

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на выполнение АСУ ТП  
Котельная "Центральная" Муезерская 2а  
Котельная №2 Ломоносова, 65  
Котельная Птицефабрика  
Котельная Сайнаволок  
Котельная №3 Щербакова, 21  
Котельная Пески  
Котельная СКЗ  
Котельная Шуя  
Котельная Мелиоративный  
Котельная Новая Вилга  
Котельная Соломенное

## **1. Назначение и цели**

- 1.1 АСУ ТП предназначена для организации диспетчерского контроля химического состава сетевой и котловой воды на котельных.
- 1.2 Цели создания системы:
  - 1.2.1. Повышение качества и оперативности управления объектами за счет получения полной достоверной информации о параметрах технологического процесса в режиме реального времени.
  - 1.2.2. Сокращение численности обслуживающего (неквалифицированного) персонала.
  - 1.2.3. Снижение эксплуатационных расходов.
- 1.3 Задачами АСУ ТП являются:
  - 1.3.1. Организация работы химического анализа состава сетевой и котловой воды на котельных.
  - 1.3.2. Получение оперативной информации о технологических параметрах и состоянии технологического оборудования.
  - 1.3.3. Получение в режиме реального времени информации о внештатных и аварийных ситуациях.
  - 1.3.4. Предотвращение внештатных и аварийных ситуаций.
  - 1.3.5. Возможность изменения значений уставок содержащих веществ в воде.
  - 1.3.6. Сбор и архивирование информации о технологических параметрах объектов.
  - 1.3.7. Диагностика и передача неисправностей аппаратно-программных средств и линий связи.
  - 1.3.8. Учёт времени работы оборудования.
  - 1.3.9. Контроль действий диспетчера.
  - 1.3.10. Получение различных отчетов.
  - 1.3.11. Передача в режиме реального времени информации.
  - 1.3.12. Контроль и передача в режиме реального времени информации о нештатных ситуациях.
  - 1.3.13. Передача обработанной информации в диспетчерский пункт (ДП) и химическую лабораторию.
  - 1.3.14. Предоставление диспетчеру и химика возможности получения оперативной информации о любом объекте.

## **2. Объекты автоматизации**

Объектами автоматизации (управления) АСУ ТП: Котельная "Центральная" Муезерская 2а; Котельная №2 Ломоносова, 65; Котельная Птицефабрика; Котельная Сайнаволок; Котельная №3 Щербакова, 21; Котельная Пески; Котельная СКЗ; Котельная Шуя; Котельная Мелиоративный; Котельная Новая Вилга; Котельная Соломенное;

## **3. Требования к структуре и функционированию системы**

АСУ ТП должна иметь многоуровневую структуру:

- Нижний уровень – совокупность приборов и датчиков для измерения технологических и электрических параметров работы оборудования, а так же исполнительных устройств и механизмов.
- Средний уровень - программируемые логические контроллеры, предназначенные для сбора, анализа, хранения и передачи данных о работе оборудования на верхний уровень.
- Верхний уровень – технологические серверы, сервер архивирования, автоматизированные рабочие места (АРМ), сетевое коммуникационное оборудование.

АСУ ТП должна позволять технологическому и обслуживающему персоналу производить комплексную оценку работоспособности оборудования, а так же давать возможность на основании достоверной полученной информации принимать необходимые управляющие действия, направленные на изменение режимов работы объекта или устранение аварийных ситуаций, получать различные аналитические экранные формы и отчеты.

При возникновении аварийной ситуации объект выходит на связь по собственной инициативе. В этом случае должна быть предусмотрена возможность привлечения внимания диспетчера к данному объекту (изменение цвета, подача звукового сигнала).

В системе должна быть предусмотрена возможность работы диспетчера с несколькими карточками объектов одновременно.

Карточка объекта должна содержать следующую информацию:

- mnemonic с оперативными данными характеризующими состояние объекта;
- паспортные данные технологического оборудования;
- эксплуатационные данные оборудования;
- электрические схемы объекта;
- журнал событий;
- журнал действий персонала;
- другая информация (при необходимости).

АСУ ТП должна создаваться с обеспечением всех заложенных и необходимых функций:

- доукомплектовать оборудование каждого объекта дополнительными приборами контроля и управления, а так же средствами коммуникации (состав дополнительного оборудования - должен определяться в каждом конкретном случае с учетом технического состояния и функциональных возможностей существующего оборудования объекта);
- при необходимости дополнить или заменить существующее оборудование, на оборудование позволяющее решать не только задачи локального управления, но и функции дистанционного контроля и управления объектом.
- обеспечить установку необходимого оборудования для измерения и передачи данных о технологических параметрах на объекте.

## Перечень основных контролируемых параметров и функций:

Табл. 1

№	Наименование контролируемых параметров и функций	Примечание
<b>Контролируемые параметры</b>		
1.	Уровень Ph сетевой воды	
2.	Уровень Ph котловой воды	
3.	Уровень содержания кислорода в сетевой воде	
4.	Уровень содержания кислорода в котловой воде	
5.	Уровень солей в сетевой воде	
6.	Уровень солей в котловой воде	
7.	Измерение жесткости воды	
<b>Функции</b>		
8.	Изменение уставок уровня Ph сетевой воды	
9.	Изменение уставок уровня Ph котловой воды	

10.	Изменение уставок уровня содержания кислорода в сетевой воде	
11.	Изменение уставок уровня содержания кислорода в котловой воде	
	де	
12.	Изменение уставок уровня солей в сетевой воде	
13.	Изменение уставок уровня солей в котловой воде	
14.	Изменение уставок жесткости воды	
15.	Местная аварийная и предупредительная сигнализация.	
16.	Местное отображение контролируемых параметров	
17.	Задание графика уровня Rh сетевой воды	
18.	Задание графика уровня Rh котловой воды	
19.	Задание графика уровня содержания кислорода в сетевой воде	
20.	Задание графика уровня содержания кислорода в котловой воде	
21.	Задание графика уровня солей в сетевой воде	
22.	Задание графика уровня солей в котловой воде	
23.	Задание графика жесткости воды	

#### 4. Общие требования к системе

##### 5.1. Требования по диагностированию системы

Диагностирование системы должно осуществляться автоматически встроенными средствами на основе анализа текущих рабочих параметров.

##### 5.2. Требования к надёжности

- Система должна функционировать 24 часа в сутки, 365 дней в году;
- средний срок службы – не менее 10 лет;
- среднее время наработки на отказ – не менее 10000 часов;
- среднее время восстановления (путём замены отказавшего модуля) – не более 2 часов;

##### 5.3. Требования по безопасности

Требования безопасности и защиты от неправильных действий персонала при эксплуатации системы управления определяются общими требованиями по ГОСТ 24.104-85.

По способу защиты человека от поражения электрическим током АСУ ТП должна отвечать классу 01 и обеспечивать требования по заземлению устройств в соответствии с действующими нормативно правовыми актами.

Все внешние элементы технических средств системы управления, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, сами технические средства должны иметь защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ). Сопротивление заземляющего устройства R не более 4 Ом.

##### 5.4. Требования к эксплуатации и техническому обслуживанию

Использование технических средств системы должно производиться с выполнением требований производителей оборудования, выполнением периодического обслуживания и регламентных работ в рамках функционирования службы эксплуатации.

Условия эксплуатации технических средств системы должны обеспечивать выполнение требований обеспечения надежности системы.

Для обслуживания автоматизированной системы Заказчик должен предоставить обслуживающий персонал для выполнения следующих работ:

- Обслуживание комплекса технических средств;
- Администрирование БД;
- Администрирование и настройка системы;
- Программирование дополнительных отчетных форм.

Количество задействованного в обслуживании системы персонала должно определяться Заказчиком на этапе ввода системы в опытную эксплуатацию. Уровень квалификации обслуживающего персонала должен соответствовать требованиям разработчиков и производителей технических средств, входящих в состав системы, а также требованиям эксплуатационной документации.

Обслуживание системы должно производиться специалистами заказчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на систему.

Должно быть проведено обучение эксплуатирующего персонала работе в новой системе. Стоимость обучения должна быть учтена в проекте.

#### **5.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Комплекс программно-технических средств защиты системы должен включать:

- средства идентификации пользователей;
- средства защиты от несанкционированного доступа;
- средства защиты от проникновения компьютерных вирусов и разрушительного воздействия вредоносных программ.

#### **5.6. Требования по сохранности информации**

В случае потери системой работоспособности при сбоях, ошибках или отказах программно-технических средств должна обеспечиваться 100% гарантия сохранности информации.

Регламент работы системы должен предусматривать создание резервных копий баз данных и сопутствующей информации. Процесс создания резервных копий должен быть автоматизирован с минимальными функциями оператора и удобным пользовательским интерфейсом.

#### **5.7. Требования к передаче информации.**

Для обеспечения надежности и бесперебойности передачи информации необходимо предусмотреть два канала связи: по локальной вычислительной сети ЛВС (основной) и по GSM каналу (резервный).

Для обеспечения связи по защищенному каналу объект должен быть оснащен VPN маршрутизатором фирмы mikrotik с поддержкой 3g/4g модема, источником резервного питания APC Back-UPS Pro 900VA, AVR, 230V, CIS

Телекоммуникационное оборудование должно быть установлено в соответствующий шкаф.

Обеспечить подключение станции к городской компьютерной сети, при отсутствии такового.

- Перечень телеизмерений:

- Уровень Ph сетевой воды
- Уровень Ph котловой воды
- Уровень содержания кислорода в сетевой воде
- Уровень содержания кислорода в котловой воде
- Уровень солей в сетевой воде
- Уровень солей в котловой воде
- Измерение жесткости воды

После разрыва соединения на контролируемом объекте должна сохраняться история

событий телеизмерений и телесигналов в течений 1 суток и передаваться на контролируемый пункт при восстановлении соединения.

#### **5.8. Требования к конструктивному исполнению.**

Оборудование среднего уровня должны быть размещены в электрических шкафах с полимерным покрытием и степенью защиты IP54.

Оборудование верхнего уровня за исключением рабочих станций должно быть размещено в электротехнических шкафах. Допускается отдельное размещение элементов сетевого оборудования.

Объект должен быть укомплектован шкафом телеметрии для передачи информация о работе оборудования.

#### **5.9. Требования к видам обеспечения**

##### **5.9.1. Техническое обеспечение:**

Комплекс технических средств АСУ ТП должен включать:

- Контроллерное оборудование;
- Оборудование связи;
- Источники бесперебойного питания;

##### **5.9.1.1. Требования к автоматизированным рабочим местам.**

Автоматизированные рабочие места имеются с установленной клиентской лицензией программы "Мастер- SCADA" с двух сторонним управлением без ограничения точек ввода\вывода.

##### **5.9.1.2. Требования к контроллерному оборудованию.**

Для построения АСУ ТП должны применяться серийно выпускаемые программируемые логические контроллеры ПЛК110-24.60.P-M и модуль дискретного/аналогового ввода MB110-24.32DN/ MB110-224.8A учитывающих единообразие и взаимозаменяемость существующего в сети АСУ ТП оборудования.

Проектом предусмотреть защиту модулей контроллерного оборудования от перенапряжения.

Контроллерное оборудование должно быть обеспечено автономными источниками питания.

В случае пропадания связи с верхним уровнем контроллерное оборудование должно накапливать информацию в течение 24 часов.

##### **5.9.1.3. Требования к серверному оборудованию.**

Серверное оборудование должно работать в режиме 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, 365 дней в году.

Количество и конфигурацию серверов определить на этапе проектирования, исходя из объёма выполняемых задач, с учетом планов перспективного развития системы.

Серверное оборудование должно быть обеспечено автономными источниками питания. Автономный источник питания должен обеспечить работоспособность серверного оборудования в течение 2 часов.

##### **5.9.2. Программное обеспечение**

Комплекс программных средств АСУ ТП должен включать:

- Проекты с открытым кодом для обслуживания контроллерного оборудования (проекты должны содержать комментарии к программному коду).
- прикладное ПО.



#### 5.9.2.1. Требование к SCADA системе

Программное обеспечение системы управления должно быть реализовано на базе существующей SCADA системы "Мастер- SCADA" с возможностью ее дальнейшей конфигурации.

Scada система должна обеспечивать:

- возможность создания паспортов станций, содержащих детальную информацию о оборудовании;
- создание нескольких автоматизированных рабочих мест (АРМ) на одном уровне управления, используя технологию "клиент-сервер";
- возможность протоколирования событий по мере поступления;
- архивирование аналоговых данных с требуемым минимальным периодом записи в объеме, предусматриваемом стандартными средствами системы;
- представление протокола событий в принятом формате (с указанием метки времени, идентификатора и текста сигнала и текста статуса);
- представление аналоговых архивов в виде трендов (в табличной и графической форме);
- передачу данных в имеющийся SQL-сервер (установленным на отдельном сервере) для последующего создания отчетов.
- наличие графического редактора для создания видеосхем представления информации;
- использование библиотеки графических объектов, средства создания оригинальных графических объектов;
- открытость системы, возможность расширения своих функций путем включения модулей, драйверов внешних устройств каналов связи и других программных средств, разработанных пользователем;
- достаточные возможности разграничения доступа к различным функциям ПО.

#### 5.9.2.2. Требования к базе данных

База данных должна хранить все данные системы, сигналы. Инкрементальное резервное копирование должно осуществляться не реже 1 раза в сутки. Полное резервное копирование должно осуществляться не реже 1 раза в месяц.

#### 5.9.2.3. Требования к прикладному ПО

Все приложения должны иметь современный русскоязычный графический интерфейс. Должна быть контекстная система подсказок. Для каждого приложения должно быть подробное описание ошибок и действий, для их устранения. Все приложения должны иметь единый дизайн интерфейса.

#### 5.9.3. Информационное обеспечение

Требования к информационному обеспечению:

- информационная интеграция – т.е. создание взаимосвязанной системы информации
- принцип однократного ввода информации в АСУ ТП и многократного ее использования;
- принцип единства технологической информации для всех уровней АСУ ТП;
- принцип единства технических средств ввода, хранения, обработки и передачи информации на всех уровнях АСУ ТП;
- обеспечение достоверности вводимой информации в АСУ ТП;
- функционирование системы в едином временном поле с учетом времени не более 10 мс в сутки.

#### 5.9.4. Математическое обеспечение

Математическое обеспечение должно включать в свой состав описание алгоритмов работы системы управления.

В математическом обеспечении должны использоваться методы обработки входной и выходной информации, реализация передачи данных, вычисления математических функций, преобразование числовых данных из одной формы в другую.

#### 5.9.5. Требования к документированию

Разработанная документация должна удовлетворять требованиям комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 34.601-90, ГОСТ 34.602-89, РД 50-34.698-90).

Документация должна быть выпущена и передана заказчику на бумажном и электронном носителе (формат MS Word или Adobe Acrobat).

#### 5.10. Требования к технологическому оборудованию.

Для измерения технологических параметров использовать следующее оборудование:

1. МАРК 902 рН-метр стационарный в комплекте с гидропанелью ГП-902
2. МАРК-409Танализатор растворенного кислорода в комплекте с гидропанелью ГП-409Т/1(ГП-409Т/2)
3. Промышленный стационарный двухканальный кондуктометр-солемер МАРК-602
4. Измеритель жесткости СОЖ-12

Начальник ПТО



В.А. Корнев

Начальник службы АСУ



Д.Г. Сизов