

**Приложение № 3 к извещению об
осуществлении электронного аукциона,
проводимого с целью заключения
контракта № 118-3-26-44-1226 на
выполнение работ по замене
программного обеспечения
автоматизированной системы
диспетчерского контроля и управления
инженерными системами
экспериментальной термоядерной
установки**

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАКУПКИ

Указание на международные непатентованные наименования лекарственных средств или при отсутствии таких наименований химические, группировочные наименования/торговые наименования лекарственных средств	Не применяется
Требования к гарантии качества товара, работы, услуги, а также требования к гарантийному сроку и (или) объему предоставления гарантий их качества, к гарантийному обслуживанию товара, к расходам на эксплуатацию товара, к обязательности осуществления монтажа и наладки товара, к обучению лиц, осуществляющих использование и обслуживание товара	Срок предоставления гарантии качества на выполненные работы составляет 12 (двенадцать) месяцев и исчисляется с даты подписания Заказчиком документа о приемке в единой информационной системе.
Требования к гарантийному сроку товара и (или) объему предоставления гарантий его качества, к гарантийному обслуживанию товара, к расходам на обслуживание товара в течение гарантийного срока, а также к осуществлению монтажа и наладки товара, если это предусмотрено технической документацией на товар	Срок предоставления гарантий качества на выполненные работы и использованные в процессе работ материалы, изделия, комплектующие составляет 12 (двенадцать) месяцев с даты подписания Заказчиком в единой информационной системе документа о приемке.
Требования к предоставлению гарантии производителя и (или) поставщика товара и к сроку действия такой	Не установлены

гарантии (предоставление такой гарантии осуществляется вместе с товаром)	
Требование к товару	Не применяется
Изображение поставляемого товара, позволяющее его идентифицировать и подготовить заявку	Не применяется
Спецификации, планы, чертежи, эскизы, фотографии, результаты работы, тестирования, требования, в том числе в отношении проведения испытаний, методов испытаний, упаковки в соответствии с требованиями Гражданского кодекса Российской Федерации, маркировки, этикеток, подтверждения соответствия, процессов и методов производства в соответствии с требованиями технических регламентов, документов, разрабатываемых и применяемых в национальной системе стандартизации, технических условий, а также в отношении условных обозначений и терминологии	Не применяется
Информация о месте, датах начала и окончания, порядке и графике осмотра участниками закупки образца или макета товара, на поставку которого заключается контракт	Не применяется
Функциональные, технические и качественные характеристики, эксплуатационные характеристики объекта закупки (при необходимости), Показатели, позволяющие определить соответствие закупаемых товара, работы, услуги установленным заказчиком требованиям.	Установлены в настоящем приложении к извещению об осуществлении закупки – в задании на оказание услуг
Обоснование необходимости использования показателей, требований, условных обозначений и терминологии, отличных от предусмотренных техническими	Не применяется

регламентами, принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании, документами, разрабатываемыми и применяемыми в национальной системе стандартизации, принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации	
---	--

Техническое задание на выполнение работ по замене программного обеспечения автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления инженерными системами экспериментальной термоядерной установки

Содержание

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
1.1	Наименование заменяемого программного обеспечения.....	4
1.2	Принятые сокращения, термины и определения.....	4
2	НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСУ ИС.....	5
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	6
3.1	Краткая характеристика предприятия.....	6
3.2	Описание объектов автоматизации.....	6
3.3	Сведения об условиях эксплуатации.....	7
3.4	Характеристики окружающей среды.....	7
4	ТРЕБОВАНИЯ К ПО АСУ ИС.....	8
4.1	Требования к ПО АСУ ИС.....	8
4.1.1	Требования к структуре и ПО АСУ ИС.....	8
4.1.2	Требования к способам и средствам связи для информационного обмена со смежными системами.....	11
4.1.3	Требования к режимам функционирования ПО АСУ ИС.....	11
4.1.4	Требования по диагностированию ПО АСУ ИС.....	11
4.1.5	Требования к численности и квалификации персонала.....	11
4.1.6	Требования к защите информации от несанкционированного доступа.....	12
4.1.7	Требования по сохранности информации при авариях.....	13
4.2	Требования к программному обеспечению подсистемы автоматизированного управления технологическими процессами водоснабжения технологического оборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД (АСУ ИС).....	13
4.3	Требования к функциям ПО АСУ ИС.....	14
4.3.1	Классификация функций ПО АСУ ИС.....	14
4.3.2	Требования к качеству реализации функций.....	15
4.3.3	Требования к быстродействию реализации функций.....	16
4.3.4	Перечень и критерии отказов функций.....	16
5	ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	18
5.1	Требования к математическому обеспечению.....	18
5.2	Требования к информационному обеспечению.....	18
5.3	Требования к лингвистическому обеспечению.....	18
5.4	Требования к программному обеспечению.....	19
6	СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ПОСТАВКЕ ПО АСУ ИС.....	22
7	ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ.....	25
8	ФОРМА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	26

Приложение №1 – Спецификация поставки системного программного обеспечения.....	27
---	----

1 Общие сведения

1.1 Наименование заменяемого программного обеспечения

Полное наименование заменяемого программного обеспечения – Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления инженерными системами экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД НИЦ «Курчатовский институт».

Краткое наименование заменяемого программного обеспечения - «ПО АСУ ИС».

1.2 Принятые сокращения, термины и определения

NTP	– Network Time Protocol - синхронизирующий сетевой протокол (протокол, обеспечивающий отсчёт времени в интернете с точностью до нескольких миллисекунд на основе использования атомных часов).
OPC	– OLE for Process Control - универсальный фиксированный интерфейс (то есть набор функций) обмена данными с любыми устройствами.
SCADA	– диспетчерское управление и сбор данных (Supervisory Control And Data Acquisition) - программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.
АРМ	– автоматизированное рабочее место - рабочее место пользователя информационной системы с набором необходимых аппаратных и программных средств.
АСУ	– автоматизированная система управления
ПО	– Программное обеспечение
БД	– база данных
ИУС	– информационная управляющая система Т-15МД.
Т-15МД	
ПТК	– программно-технический комплекс
ОС	– операционная система
СИ	– средство измерения - техническое устройство, предназначенное для измерений.
СУБД	– система управления базами данных
УСВ	– устройство синхронизации времени

2 Назначение программного обеспечения АСУ ИС

Программное обеспечение (далее ПО) АСУ ИС предназначено для комплексного автоматизированного процесса контроля и управления инженерными системами (водоснабжение) экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД.

ПО АСУ ИС предназначено для:

- оперативного контроля и автоматизированного управления технологическим оборудованием насосных в соответствии с требованиями технологического регламента;
- оптимизации работы технологического оборудования;
- повышение оперативности управления, надежности водоснабжения технологического оборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД;
- оперативность ликвидации нештатных и аварийных режимов работы технологического оборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД;
- снижение затрат на потребление энергоресурсов за счет повышения оперативности управления технологическим оборудованием экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД;
- уменьшение количества простоев, связанных с авариями технологического и электрооборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД;
- снижение затрат на ремонт технологического оборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД посредством круглосуточной диагностики технологического оборудования и оперативного обнаружения предаварийных ситуаций;
- исключение несанкционированного вмешательства и минимизации ущерба от возможных ошибок персонала в передаче команд управления.

3 Характеристика объектов автоматизации

3.1 Краткая характеристика предприятия

«Экспериментальная термоядерная установка Токамак Т-15МД. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»). Здание 73.

Адрес объекта: 123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.

Установка Токамак Т-15МД является источником ионизирующего излучения и в соответствии с основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности СП 2.6.12612-10 (ОСПОРБ-99/2010) по потенциальной радиационной опасности относится к IV категории.

В соответствии с п.1 ст.48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации к особо опасным и технически сложным отнесены объекты использования атомной энергии. НИЦ «Курчатовский институт» относится к объектам использования атомной энергии, эксплуатирующим особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты, в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14.09.2009 г. № 1311-р «О перечне организаций, эксплуатирующих особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты».

Экспериментальная термоядерная установка Токамак Т-15МД является особо опасным и технически сложным объектом капитального строительства, в котором генерируется ионизирующее излучение.

3.2 Описание объектов автоматизации

Объектами автоматизации являются насосные станции водоснабжения №1 и №2 (насосы водоснабжения, электродвигатели, частотные преобразователи). Все объекты автоматизации располагаются в здании 73.

Подробный состав объектов, количество сигналов ввода/вывода, объем данных информационного обмена, алгоритмов автоматического управления и блокировок, приведен в титуле «Автоматизированная система управления инженерными системами экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15» (Комплект документов. ШИФР – ЛКЖТ.421457.106). АРМ АСУ ИС входит в состав установки Т-15 (Т-15МД) инвентарный номер № 2010090000428.

В рамках работ по данному ТЗ необходимо реализовать переход SCADA АСУ ИС с Wonderware System Platform на отечественное программное обеспечение на базе Alpha.Platform.

В рамках работ по данному ТЗ необходимо исключить из ПО АСУ ИС (алгоритмов автоматического управления на уровне ПЛК и верхнем уровне) демонтированные объекты автоматизации, расположенные в насосной №1: насосы НД-7, НД-8, НД-9, НД-10 и всю их технологическую обвязку (задвижки, датчики КИПиА и т.д.). Точный перечень оборудования и работ необходимо определить и согласовать с заказчиком на стадии поставки.

В рамках работ по данному ТЗ необходимо интегрировать в ПО АСУ ИС в части диспетчерского контроля и управления вновь установленные насосы НД-11, НД-12 и их комплектные шкафы управления по цифровому интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus RTU. Точный объем информационных сигналов необходимо определить и согласовать с заказчиком на стадии поставки.

3.3 Сведения об условиях эксплуатации

Оборудование размещено в шкафах в стационарных отапливаемых помещениях здания 73.

Рабочие станции АРМ операторов размещены в административно-бытовых помещениях, которые относятся к невзрывоопасным зонам и помещениям с нормальными условиями эксплуатации.

3.4 Характеристики окружающей среды

Предприятие расположено в городе Москва:

- Среднемесячная температура июль, С°: +18,3;
- Среднемесячная температура январь, С°: -4,4;
- Абсолютный минимум, °С: -42,2;
- Абсолютный максимум, °С: +38,2.

4 Требования к ПО АСУ ИС

4.1 Требования к ПО АСУ ИС

4.1.1 Требования к структуре и ПО АСУ ИС

ПО АСУ ИС построено как система централизованного диспетчерского контроля и управления технологическими процессами водоснабжения с распределенной иерархической структурой.

В состав ПО АСУ ИС должны входить следующие функциональные подсистемы:

- подсистема сбора, первичной обработки и унифицированного обмена данными;
- подсистема контроля и управления технологическим оборудованием;
- подсистема человеко-машинного интерфейса;
- подсистема защиты информации от несанкционированного доступа;
- подсистема протоколирования событий;
- подсистема архивирования технологических параметров;
- подсистема диагностики и самодиагностики;
- подсистема конфигурирования и централизованного развертывания.

Подсистема сбора, первичной обработки и унифицированного обмена данными должна обеспечивать:

- сбор информации (значений технологических параметров, сигнализации, состояний дискретных сигналов) от технических средств нижнего уровня;
- фильтрацию, расчет интегральных и средних значений;
- сигнализацию об отклонениях технологических параметров от регламентных норм;
- связь и обмен данными с нижним уровнем системы (прием технологической информации с нижнего уровня, передача команд управления на нижний уровень) посредством стандартных промышленных протоколов Modbus RTU/TCP;
- предоставление унифицированного доступа к данным.

Подсистема контроля и управления технологическим оборудованием должна обеспечивать:

- формирование и выдачу команд дистанционного управления;
- контроль выполнения команд управления (при наличии такой возможности в оборудовании);
- автоматическое поддержание на заданных значениях режимных параметров;
- автоматическую защиту технологического оборудования от выхода на аварийные режимы работы;
- контроль за состоянием исполнительных механизмов.

Подсистема человеко-машинного интерфейса должна обеспечивать:

- организацию человеко-машинного интерфейса АРМ с пользователем по запросу информации, вводу команд, директив, квитированию предупредительных и аварийных сообщений системы;
- формирование и представление информации в виде мнемосхем, с динамическими элементами, таблиц и графиков, отражающих текущее состояние технологических процессов;
- формирование и отображение отчетных форм, представляющих журналы аварий и событий;

- получение и формирование сообщений при изменениях на технологических объектах или в системе управления;
- запрос (получение) журналов событий;
- формирование и выдача выходных документов и журналов событий и аварий.

Подсистема защиты информации от несанкционированного доступа должна обеспечивать:

- регистрацию доступа персонала к системе по индивидуальному коду (имя пользователя, пароль);
- ведение протокола регистрации персонала;
- запрет выдачи информации на рабочую станцию и приема команд с рабочей станции персонала без регистрации.

Подсистема протоколирования событий должна обеспечивать:

- получение и формирование сообщений при изменениях на технологических объектах или в системе управления;
- запрос (получение) журналов событий;
- формирование и выдача выходных документов и журналов событий и аварий;
- поиск по журналу требуемых сообщений, выдача их на рабочую станцию операторского персонала;
- запись сообщений в журнале с указанием даты и времени;
- ведение архива аварий и событий с глубиной не менее 2 лет;
- удаление из протокола устаревших сообщений.

Подсистема архивирования технологических параметров должна обеспечивать:

- архивирование информации об истории протекания технологических процессов, работе технологического оборудования и средств автоматизации;
- архивирование информации о действиях операторов;
- организацию регулярного хранилища данных, с возможностью установки глубины хранения данных;
- предоставление интерфейса доступа к данным;
- поддержку распространенных алгоритмов прореживания и аппроксимации данных (SwingingDoor, архивирование по дельте и т.д.);
- ведение архива технологических параметров с глубиной не менее 2 лет.

Подсистема диагностики и самодиагностики должна обеспечивать:

- автоматическую диагностику состояния технических средств и связи с нижним уровнем (при наличии технической возможности);
- автоматическую самодиагностику компонентов системы (при наличии технической возможности);
- выдачу диагностических данных.

Подсистема конфигурирования и централизованного развертывания должна обеспечивать:

- создание и управление базой данных конфигурации;
- обеспечение классификации и кодирования технологических объектов;
- централизованное ведение модели объектов;

- обеспечение объектно-ориентированного подхода как к созданию и изменению модели объектов, так и графических символов;
- обеспечение возможности расширения функционала объектов с использованием среды .NET;
- реализацию алгоритмов и логики функционирования посредством встроенного языка программирования;
- централизованное развертывание на исполнение объектов модели;
- импорт/экспорт конфигурации;
- поддержку версионности объектов;
- разграничение функционала и модели объектов в соответствии с уровнем доступа.

4.1.2 Требования к способам и средствам связи для информационного обмена со смежными системами

ПО АСУ ИС не должно взаимодействовать с внешними системами.

4.1.3 Требования к режимам функционирования ПО АСУ ИС

ПО АСУ ИС должно функционировать в круглосуточном режиме в полном соответствии с требованиями Технологического регламента, предоставляемого Заказчиком.

4.1.4 Требования по диагностированию ПО АСУ ИС

ПО АСУ ИС в целом должно производить диагностику следующих неисправностей и нестандартных ситуаций:

- работоспособности технических средств ПО АСУ ИС в соответствии с функциональными возможностями в части самодиагностики этих технических средств;
- нарушение функций работы ПО АСУ ИС;
- потери связи с объектами контроля.

Контроль правильности выполнения функций ПО АСУ ИС и диагностирование работоспособности элементов должны осуществляться автоматически. Отказы и нарушения работы оборудования должны фиксироваться ПО АСУ ИС.

4.1.5 Требования к численности и квалификации персонала

Персонал, работающий с ПО АСУ ИС, должен подразделяться на две категории:

- Оперативный персонал (пользователи системы);
- Обслуживающий персонал.

Общими для всего персонала ПО АСУ ИС являются следующие требования к квалификации:

- все пользователи должны иметь навыки работы с компьютерами и операционной системой Linux;
- все пользователи должны иметь навыки работы с офисными приложениями – (MS Word, MS Excel, WEB браузер).

Дополнительно к квалификации персонала эксплуатации системы выдвигаются следующие требования:

- опыт работы с контроллерным и каналообразующим оборудованием;
- опыт работы с серверным оборудованием и системным ПО;
- знание SCADA-системы в рамках базовых курсов производителя.

4.1.6 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Комплекс средств защиты информации ПО АСУ ИС должен представлять целостную систему и отвечать требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенных в Федеральных законах «Об информации, информатизации и защите информации» и ГОСТ Р 50739-95, ГОСТ Р 51275-2006.

Защита информации от несанкционированного доступа должна обеспечиваться как на уровне технических средств системы (контроллерное оборудование должно размещаться в запираемых шкафах), так и на программном уровне (идентификация пользователей, разграничение прав доступа, протоколирование действий пользователей).

4.1.7 Требования по сохранности информации при авариях

ПО АСУ ИС должно обеспечивать сохранность информации в следующих ситуациях:

- отказ технических средств ПО АСУ ИС;
- отказ программных средств ПО АСУ ИС;
- выход из строя каналов связи;
- сбой в электропитании;
- отказы ПО АСУ ИС, вызванные ошибочными действиями персонала в подаче команд управления.

ПО АСУ ИС должно обеспечивать возможность создания резервных копий БД и конфигурации.

В ПО АСУ ИС должны быть предусмотрены меры защиты информации от ошибочных действий персонала в подаче команд управления.

4.2 Требования к программному обеспечению подсистемы автоматизированного управления технологическими процессами водоснабжения технологического оборудования экспериментальной термоядерной установки Токамак Т-15МД (АСУ ИС)

Подсистема состоит из существующих промышленных программируемых логических контроллеров (ПЛК) с поддержкой технологий горячего резервирования процессорных модулей и с использованием технологии «отказоустойчивое кольцо» Ethernet RIO.

Функции автоматического управления технологическим оборудованием насосных должны выполняться в автоматическом режиме, независимо от потери связи или отказе верхнего уровня ПО АСУ ИС.

Технологические регламенты работы оборудования насосных станций, а также перечни блокировок и защит технологического оборудования насосных должны быть предоставлены заказчиком, их разработка не входит в объем работ по данному ТЗ.

Должна быть предусмотрена возможность изменения уставок сигнализации и блокировки технологических параметров, а также параметров настроек регуляторов с АРМ оператора в случае изменения Технологического регламента в процессе эксплуатации.

Для управления электрифицированными задвижками и насосами в насосной №1 должны использоваться шкафы, ранее установленные заказчиком самостоятельно.

Существующий перечень входных/выходных сигналов и данных ПО АСУ ИС должен быть предоставлен Заказчиком на стадии поставки.

4.3 Требования к функциям ПО АСУ ИС

4.3.1 Классификация функций ПО АСУ ИС

По способу воздействия на объект функции ПО АСУ ИС должны подразделяться на следующие виды:

- управляющие функции, объектом воздействия которых является технологический процесс;
- информационные функции, объектом воздействия которых является оперативный персонал.

По режиму (виду управления) функции должны подразделяться:

- автоматические, т.е. вырабатываемые и выполняемые без участия оперативного персонала;
- автоматизированные (дистанционные), связанные с управлением группами механизмов, выключателями или отдельными механизмами, которые выполняются оперативным персоналом с АРМ;
- неавтоматизированные (ручные), связанные с управлением отдельными приводами, выключателями и механизмами, которые выполняются оперативным персоналом по месту расположения оборудования с помощью ключей и кнопок.

По признакам надежности, сложности алгоритмов и режимам работы функции должны быть сгруппированы следующим образом:

- функции защиты, которые связаны с действиями системы в предаварийных и аварийных режимах работы;
- оперативные функции, которые связаны с текущим управлением, представлением информации оператору, диагностикой и конфигурацией схем в реальном масштабе времени;
- неоперативные функции, которые не связаны жестко с реальным временем и заключаются в обработке, хранении, передаче и представлении архивной информации.

По способу взаимодействия с объектом управления, функции (функционально-технологический признак) должны подразделяться на информационные, управляющие и вспомогательные.

Информационные функции:

- сбор информации с аналоговых, дискретных и информационных датчиков, терминалов релейной защиты, ручной ввод данных;
- обработка информации и расчет значений параметров и показателей по измеренным сигналам;
- обнаружение, сигнализация и регистрация отклонений технологических параметров от регламентных норм, изменений состояния оборудования и локальной автоматики, срабатываний защит;
- отображение видеокадров (мнемосхемы, графики, таблицы) по отдельным технологическим участкам на экранах АРМ;
- протоколирование нарушений заданных режимов работы оборудования, отклонений технологических параметров от регламентных норм, срабатываний защит;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- контроль и учет наработки технологического оборудования;
- формирование и печать оперативных и отчетных документов;
- реализация процедур обмена информацией между уровнями системы.

Управляющие функции:

- дистанционное управление технологическим оборудованием (насосы, запорная арматура и т.д.);
- регулирование технологических параметров;
- реализация функций местного управления.

Вспомогательные функции:

- диагностика состояния КТС системы;
- организация вычислительного процесса в отдельных устройствах ПТК и в системе в целом;
- тестирование программных средств;
- оперативная параметризация (конфигурирование) системы при изменении объекта (градуировки датчиков, алгоритмов регулирования, управления и т.д.).

4.3.2 Требования к качеству реализации функций

Требования, предъявляемые к качеству реализации основных функций ПО АСУ ИС:

- функции защиты должны иметь высший приоритет в системе;
- ввод оборудования в работу (пуск) после отключения их алгоритмами защиты должен быть возможен только после устранения причины отключения и подтверждения оператором;
- работа функций защиты должна сопровождаться обязательной регистрацией действий и первопричин срабатывания;
- сбор и первичная обработка информации с аналоговых и дискретных датчиков должна выполняться непрерывно;
- предупредительная и аварийная сигнализация отклонений параметров от регламентных норм должна выполняться с периодичностью опроса датчиков;
- функции регулирования аналоговых параметров должны выполняться непрерывно.

4.3.3 Требования к быстродействию реализации функций

Функции ПО АСУ ИС должны соответствовать следующим требованиям:

- цикл опроса аналоговых и дискретных параметров с технологических объектов управления – не более 5с;
- доставка команд управления с уровня ПЛК на исполнительные механизмы – не более 5с;
- выявление нарушений и изменений режимов на уровне ПЛК (предупреждения, аварий, изменений состояния исполнительных механизмов, включение или отключение устройств и т.п.) – не более 2с;
- решение вычислительных задач контроля текущих режимов работы технологического оборудования – не более 5с;
- отображение информации по вызову – не более 5с;
- время срабатывания автоматической защиты (время между возникновением предаварийной ситуации и срабатыванием исполнительного механизма для её ликвидации) - не более 2с;
- обновление значений постоянно индицируемых параметров – не реже одного раза в 5с.

4.3.4 Перечень и критерии отказов функций

- отказом функций представления информации считается непредставление ее по запросу или представление недостоверной информации;
- отказом функции автоматической защиты считается ложное срабатывание любых защит или их несрабатывание при наличии соответствующих ситуаций;
- отказом функции регулирования считается неработоспособность контура регулирования;
- отказом функции логического управления считается несрабатывание, ложное срабатывание или нарушение временного расписания срабатывания.

5 Требования к видам обеспечения

5.1 Требования к математическому обеспечению

Математические методы и алгоритмы, используемые в ПО АСУ ИС, должны обеспечивать эффективное решение задач контроля и управления технологическими процессами и оборудованием.

В состав математического обеспечения должны входить алгоритмы, реализующие ПИД-регулирование, а также обеспечивающие функцию автоматизированной настройки контуров управления.

Математическое обеспечение должно базироваться на максимально эффективных и быстрых алгоритмах, адаптированных к конкретному виду решаемых задач и требованиям систем реального времени.

Разрабатываемые алгоритмы управления должны иметь возможность переконфигурирования и реализовываться, по преимуществу, через библиотечные блочные структуры.

Все данные, необходимые для создания математической модели, адекватно описывающей технологический процесс, должны предоставляться Заказчиком системы.

5.2 Требования к информационному обеспечению

Информационное обеспечение ПО АСУ ИС должно охватывать все входящие в состав системы вычислительные средства, быть достаточным для выполнения всех функций ПО АСУ ИС и строиться на основе единой информационной базы данных.

Информационный обмен между компонентами ПО АСУ ИС должен быть согласован по форматам данных, и обладать минимальной избыточностью.

Обмен информацией между уровнями ПО АСУ ИС должен осуществляться в автоматическом режиме с использованием согласованных протоколов приема/передачи данных.

5.3 Требования к лингвистическому обеспечению

Лингвистическое обеспечение всех видов интерфейсов должно:

- предусматривать языковые средства для описания любой используемой информации;
- стандартизировано описывать однотипные элементы информации и записи синтаксических конструкций;
- обеспечивать удобство, однозначность и устойчивость общения пользователей с программно-техническими средствами системы на русском языке;
- отображать на мониторах АРМ условные обозначения параметров в физических единицах интернациональной системы (СИ).

Сообщения, выдаваемые ПО АСУ ИС, надписи на видеокдрах должны быть на русском языке.

Интерфейс оператора не должен требовать ввода текстовых директив. Он должен быть основан на использовании меню, выборов из списка или прямого указания курсора мыши.

Языки программирования, для программирования контроллеров, должны соответствовать стандарту МЭК (IEC) 1131-3.

5.4 Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение должно быть отечественного производства и иметь соответствующую запись в реестре отечественного ПО.

Программное обеспечение для реализации АРМ-а оператора (диспетчера) АСУ ИС должно обладать следующими характеристиками:

- Функционировать на различных системных платформах (ОС Linux, ОС Windows);
- Иметь возможность работы в режиме горячего резерва;
- Придерживаться объектно-ориентированного подхода;
- Иметь бесплатную среду разработки;
- Поддерживать скриптовые языки;
- Иметь возможность встраивания сторонних компонентов (библиотек).

Программное обеспечение для подсистемы сбора данных должно обладать следующими характеристиками:

- Обеспечивать функционирование на различных системных платформах (ОС Linux, ОС Windows);
- Поддерживать обязательный набор промышленных протоколов – OPC UA (клиент и сервер), OPC DA (клиент и сервер), Modbus TCP/RTU (клиент), МЭК 104 (клиент и сервер), МЭК 61850 MMS (клиент).
- Поддерживать протоколы опроса применяемых на объектах приборов учета электроэнергии с возможностью запроса архивов, в частности:
 - Счетчики электроэнергии СЭТ (СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05);
 - Счетчики электроэнергии СЕ301, СЕ303, СЕ201, СЕ102;
 - Счетчики электроэнергии СЭБ (СЭБ-2А.08, ПСЧ-ЗТА, ПСЧ-ЗАРТ);
 - Счетчики электроэнергии Меркурий (М234, М230, М203.2);
 - Счетчики электроэнергии НЕВА МТ1, НЕВА МТ3;
 - Счетчики СПТ 961.2;
 - Счетчики Взлет (Взлет TCP-М, Взлет МР, Взлет TCPB-010М);
 - Счетчики СПГ 763;
 - Счетчики Пульсар-2М;

Система сбора данных должна обеспечивать возможность сбора данных с баз данных.

Поддерживать запись собранных данных в различные СУБД. Обязательна поддержка СУБД – PostgreSQL, MS SQL Server, MySQL.

Поддерживать механизм гарантированной доставки собранных данных в БД, который должен обеспечивать запись всех собранных данных в БД даже в случае временной потери связи с БД.

Система сбора данных должна быть независимым от применяемых SCADA платформ решением, что позволит выбирать наиболее подходящую SCADA и использовать разные SCADA в рамках одной автоматизированной системы.

Система сбора данных должна строиться как распределенных платформа связанных модулей сбора и передачи данных, которые должны создать единое информационное пространство производственных данных предприятия. Т.е.

данные, собранные любым модулем, должны быть доступны, в зависимости от настроек, другими модулям системы.

Архитектура система сбора данных должна позволять работать модулям в независимости от работоспособности остальных модулей. Т.е. выход из строя или отключение одних модулей не должно сказываться на выполнении функций оставшимися модулями.

Архитектура система сбора данных не должна содержать централизованных критичных ресурсов, от которых зависит работоспособность системы сбора в целом и которые ограничивали бы функционирование системы (централизованные очереди сообщений, централизованные сервисы обмена данными).

Лицензия на систему сбора не должна ограничивать количество серверов, на которых должны разворачиваться модули и количество самих разворачиваемых модулей сбора данных.

Программное обеспечение должно реализовывать полный объем функций на всех уровнях системы.

Стандартные программные средства должны иметь сертификаты Российской Федерации, а также лицензионные соглашения (лицензии), подтверждающие правомочность их использования.

Основным компонентом общесистемного программного обеспечения является операционная система, предназначенная для управления программными процессами, процессами распределения ресурсов вычислительного комплекса между программами (ввода/вывода, каналов оперативной и внешней памяти, организации связи с оператором).

Общесистемное ПО должно быть достаточным для функционирования специального ПО.

Специальное ПО предназначено для выполнения функций системы и используется оперативным персоналом.

Специальное ПО состоит из инструментального ПО для разработки среды исполнения и функционального ПО для реализации функций контроля и управления.

Конфигурирование алгоритмов контроля и управления, разработка человеко-машинного интерфейса производится при помощи инструментального ПО. В его состав должны входить интерпретаторы, редакторы, библиотеки стандартных и вспомогательных программ (базовых программных модулей), инструментальные программные средства, программные средства оперативного обслуживания базы данных.

Комплекс инструментальных программ должен обеспечивать генерацию составных частей базы данных, корректировку параметров, включение и исключение отдельных групп параметров.

Функциональное ПО на верхнем уровне системы предназначено для организации человеко-машинного интерфейса. Функциональное ПО программируемых контроллеров должно обеспечивать выполнение, алгоритмов контроля и управления.

Комплекс программного обеспечения должен включать аппарат защиты от несанкционированного доступа к управлению и нарушению логических структур информации.

Система должна поставляться с отлаженными программными компонентами сбора, обработки, представления и передачи информации, автоматического управления, диагностики, достаточными для обеспечения выполнения всех ее функций.

Общесистемное и инструментальное ПО должно быть поставлено изготовителем технических средств ПТК. Функциональное ПО разрабатывается (конфигурируется) разработчиком системы с использованием необходимых инструментальных программных средств.

ПО системы должно быть рассчитано на эксплуатацию в реальном масштабе времени, в соответствии с требованиями к временным характеристикам выполнения отдельных функций системы.

6 Состав и содержание работ по поставке ПО АСУ ИС

Работы по поставке ПО АСУ ИС должны включать в себя следующие этапы:

1. Адаптация ПО ПЛК:

- контроль состояния, диагностика неисправностей и управление единицами технологического оборудования;
- автоматическое регулирование;
- контроль выхода текущих значений сигналов измерений за установленные значения технологических пределов;
- сбор информации о текущем состоянии станций удаленного ввода-вывода и других периферийных устройств и ее передачу в систему верхнего уровня.
- детектирование аппаратных неисправностей каналов входных и выходных дискретных сигналов, ошибки модулей ввода-вывода и передачу данной информации на верхний уровень.
- сбор и первичная обработка (фильтрация дребезга) входных дискретных сигналов.
- выдача управляющих воздействий (выходные дискретные и аналоговые сигналы) на исполнительные устройства;
- обмен данными с ППО АРМ АСУ ИС;
- последовательный опрос текущих значений параметров частотных преобразователей (ЧП) приводов насосов, подключенных в сеть Modbus;
- задание частоты вращения ЧП;
- детектирование обрыва связи между ПЛК и соответствующими ЧП;
- реализация функций горячего резервирования ПЛК.

2. Адаптация ПО АРМ АСУ ИС:

- конфигурирование комплекса технических средств в DevStudio;
- создание шаблонов технологического оборудования DevStudio (насосные агрегаты, задвижки, датчики, частотные преобразователи и пр.);
- создание модели объекта DevStudio;
- заполнение карты адресов сигналов DevStudio;
- разработка скриптов и алгоритмов вне шаблонов DevStudio;
- создание навигации и окна регистрации АРМ АСУ ИС в НМІ;
- создание шаблонов в НМІ;
- создание схем АРМ АСУ ИС в НМІ;
- создание паспортов объектов в НМІ;
- привязка сигналов в НМІ;
- настройка журналов аварий и событий;
- адаптация БД Historian;
- адаптация исторических трендов;
- адаптация исторического журнала;
- настройка политики безопасности - настройка разграничения прав пользователей НМІ, настройка LDAP сервера.

3. Конфигурирование системы сбора-передачи данных:

- конфигурирование сетевой структуры информационного обмена;
- формирование информационной модели технологического объекта управления в подсистеме системы конфигурирования ПК TagNet;
- конфигурирование клиента ModBus TCP:

- изучение карт регистров интегрируемого оборудования;
 - привязка адресов ModBus к сигналам;
 - конфигурирование клиента ModBus RTU:
 - изучение карт регистров интегрируемого оборудования;
 - привязка адресов ModBus к сигналам;
 - конфигурирование сервера OPC UA:
 - привязка тегов к серверу передачи данных OPC UA.
4. Комплектация и поставка ПО АСУ ИС.
 5. Пуско-наладочные работы ПО АСУ ИС:
 - установка и настройка базового ПО (ОС Астра Линукс, Альт Виртаулизация);
 - установка и настройка программного обеспечения Alpha.Scada;
 - активация лицензионных ключей;
 - установка прикладного ПО верхнего уровня на сервера и АРМы;
 - установка прикладного ПО на программируемые логические контроллеры (ПЛК);
 - проверка прохождения сигналов от датчиков и исполнительных механизмов до ПЛК;
 - проверка корректности работы ПО ПЛК на единичных технологических объектах управления;
 - проверка корректности работы блокировок и защит;
 - проверка работы автоматизированного управления;
 - проверка правильности передачи сигналов между ПЛК и ПО АСУ ИС верхнего уровня;
 - комплексная наладка с проверкой телеуправления, работы аварийных журналов, исторических журналов и графиков, работы политики безопасности.
 6. Комплексная наладка, проведение предварительных испытаний ПО АСУ ИС.
 7. Проведение опытной эксплуатации ПО АСУ ИС.
 8. Комплексные приемочные испытания, ввод ПО АСУ ИС в промышленную эксплуатацию.

7 Требования к документированию

Должна быть разработана и передана Заказчику следующая документация:

1. Программная документация в составе:
 - Руководство системного программиста.
 - Руководство программиста ПО ПЛК.
 - Руководство пользователя АРМ АСУ ИС.

8 Форма предоставления результатов

Приемка работ по данному ТЗ осуществляется по окончании работ с составлением следующих отчетных документов:

- документация в соответствии с п. 7 настоящего Технического задания;
- акт выполненных работ, подписанный Подрядчиком, в 3-х экземплярах;
- акт о приеме-сдаче отремонтированных, реконструированных и модернизированных объектов основных средств (ОКУД 0504103), в 2-х экземплярах;
- протокол испытаний;
- акт о приемке системы в промышленную эксплуатацию;
- акт комплексных испытаний, подписанный Подрядчиком, в 3-х экземплярах;
- смета фактических затрат по работам с расшифровками по статьям затрат;
- ключи и лицензии на физическом носителе на программное обеспечение;
- транспортная накладная (по форме, утвержденной постановлением Правительства РФ от 21.12.2020 №2200) или товарно-транспортной накладной (Типовая межотраслевая форма 1-Т, утверждена Постановлением Госкомстата РФ от 28.11.1997 №78) - в 2-х экземплярах;
- товарная накладная (форма №ТОРГ-12) (оригинал) – в 2-х экземплярах;
- счет (оригинал);
- счет-фактура (при наличии);
- иные документы, относящиеся к используемому товару.

Приложение №1 к Техническому заданию

Таблица 1.1 – Лицензии поставляемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Код	Кол-во	Примечание
1	Сервер Alpha.SCADA, 3 000 тегов	SCADA-SRV3k	1	
2	Полный клиент Alpha.Platform/Alpha.SCADA	CL-F	1	
3	Alpha.Historian на 100 тегов	HIST-S100	1	
4	Техническая поддержка с SLA уровня БАЗОВЫЙ, цена входит в стоимость лицензий	SLA-BASE	1	
5	Сервер сбора и передачи данных		1	В соответствии с требованиями п.п. 5.4 ТЗ
6	Гипервизор для кластера (система виртуализации)		1	
7	Лицензия на операционную систему специального назначения «Astra Linux Special Edition» для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64, вариант лицензирования «Орел», для 1 виртуального сервера или эквивалент	OS2200X8618 DIG000VS02-SO12	1	
8	Лицензия на операционную систему специального назначения «Astra Linux Special Edition» для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10, способ передачи электронный, для рабочей станции или эквивалент	OS2200X8618 DIGSKTWS02-SO12	1	

* Указание конкретного программного обеспечения обусловлено необходимостью обеспечения взаимодействия с ранее установленным программным обеспечением у Заказчика в целях совместимости и расширения существующей инфраструктуры и связано с минимизированием рисков сбоев в работе критически важных систем инфраструктуры энергоснабжения и водоснабжения, обеспечением устойчивой работы системы, способностью поддерживать необходимые протоколы и стандарты обмена данными с уже используемыми системами.

Таблица 1.2 – Требования к функциональности поставляемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
1	Сервер Alpha.SCADA, 3 000 тегов	Сервер Alpha.SCADA должен обладать следующими характеристиками и позволять выполнять следующие задачи: - Интерфейс на русском языке; - Кроссплатформенность среды исполнения; - Отечественная разработка, внесено в реестр отечественного ПО Минкомсвязи; - Программное обеспечение должно позволять сопровождать проект (вносить изменения в структуру проекта, добавлять – удалять функциональные и графические объекты) без необходимости закупки и продления дополнительных лицензий и ключей. - Должен обеспечивать высокий уровень отказоустойчивости и безопасности; - Обмен данными со сторонними программами должен осуществляться с помощью стандартных интерфейсов типа OPC, XML, SQL и ODBC; - Программное обеспечение должно строиться по принципу структурного программирования, а именно: 1) отдельные задачи должны реализоваться в виде самостоятельных программных модулей; 2) изменения, вносимые в какой-либо из модулей, не должны влиять на функции других модулей; - Построение клиент-серверной архитектуры; - Иметь широкий набор коммуникационных протоколов; - Предоставление данных во внешние системы; - Возможность подключения внешних алгоритмов любой сложности (подключение DLL); - Иметь поддержку скриптов; - Обладать встроенным компилируемым языком сценариев; - Использовать принципы объектной модели в основе построения проекта;

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
		- Использовать типизированный подход для построения проекта; - Возможность подключения нескольких клиентов; - Сбор диагностической информации о состоянии оборудования и программных компонентов; - Контроль целостности файлов проекта;
2	Полный клиент Alpha.Platform/Alpha.SCADA	Модуль разработки и исполнения визуальной части проектов автоматизации позволяет представлять объекты технологического процесса в виде статических и анимированных объектов мнемосхемы для мониторинга и управления процессом. Модуль должен обладать следующими возможностями: - Визуальный редактор со стандартной библиотекой компонентов для построения мнемосхем; - Взаимодействие с источником данных среды исполнения; - Объектно-ориентированный подход при разработке проектов и возможность создания собственных типов графических объектов; - Поддержка скриптовых языков программирования; - Взаимодействие с подсистемой безопасности; - Взаимодействие с файловой системой, сетевым окружением и оборудованием компьютера; - Компоненты организации динамики на мнемосхеме; - Векторная графика; - Просмотр графиков изменений параметров в реальном времени; - Просмотр истории значений; - Сохранение списка сигналов и данных по сигналам в файл; - Масштабирование и позиционирование графиков; - Печать графиков; - Просмотр оперативных сообщений, получаемых с локальных и удаленных серверов;

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
		- Просмотр истории событий; - Настройка звука, цвета и мигания цвета для сообщений о событиях разной важности; - Квитирование оперативных сообщений о событиях; - Фильтрация и сортировка сообщений о событиях; - Экспорт сообщений в файл формата .csv, .xlsx и .pdf; - Печать списка сообщений; - Разграничивать права доступа пользователей на основе ролевой модели; - Хранить информацию о пользователях в зашифрованной базе данных.
3	Alpha.Historian на 100 тегов	Модуль Alpha.Historian должен обладать следующими возможностями: - Сбор и хранение оперативных значений параметров технологического процесса; - Сбор и хранение истории событий и тревог технологического процесса; - Предоставление исторических данных клиентам; - Иметь собственную NoSQL СУБД, оптимизированную для хранения и предоставления временных рядов; - Гарантированное сохранение истории значений и событий; - Возможность сохранения среза текущих значений параметров в файл и загрузка из него.
4	Техническая поддержка с SLA уровня БАЗОВЫЙ	
5	Сервер сбора и передачи данных	Сервер сбора и передачи данных должен быть отечественного производства и иметь соответствующую запись в реестре отечественного ПО. Функционирование на различных ОС - Linux, Windows; Поддерживать обмен данными по промышленным протоколам – OPC UA (клиент и сервер), OPC DA (клиент и сервер), Modbus TCP/RTU (клиент), МЭК 104 (клиент и сервер), МЭК 61850 MMS (клиент).

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
		Поддерживать протоколы опроса применяемых на объектах приборов учета электроэнергии с возможностью запроса архивов, в частности: – Счетчики электроэнергии СЭТ (СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05), СЕ301, СЕ303, СЕ201, СЕ102, СЭБ (СЭБ-2А.08, ПСЧ-3ТА, ПСЧ-3АРТ), Меркурий (М234, М230, М203.2), НЕВА МТ1, НЕВА МТЗ, – Тепловычислитель СПТ 961.2; – Теплосчетчик-регистратор Взлет (ТСР-М, МР, ТСРВ-010М); – Корректор СПГ 763; – Расходомер Пульсар-2М; Система сбора данных должна обеспечивать возможность сбора данных с баз данных. Поддерживать запись собранных данных в различные СУБД. Обязательна поддержка СУБД – PostgreSQL, MS SQL Server, MySQL. Поддерживать механизм гарантированной доставки собранных данных в БД, обеспечивающий запись всех собранных данных в БД даже в случае временной потери связи с БД. Система сбора данных должна быть независимым от применяемых SCADA платформ решением, что позволит выбирать наиболее подходящую SCADA и использовать разные SCADA в рамках одной автоматизированной системы. Система сбора данных должна строиться как распределенных платформа связанных модулей сбора и передачи данных, которые должны создать единое информационное пространство производственных данных предприятия. Т.е. данные, собранные любым модулем, должны быть доступны, в зависимости от настроек, другими модулям системы. Система сбора данных должна обеспечить работоспособность модулей в независимости от работоспособности остальных модулей. Т.е. выход из строя или отключение одних модулей не должно сказываться на выполнении функций оставшимися модулями.

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
		Лицензия на систему сбора не должна ограничивать количество серверов, на которых должны разворачиваться модули и количество самих разворачиваемых модулей сбора данных.
6	Гипервизор для кластера (система виртуализации)	- Система виртуализации должна быть с открытым исходным кодом; - В качестве гипервизоров должны использоваться решения на базе KVM и LXC - Система должна выполнять следующие ОС Linux, Windows и другие с минимальными потерями производительности. - Управление виртуальными машинами и администрирование самого сервера должно производиться через веб-интерфейс либо через стандартный интерфейс командной строки Linux. - Для создаваемых виртуальных машин должно быть доступна возможность выбора следующих опций: используемый гипервизор, тип хранилища (файл образа или LVM), тип эмулируемой дисковой подсистемы (IDE, SCSI или VirtIO), тип эмулируемой сетевой карты, количество доступных процессоров и другие. - Система должна предоставлять возможность мониторинга нагрузки в реальном времени; - Система должна предоставлять статистику и информативные графики нагрузки сервера виртуализации и каждой виртуальной машины в отдельности — по оперативной памяти, CPU, HDD, сети в разрезе последний час/день/неделя/месяц/год; - Система должна иметь библиотеку установочных образов (в локальном или удаленном хранилище); - Система должна обеспечивать возможность объединения серверов в кластер с возможностью живой миграции виртуальных машин (без остановки гостевой системы); - Система должна обеспечить возможность сохранения образа состояния виртуальной машины (snapshot), формирование дерева состояний и возможность отката на любую из точек

№ п/п	Наименование	Требования к функциональности
		- Система должна обеспечивать автоматическое резервное копирование виртуальных машин.
7	Лицензия на операционную систему специального назначения «Astra Linux Special Edition» для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64, вариант лицензирования «Орел», для 1 виртуального сервера или эквивалент	- Операционная система должна быть должна отечественного производства и иметь соответствующую запись в реестре отечественного ПО. - Операционная система должна поддерживать среду исполнения java 8 и выше. - Операционная система должна иметь встроенные средства защиты информации от несанкционированного доступа обеспечивающие работу с данными любой степени конфиденциальности без наложенных СЗИ. - Операционная система должна иметь техническую поддержку по всей территории Российской Федерации. - Операционная система должна обеспечивать функционирование специального ПО (пп.1- 6 настоящей таблицы).
8	Лицензия на операционную систему специального назначения «Astra Linux Special Edition» для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10, способ передачи электронный, для рабочей станции или эквивалент	- Операционная система должна быть должна отечественного производства и иметь соответствующую запись в реестре отечественного ПО. - Операционная система должна поддерживать среду исполнения java 8 и выше. - Операционная система должна иметь встроенные средства защиты информации от несанкционированного доступа обеспечивающие работу с данными любой степени конфиденциальности без наложенных СЗИ. - Операционная система должна иметь техническую поддержку по всей территории Российской Федерации. - Операционная система должна обеспечивать функционирование специального ПО (пп.1- 6 настоящей таблицы).

	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Подписал: Лученко Александр Васильевич (Курчатовский комплекс термоядерной энергетики и плазменных технологий (ККТЭиПТ), Руководитель Комплекса)	
	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Подписал: Лученко Александр Васильевич (Курчатовский комплекс термоядерной энергетики и плазменных технологий (ККТЭиПТ), Руководитель Комплекса)	
	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00A89E70BD61BD9179630B1C71A2917AB2 Владелец: Кащеев Андрей Владимирович	
Действителен: с 15.07.2026 по 08.10.2027	