



Публичное акционерное общество
НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

Дирекция по автоматизации технологических процессов

ОТТ - 243.013.128

ЦХПП

Модернизация системы управления ВШС-2 Геркулес

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Липецк 2023

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

При шлифовании вогнутых и выпуклых поверхностей, а также эмпирических кривых с опорными точками диапазон изменения диаметров составляет всего несколько миллиметров. В этом диапазоне требования к точности подачи шлифовального круга очень высоки. По этой причине движение подачи распределяется на два независимых друг от друга привода подачи. Грубая подача шлифовального круга выполняется приводом верхнего суппорта (ось X). Для тонкой подачи предназначен высокоточный привод подачи, который посредством клина вызывает наклон верхнего суппорта (ось C). Благодаря этому движению наклона можно достичь очень точного движения подачи шлифовального круга. Обе подающие оси работают в закрытом контуре регулирования и координируются ЧПУ в качестве функции оси X. Диаметр шлифовального круга, уменьшающийся за счет износа, не должен влиять на скорость резания.

Измерительным устройством (измерительным калибром) с помощью ЧПУ можно определять форму кривой, округлость или эксцентриситет валка. При ультразвуковом измерении валок проверяется на отсутствие дефектов, таких как трещины или усадочные раковины под поверхностью валка. К тому же ультразвук проникает в поверхность валка и отражается дефектами и неоднородными включениями в материал валка. Отраженный звук принимается ультразвуковым приемным устройством и, таким образом, определяется местонахождение и величина трещин.

Вальцешлифовальный станок 2 Геркулес введен в эксплуатацию фирмой Herkules в 2011 году. Системы управления включают в себя:

- контроллер управления станком на базе промышленного компьютера C5102 с интерфейсными платами оптической Beckhoff FC2002, PROFIBUS DP FC310x V2.00 и платы ультразвукового дефектоскопа USPC 3100 Socomate, среда исполнения TwinCAT;
- система управления дефектоскопией валков по вихревому току EDDYCHECK 5 compact EC5 5500 и ультразвуку HCC/KPM MPU-UTHD-15;
- пульт оператора с системой визуализации технологического процесса;
- двигатели постоянного тока Siemens под управлением Simoreg 6RA24 (шлифовальный круг и передняя бабка);
- двигатели асинхронные под управлением Siemens SIMODRIVE 611 (оси Z, X, C);
- двигатели асинхронные, датчики позиции, скорости, контактные, бесконтактные датчики, концевые выключатели;

- станции распределенной периферии Beckhoff подключены к FC2002 по оптоволоконным кольцам. Малое кольцо проложено по шкафам управления, большое по кабельным каналам и оборудованию станка.

Эта система управления устарела, критические позиции (CPU) запасных частей для вальцешлифовального станка фирмы “Herkules” из-за санкций и снятия этих позиций с производства купить нельзя. Отсутствует возможность вносить изменения в прикладную программу и структуру сети. Это приводит к тому, что выход из строя промышленного компьютера останавливает станок до его починки или замены.

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

Основной задачей модернизации является замена промышленного компьютера C5102 и оптических кабелей от шкафов управления до станка.



Опционально необходимо проработать вопрос полной модернизации АСУ, включая силовое, приводное оборудование, датчики и кабели.

Предложение должно соответствовать следующим требованиям:



1. Система должна обеспечивать управление станком в полностью автоматическом цикле, производить параллельное со шлифованием измерение формы валка, диаметра валка, дефектоскопию.
2. Система должна обеспечивать шлифовку валков различной формы.
3. Система должна диагностировать состояние оборудования.
4. Система должна формировать отчет об инспекции валков на цветном струйном принтере: номер валка - дата – смена диаметр бочки (начало/конец) чистовой профиль / отклонение от заданной шероховатости поверхности и жесткости валка.

Предложение должно соответствовать Основным требованиям к АСУ ТП для Коксохимического цеха (КХЦ), Конвертерных цехов №1 и №2 (КЦ-1 и КЦ-2), Цеха по переработке металлургических шлаков (ЦПМШ), Фасонолитейного цеха (ФЛЦ) и Прокатного производства (ЦГП, ЦХПП, ЦДС и ЦТС) изложенным в приложении 1.

СОСТАВИЛИ

Подразделение	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
ДАТП	Инженер	Д.В. Афанасов		16.02.23
ДАТП	Главный специалист	П.Д. Соловьев		16.02.23

СОГЛАСОВАНО

Подразделение	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
ДАТП	Главный специалист	Ю.А. Цуканов		16.02.23г
ДАТП	Начальник отдела	В.Г. Максимов		16.02.23

Основные требования к АСУ ТП

для Коксохимического цеха (КХЦ), Конвертерных цехов №1 и №2 (КЦ-1 и КЦ-2), Цеха по переработке металлургических шлаков (ЦПМШ), Фасонолитейного цеха (ФЛЦ) и Прокатного производства (ЦГП, ЦХПП, ЦДС и ЦТС)

1. Требования к структуре и функционированию системы

Система автоматизации (СА) должна рассматриваться как комплекс унифицированных компонентов автоматизации, взаимоувязанных в законченные функциональные модули. Совокупность функциональных модулей, интегрированных друг с другом, образует систему автоматизации.

Компоненты и модули систем автоматизации, принимающие непосредственное участие в реализации функций регулирования и/или управления, следует относить к одному из трех иерархических функциональных уровней:

– **Уровень 0** (полевой уровень) – к нему относятся компоненты, непосредственно взаимодействующие с управляемым процессом и/или механизмами агрегата: датчики, исполнительные устройства, привода и коммуникации к ним.

– **Уровень 1** (средства АСУТП) – предназначен для автоматического и автоматизированного управления технологическим процессом, сбора и обработки информации о мгновенном состоянии процесса, расчета и формирования управляющих воздействий и их передачи на исполнительные механизмы. Средства, относящиеся к данному уровню, как правило, реализуют набор контуров автоматического регулирования реального времени с обратной связью, логические схемы, управляющие процессом выполнения операций на обслуживаемых механизмах/устройствах с соблюдением требований безопасности, а также средства визуализации и операторского контроля. Средства этого уровня выполняют свои функции опосредованно через компоненты Уровня 0.

– **Уровень 2** (управление агрегатом) – выделяется для модулей, реализующих функции, относящиеся к производственному процессу на агрегате в целом: слежение за потоком обрабатываемого материала, управление заданными значениями (уставками) и технологическими режимами обработки, сбор и регистрация технологических данных, настройка и адаптация применяемых математических моделей, информационное взаимодействие с уровнем MES (системой управления производством цеха) и т.п. Средства этого уровня, как правило, не должны иметь прямого доступа к средствам Уровня 0 и оказывать непосредственно влияние на процесс, выполняя все функции только путем взаимодействия с Уровнем 1.

Кроме компонентов и модулей функционального назначения в составе СА также следует выделять подсистемы служебного (инфраструктурного) назначения:

– **Человеко-машинный интерфейс (HMI)** – средства отображения оператору текущего состояния управляемого процесса, а также предоставление оператору необходимых органов

управления (в т.ч. пульта и посты управления). Компоненты, относящиеся к этой категории, могут взаимодействовать с любым функциональным модулем.

– **Технологические сети передачи данных** – совокупность средств, обеспечивающих передачу необходимых данных между компонентами (модулями) как в составе СА, так и между автоматизированными и информационными системами.

Связь между модулями должна организовываться по стандартизованным открытым интерфейсам двух возможных типов:

- аналоговым, передающим информацию в виде значения физического сигнала (напряжения, тока и т.п.);
- сетевым, передающим информацию в цифровом дискретном виде по выделенным сетям передачи данных технологического назначения.

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.

Все компоненты внедряемых систем автоматизации должны поддерживать штатную работоспособность в маршрутизируемых сетях на базе протокола IPv4.

Должна использоваться статическая IP-адресация. Использование DHCP допускается в исключительных случаях, если использование статической IP-адресации препятствует реализации проекта.

Проектируемые (модернизируемые) сети должны интегрироваться с существующей сетевой инфраструктурой и быть совместимы 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 АСУТП подвергается документация на всех этапах проектирования.

2. Требования к структуре технологических сетей

2.1 Сети технологического назначения, развёртываемые в составе систем автоматизации, разделяются на следующие категории:

- **полевые шины** – изолированные фрагменты сетей, ориентированных на обеспечение обмена данными между компонентами Уровня 1 и компонентами Уровня 0;
- **сети уровня 1** – изолированные сети, обеспечивающие обмен данными между модулями Уровня 1, Уровня 2 и НМІ.
- **сети НМІ** – сети, предназначенные для информационного взаимодействия рабочих станций НМІ с серверами визуализации и Уровня 2.

Состав и номенклатура сетей автоматизации, разворачиваемых для данного агрегата/установки определяется в процессе проектирования. Однако сеть уровня 1 должна присутствовать на всех агрегатах.

2.2 Полевые шины должны быть полностью изолированными от других сетей и друг от друга и, как правило, организуются в пределах одного модуля СА. Исполнение полевых шин должно максимально исключать возможность неконтролируемого физического присоединения к ним. К полевым шинам подключаются:

- управляющие устройства (PLC, управляющие компьютеры);
- встроенные операторские панели
- устройства распределенного ввода-вывода (RIO)
- устройства КИПиА Уровня 0 (датчики, актуаторы, дискретные пульта и т.п.)
- силовые преобразователи регулируемых электроприводов

Использование беспроводных технологий для реализации полевых шин, как правило, должно исключаться. При наличии объективных причин (например, необходимость обмена данными с движущимся объектом), применение беспроводных решений должно сопровождаться проработкой вопросов исключения несанкционированного подключения. Подобные беспроводные сегменты должны полностью изолироваться ото всех других сетей.

2.3 Сети Уровня 1 выделяются на каждом отдельном агрегате/установке (модуле СА). При наличии целесообразности на одном агрегате может быть организовано несколько выделенных сегментов сетей Уровня 1, которые должны маршрутизироваться (на уровне протокола TCP/IP) в пределах одного агрегата.

Сети Уровня 1 должны быть полностью изолированными от других сетей и, как правило, организуются в пределах одного модуля СА. В зависимости от структуры системы автоматизации к сетям Уровня 1 подключаются:

- управляющие устройства (PLC, управляющие компьютеры);
- средства автоматизации, которым необходимо прямое сетевое взаимодействие с управляющими устройствами: серверы визуализации, серверы управления процессом (Уровень 2), серверы архивации данных (например, IBA PDA), инженерные станции, шлюзы передачи данных, встроенные операторские панели, станции визуализации, выполненные в независимом (Stand Alone) исполнении;
- физические устройства КИПиА Уровня 0 (при отсутствии или нецелесообразности организации отдельных полевых шин).

В качестве основной архитектуры построения сетей Уровня 1 следует рассматривать структуры с кольцевой топологией и независимыми трассами прокладки сред передачи. Количество сетеобразующих 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.

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. При наличии объективной необходимости беспроводные соединения должны реализовываться в виде выделенных полевых шин и должно сопровождаться проработкой вопросов исключения несанкционированного подключения.

2.4 Сети HMI (сети Уровня 2) должны выделяться в составе крупных систем автоматизации, использующих клиент-серверную архитектуру SCADA, а также при использовании решений по виртуализации СА. К сетям HMI подключаются:

- операторские станции и тонкие клиенты на постах управления;
- устройства локальной сетевой печати, взаимодействующие с операторскими станциями и/или тонкими клиентами на постах управления;
- сетевые интерфейсы серверов и виртуальных машин автоматизации, обеспечивающие функционирование операторских станций и/или передачи данных на вышестоящие уровни;
- интерфейсы шлюзов сбора данных, взаимодействующие с серверами систем автоматизации.

Для обеспечения резервирования на каждом посту управления необходимо предусмотреть наличие не менее двух коммутаторов.

Сети HMI каждого агрегата/установки выполняются независимыми, однако на уровне цеха допускается использование маршрутизации (на уровне IP) для объединения отдельных HMI сетей.

Сеть HMI может организовываться двумя способами:

- отдельная система коммутаторов HMI, объединённых в физически изолированную сеть;
- общая система коммутаторов L1/HMI, разделённая на логически изолированные виртуальные подсети (VLAN).

Выбор того или иного способа определяется в процессе проектирования исходя из масштаба системы, интенсивности сетевого трафика, требований к стабильности задержек. Как правило, целесообразность выделенной сети HMI возникает при количестве операторских станций выше 10.

Отдельная система коммутаторов HMI должна обеспечивать отказоустойчивость путём использования резервирования линий связи и критических сетевых устройств. Вариант резервирования на основе протоколов семейства Spanning Tree является наименее предпочтительным, а целесообразность его использования должна определяться на этапе проектирования. При этом диаметр сети, охваченной областью действия данного протокола, не должен превышать 8-10 устройств. Трассы прокладки сред передачи должны быть независимыми.

2.5 Вновь проектируемые и модернизируемые технологические сети Уровня 1 и HMI должны интегрироваться в существующую сетевую и информационную инфраструктуру. С этой целью на этапе инжиниринга организация-проектировщик должна запрашивать технические условия на подключение к сети в Дирекции по автоматизации технологических процессов ПАО «НЛМК».

Как правило, для выполнения интеграции могут запрашиваться следующие мероприятия:

- прокладка новых оптоволоконных линий связи от места развёртывания узлов новой сети до существующих точек подключения;
- подключение к узлам существующей сети, располагающимся в общих помещениях, с доукомплектованием необходимым оборудованием (при необходимости).

В процессе проектирования подлежат согласованию с Дирекцией по автоматизации следующие вопросы:

- топология развёртываемой сети и места расположения её элементов;
- модели применяемого сетевого оборудования и типы используемых кабелей;
- адресация, применяемая на развёртываемой сети;
- способы технического сетевого взаимодействия с существующей сетевой инфраструктурой;
- перечень мер, необходимых для обеспечения защиты от информационных угроз.

3. Требования к функциям

3.1. Модули уровня 1 должны выполнять следующие основные функции:

- автоматическое или автоматизированное управление технологическим процессом, формирование сигналов и задающих данных для выполнения компонентами полевого уровня 0 (приводы, исполнительные механизмы) и/или для смежных подсистем уровня 1 по заранее разработанному алгоритму (математическому обеспечению);
- сбор и первичная обработка информации, поступающей от датчиков по всем контролируемым параметрам, в том числе от специальных средств контроля;
- автоматическая стабилизация и регулирование отдельных технологических параметров в заданных пределах;
- обеспечение необходимыми блокировками в форме дискретных сигналов для процесса функционирования схем электрооборудования и подсистем автоматики;
- контроль и информирование о ходе технологических процессов и состоянии оборудования - представление информации на цветных дисплеях в виде мнемосхем, трендов, таблиц, вывод информации на печатающие устройства;
- обеспечение дистанционного управления регулирующими устройствами путем ввода уставок посредством АРМ операторов или получения уставок от систем Уровня 2;
- обеспечение автоматической сигнализации об отклонениях технологических параметров от заданных пределов и нарушениях работоспособности оборудования, оповещение персонала и регистрация этих событий;

- взаимодействие с системой Уровня 2 (при наличии) с целью реализации слежения за материалом и/или технологическими операциями в процессе обработки и скоординированного получения уставок;

- взаимодействие с уровнем 3 (при отсутствии системы уровень 2);

- формирование массивов информации для представления истории работы и обеспечение их хранения в виде трендов в системах визуализации и в системах PDA.

3.2 Модули Уровня 2 должны быть реализованы на языке высокого уровня и выполнять следующие основные функции:

- ручная или полуавтоматическая идентификация материала, подлежащего обработке на агрегате с возможным получением задания на обработку от систем уровня 3 (MES);

- выбор или расчет по математическим моделям необходимых уставок (заданных значений управляемых параметров) технологических процессов на основании задания на обработку;

- поддержание локальной базы практик (рецептов);

- скоординированная передача уставок в модули Уровня 1 для их последующего исполнения;

- взаимодействие с модулями Уровня 1 с целью реализации слежения за материалом и/или технологическими операциями в процессе обработки с автоматической регистрацией необходимой информации в локальной базе данных (БД) Уровня 2;

- регистрация фактических значений измеряемых технологических параметров в локальной БД Уровня 2 в объеме, необходимом для выполнения функционала Уровня 2 и последующей передачи в системы Уровня 3;

- формирование и оперативная автоматическая передача на Уровень 3 протоколов об обработке каждой единицы/партии материала, а также информации о текущем состоянии агрегата и о простоях;

- предоставление оператору агрегата средств оперативного доступа (HMI) к информации, накапливаемой в локальной БД Уровня 2, а также локальных технологических отчетов о производстве агрегата и т.п.;

- реализация функций по настройке и/или долговременной (не оперативной) адаптации используемых математических моделей на основании фактических технологических данных, собираемых в процессе работы агрегата в локальной БД Уровня 2;

- предоставление средств сетевого доступа к данным, накапливаемым в локальной БД Уровня 2 для систем Уровня 3 с целью их последующего анализа в рамках систем управления качеством, а также для организации их длительного хранения.

3.3 В основу построения модулей Уровня 2 должны быть положены принципы открытости программного обеспечения и структуры технических средств. Программное и аппаратное обеспечение должно строиться с максимальным использованием серийно выпускаемых компонентов: серверных платформ, рабочих станций, средств сетевого обеспечения, операционных систем, СУБД, средств хранения данных, резервного копирования и восстановления.

3.4 Прикладное программное обеспечение Уровня 2 должно быть выполнено таким образом, чтобы предусматривалась возможность настройки и адаптации функционала, а также объема собираемых и обрабатываемых данных в процессе эксплуатации силами собственного персонала предприятия. Все предусмотренные средства настройки и/или программирования должны быть документированы. Актуальные конфигурационные файлы и настраиваемые программные компоненты должны быть доступны в исходном виде.

Прикладное программное обеспечение Уровня 2 должно поставляться с исходными кодами, исключением могут быть программные модули, представляющие «ноу-хау» разработчика системы Уровня 2. В комплект поставки Уровня 2 должна быть включена виртуальная машина (инженерная станция), содержащая среду разработки с актуальными проектами прикладного программного обеспечения.

Исходные коды должны предоставляться на инженерной станции Уровня 2. После окончания пусконаладочных работ Поставщик должен предоставить Покупателю инженерную станцию Уровня 2, содержащую актуальные версии исходных кодов, и продемонстрировать возможность их успешной компиляции

Прикладное программное обеспечение Уровня 2 может быть защищено программным ключом без привязки к аппаратным компонентам сервера, применение аппаратных ключей (электронный ключ или донгл) не допускается.

3.5 Для достижения более простой интеграции с информационной инфраструктурой предприятия модули уровня 2 должны собирать и хранить данные в СУБД реляционного типа, обеспечивающей необходимый набор средств для поддержания целостности данных.

3.6 Информационная структура БД Уровня 2, а также интерфейсы взаимодействия модулей Уровня 2 с другими модулями и компонентами должны быть открыты и полностью документированы.

3.7 Система автоматизации должна выполняться таким образом, чтобы при неисправности модулей Уровня 2 максимально сохранялась возможность управления агрегатом средствами Уровня 1 (ручной или полуавтоматический режим). Функционирование самих модулей Уровня 2 должно обеспечиваться при неисправности или отсутствии связи с системами Уровня 3.

3.8 Модули Уровня 2 должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечивалась сохранность и целостность данных, накопленных в локальной БД Уровня 2 при штатных и нештатных ситуациях перезапуска программных и аппаратных компонентов. Функциональность модулей Уровня 2 должна автоматически восстанавливаться после перезапуска. Состояние агрегата, хранимое в локальной БД Уровня 2, должно автоматически синхронизироваться с текущим состоянием процесса после перезапуска или перерыва в связи.

3.9 Модули Уровня 2 должны быть оборудованы достаточным набором средств постоянного ведения протокола функционирования агрегата, трассировки, записи предупреждающих и аварийных сообщений, которые должны обеспечивать возможность объективного разбора причин произошедших событий и диагностику обнаруженных проблем.

3.10 Модули Уровня 2 должны содержать необходимый набор средств для поддержания длительного непрерывного функционирования, таких как процедуры периодического резерв-

ного копирования, обслуживания данных в локальной БД, мониторинга состояния и отображение нештатных ситуаций и т.п.

3.11 Для организации интерфейса информационного взаимодействия между модулями Уровня 2 и системами Уровня 3 в процессе проектирования модулей Уровня 2 должны разрабатываться детальные спецификации интерфейсов и протоколов взаимодействия, которые должны согласовываться специалистами с обеих сторон.

3.12 Модули Уровня 2 должны использовать точное астрономическое время для регистрации любой информации. С этой целью в их составе должны предусматриваться средства по синхронизации часов с использованием протокола NTP (RFC 5905). Рекомендуется, чтобы синхронизированные часы Уровня 2 использовались в качестве источника точного времени для других компонентов СА.

4. Требования к режимам функционирования системы

Регламент функционирования системы - круглосуточный.

5. Требования к диагностированию системы

5.1 Диагностика собственными средствами контроллеров и систем визуализации:

– Автоматизированная система управления должна иметь собственные средства диагностики, позволяющие осуществлять проверку работоспособности оборудования, средств связи и средств вычислительной техники в рабочем режиме.

– Применяемые в АСУТП ПЛК должны иметь встроенные системы диагностики аппаратной части контроллерного оборудования.

– На системе визуализации должны быть отображены мнемосхемы - электрические (включая привода), гидравлические и др., с отображением диагностической информации по устройствам. В аппаратной части системы управления уровня 1 необходимо предусмотреть всю необходимую аппаратуру (например: блок - контакты, реле контроля тока, реле контроля напряжения и т.д.) для возможности отображения достоверной информации на мнемосхемах системы визуализации. Должны быть разработаны сервисные кадры по контролю состояния комплекса оборудования систем управления и визуализации, сервисные кадры по основным контурам регулирования.

– Контроллеры, выполняющие управление, должны вести анализ состояния объекта управления и исполнительных механизмов с выработкой соответствующих предупреждающих и аварийных сообщений технологическому и обслуживающему персоналу.

5.2 Независимая диагностика:

– АСУ ТП должны быть оснащены системой диагностики и сбора данных (ibaPDA) для последующего анализа работы установки в режиме «online» и «offline». Для записи должны быть сконфигурированы в системе PDA все входные и выходные сигналы системы управления и основные технологические параметры, аналоговые сигналы должны быть приведены в инже-

нерные величины с заполнением полей единицы измерения. Комментарии к записываемым сигналам должны быть на русском языке с описанием источника данного сигнала, например, «Участок агрегата. Механизм. Узел механизма. Наименование сигнала/датчика».

– Должен быть предусмотрен сервер диагностики с сетевыми подключениями к контроллерам и сети визуализации и с необходимым аппаратным обеспечением для подключения к специализированным платам контроллера в зависимости от системы управления (например FM458, Simatic TDC, Reflective Memory и др.). Лицензия для записи данных должна быть безлимитная или количество переменных для записи должно превышать количество переменных процесса. По возможности должен обеспечиваться цикл записи данных равный циклу выполнения программы.

– Должны быть предусмотрены все необходимые лицензии для синхронизированной записи видеозахвата с серверов и клиентов визуализации, клиентов системы уровня 2 с диагностическими данными (при наличии системы визуализации на базе SCADA).

6. Требования к техническому обеспечению

6.1 Уровень 1 АСУ ТП в данных производствах реализован на программируемых логических контроллерах, удаленных вводах-выводах.

Применяемая контроллерная аппаратура должна находиться в поддержке производителя (не анонсировано окончание жизненного цикла продукта)

Применение ПЛК и конкретных моделей требует детальной проработки на стадии предоставления технического предложения и будет согласовано со специалистами комбината.

6.2 Для приводов с номинальным напряжением до 1 кВ:

6.2.1 Для автоматизированного регулируемого электропривода общепромышленных механизмов в данных производствах применяются преобразователи.

6.2.2 Для приводов постоянной скорости в рамках УП и для повышения диагностических возможностей применяются устройства диагностики с датчиками токов электродвигателя и сетевой картой. В случае насосной или вентиляторной нагрузки, при наличии условий технических требований Дирекции по энергопроизводству, привод дополняется устройством плавного пуска (УПП), причем наличие УПП не исключает вышеуказанный прибор контроля, т.к. УПП контролирует токи и состояние двигателя только во время пуска.

Применение оборудования автоматизированных электроприводов должно согласовываться отдельно на стадии технического предложения.

Тип информационный сети определяется типом ПЛК.

6.3 Требования для оборудования высоковольтных регулируемых приводов:

Для приводов с регулируемой характеристикой при напряжении выше 1 кВ тип преобразователя согласовывается индивидуально с ДАТП.

Тип информационный сети определяется типом ПЛК.

6.4 Для регуляторов мощности (тока, напряжения) напряжением до 1 кВ:

- 6.4.1 Для оборудования с силовой нагрузкой переменного тока напряжением до 1 кВ с регулированием мощности должны применяться тиристорные регуляторы мощности.
- 6.4.2 Для оборудования с силовой нагрузкой постоянного тока напряжением до 1 кВ с регулированием мощности должны применяться тиристорные преобразователи постоянного тока.

Применение оборудования регуляторов мощности должно согласовываться с ДАТП отдельно на стадии технического предложения.

6.5 Контрольно-измерительные приборы должны иметь функцию самодиагностики (обнаружение сбоя аппаратных средств) и быть оснащены стандартным цифровым интерфейсом (HART, Foundation Fieldbus, Profibus, ProfiNet, и др.) для дистанционного конфигурирования и диагностики приборов, а также для обмена данными с системой управления.

При наличии объективных причин (например, необходимость обмена данными с движущимся объектом, установка в труднодоступных местах и т.д.) и при согласовании и детальной проработке допускается использование беспроводной технологии - позволяющей осуществлять беспроводной обмен данными между КИП и системой управления (на базе протокола WirelessHart).

6.6 При построении систем управления предпочтение должно отдаваться распределенным системам ввода/вывода (децентрализованной периферии) с использованием современных сетей передачи данных, основанных на протоколах ProfiNet, Profibus, Ethercat. Приоритетным является использование сетей ProfiNet.

6.7 Применяемая кабельно-проводниковая продукция должна быть сертифицирована по системе ГОСТ Р или ЕАС. При выборе вида электропроводки, выбора проводов и кабелей и способа их прокладки необходимо руководствоваться ПУЭ (п.п.2.1.31-2.1.51). При выборе сечения токопроводящих жил проводов и кабелей по допустимому длительному току согласно ПУЭ 1.3.10-1.3.11 для кабелей, прокладываемых в коробах многослойно или пучками применять снижающий коэффициент равным 0,6 из табл. 1.3.12 ПУЭ.

6.8 Персональные ЭВМ и «тонкие клиенты» применяемые в системе, должны быть стандартной комплектации в промышленном или офисном исполнении (в зависимости от условий эксплуатации). Применение специализированных плат ввода-вывода дискретных, аналоговых, импульсных и других типов сигналов не допускается.

Не допускается совмещение АРМ оператора и АРМ инженерной станции.

На каждом посту управления должно находиться не менее двух АРМ оператора подключенных к разным коммутаторам.

Для средних и крупных объектов автоматизации (более 300 сигналов ввода/вывода) обязательной является установка стационарной инженерной станции.

Инженерный доступ должен обеспечиваться во все сетевые интерфейсы и ко всему интеллектуальному оборудованию, примененному в АСУ ТП.

Для малых объектов допускается организация доступа средствами инженерной станции смежной АСУ ТП по сети Ethernet.

Использование в качестве инженерной станции только мобильного ПК должно согласовываться с ДАТП.

6.9 Необходимо использовать источник бесперебойного питания, мощности достаточной для электропитания основных компонентов системы автоматизации. В том числе:

- ПЛК системы управления уровня 1;
- шкафов удаленного ввода-вывода сигналов;
- цепей управления электроприводов;
- пультов управления;
- активного сетевого оборудования;
- тонких клиентов системы визуализации.

ИБП должен поставляться в комплекте с внешним механическим байпасом. ИБП должен поддерживать протокол SNMP для мониторинга и управления по локальной сети.

6.10 Требования к сетевому оборудованию:

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).

Все активное сетевое оборудование должно отвечать следующим требованиям:

- возможность изменения и сохранения IP-параметров через удаленное управление по протоколам http, ssh без необходимости перезагрузки устройства;
- поддержка VLANs как на базе портов, так и стандарта 802.1q (тегирование);
- поддержка протокола Profinet и наличие gsdml-файлов (при реализации системы управления на базе ПЛК Simatic S7);
- поддержка безопасных протоколов удаленного управления: SSHv2, SNMPv3, HTTPS;
- поддержка протоколов мониторинга: Syslog, SNTP (NTP), SNMPv2+SNMPv3;
- поддержка кольцевых протоколов: HYPERRING, MRP, др.;
- реализация аутентификации через RADIUS;
- поддержка агрегирования каналов: как статического, так и с использованием протокола 802.3ad LACP;
- поддержка механизмов двойного резервированного присоединения (Coupling);
- поддержка протоколов Spanning Tree с возможностью деактивации на уровне порта и поддержкой механизма BPDU guard;
- поддержка механизмов QoS;
- наличие консольного порта для первоначальной настройки/ реконфигурирования;

- наличие двух резервирующих друг друга блоков питания.

Все вновь проектируемое сетевое оборудование должно иметь запас по свободным портам не менее 20% от занимаемых по проекту.

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.

6.11 Требования к используемым средам передачи для организации технологических сетей:

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, с количеством жил не менее 8.

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 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.

7. Требования к системе технологического видеонаблюдения

7.1 Компоненты сети видеонаблюдения

Сеть видеонаблюдения включает в себя следующие компоненты:

- IP-видеокамеры.
- Шкаф камер видеонаблюдения (ШКВ) – компактного исполнения, герметичный, анти-вандалный, закрывающийся на ключ. Включает в себя:
 - ✓ конструктив для разварки и оконечивания ВОЛС;
 - ✓ коммутатор (не менее 2 SFP, и 2 UTP портов, обеспечение питания IP-камер PoE);
 - ✓ систему контроля внутренней среды;
 - ✓ патч-корды для подключения (в достаточном количестве);
 - ✓ аккумулятор для обеспечения бесперебойного питания.

– Шкаф пассивной коммутации (ШПК) – компактного исполнения, герметичный, антивандальный, закрывающийся на ключ. Включает в себя:

- ✓ оптический бокс;
- ✓ патч-корды для пассивной коммутации (в достаточном количестве).

– Шкаф сервера видеонаблюдения (ШСВ) – стойка 19", 42U, закрывающийся на ключ. Включает в себя:

- ✓ сервер видеонаблюдения;
- ✓ оптический бокс;
- ✓ коммутатор;
- ✓ источник бесперебойного питания;
- ✓ патч-корды для подключения (в достаточном количестве).

– Устройство отображения видеосигнала.

7.2 Требования к оборудованию, входящему в состав системы технологического видеонаблюдения:

7.2.1 Требования к IP-камерам и их установке

IP-камера должна обладать следующим функционалом/характеристиками:

- ✓ разрешение не менее 720p;
- ✓ передача нескольких отдельно настраиваемых видеопотоков (не менее 4);
- ✓ поддержка формата H.264;
- ✓ регулировка: сжатия, цвета, яркости, чёткости, контраста, баланса белого;
- ✓ наложение текста на изображение;
- ✓ цифровое PTZ-управление;
- ✓ дистанционное управление: масштабированием, фокусировкой, диафрагмой;
- ✓ поддержка стандарта ONVIF.

Способ питания IP-камеры – отдельная линия 220 В или PoE, требует согласования с заказчиком.

При выборе моделей IP-камер необходимо следовать принципу унификации оборудования на площадках ПАО «НЛМК», что требует согласования с заказчиком.

Способы защиты IP-камер должны соответствовать условиям эксплуатации.

В местах установки IP-камер необходимо предусмотреть площадки для проведения технического обслуживания, либо использовать существующие.

При уличной установке необходимо предусмотреть меры грозозащиты.

7.2.2 Требования к серверу видеонаблюдения

Необходимо использовать сервер стоечного исполнения.

Не менее 3 сетевых интерфейсов Gigabit Ethernet, либо 2 сетевых интерфейсов Gigabit Ethernet с поддержкой технологии vlan 802.1q.

Два блока питания с поддержкой «горячей замены».

Совместимость с применяемыми IP-камерами.

Поддержка стандарта ONVIF.

Сервер должен обладать следующим функционалом/характеристиками:

- ✓ поиск по дате, времени, временному интервалу, событию;
- ✓ логирование действий пользователей в системе;
- ✓ извещение о событиях на экране;
- ✓ удалённое управление и просмотр видеоархива через браузер;
- ✓ управление PTZ IP-камерами через веб-интерфейс сервера;
- ✓ одновременный просмотр нескольких каналов.

При выборе модели сервера необходимо следовать принципу унификации оборудования на площадках ПАО «НЛМК», требует согласования с заказчиком.

7.2.3 Требования к сети и сетевому оборудованию

Для построения сети системы технологического видеонаблюдения необходимо использовать управляемое активное сетевое оборудование. Сеть технологического видеонаблюдения должна быть отделена от сетей НМИ и PLC. В случае использования оптических кабелей для сетей НМИ и PLC допускается использовать в тех же кабелях отдельные жилы для сети технологического видеонаблюдения.

Коммутатор в ШСВ должен содержать не менее 12 SFP портов. Производитель сетевого оборудования и конкретные модели оборудования согласовываются с заказчиком на стадии согласования технического предложения.

Коммутатор в ШКВ должен содержать не менее 2 SFP и 2 UTP портов, обеспечивать необходимую мощность питания PoE для IP-камер (при выборе данного способа питания).

Для подключения IP-камеры к коммутатору в ШКВ использовать экранированный кабель Cat. 5e.

Для линий связи между шкафами: ШКВ, ШПК, ШСВ – использовать одномодовое оптоволокну.

7.2.4 Требования к устройствам отображения видеосигнала

Устройства отображения видеосигнала могут представлять собой: мониторы с большой диагональю для установки в помещениях центральных постов с возможностью подключения к сети Ethernet; панели операторов для установки на постах управления.

Устройства отображения видеосигнала подключаются к коммутатору в ШСВ.

Методы защиты устройств отображения видеосигнала должны соответствовать условиям эксплуатации (касается прилагаемых к ним устройств управления и ввода).

При выборе конкретных моделей необходимо следовать принципу унификации оборудования на площадках ПАО «НЛМК», требует согласования с заказчиком.

8. Требования к программному обеспечению

8.1 Структура программного обеспечения должна позволять модернизацию и расширение функций системы без переработки всего программного обеспечения.

8.2 Должны быть реализованы меры по защите от ошибок при вводе и обработке информации.

8.3 Необходимо предусмотреть меры по предотвращению несанкционированного доступа к системной информации.

8.4 Программное обеспечение для программируемых контроллеров должно:

- соответствовать стандарту IEC 1131-3;
- обеспечивать поддержку информационного обмена между контроллерами, между контроллерами и ПЭВМ с использованием стандартных сетевых протоколов.

8.5 Допускается применение только лицензионного программного обеспечения.

8.6 Диалог с конечным пользователем должен быть организован только на русском языке. Использование системных сообщений на английском языке допускается на участках, предназначенных только для персонала АСУ ТП.

8.7 Применяемое стандартное программное обеспечение подлежит согласованию на этапе проектирования.

8.8 Прикладное программное обеспечение должно иметь открытый программный код и быть доступным для просмотра и редактирования. Прикладное программное обеспечение поставляется в электронном виде в форме, пригодной для загрузки программы в аппаратные средства и для корректировки программного кода всех функциональных блоков.

Допускается наличие закрытых функциональных блоков (функций) с программным кодом, относящимся к интеллектуальной собственности разработчика (know how), с подробным описанием: входных и выходных данных с указанием их размерности, сервисных и диагностических сигналов и кратким описанием функционирования. Не допускается закрытие парольной защитой всей прикладной программы ПЛК.

8.9 Все комментарии к прикладному программному обеспечению должны быть на русском и английском языках.

8.10 Для разработки прикладного программного обеспечения (прикладных проектов) должно использоваться следующее программное обеспечение:

- для систем диагностики АСУТП и регистрации технологических параметров, в том числе, при реализации видеонаблюдения – продукты из линейки iBA AG.

8.11 Все программное обеспечение необходимое для конфигурации, настройки и мониторинга оборудования автоматики и электрооборудования, в том числе преобразовательной техники электроприводов, должно входить в комплект поставки АСУ ТП.

9. Требования по структуре виртуализированной системы автоматизации

9.1 Требования к серверному оборудованию:

Системы автоматизации развертываются в существующей виртуальной инфраструктуре заказчика.

Виртуальная инфраструктура не подразумевает исключительного выделения конкретных серверов или систем хранения для конкретной системы автоматизации. Вычислительные кластеры используются одновременно всем множеством систем автоматизации цеха.

Виртуальная инфраструктура не подразумевает добавления нетиповых серверов или систем хранения.

При проектировании виртуализованных систем автоматизации разработчиком должен быть предоставлен сайзинг потребности вычислительных ресурсов по каждой виртуальной машине, в соответствии с которым Дирекцией по автоматизации технологических процессов определяется потребность в приобретении дополнительных вычислительных ресурсов инфраструктуры виртуализации.

При этом объем добавляемых вычислительных ресурсов должен быть достаточным для того, чтобы полная работоспособность системы была возможной в случае отказа (выключения) до половины серверов виртуализации.

Спецификации вычислительного оборудования (включая тонкие клиенты, серверы iBA PDA, серверы виртуализации, системы хранения, сетевое оборудование) предоставляет ДАТП.

9. 2 Требования к системному программному обеспечению

Каждый сервер виртуализации должен быть укомплектован пакетом лицензий стандартного программного обеспечения, включающим:

- две лицензии VMware vSphere Standard актуальной версии (не ниже 6.5) со стандартной поддержкой на 1 год;
- достаточное количество лицензий Windows Server Datacenter, определяемое количеством процессорных ядер в сервере (предоставляет право запуска в виртуальной среде на данном сервере неограниченного количества виртуальных машин Windows).

Операционная система должна быть включена в существующий у заказчика технологический Active Directory с регулярной установкой обновлений.

При наличии в составе системы Уровня 2 СУБД Oracle должна использоваться Oracle RDBMS редакции Standard Edition версии не ниже 19с с последним актуальным (на момент развёртывания) пакетом изменений. Лицензии Oracle предоставляет заказчик (НЛМК).

СУБД Oracle устанавливается на отдельной (от серверных процессов) виртуальной машине под управлением Linux.

В качестве рекомендуемой альтернативы для СУБД Oracle предлагается использовать Postgres.

Система виртуализации должна функционировать под управлением VMware vCenter, который является частью инфраструктуры Покупателя и не входит в объем поставки Поставщика.

Использование антивирусной защиты является обязательным условием функционирования систем автоматизации. Выбор антивирусной защиты определяется корпоративными тре-

бованиями и подразумевает возможную смену вендоров антивирусного ПО в процессе жизненного цикла системы.

9.3 Требования к прикладному программному обеспечению:

Используемое прикладное программное обеспечение (как стандартное, так и специализированное) должно функционировать в виде виртуальных машин в среде виртуализации VMware vSphere (версия не ниже 6.5).

Исключения из этого правила допускаются по следующим основаниям:

- модуль программного обеспечения должен устанавливаться на мобильном устройстве (ноутбуке, смартфоне и т.п.);
- модуль программного обеспечения должен непосредственно взаимодействовать со специализированным аппаратным обеспечением, подключаемым к внутренним шинам вычислительного устройства (например, PCI-Express);
- модуль программного обеспечения должен функционировать в жестком цикле реального времени (менее 100 мсек).

Подобные исключения должны быть обоснованы и сведены к минимуму. Реализация последних двух вариантов функциональности должна выполняться на специализированных устройствах промышленного исполнения, не использующих операционные системы офисного класса.

В качестве операционной системы виртуальных машин должны использоваться либо серверные ОС семейства MS Windows (предпочтительно Windows Server 2019), либо ОС поддерживающие стандарты POSIX 1003 (ISO/IEC 9945), например, семейства Linux. Рекомендуемый дистрибутив Linux - SLES 15.

Лицензии операционной системы предоставляет заказчик (НЛМК).

Программное обеспечение систем автоматизации должно функционировать в рамках полномочий стандартного пользователя, без потребности в административных полномочиях.

Программное обеспечение не должно содержать жестко запрограммированных паролей. Должна быть предусмотрена возможность регулярной смены паролей.

Программное обеспечение системы должно быть совместимым с антивирусным пакетом KICS4Nodes.

Программное обеспечение, функционирующее на машинах семейства MS Windows, должно быть совместимо с доменом Active Directory соответствующего сайта.

Все Windows-системы включаются в MS Active Directory.

Базовой технологией организации интерфейсов взаимодействия пользователей с виртуализированным программным обеспечением является установка тонких клиентов на рабочих местах. Должны применяться тонкие клиенты HP t640 (с операционной системой Thin Pro) или более новые той же серии.

9.4 Обеспечение бесперебойного функционирования:

Архитектура виртуализированной части системы автоматизации должна быть построена таким образом, чтобы обеспечивалось её бесперебойное функционирование в случае отказа одиночного аппаратного компонента. С этой целью должны применяться различные методы аппаратного и программного резервирования, включая (но не ограничиваясь):

- резервирование дисков посредством организации массивов RAID на каждом сервере (для систем, не размещаемых в сайте технологического сегмента)
- архитектура сайта технологического сегмента, включающая два взаиморезервирующих центральных узла, каждый из которых оснащен кластером серверов виртуализации, резервированными системами хранения данных, резервированными сетевыми устройствами, резервированными вводами и источниками бесперебойного электроснабжения; сайты предназначены для размещения и функционирования виртуальных машин систем автоматизации технологических агрегатов; сайты являются действующей инфраструктурой заказчика и не входят в поставку исполнителя;
- резервирование сетевых путей и критического сетевого оборудования;
- дублирование коммутаторов и тонких клиентов на постах управления технологических агрегатов;
- развертывание избыточных (запасных) виртуальных машин на разных серверах виртуализации;
- развертывание действующих виртуальных машин и их холодных резервных копий на разных центральных узлах сайта технологического сегмента;
- применение Redundant Servers на уровне SCADA систем и иных программных компонентов, разнесённых по разным серверам виртуализации и по разным центральным узлам сайта технологического сегмента;
- размещение серверов виртуализации в двух географически разнесённых площадках;
- применение технологий оперативной репликации содержимого баз данных между несколькими устройствами хранения.

Допускается кратковременная (до 5-10 минут) деградация функциональности системы управления в процессе переключения на резервный компонент в случае отказа основного компонента, что не должно приводить к полной потере управляемости объекта или к выходу его на аварийный режим работы.

Выбранная стратегия обеспечения бесперебойного функционирования, а также структура и топология сетей должны быть согласованы с Покупателем на этапе базисного инжиниринга.

10. Требования к стандартизации и унификации

10.1 Система автоматизации должна базироваться на применении современных программно-аппаратных средств, уже используемых и апробированных на НЛМК, либо планируемых к внедрению в качестве типового проектного решения.

10.2 Предпочтительным является применение открытых систем, имеющих общеизвестные или детально описанные интерфейсы, допускающих легкую модернизацию, стыковку с другими системами и наращивание функций.

10.3 Сигналы от датчиков (измерительных преобразователей) должны быть унифицированы (окончательно решается на стадии выбора технических средств):

- аналоговые – 4-20 мА;

- логические – типа «сухой контакт» или потенциальные 24В;
- импульсные – рабочим напряжением 5в или 24В;

Применение стандартных цифровых интерфейсов (SSI, HART и др.) и сетевых интерфейсов (Foundation Fieldbus, ProfiNet и др.) подлежит отдельному согласованию на стадии технического предложения или проектирования;

10.4 КИП и средства автоматизации должны быть унифицированы с применяемыми аналогами в рамках структурного подразделения-заказчика; номенклатура должна быть согласована при проектировании с подразделением-заказчиком, цехом, осуществляющим техническое обслуживание оборудования и Дирекцией по автоматизации технологических процессов.

10.5 Порядок разработки СА должен соответствовать ГОСТ 34.601-90 «АС. Стадии создания».

10.6 Техническая документация на СА должна соответствовать РД 50-34.698-90 «АС. Требования к содержанию документов».

11. Требования к надежности

11.1 Обеспеченность ЗИП согласуется на стадии проектирования.

11.2 Должны быть обеспечены следующие показатели надежности:

- коэффициент готовности не менее 0.98;
- 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. Должна иметься возможность продления этого срока путем замены отслуживших свой срок элементов на новые;
- среднее время восстановления программного обеспечения не более времени перезагрузки программных модулей.

Показатели надежности системы и реализуемых ею функций должны соответствовать ГОСТ 24.701-86.

12. Требования к безопасности

12.1 Система должна соответствовать требованиям:

Федерального закона №116 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" с изменениями 13 июля 2015 г.;

12.2 ГОСТ 122.003-91.

12.3 Все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, превышающим 24 В, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройства электроустановок».

12.4 Специфические требования к безопасности должны быть установлены в специальных разделах инструкций по эксплуатации системы и соответствовать инструкциям по эксплуатации используемых технических средств.

12.5 Технический персонал должен допускаться к эксплуатации технических средств системы только после обучения работы с ними, соответствующего инструктажа и проверки знаний.

12.6 Все решения, касающиеся безопасной эксплуатации опасных производственных объектов должны быть согласованы со специалистами Управления охраны труда и промышленной безопасности ПАО «НЛМК».

12.7 Прошедшие техническое перевооружение объекты должны после ввода их в эксплуатацию отвечать всем требованиям действующего законодательства РФ в области охраны труда и промышленной безопасности.

12.8 Система управления должна быть построена таким образом, чтобы ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводили к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

12.9 Система управления должна иметь аппаратно реализуемую блокировку работы с местного пульта управления и с главного поста.

12.10 Должна быть предусмотрена защита от несанкционированных действий персонала.

12.11 Закупаемое оборудование должно соответствовать требованиям законодательства РФ в области охраны труда и промышленной безопасности:

- Техническому регламенту ТС «О безопасности машин и оборудования» ТР ТС 010/2011;
- Техническому регламенту ТС «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011;
- Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ);
- ГОСТ 25861-83 Требования по безопасности средств вычислительной техники;
- ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда. Система коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация;
- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

13. Требования к метрологическому обеспечению

13.1 Измерительные приборы должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений Российской Федерации, допущены к применению на территории Российской Федерации и разрешены к применению на опасных производственных объектах.

13.2 Все средства измерений должны иметь свидетельства о поверке или сертификаты о калибровке. Все средства измерений должны быть снабжены документами, подтверждающими проведение первичной после изготовления поверки (калибровки) средств измерений

(свидетельство о поверке, сертификат о калибровке, паспорт с отметкой о поверке (калибровке) и др.), действующие на момент окончания гарантийных испытаний, в случае истечения срока действия документа о проведении первичной поверки до окончания гарантийных испытаний, исполнитель обязан организовать проведение очередной калибровку этого средства измерения в соответствии с методикой калибровки на данное средство измерения.

13.3 На стадии проектирования должна быть разработана методика калибровки измерительных каналов АСУ ТП и согласована с метрологической службой ПАО «НЛМК».

14. Требования к организационному обеспечению

14.1 Инструкции организационного обеспечения системы должны определять действия персонала, необходимые для выполнения каждой автоматизированной функции во всех режимах функционирования системы, а также содержать конкретные указания о действиях в случае возникновения аварийных ситуаций или нарушения нормальных условий функционирования системы.

14.2 Документация организационного обеспечения должна включать руководство пользователя, определяющее:

- действия персонала при выполнении автоматизированной функции во всех режимах функционирования системы;
- конкретные указания о действиях в случае возникновения аварийных ситуаций или нарушения нормальных условий функционирования систем;
- действия по установке, настройке, конфигурированию и обслуживанию программных и технических средств

15. Требования к составу документации

С оборудованием автоматизации должна быть поставлена следующая документация:

Общесистемные решения:

- пояснительная записка;
- схема автоматизации;
- свидетельства о поверке или сертификаты о калибровке на средства измерения;
- методики поверки (калибровки) средств измерений и измерительных каналов измерительных систем, согласованные с метрологической службой ПАО «НЛМК»;
- сметная документация на монтажные и наладочные работы в формате ПК «РИК».

Информационное обеспечение:

- перечень входных сигналов;
- перечень выходных сигналов;

Техническое обеспечение:

- задания на изготовление шкафов и щитов;
- схема структуры КТС с описанием состава оборудования;
- принципиальные схемы;
- принципиальные схемы сетей (RIO, Modbus RTU, Modbus Plus, Profibus, ProfiNet) с адресацией);
- схемы внешних соединений;
- чертежи установки поставляемого оборудования;
- чертежи расположения оборудования и внешних проводок;
- чертеж кабельных трасс;

- кабельный журнал;
- спецификация оборудования.
- документы на серийные элементы комплекса средств;
- перечень технологических блокировок;
- техническая документация на элементы комплекса технических средств (техническое описание и руководства по монтажу, наладке и обслуживанию). Техническая документация, кроме каталогов, по возможности должна быть на русском языке;
- для модернизаций, касающихся только части оборудования агрегата, необходимо предусмотреть коррекцию разработчиком схем остающегося в работе оборудования;
- разработчик должен предоставить разделы рабочей документации, требующиеся для реализации полного комплекса СМР и ПНР.

Математическое обеспечение (при необходимости)

Программное обеспечение:

- программное обеспечение контроллеров, НМІ и интеллектуальной периферии (код программы поставляется в электронном виде в формате, согласованном с Дирекцией по автоматизации технологических процессов).

Организационное обеспечение:

- руководство пользователя;

Документация должна соответствовать ГОСТ 34.201, а при реализации систем автоматизации технологических процессов в составе объектов строительства также соответствовать актуальному ГОСТ 21.408.

16. Требования к контрагентам

В качестве исполнителей в части проектирования, монтажа и пусконаладочных работ по АСУ ТП должны привлекаться контрагенты, квалифицированные в Дирекции по автоматизации технологических процессов ПАО «НЛМК».

17. Требования к имплементации

Настоящие Требования являются обязательным приложениям к Техническому заданию на разработку (модернизацию) автоматических систем управления технологическим процессом или объектов, в составе которых таковые системы применяются.

При формировании технических предложений контрагентами должно быть зафиксировано соответствие предлагаемых технических решений и оборудования поставки контрагента настоящим Требованиям. Технические предложения должны сопровождаться схемой комплекса технических средств автоматизации, отражающей основные технические решения.

Все положения настоящих требований, технически соотносимые с конкретной реализацией АСУ ТП поставщика должны быть в явном виде включены в Техническую часть контракта в качестве договорных обязательств контрагента (исключая общие определения или требования, уже реализованные при выборе соответствующей структуры АСУ ТП и зафиксированной в контракте номенклатуры оборудования и программного обеспечения)

Настоящие требования не являются обязательными к исполнению при реализации проектов, относящихся к нетехнологической автоматике, ИТ, систем связи, нетехнологического видеонаблюдения и объектов бытовой и иной инфраструктуры.