

Публичное акционерное общество
«НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»

ДИРЕКЦИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

КХП. Углеподготовительный цех

**Автоматизированная система управления технологическим процессом
(АСУ «Углеподготовка»)**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

114.022.025

на 18 листах

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	4
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	5
4	ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ	7
4.1	Требования к системе в целом.....	7
4.1.1	Требования к структуре и функционированию системы	7
4.1.2	Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.....	8
4.1.3	Требования к надежности.....	8
4.1.4	Требования безопасности	8
4.1.5	Требования по эргономике и технической эстетике.....	9
4.1.6	Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы	9
4.1.7	Требования к защите информации от несанкционированного доступа	10
4.1.8	Требования по сохранности информации при авариях.....	10
4.1.9	Требования к патентной чистоте.....	10
4.1.10	Требования к стандартизации и унификации	11
4.2	Требования к функциям	11
4.2.1	Перечень основных функций системы	11
4.2.2	Требования по реализации отдельных функций.....	11
4.3	Требования к видам обеспечения.....	12
4.3.1	Требования к математическому обеспечению	12
4.3.2	Требования к информационному обеспечению.....	12
4.3.3	Требования к лингвистическому обеспечению	13
4.3.4	Требования к программному обеспечению.....	13
4.3.5	Требования к техническому обеспечению	14
4.3.6	Требования к метрологическому обеспечению	14
5	ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ	16
5.1	Перечень документов, подлежащих разработке Исполнителем	16
	Приложение А.....	17
	Приложение Б	18

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование системы – «Автоматизированная система управления технологическим процессом в углеподготовительном цехе КХП ОАО «НЛМК».

1.2 Условное наименование: АСУ «Углеподготовка».

1.3 Автоматизированную систему управления (АСУ) «Углеподготовка» разрабатывают как заключительный этап создания единой системы в углеподготовительном цехе и объединения существующих АСУ «Дозировка №1», АСУ «Дозировка №2», АСУ гаражей размораживания, автоматизированной системы «Слежение».

1.4 Разработка технического задания выполнена Управлением разработок АСУ ТП ДИТ ОАО «НЛМК» совместно со специалистами КХП.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Вид автоматизируемой деятельности – управление технологическим процессом углеподготовительного цеха. Объектом автоматизации является углеподготовительный цех (УПЦ).

2.2 Целью создания АСУ «Углеподготовка» является:

- реализация функций автоматизированного управления технологическим процессом;
- замена устаревшего оборудования системы управления и повышение надёжности системы;
- автоматизированный сбор и обработка информации.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации является оборудование поточно-транспортной системы (ПТС) УПЦ состоящее из четырех участков.

Участок №1:

от вагоноопрокидывателей (в/о) до:

- верха силосов дозировочного отделения (ДО) №1;
- верха закрытого склада угля (ЗСУ);
- открытого склада угля.

Участок №2:

от открытого склада угля до:

- верха силосов ДО №1;
- закрытого склада угля.

Участок №3: от дозировочного отделения №1 до угольных башен №№ 1, 2.

Участок №4: от дозировочного отделения №2 до угольных башен №№ 3, 4.

Структура участка №1:

- три вагоноопрокидывателя для разгрузки вагона;
- ленточные питатели и шиберы после бункеров в корпусе в/о;
- перекидные шиберы для работы конкретного в/о на конвейер У-2 или С-1;
- вагоноопрокидыватель №3 работает на конвейер У-1;
- два железоотделителя Ж-1, Ж-2;
- тракты подачи угля на верх силосов ДО №1 с перекидными шиберами и разгрузочными тележками (У-2, У-3, У-4, У-5Б, У-5А).
- тракты подачи угля на верх закрытого склада с перекидными шиберами и разгрузочными тележками (У-2, У-3А, У-4А, У-24, У-25А, У-25Б, У-26А, У-26Б; С-1, У-22, У-23, У-25А, У-25Б, У-26А, У-26Б).
- тракт подачи угля на открытый склад с разгрузочными тележками (С-1, С-1А, С-2, С-3, С-1Р, С-2Р).

Структура участка №2:

- тракты подачи угля с открытого склада до верха закрытого склада (С-2Р, С-3Р, С-4Р, С-4, У-42, У-43, У-44, У-45, У-46, У-23, У-24, У-25А, У-25Б, У-26А, У-26Б);
- тракт подачи угля с открытого склада до верха силосов ДО №1 (С-2Р, С-3Р, С-4Р, С-4, С-5, С-6, С-6А, У-3, У-4, У-5Б, У-5А);

Структура участка №3:

- тракты подачи шихты от ДО №1 до отделения окончательного дробления (ООД) №1 (У-8, У-9, У-11, У-12);
- железоотделители на конвейерах У-8, У-9;
- отделение окончательного дробления с четырьмя дробилками, из которых одновременно работают две, по одной из групп 1-2 или 3-4;
- тракты подачи шихты от ООД №1 до угольных башен №1, 2 (У-13, У-14, У-15, У-16, У-17, У-18, У-19, У-21, У-22).

Структура участка №4:

- отделение окончательного дробления №2 с четырьмя дробилками, из которых одновременно работают две по одной из групп 71-72 или 73-74;
- тракты подачи шихты от ЗСУ (ДО №2) до ООД №2 (У-27 и У-28);
- тракты подачи шихты от ООД №2 до угольных башен №№ 3, 4 (У-30, У-31, У-32, У-34, У-35, У-36, У-37, У-38, У-39).

Существующая система управления механизмами ПТС:

- диспетчерский пункт цеха оборудован системой диспетчерского управления, имеет щит сигнализации с мнемосхемой;
- основные механизмы ПТС: ленточные питатели, конвейеры, автодозаторы, помимо местного, имеют также дистанционное автоматизированное управление из диспетчерского пункта УПЦ. Их состояние отображается на щите сигнализации с мнемосхемой;
- перекидные шиберы имеют, в основном, местное управление;
- электромагнитные барабаны, пробоотборники, железоотделители имеют автоматическое управление по команде устройств, которые они обслуживают;
- приводы передвижения разгрузочных тележек имеют только местное управление.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1 Требования к системе в целом

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

4.1.1.1 Требования к структуре

АСУ «Углеподготовка» должна представлять собой систему, осуществляющую контроль и управление технологическим процессом транспортировки и дозирования угля в реальном масштабе времени с использованием программно-технического комплекса.

Внедрение АСУ «Углеподготовка» является заключительным этапом создания АСУ технологическим процессом углеподготовительного цеха и объединяет в себе также существующие системы:

- 1) АСУ «Дозировка №1» (ДО №1);
- 2) АСУ «Дозировка №2» (ДО №2);
- 3) АСУ гаражей размораживания №1, 2;
- 4) АС слежения за потоками угля и шихты.

В то же время АСУ «Углеподготовка» должна разрабатываться с учетом того, что управление транспортировкой, а также дозированием в ДО №1 и в ДО №2 производится с одного общего поста управления.

В соответствии с выполняемыми функциями по контролю и управлению технологическим процессом АСУ «Углеподготовка» условно подразделяют на два уровня:

Уровень - 1 – уровень непосредственного контроля и управления технологическим процессом и оперативного хранения информации о ходе процесса и состоянии оборудования.

Уровень - 2 – уровень сбора, обработки и архивирования информации о ходе процесса и формирования отчетной документации.

Структурная схема комплекса технических средств приведена на Рис. 1 Приложения А.

4.1.1.2 Требования к способам и средствам связи между компонентами системы

Все компоненты АСУ «Углеподготовка» должны обмениваться информацией в режиме реального времени посредством информационно-управляющих сетей. Информационный обмен между компонентами АСУ «Углеподготовка» должен осуществляться на базе интерфейсов, имеющих наибольшее распространение на ОАО «НЛМК».

Данные о ходе технологического процесса дозирования должны передаваться на станции визуализации и сервер базы данных реального времени.

В АСУ «Углеподготовка» должна быть предусмотрена возможность организации информационной связи с другими системами АСУ КХП. Обмен информацией со смежными системами должен осуществляться автоматически.

4.1.1.3 Требования к помещению

Весь комплекс технических средств установить в новом помещении диспетчерского пункта цеха.

4.1.1.4 Требования к режиму функционирования системы

АСУ «Угледобготовка» должна эксплуатироваться непрерывно в круглосуточном режиме в соответствии с графиком работы УПЦ. Техническое обслуживание и профилактика проводятся во время плановых остановок и ремонтов технологического оборудования. Управление запуском групп конвейеров ручное или автоматическое. Выполнение алгоритма последовательного запуска конвейеров в группе – автоматическое.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

Численность и режим работы технологического персонала остаются прежними, соответствующими существующей технологии.

Технологический персонал должен иметь основные навыки работы с ПЭВМ и должен пройти обучение навыкам работы на компьютере, которые организует КХП по линии технического обучения.

4.1.3 Требования к надежности

Программно-технический комплекс системы должен обеспечивать следующие показатели надёжности:

- среднее время восстановления функционирования после отказа не более 30 минут;
- средняя наработка на отказ технических средств должна составлять не менее 5000 часов;
- срок службы не менее 10 лет.

Обеспеченность запасными изделиями и принадлежностями должна составлять не менее 10% или не менее одной единицы для каждого наименования. Для комплектующих изделий и запасных частей с малым установленным сроком службы обеспеченность должна составлять не менее чем на один год работы.

4.1.4 Требования безопасности

Используемое в системе управления оборудование и организация рабочих мест операторов-технологов должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2.542-96.

Электротехнические изделия, применяемые в системе управления, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007-75.

Средства вычислительной техники, применяемые в системе управления, по безопасности должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25861-83.

Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

Технические средства системы должны быть установлены с соблюдением требований, содержащихся в технической документации на них и так, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание в соответствии с правилами технической эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

4.1.5 Требования по эргономике и технической эстетике

Общие эргономические требования, регламентирующие организацию рабочих мест, взаимное расположение средств отображения информации, органов управления и средств связи, определяются ГОСТ 22269-76.

Размер экранов рабочих станций оператора (АРМ) и специалистов инженерных служб должен быть не менее 17".

Выдача сигналов тревоги и оповещения должна производиться в виде текстовых сообщений и с использованием акустического оборудования.

Требования по эргономике должны окончательно определяться на стадии проектирования постов управления и рабочих мест.

4.1.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Помещения предназначенные для размещения контроллеров должны удовлетворять требованиям по уровню запыленности, разрешающим установку оборудования с классом защищенности IP 54.

Помещение операторского поста, где размещаются сервер и АРМ оператора, должно удовлетворять требованиям по уровню запыленности, позволяющим установку оборудования с классом защищенности IP 20.

В помещении, где размещаются средства вычислительной техники, должен поддерживаться температурный режим в пределах от 15 до 25 °С при относительной влажности 40-60 %. Воздух помещений не должен содержать токопроводящей пыли. Для обеспечения этого режима помещения должны быть оборудованы системой вентиляции и кондиционирования.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха аппаратура, устанавливаемая в специальных помещениях и на рабочих местах, должна соответствовать группе В1, а аппаратура, устанавливаемая в электропомещениях, - группе В4 по ГОСТ 12997-84.

Электропитание комплекса технических средств системы управления необходимо осуществлять от однофазной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением 220 В. Допустимое отклонение питающего напряжения от минус 15 % до плюс 10 % номинального значения.

Электропитание системы управления в отношении обеспечения надежности электроснабжения необходимо выполнить как для электроприемников I категории согласно Правил устройства электроустановок.

Техническое обслуживание, ремонт и хранение компонентов системы должно осуществляться в соответствии с требованиями технических описаний и инструкций по эксплуатации на соответствующие компоненты системы.

Необходимо предусмотреть специальные помещения для размещения технических средств системы и хранения запасных частей, отвечающие нормам СН-512-78 и их изменениям.

4.1.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

В АСУ «Углеподготовка» должна быть предусмотрена защита от несанкционированного изменения фактических данных, полученных в результате ее функционирования.

Защита информации от несанкционированного доступа на АРМ и сервере L-2 должна осуществляться путем:

- присвоения паролей пользователям;
- установления полномочий пользователей;
- установления уровня доступа пользователей;
- контроля правильности действий персонала при внесении изменений в хранимые данные.

4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях

Сохранность накопленной информации в системе должна обеспечиваться в следующих ситуациях:

- отказ технических средств, входящих в состав комплекса системы;
- отказ систем электропитания технических средств;
- нарушение каналов связи между компонентами.

Сохранность информации должна выполняться посредством следующих мер:

- использование системы бесперебойного электропитания технических средств;
- применение энергонезависимой оперативной памяти в контроллерах;
- сохранность баз данных на сервере должна обеспечиваться использованием отказоустойчивых накопителей информации (RAID 5) и наличием средств резервного копирования.

4.1.9 Требования к патентной чистоте

Система управления должна обладать патентной чистотой в отношении Российской Федерации.

4.1.10 Требования к стандартизации и унификации

АСУ «Углеподготовка» должна базироваться на применении современных программно-аппаратных средствах, уже используемых и апробированных на ОАО «НЛМК», либо планируемых к внедрению в качестве типового проектного решения.

Предпочтительным является применение открытых систем, имеющих общеизвестные или детально описанные интерфейсы, допускающих легкую модернизацию, возможность подключения к другим системам и наращивание.

При разработке программно-технического комплекса АСУ «Углеподготовка» необходимо учитывать специфические особенности программно-технических комплексов всех АСУ, входящих в неё по:

- формам представления информации;
- методам взаимодействия с оператором (способ построения диалога);
- применяемым алгоритмам.

4.2 Требования к функциям

4.2.1 Перечень основных функций системы

4.2.1.1 Информационные функции:

- определение местоположения автостелл на конвейерах У5А, У5Б;
- определение местоположения автостелл на конвейерах У26А, У26Б;
- определение местоположения автостелл на конвейерах С2, С3;
- определение местоположения питателей на конвейерах С4, С5;
- определение местоположения углезагрузочного ротора (УЗР) и его стрелы;
- прием информации о работе гаражей размораживания №1, 2;
- визуализация маршрута прохождения углей и шихты с конкретизацией места подъема и укладки;
- уровни шихты в угольных башнях №1÷4;
- рекомендации оператору о возможном движении маршрута.

4.2.1.2 Управляющие функции:

- управление маршрутами прохождения угля.

4.2.1.3 Формирование отчетных документов

4.2.2 Требования по реализации отдельных функций

4.2.2.1 Управление маршрутами прохождения угля

Оператор выбирает маршрут из вариантов, представленных на мониторе, и контролирует его по величине токовых нагрузок на двигатели конвейеров.

Подготовка для перемещения маршрута (перевод шиберов, запуск конвейеров) может производиться как в ручном режиме, так и в автоматическом (где это возможно). Установка автостелл и питателей производится с местных пультов управления.

4.2.2.2 Визуализация технологического процесса

На АРМ оператора должны отображаться:

- состояния конвейеров (включен/отключен);
- положения шиберов;
- состояние приборов безопасности (включен/отключен);
- забивка желоба;
- токи двигателей конвейеров;
- работа вагоноопрокидывателей;
- уровни в УБ № 1-4;
- работа дробилок;
- местоположение автостелл, питателей, УЗР.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к математическому обеспечению

При разработке проекта системы необходимо разработать алгоритм управления маршрутами прохождения угля и шихты..

4.3.2 Требования к информационному обеспечению

4.3.2.1 Требования к составу, структуре и способам организации данных в системе:

Источниками информации в системе являются:

- датчики технологических параметров;

В процессе работы системы должны формироваться:

- блоки данных контроллеров;
- база данных сервера L-2.

В блоках данных контроллеров должна формироваться текущая информация о ходе технологического процесса и управляющих воздействий на процесс.

В базе данных сервера L-2 должна формироваться и храниться сводная информация о ходе процесса для формирования отчетных документов и передачи информации смежным системам АСУ КХП.

4.3.2.2 Требования к информационной совместимости со смежными системами:

Используемые способы хранения и передачи данных должны обеспечивать информационную совместимость с АСУ ТП «Дозировка №1» и «Дозировка №2», АСУ гаражей размораживания, АС «Слежения».

4.3.2.3 Требования по применению систем управления базами данных

В АСУ «Углеподготовка» на сервере L-2 должна использоваться система управления базами данных реального времени из числа распространенных в ОАО «НЛМК».

4.3.2.4 Требования к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и предоставлению данных.

Данные о ходе технологического процесса и состоянии оборудования должны собираться контроллерами с датчиков и исполнительных механизмов.

Информация от контроллеров должна передаваться на сервер L-2.

АРМ должна обеспечивать отображение информации из базы данных сервера L-2.

Управляющие воздействия оператора с АРМ и сервера L-2 должны передаваться на контроллеры.

Обмен информацией между контроллерами, АРМ оператора и сервером L-2 должен производиться посредством локальных информационно-управляющих сетей.

Информация с сервера L-2 должна передаваться смежным системам посредством информационной сети АСУ КХП.

Представление данных на разных функциональных уровнях должно осуществляться в виде:

- экранов визуализации АРМ и сервера L-2;
- итоговых протоколов и отчетов.

Итоговые протоколы за различные промежутки времени (смена, сутки, месяц и др.) по результатам функционирования АСУ «Углеподготовка» должны содержать следующую информацию:

- тренды значений тока конвейеров;
- время работы конвейеров;

Формы экранов визуализации, итоговых протоколов и других распечатываемых документов уточняются и согласовываются на стадии рабочего проектирования системы управления.

4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению

Диалог с конечным пользователем должен быть организован только на русском языке с использованием многоуровневых меню и мнемосхем. Использование системных сообщений на английском языке допускается только в среде разработки и сопровождения ПО.

4.3.4 Требования к программному обеспечению

4.3.4.1 Базовое программное обеспечение

В качестве операционных систем сервера L-2 и АРМ уровня 2 должны применяться операционные системы класса Windows NT.

В состав общего программного обеспечения всех персональных ЭВМ должны быть включены программы антивирусного мониторинга.

4.3.4.2 Требования к средствам разработки

В качестве средств разработки должно использоваться следующее программное обеспечение:

- среда программирования контроллеров Simatic – STEP 7 V5.2 и выше;
- SCADA-система WinCC V5.1 и выше;
- пакет MS Office версии не ниже 2000.

4.3.4.3 В качестве СУБД на сервере L-2 должна быть использована система управления базами данных реального времени из числа распространенных в ОАО «НЛМК».

Программное обеспечение сервера должно выполнять задачи ведения централизованной базы данных, включая:

- обработку и хранение данных, поступающих из контроллеров в реальном масштабе времени;
- архивирование информации;
- защиту информации от разрушения;
- формирование отчетных документов;
- обеспечение обмена информацией со смежными системами АСУ КХП.

4.3.5 Требования к техническому обеспечению

4.3.5.1 Для обеспечения выполнения функций системы технические средства АСУ «Угле-подготовка» должны включать:

- датчики, средства преобразования и передачи сигналов с унифицированными интерфейсами;
- программируемые логические контроллеры серии Simatic S7-300/400 фирмы «Siemens»;
- сетевое оборудование и коммуникации для обеспечения информационного обмена как внутри системы, так и в пределах цеха;
- программатор.

Окончательная конфигурация технических средств должна быть уточнена на стадии технического проектирования.

4.3.5.2 Электроснабжение системы управления должно производиться через разделительный трансформатор от двух независимых источников с автоматическим включением резерва (АВР). Контроллеры, АРМ оператора и сервер должны запитываться от источника бесперебойного питания. Должен быть предусмотрен контур защитного заземления.

4.3.5.3 Для защиты от внешней среды электрооборудование контроллеров должно быть установлено в шкафах пылезащищённого исполнения.

4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

Предварительный перечень измерительных каналов и требования к точности измерений параметров приведены в таблице 1 Приложения Б.

Перечень вычислительных каналов системы управления, для которых необходимо оценивать точностные характеристики, разрабатывают на стадии технического проектирования в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.596-2002 и согласовывают с заказчиком.

В соответствии с требованиями СТП СК 05757665-11-113-2001 должны быть разработаны программа метрологической аттестации и методика калибровки измерительных каналов (в том числе программных средств, применяемых для выполнения измерительных функций).

Применяемые средства измерений должны быть включены в Госреестр средств измерений, допущенных к применению на территории РФ, и поверены или откалиброваны.

Перечень работ по метрологическому обеспечению на всех стадиях создания системы управления с указанием сроков выполнения и исполнителей устанавливают на стадии разработки технического проекта системы.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1 Перечень документов, подлежащих разработке Исполнителем

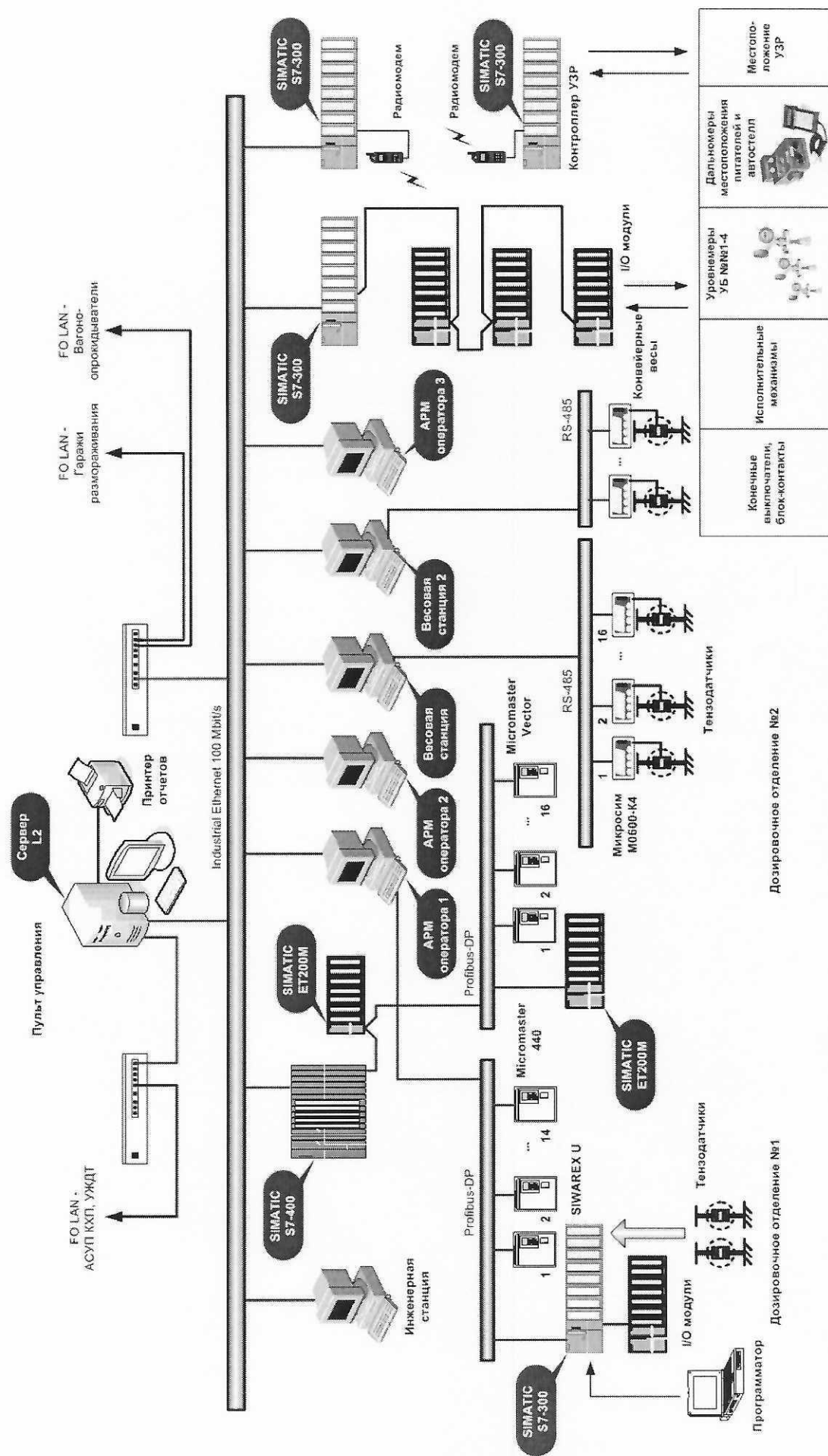
Проект системы управления должен разрабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ 34.201-89 и включать в себя следующую документацию:

- по общесистемным решениям;
- по организационному обеспечению;
- по техническому обеспечению, включая рабочую документацию для монтажа системы;
- по информационному обеспечению;
- по программному обеспечению;
- по математическому обеспечению;
- по метрологическому обеспечению.

Заказчику должны быть переданы все исходные тексты программ, файлы проектов, процедуры генерации приложений и баз данных, дистрибутивы используемого программного обеспечения, необходимые для сопровождения разработанных приложений и восстановления системы.

После окончания наладки и внедрения системы управления Разработчик предоставляет Заказчику откорректированный комплект документации в четырех экземплярах.

Приложение А



АС полнотного уровня слежения за потоками углей

Рис.1 Структура комплекса технических средств

Приложение Б

Таблица 1

Предварительный перечень измерительных каналов, подлежащих аттестации

№№ п/п	Измерительный параметр	Количество каналов	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности измерительного канала	Тип преобразова- теля первичного, входные, выходные сигналы	Тип метрологиче- ской характеристики измерительных компонентов	Устройство отображения выходной информации	Примечание
1	Уровень в угольных башнях	12	0-40 м	$\pm 1,5 \%$	Датчик уровня микроволновый	Интеллектуальный датчик	Монитор	
2	Расстояние до объекта	10	0,2-1500 м	$\pm 1,5 \%$	Индикатор лазер- ного типа	Интеллектуальный датчик	Монитор	