

Публичное акционерное общество
«НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»

ДИРЕКЦИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

КОКСОХИМИЧЕСКИЙ ЦЕХ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на модернизацию системы управления механизмами
коксовой батареи №5

243.022.020.ТЗ
на 13 листах

2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Лист
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	3
2.1 Основное назначение системы:	3
2.2 Цели создания системы:	3
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ	4
4.1 Требования к системе в целом	4
4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы	4
4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы	5
4.1.3 Требования к надежности	5
4.1.4 Требования безопасности	5
4.1.5 Требования по эргономике и технической эстетике	6
4.1.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы	6
4.1.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа	6
4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях	6
4.1.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий	7
4.1.10 Требования к патентной чистоте	7
4.1.11 Требования к стандартизации и унификации	7
4.2 Требования к функциям	7
4.2.1 Информационные функции	7
4.2.2 Управляющие функции	8
4.3 Требования к видам обеспечения	8
4.3.1 Требования к информационному обеспечению	8
4.3.2 Требования к лингвистическому обеспечению	9
4.3.3 Требования к программному обеспечению	9
4.3.4 Требования к техническому обеспечению	9
4.3.5 Требования к сетевой инфраструктуре	9
5 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ	11
5.1 Перечень документов, подлежащих разработке Исполнителем	11
Приложение 1	14

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1 Наименование работ – «Модернизация системы управления механизмами коксовой батареи №5».
- 1.2 Разработка технического задания выполнена Управлением развития систем автоматизации ДАТП ПАО «НЛМК» совместно со специалистами КХЦ и ЦРМО.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

2.1 Основное назначение системы:

- управление кантовочным устройством КБ №5, предназначенным для периодического изменения направления потоков газа, воздуха и продуктов горения в обогревательной системе КБ.

2.2 Цели создания системы:

- обеспечение ритмичной и согласованной работы кантовочного оборудования КБ № 5 с соблюдением заданного времени оборота печей, недопущение ситуаций нарушения графика выдачи кокса по причине отказов системы управления;
- снижение риска возникновения простоев за счет повышения уровня обеспеченности агрегата запасными частями, доступными в долгосрочной перспективе на рынке;
- повышение унификации оборудования систем управления за счет применения современных компонентов, поддерживаемых вендорами;
- реализация функций автоматизированного контроля и управления технологическим процессом.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Коксовая батарея № 5 включает в себя 77 печей с оборотом 15,5 ч.

В состав оборудования коксовой батареи входят:

- комплект коксовых машин: углезагрузочный вагон, коксовыталкивающая машина, двересьёмная машина, электровоз с тушильным вагоном;
- газосборники с газоотводящей арматурой;
- маслостанция гидроуправления стояками;
- насосная гидроинжекции;
- кантовочная лебёдка.

Назначение данного технологического объекта – получение металлургического кокса.

Система управления (СУ) механизмами коксовой батареи №5 введена в эксплуатацию в 1998 г. Работающая в настоящее время система выполнена на базе командоаппаратов типа КЭП, представляющих собой многокулачковую систему, управляющую замыканием или размыканием контактов в заданное по циклограмме время включения отдельных механизмов. Такая система имеет ряд недостатков:

- износ контактов;
- отсутствие запасных частей;
- отсутствие визуализации технологического процесса, архива технологических параметров и положений механизмов КБ №5;
- отсутствие аппаратного резервирования.

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

Система управления механизмами коксовой батареи №5 должна представлять собой систему, осуществляющую управление кантовочным устройством в реальном масштабе времени с использованием программно-технического комплекса. Система строится на базе резервируемых контроллеров серии Simatic S7 компании SIEMENS.

Уровень 0 системы включает в себя первичные измерительные преобразователи (датчики) параметров технологического процесса, установленные в непосредственной близости от контролируемых агрегатов, и гальванические развязки для приема/выдачи сигналов в/из контроллера.

Уровень 1 представлен программируемым логическим контроллером (ПЛК) с распределенной периферией для сбора и обработки сигналов первичных измерительных преобразователей (датчиков), и рабочими станциями, установленными в помещении пульта управления КБ №5. Также на рабочих станциях должны быть реализованы функции: архивирование информации и вывод отчетов о работе КБ №5 на экран монитора. В данном проекте для реализации функций СУ необходима модернизация программного обеспечения существующих АРМ КБ №5 на базе SCADA-системы WinCC.

Окончательная структура комплекса технических средств уточняется на стадии проектирования, должна соответствовать «Технической политике компаний Группы НЛМК в области систем автоматизации» и должна быть согласована со специалистами КХЦ, ЦРМО и ДАТП ПАО «НЛМК».

4.1.1.2 Требования к способам и средствам связи между компонентами системы

Информационный обмен между компонентами системы должен осуществляться на базе стандартных интерфейсов в режиме реального времени.

4.1.1.3 Требования к режиму функционирования системы

Система управления механизмами коксовой батареи №5 должна эксплуатироваться непрерывно в круглосуточном режиме в соответствии с графиком работы КХЦ. Техническое обслуживание и профилактика проводятся во время плановых остановок и ремонтов технологического оборудования.

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.

4.1.3 Требования к надежности

Программно-технический комплекс системы должен обеспечивать следующие показатели надежности:

- 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 5 лет.

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 12.2.007.0-75.

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 (первичные измерительные преобразователи (датчики), контроллеры, рабочие станции и др.) 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 оператора) и специалистов инженерных служб должен быть не менее 22".

Выдача сигналов тревоги и оповещения должна производиться в виде текстовых сообщений и графических элементов.

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

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 ПУЭ.

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, отвечающие нормам СН-512-78 и их изменениям.

4.1.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Защита информации от несанкционированного доступа на рабочей станции должна осуществляться путем присвоения паролей пользователям.

4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях

Сохранность накопленной информации в системе должна обеспечиваться в следующих ситуациях:

- 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;
- периодическое выполнение резервного копирования содержимого жестких дисков на внешний носитель данных.

4.1.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

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

Помещение операторского поста, где размещается рабочая станция 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 от 40 до 60 %. Воздух помещений не должен содержать токопроводящей пыли.

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.

Кабельные трассы между компонентами «Системы управления механизмами коксовой батареи №5» проектируются в объеме проекта. Прокладка кабеля проектируется с применением защиты от воздействия электромагнитных полей. Потоки прокладки силовых, контрольных и информационных кабелей должны быть разделены посредством экранирования или прокладки кабелей в разных металлических кабелепроводах.

4.1.10 Требования к патентной чистоте

Система управления должна обладать патентной чистотой в отношении Российской Федерации.

4.1.11 Требования к стандартизации и унификации

Система должна базироваться на применении современных измерительных и программно-аппаратных средствах, уже используемых и апробированных на ПАО «НЛМК», либо планируемых к внедрению в качестве типового проектного решения. Для КХЦ таковыми являются ПЛК Siemens Simatic S7, пакеты программирования Step7 (v 5.5 и выше), Step7 TIA Portal (V15 и выше), SCADA-система WinCC (v 7.4 и выше), WinCC Professional TIA Portal (V15 и выше). Протоколы межкомпонентной связи Industrial Ethernet, Profinet.

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

4.2 Требования к функциям

4.2.1 Информационные функции

- контроль процесса кантовки (контроль циклов кантовки, времени кантовки);

- контроль тока нагрузки привода;
- контроль режимов работы;
- визуализация работы технологического оборудования в виде мнемосхем с выводом значений контролируемых параметров;
- визуализация диагностической информации системы управления: значения сигналов на входах и выходах, наличие ошибок модулей, состояние связи между компонентами системы;
- фиксация и хранение архива информации о фактах достижения и превышения предаварийных и аварийных значений контрольных параметров;
- архивация значений контрольных параметров;
- вывод отчетов в виде таблиц, трендов на экран монитора.

Для реализации информационных функций системы используется 112 каналов, из них 106 – дискретных, 6 – аналоговых.

4.2.2 Управляющие функции

- управление процессом кантовки;
- возможность синхронизации кантовки с КБ №6 (после внедрения системы управления механизмами коксовой батареи №6);
- формирование сигналов блокировок.

Для реализации управляющих функций системы используется 72 канала, из них 67 – дискретных, 5 – аналоговых.

Окончательные перечни информационных и управляющих функций должны быть согласованы на стадии разработки проекта.

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к информационному обеспечению

4.3.1.1 Требования к составу, структуре и способам организации данных в системе

Источниками информации в системе являются:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) параметров технологических процессов, дискретные сигналы с гальванических развязок;

В процессе работы системы должны формироваться:

- блоки данных контроллеров;
- база данных АРМ оператора.

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

В базе данных АРМ оператора должна формироваться и храниться текущая информация о технологическом процессе, состоянии оборудования и управляющих воздействиях на процесс для обеспечения функций оперативного контроля и управления.

4.3.2 Требования к лингвистическому обеспечению

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

4.3.3 Требования к программному обеспечению

В качестве операционной системы рабочей станции должна применяться операционная система (ОС) семейства Windows. Версия ОС должна быть совместима со средой разработки/исполнения системы визуализации и используемой системой управления базами данных (СУБД). Прикладное программное обеспечение уровней 1 и 2, разрабатываемое Исполнителем, должно включать в себя комментарии в количестве достаточном для отслеживания шагов реализации алгоритмов.

4.3.4 Требования к техническому обеспечению

Для обеспечения выполнения функций системы технические средства системы должны включать:

- первичные измерительные и нормирующие преобразователи (датчики), средства преобразования и передачи сигналов с унифицированными интерфейсами, гальванические развязки;
- программируемые логические контроллеры;
- кабели, сетевое оборудование и коммуникации для обеспечения информационного обмена;

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

4.3.5 Требования к сетевой инфраструктуре

Межмодульные интерфейсы должны строиться преимущественно на базе универсальных стандартизованных сетей передачи данных (предпочтительно на базе технологий Ethernet: Profinet, TCP/IP, EtherCAT, Ethernet/IP и т.п.) либо физических дискретных сигнальных линий.

Сеть должна интегрироваться с существующей сетевой инфраструктурой и быть совместимой с применяемыми на предприятии сетевыми решениями. Для этого проектирование технологических сетей должно осуществляться в соответствии с техническими условиями на подключение, которые должны запрашиваться в Дирекции по автоматизации технологических процессов.

Экспертизе на соответствие требованиям Технической политики предлагаемых архитектурных решений и применяемых компонентов АСУ ТП подвергается документация на всех этапах проектирования.

В качестве основной архитектуры построения сетей Уровня 1 следует рассматривать структуры с кольцевой топологией и независимыми трассами прокладки сред передачи. Количество сетевых устройств в одном кольцевом сегменте необходимо ограничивать (ориентировочно до 10-25). Для обеспечения отказоустойчивости должны применяться протоколы высокоскоростного резервирования (MRP, Hiper Ring, EPSR и подобное). Использование протоколов семейства Spanning Tree (STP, RSTP, MSTP и т.п.) в сетях Уровня 1 должно исключаться.

Для реализации технологических сетей Ethernet должны применяться полностью управляемые коммутаторы (Switch) поддерживающие кольцевые протоколы (MRP, ERPS, HIPER-Ring и проч.) в промышленном или офисном исполнении (в зависимости от условий эксплуатации) следующих производителей: Hirschmann, Cisco. Модели согласуются на всех стадиях проектирования.

Подключение к сетям Уровня 1 программных компьютерных компонентов (серверов, шлюзов и т.п.) должно реализовываться через выделенные сетевые интерфейсы. Использование беспроводных технологий для реализации сетей уровня 1 не допускается.

Базовые скорости передачи данных 100 Мбит/сек и 1 Гбит/сек. Использование портов со скоростью выше 1 Гбит/сек допускается только для подключения центрального оборудования, размещенного на вычислительном центре. Конкретный тип и производитель должны быть согласованы на стадии разработки проекта.

В качестве основных сред передачи в технологических сетях должны использоваться:

- UTP и STP кабели категории 5е;
- специализированные STP кабели (Profibus, RS-485);
- одномодовые ВОЛС;
- многомодовые ВОЛС 50 мкм (OM3/OM4).

При организации новых оптоволоконных сегментов приоритетным является использование одномодового волокна.

Для развертывания новых локальных оптоволоконных сегментов специализированного назначения, изолированных в пределах одного объекта (агрегата), допускается применение многомодового кабеля 50мкм (OM3/OM4). Волоконно-оптические кабели должны соответствовать требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ Р 53315–2009, ГОСТ 31565-2012.

При расширении существующих локальных оптоволоконных сегментов специализированного назначения допускается использование многомодовых кабелей, совпадающих с классом уже существующего волокна.

Не допускается использование пластиковых ВОЛС (POF) и их аналогов, а также использование разъемов отличных от: SC, ST, LC.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

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:

- общесистемные решения
 - ведомость технического проекта;
 - пояснительная записка к техническому проекту;
 - локальные сметные расчеты на монтажные работы, выполненные в ПК «РИК»;
- техническое обеспечение
 - схема структурная комплекса технических средств;
 - описание комплекса технических средств;
 - схема автоматизации;
 - перечень комплектных устройств;
 - задания на НКУ, включающие
 - технические требования к шкафам и пультам;
 - спецификации оборудования;
 - чертежи общего вида;
 - схемы электрические принципиальные;
 - перечни надписей;
 - схема соединения и подключения внешних проводок;
 - кабельный журнал;
 - план расположения оборудования и проводок;
 - спецификация оборудования;
 - спецификация материалов;
- информационное обеспечение
 - перечень входных сигналов и данных;
 - перечень выходных сигналов (документов);
 - чертеж формы документа (видеокадра);
 - описание информационного обеспечения системы;

- программное обеспечение
 - описание программного обеспечения (руководство программиста);
 - исходные коды прикладных программ на электронных носителях;
- организационное обеспечение
 - руководство пользователя.

Заказчику должны быть переданы все исходные тексты программ, файлы проектов, необходимые для сопровождения разработанных приложений и восстановления системы.

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

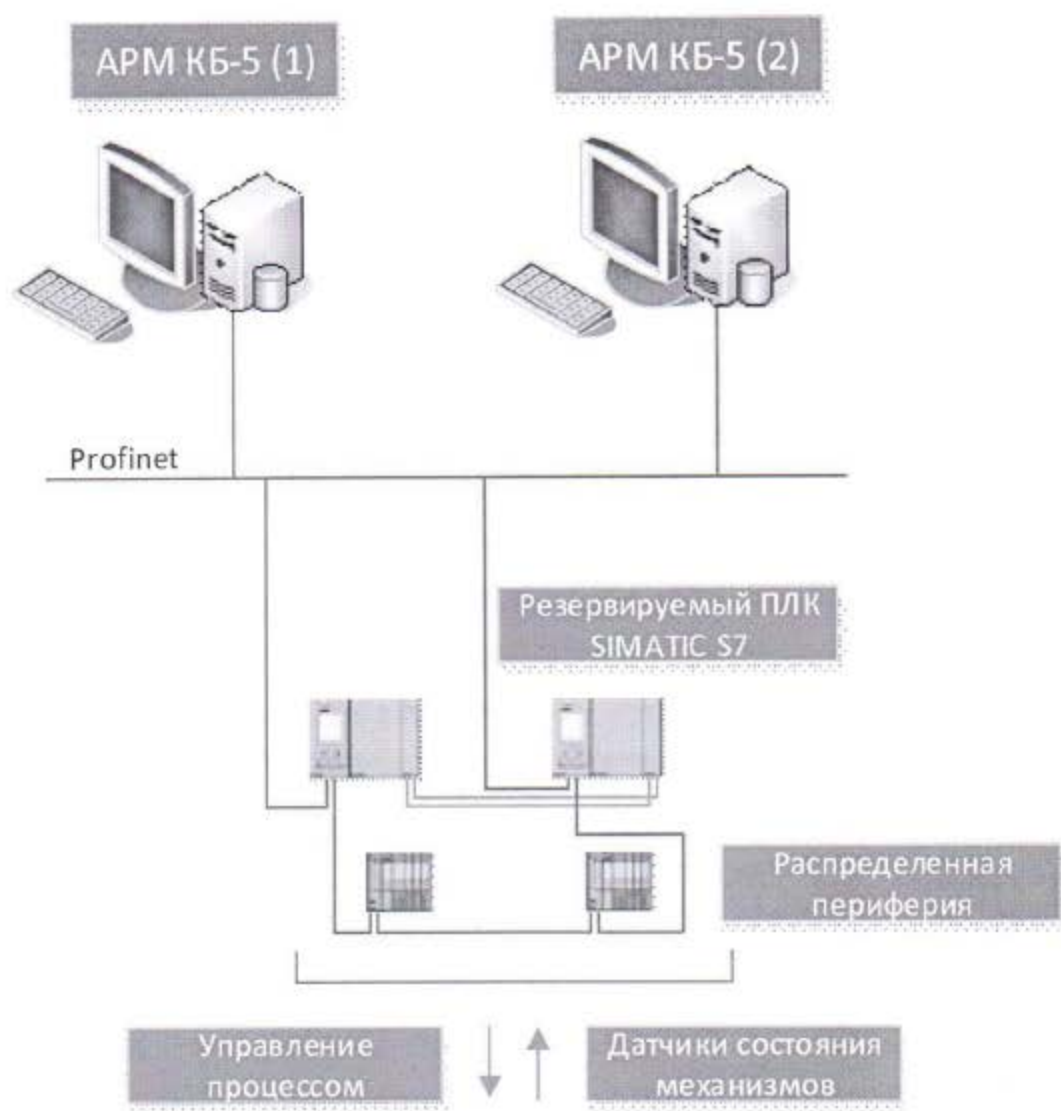


Схема структурная КТС системы управления механизмами коксовой батареи №5