сигнализируется выход из строя элементов контроллерного, компьютерного и сетевого оборудования АСУТП ОМ7 (пример видеокадра приведен далее на рисунке 7). Полное функциональное описание дизайна этих видеокадров приведено в документе «Программное обеспечение. Часть 3. Руководство пользователя». Вызов видеокадров осуществляется нажатием кнопки «Диагностика» на панели кнопок в области 2 структуры главного меню АРМа пользователя (рисунок 6).

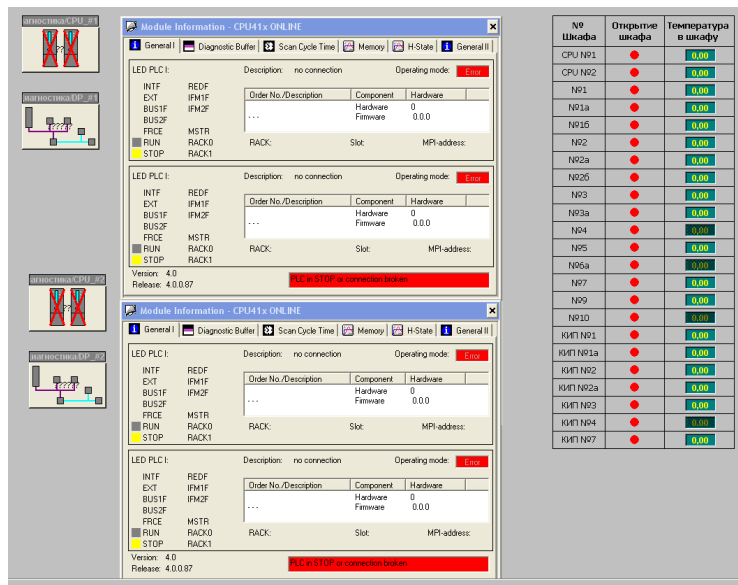


Рисунок 7 – Видеокадр «Диагностика»

5.10.3.2. Специальные интерфейсы

К специальным (служебным) видеокадрам относятся: видеокادر регистрации пользователя в системе, и парольное администрирование входа/выхода пользователя в систему.

5.10.3.2.1. Видеокادر «Аутентификация пользователей в системе»

Некоторые функции системы, такие, как коррекция технологических и аварийных пределов для параметров, настройки для регулирования параметров и другие, должны быть защищены от несанкционированного доступа. Для этого такие функции имеют определенные уровни доступа, а пользователям системы присваиваются индивидуальные пароли и категории для доступа только к определенным для них функциям. Для АСУТП ОМ7 определено пять уровней доступа набор прав доступа к функциям по работе с данными регламентирован таблицей 5.

Таблица 5 - Уровни доступа к функциям АСУТП

Категория	Доступные функции
Оператор	Управление механизмами и регуляторами, коррекция пределов для параметров
КИПовец	Коррекция шкал для параметров, коррекция параметров настроек регуляторов
Мастер	Коррекция технологических и аварийных пределов параметров, редактирование списка паролей, выход из системы
Администратор	Все функции

Если пароль ошибочен или неизвестный пользователь, или у пользователя нет доступа к функциям, выдается соответствующее сообщение:

После успешного входа в систему доступные пользователю кнопки активируются в области общего вида, на панели кнопок управления, и на кадрах управления и настройки, с помощью которых пользователь имеет возможность мониторинга и управления процессом.

Кроме входа с регистрацией, в системе управления процессом есть функция регистрации выхода пользователя из системы. С помощью этой функции можно выходить из системы всякий раз, когда необходимо оставить операторскую станцию. Это гарантирует, что никакой другой пользователь не сможет получить доступ к системе под Вашим зарегистрированным в системе именем.

5.10.3.2.2. Видеокادر «Администрирование пользователей в системе»

Система администрирования пользователей предназначена для добавления новых пользователей системы (и удаления старых пользователей) и назначения им прав доступа к отдельным функциям системы, а также для задания или смены паролей пользователям.

Вызов системы администрирования пользователей осуществляется с помощью кнопки:

6. Решения в смежных частях проекта

6.1. Строительные решения

В проекте не предусматривается строительство новых или реконструкция существующих помещений. Прокладка кабелей производится по существующим кабельным трассам во вновь проектируемых коробах, лотках и других кабельных конструкциях.

Защита от коррозии стальных конструкций осуществляется грунтом ГФ-021 (2 слоя) и эмалью ПФ-1189 (2 слоя).

6.2. Решения по электроснабжению

Для питания шкафов АСУТП ОМ №7 предусмотрен шкаф распределительный (In=125А).

Питание шкафа распределительного осуществлено от сети переменного тока напряжением 380В, 50Гц (3ф+N+РЕ) с существующего щита АВР (фидер It.p.=160А), расположенного в аппаратной КИПиА ОМ №7.

Питание контроллеров осуществляется от источников бесперебойного питания фирмы APC, обеспечивающих работу контроллеров и коммутационного оборудования связи в моменты исчезновения напряжения питания шкафов.

Питание серверов промышленных баз данных осуществляется от источников бесперебойного питания фирмы APC, обеспечивающих работу серверов и коммутационного оборудования связи в моменты исчезновения напряжения питания шкафа.

В случае полного длительного обесточивания всей системы источники бесперебойного питания обеспечивают до 30 минут для безопасного перевода агрегатов в безопасное состояние, а также для штатного завершения работы операционной системы с целью полного сохранения всей информации на жестком диске сервера.

Питание шкафа 44-7AV с тиристорным преобразователем Simoreg (61кВт, 125А), шкафов 71a-19AV, 71a-20AV, 71a-21AV с преобразователями частоты Sinamics G150 (160кВт), организовано от существующих вводов щитов управления соответствующих механизмов.

6.3. Решения по охране труда и технике безопасности.

Решения, принятые в рабочем проекте по охране труда и ТБ, соответствуют:

- правилам устройства электроустановок (ПУЭ РК, 2003),
- строительным нормам и правилам систем автоматизации (СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»).

									13911721-АТХ.ОР.М.6	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						49

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Структурная схема КТС АСУТП ОМ7

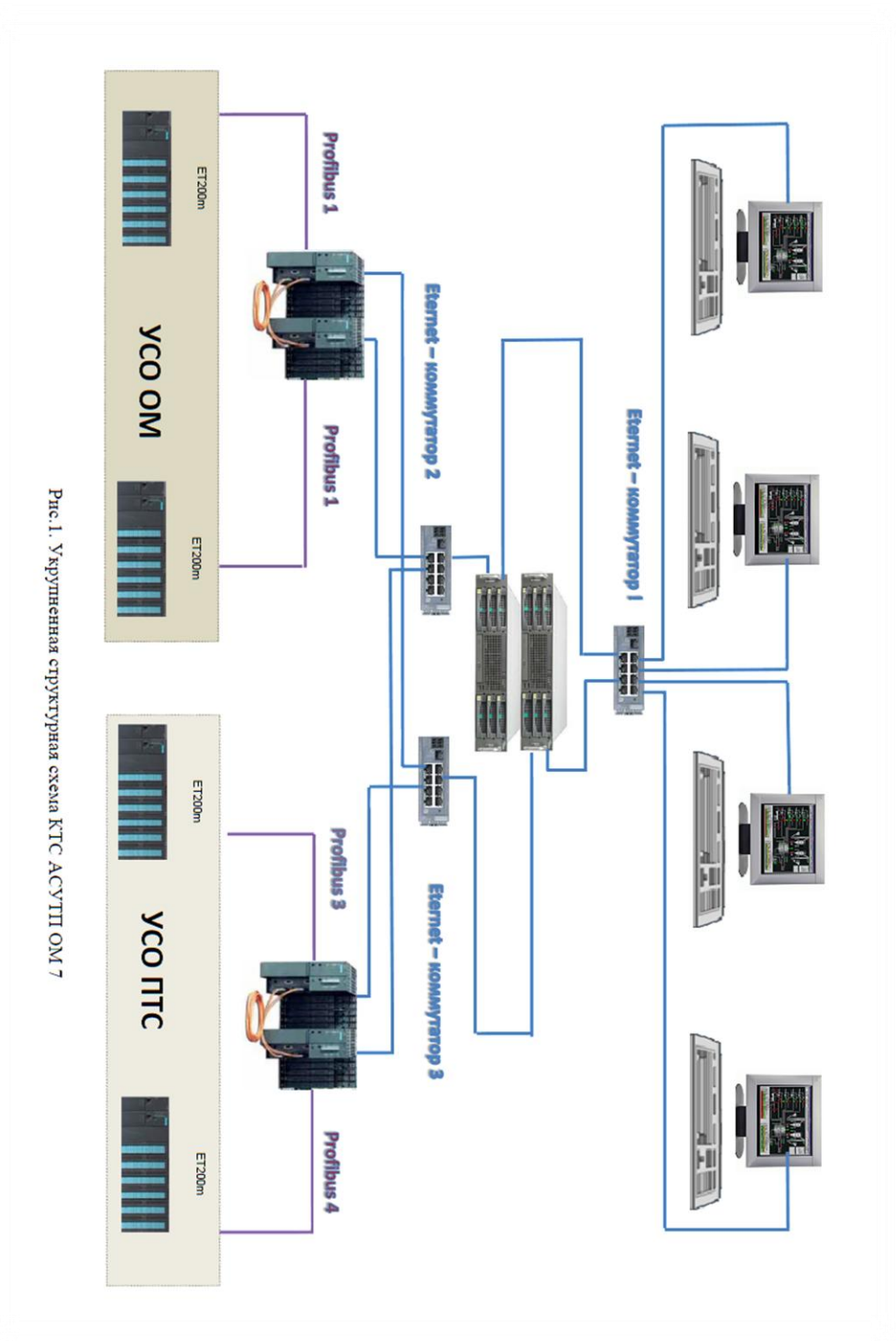


Рис.1. Укрупненная структурная схема КТС АСУТП ОМ7

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

13911721-ATX.OP.M.6

Лист

52