ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

(РОСОБРАЗОВАНИЕ)

# ПЕНЗЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Автоматизации и управления

Интегрированные системы проектирования и управления

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**на тему: Применение интегрированных АСУ для ТЭС**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ПГТА 3.220301.20.ПЗ

##### Выполнил: студент группы 04А1В Мазнева Е.М.

Руководитель: Вольников М.И.

Работа защищена с оценкой:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пенза 2009 г.

**ЗАДАНИЕ**

на курсовую работу по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления»

Студенту Мазневой Е.М. Группа 04А1В

**Тема работы: «Применение интегрированных АСУ для ТЭС»**

**Исходные данные (технические требования на проектирование)**

Контроль давления пара в пароперегревателе.

1. Ведение

 Анализ существующих АСУ, их структура, недостатки в управлении, тенденции развития, обоснование необходимости модернизации.

1. ИАСУ - решение проблемы комплексной автоматизации систем управления. Общие сведения о ИАСУ.

Определение ИАСУ, назначение, функции, преимущество перед существующими системами. Структура ИАСУ (общая схема, назначение модулей, иерархия управления. Перспективы развития ИАСУ.

1. Разработка структуры автоматизированной системы управления ТЭС.

Разработать предполагаемую структуру автоматизированной системы управления ТЭС (ИАСУ). Изобразить схему, с указанием уровней управления по иерархии (АСУП, АСУТП и др). На каждом уровне указать составляющие модули, их назначение, их соединения между собой. Описать уровень SCADA (назначение SCADA систем, выполняемые функции, основные элементы).

4. Анализ и выбор современных средств контроля и обработки информации. Разработка функциональной схемы системы контроля за параметрами. Синтез регуляторов.

Разработать функциональную и структурную схемы системы управления за контролируемым параметром, указав назначение всех элементов, входящих в схему; выбрать не менее 2-х элементов сбора или контроля за управляемыми параметрами и исполнительных органов из числа наиболее современных, провести их анализ и выбрать наиболее подходящий с точки зрения надежности, экономичности, быстродействия и т.п. ( Датчики, контроллеры, исполнительные механизмы и т.п.) Обосновать свой выбор. Провести синтез регуляторов.

**Руководитель ………………….………………**

**Задание получил «.….» ……………….2009 г.**

**Студент …………………..….**

**Содержание.**

1. Введение…………………………………………………………………….***5***

**2.** ИАСУ – решение проблем комплексной автоматизации систем управления***……………………………………………………………………..7***

***2.1. Определение ИАСУ………………………………………………………7***

***2.2.Структура ИАСУ ТЭС……………………………………………….......8***

***2.3. Методология разработки интегрированной системы управления……………………………………………………………………...9***

***2.4. Основные стадии создания ИАСУ……………………………………….10***

3. Разработка структуры автоматизированной системы управления ТЭС***…..10***

***3.1. Принципы построения ИАСУ…………………………………………...10***

***3.2. Общая характеристики АСУТП ТЭС…………………………………....13***

***3. 3. АСУП в составе ИАСУ…………………………………………………...14***

**3.4. *Описание уровней ИАСУ……………………………………………....15***

***3.5. АСУ ТП и диспетчерское управление ………………………………..….16***

***3.6 Назначение SCADA систем…………………………………………….....19***

4. Анализ и выбор современных средств контроля и обработки

информации. ***………………………………………………………………....20***

5.Разработка функциональной схемы системы контроля за

параметрами**………………………………………………………………….…*25***

6. Приложение**……………………………………………………………….....*26***

7. Список литературы**………………………………………………………….*27***

**1. Введение.**

Автоматизированная система управления или АСУ — комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т.п. Термин автоматизированная, в отличие от термина автоматическая подчеркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации.

Автоматизированная система управления технологическим процессом или АСУ ТП — решает задачи оперативного управления и контроля техническими объектами в промышленности, энергетике, на транспорте

Автоматизированная система управления производством (АСУ П) — решает задачи организации производства, включая основные производственные процессы, входящую и исходящую логистику. Осуществляет краткосрочное планирование выпуска с учётом производственных мощностей, анализ качества продукции, моделирование производственного процесса. Для решения этих задач применяются MIS и MES-системы, а также LIMS-системы.

Автоматизированная система управления предприятием или АСУП. Для решения этих задач применяются MRP,MRP II и ERP-системы. В случае, если предприятием является высшее учебное заведение, имеет место АСУ ВУЗ.

Автоматизированная система управления дорожным движением или АСУД — предназначена для управления транспортных средств и пешеходных потоков на дорожной сети города или автомагистрали

Автоматизированная система управления уличным освещением - предназначена для организации автоматизации централизованного управления уличным освещением.

Актуально задачей для российских разработчиков является переход от отдельных функциональных технических решений к комплексным.

Для повышения эффективности энергетического предприятия необходимо создать объединяющую, единую информационную систему, интегрирующую все технологические и бизнес процессы.

В настоящее время любая АСУ или АСУТП представляет собой совокупность автоматизированных рабочих мест, разработанная в различное время.

До последнего времени в отечественной практике не существовало едино концепции построения интегрировано АСУ. Анализ показал, что даже на самых «благополучных» станциях АСУТП обслуживают только отдельные функциональные подсистемы.

В системах автоматизации теплоэнергетического оборудования используют устаревшие решения.

Недостатки, присущие технологическим, информационным и управляющим системам станции:

1. Недостаточность информации для возможности анализа и управления технико-экономическими показателями работы.

2. Отсутствие элементов АСУТП оптимизирующих эксплуатационные режимы агрегатов станции.

3. Отсутствие систем диагностики оборудования и современно сигнализации об аварийном состоянии.

4. Длительное время сбора и обработки информации.

5. Дискретный характер информации, затрудняющих анализ динамики.

6. Отсутствие фиксации предаварийных состоянии и действий персонала и ликвидации аварии.

7. Отсутствие оперативно информации у дирекции и руководителей.

8. Отсутствие архивов режима работы.

 Физическое состояние станционных систем требует их незамедлительно модернизации. Существует два пути:

1. Использование локальных решений.

2. Создание интегрированной автоматизированной системы управления станцией.

Преимущество первого – дешевизна, но возникают проблемы стыковки оборудования, растут затраты.

Результатом будет являться эффективная работа станции.

**2. ИАСУ – решение проблемы комплексной автоматизации систем управления. Общие сведения о ИАСУ.**

Система – это совокупность взаимосвязанных элементов.

Объект управления – это часть окружающего мира, состояние которо представляет интерес для субъекта, на который он воздействует.

В ИАСУ объектом управления является производство.

Составляющими элементами производства являются:

1. Производственны процесс – это совокупность взаимосвязанных процессов труда, направленных на изготовление определенной продукции.

2. Средство производства – это совокупность свойств и предметов труда, участвующих в процессе производства.

3. Технология – это совокупность приемов и способов получение изделий, материалов в различных отраслях хозяйства.

Структурной единицей любого производства является технологическая операция.

***2.1. Определение ИАСУ.***

Управление производством – это информационный процесс, обеспечивающий выполнение материального или информационного процесса и достижение им определенных целей.

Управление производством включает:

 - координацию деятельности всего персонала;

 - управление движением всех элементов производства;

 - управление процессами на уровне персонала.

Управление технологическим производством – это информационный процесс, обеспечивающий выполнение только материального процесса.

Управление технологическим производством включает:

 - управление процессами, происходящими на уровне средств труда и управление их движением, а также организации мероприятий, которые обеспечивают повышение производительности труда и оптимизацию технологического производства.

В ИАСУ объединяются системы, реализующие частные задачи автоматизации и управления.

Разобщенность приводила к тому, что из рассмотрения выпадали вопросы текущее организации производства: согласованного управления, призванного быть связующим звеном между производственным планирование и системами автоматики.

***2.2.Структура ИАСУ ТЭС.***

ИАСУ состоит из АСУТП, АСУГПС (АСУ с гибкими производственными системами), АСУП, АСНИ (Автоматизированными системами научных исследований), САПР (системами автоматизированного проектирования).

Главной составной частью ИАСУ является АСУП. АСУП решает задачи планирования, оперативного управления производством, ведения учета и контроля за людскими и материальными ресурсами, обеспечивает оперативной информацией управленческий персонал.

Для решения перечисленных задач она получает информацию от САПР, АСУТП, АСНИ, которые находятся на различных иерархических уровнях.

В ИАСУ выделяют 4 уровня управления.

 - На первом уровне функционируют АСУП, АСНИ, САПР. Здесь решаются задачи проектирования новых изделий, организации технологического процесса, технической подготовки производства (АСУТПП).

 - Задачей второго уровня является управление перенастройкой производства, переналадкой оборудования при переходе к выпуску новой продукции.

 - На третьем уровне располагаются АСУТП и частично АСУГПС, осуществляется управление технологическим процессом

 - На четвертом располагаются объекты управления, обеспечивающие надежность работы оборудования. Все компоненты ИАСУ имеют вычислительные средства.

***2.3. Методология разработки интегрированной системы управления.***

Научно-технический прогресс создает предпосылки для повышения качества управления за счет использования вычислительной техники, математических методов, теории управления и автоматизации управления. Научное управление, исследование и проектирование являются:

1. Общая теория систем, связанная с разработкой совокупности методологических, научных и прикладных проблем анализа и синтеза сложных систем.
2. Системотехника изучает вопросы планирования, проектирования и поведения сложных информационных систем.
3. Исследование операций основано на математическом моделировании процессов и явлений.
4. Системный анализ необходим для исследования труднопонимаемых явлений и процессов.

Процесс создания ИАСУ – это последовательное и постепенное внедрение более совершенных методов управления, основанных на следующих принципах конструирования:

1. Максимум эффективности.
2. Согласование частных критериев.
3. Оптимум автоматизации.
4. Централизация информации (создание общей базы данных).
5. Явление малой вероятностью.

***2.4. Основные стадии создания ИАСУ.***

1. Предпроектные работы (обследования предприятия и разработка технического задания на проектирование).
2. Разработка технического проекта.
3. Разработка рабочего проекта.
4. Ввод в эксплуатацию.

 Создание ИОАСУ-Эпергия предусматривает переход от первоначально разрабатываемых в отрасли локальных АСУ различного класса и назначения к интегрированным системам на всех уровнях управления с целью обеспечения совместимости функциональной, информационной, программно-технической и организационной основ интегрируемых АСУ.

 Неотъемлемой структурной единицей нижнего уровня управления ИОАСУ-Энергия является АСУ ТЭС, в состав которой применительно к ТЭС с энергоблоками 180 МВт и выше должны входить АСУ технологическими процессами (АСУТП). Кроме того, в нее входят, как правило, по инициативе самих ТЭС, некоторые компоненты АСУ организационно-экономического (АСОУ) и АСУ производственно-технического (АСПТУ) управления, в комплексе представляющие АСУ предприятием (АСУП).

До настоящего времени разработка всех этих составляющих АСУ ТЭС ведется различными организациями без требуемой интеграции систем.

Для ТЭС в целом не интегрируются системно АСУТП, АСОУ и АСПТУ.

**3. Разработка структуры автоматизированной системы управления ТЭС.**

***3.1. Принципы построения ИАСУ.***

АСУ ТЭС представляет собой интеллектуальную систему управления сложными непрерывными технологическими, организационно-экономическими и производственно-техническими процессами на ТЭС.

Вновь создаваемая АСУ 'ГЭС должна проектироваться в виде интегрированной системы управления.

ИАСУ ТЭС — человеко-машинная многоуровневая иерархическая функционально и территориально распределенная открытая совокупность взаимоувязанных автоматических систем, объединяемые в *единую* систему

В ИАСУ ТЭС обеспечивается координированное управление:

1.электрическими и тепломеханическими технологическими процессами на агрегатном, блочном и общестанционном уровнях управления ТЭС;

2. взаимодействием общестанционного уровня управления ТЭС с уровнями управления энергосистемы и теплосети,

3. процессами организационно-экономического и производственно- технического управления различными взаимодействующими структурными подразделениями ТЭС;

 4. технологическими процессами ТЭС и процессами производственно-

технического управления структурными производственными подразделениями ТЭС.

Схема управления ИАСУ отображает в обобщенном виде функциональные связи между различными иерархическими уровнями управления ИОАСУ - Энергия, ИАСУ ТЭС и ее состав-.

Функциональными связями определяются направления основных информационных потоков, необходимых для выполнения типовых управляющих и информационных функций АСУ. Объем и интенсивность информационного обмена между компонентами ИАСУ ТЭС устанавливаются в рамках конкретного технического задания на АСУТП и АСУП, разрабатываемого заказчиком применительно к особенностям станции с учетом этапности внедрения компонентов ИАСУ и ее открытости.

Согласно функциональной типовой структуре ИАСУ ТЭС содержит два основных уровня управления:

 общестанционный уровень;

 уровень локальных АСУ:

 АСУТП энергоблоков, общестанционных технологических установок, РУ высокого напряжения;

 АСУ управленческих и структурных производственных подразделений.

ИАСУ ТЭС выполняет управляющие, информационные и вспомогательные (сервисные) функции.

Состав управляющих и информационных функций для АСУТП и АСУП специфичен, а вспомогательные функции для обеих систем имеют общий характер. Вспомогательные функции обеспечивают: метрологический контроль, аттестацию, тестирование и самодиагностику устройств ПТК; резервирование технических средств;

ведение нормативно-справочной информационной базы.

***2. Общая характеристики АСУТП ТЭС***

 АСУТП ТЭС в составе ИАСУ ТЭС — человеко-машинная многоуровневая иерархическая функционально и территориально распределенная открытая система реального времени.

 С помощью АСУТП ТЭС достигаются:

1. эффективное управление технологическими параметрами режима эксплуатации оборудования ГЭС;
2. оптимизация режимов эксплуатации;
3. повышение надежности и безопасности работа автоматизируемого оборудования, оперативности и комфортности работы оперативного и обслуживающего персонала;
4. обеспечение возможности взаимодействия с автоматизированными и автоматическими системами вышестоящего иерархического уровня управления энергосистемой.

***3.2. Общая характеристики АСУТП ТЭС.***

 АСУТП ТЭС на обоих основных уровнях управления: общестанционном и уровне локальных АСУТП выполняет управляющие, информационные и вспомогательные функции.

В число управляющих функций входят:

1. дистанционное управление;
2. автоматическое регулирование и программное управление;
3. автоматическое логическое управление;
4. технологические защиты и блокировки.

В число информационных функций входят:

1. сбор и первичная обработка входной информации;

2. контроль за текущим состоянием технологического оборудования и работой автоматических устройств;

3. регистрация, протоколирование и архивация данных;

АСУТП ТЭС обеспечивает управление технологическими процессами ТЭС на осмоле использования, как правило, неоднородного ПТК серийного производства, учитывающего специфику эксплуатации оборудования в производственных условиях ТЭС путем применения специализированных промышленных компьютеров, контроллеров, функциональных модулей и др.

В общем случае в состав ПТК АСУТП в виде УСО и интерфейсов, обеспечивающих взаимодействие с автономными внешними системами и устройствами, контроллеров, операторских и инструментальных станций, микро -или мини-ЭВМ, систем передачи данных, периферийного оборудования и пр. входят технические средства:

1. сбора, распределения и первичной обработки информации, получаемой от датчиков технологических параметров, измерительных трансформаторов, автономных и взаимодействующих систем управления в виде сигналов: унифицированных аналоговых и дискретных, цифровых и аналоговых переменного тока;
2. дистанционного управления разнотипным приводом исполнительных механизмов;
3. автоматического регулирования, логического управления, защит и блокировок;

 информационно-вычислительной системы;

 создания и ведения информационной базы и архива;

представления информации и общения оператора с ПТК;

инструментальной системы для создания, контроля и настройки прикладных программ АСУТП и технической эксплуатации ПТК;

1. сетевого обмена информацией:

Разработка программного обеспечения и выбор технических средств АСУТП ТЭС выполняются специализированной организацией — генеральным разработчиком АСУТП с предоставлением заказчику технической возможности в последующем самостоятельно масштабировать систему в части отдельных технологических задач проектных функций АСУТП.

***3.3. АСУП в составе ИАСУ.***

АСУП ТЭС в составе ИАСУ ТЭС — человеко-машинная многоуровневая иерархическая функционально и территориально распределенная открытая система.

 С помощью АСУП достигаются:

 совершенствование управления производством электрической и тепловой энергии;

 повышение эффективности производства;

 оптимизация организационно-экономической и производственно-технической деятельности отдельных исполнителей *и* малых рабочих групп, образуемых эксплуатационным персоналом внутри производственных и управленческих структурных подразделении ТЭС, и эксплуатационного персонала, решающего задачи общестапцпонного характера.

АСУП ТЭС на обоих основных уровнях управлении — общестанционном и уровне локальных АСУ структурных подразделений выполняет управляющие, информационные и вспомогательные функции. Современные системы контроля и управления электрической части станций и подстанций на базе микропроцессорной техники

В число управляющих функций входят:

• функции АСОУ управление научно-техническим уровнем производства электрической и тепловой энергии;

управление капитальным строительством;

управление топливоснабжением;

управление материально-техническим снабжением;

управление транспортом;

бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности;

управление трудом и кадрами (человеческими ресурсами);

**3.4. *Описание уровней ИАСУ.***

**Общестанционный уровень управления АСУТП ТЭС**

Назначением общестанционного уровня управления АСУТП ТЭС является:

Современные системы контроля и управления электрической части станций и подстанций на базе микропроцессорной техники.

1. объединение всех структурных единиц АСУТП общестанционного и нижнего уровней управления ТЭС в единую АСУТП ТЭС;
2. целенаправленное управление технологическим процессом производства и распределения электро- и теплоэнергии на ТЭС в целом;
3. взаимодействие с вышестоящими (ИОАСУ-Энергия и ИАСУ «Теплосеть») и смежной (АСУП) системами управления;
4. обеспечение возможности управления ТЭС как единым технологическим объектом управления ИОЛСУ-Энергия и привлечения ТЭС к регулированию параметров режима энергосистемы по частоте и напряжению, активной и реактивной мощности в нормальных и аварийных условиях работы энергосистемы.

В состав объектов управления общестанционного уровня АСУТП ТЭС входят локальные АСУТП и оборудование общестанционных, технологических комплексов, находящееся в оперативном ведении и управлении общестанционного оперативного персонала.

**Локальный уровень** **управления АСУТП ТЭС**

Локальные АСУТП создаются для управления комплексами технологически специализированного оборудования ТЭС независимо от наличия или отсутствия на этих комплексах индивидуальных щитов оперативного управления.

Локальные АСУ имеют свою иерархию управления по их назначению.

***3.5. АСУ ТП и диспетчерское управление***

Непрерывную во времени картину развития АСУТП можно разделить на три этапа, обусловленные появлением качественно новых научных идей и технических средств. В ходе истории меняется характер объектов и методов управления, средств автоматизации и других компонентов, составляющих содержание современной системы управления.

Первый этап отражает внедрение систем автоматического регулирования (САР). Объектами управления на этом этапе являются отдельные параметры, установки, агрегаты; решение задач стабилизации, программного управления, слежения переходит от человека к САР. У человека появляются функции расчета задания и параметры настройки регуляторов.

Второй этап - автоматизация технологических процессов. Объектом управления становится рассредоточенная в пространстве система; с помощью систем автоматического управления (САУ) реализуются все более сложные законы управления, решаются задачи оптимального и адаптивного управления, проводится идентификация объекта и состояний системы. Характерной особенностью этого этапа является внедрение систем телемеханики в управление технологическими процессами. Человек все больше отдаляется от объекта управления, между объектом и диспетчером выстраивается целый ряд измерительных систем, исполнительных механизмов, средств телемеханики, мнемосхем и других средств отображения информации (СОИ).

Третий этап - автоматизированные системы управления технологическими процессами - характеризуется внедрением в управление технологическими процессами вычислительной техники. Вначале - применение микропроцессоров, использование на отдельных фазах управления вычислительных систем; затем активное развитие человеко-машинных систем управления, инженерной психологии, методов и моделей исследования операций и, наконец, диспетчерское управление на основе использования автоматических информационных систем сбора данных и современных вычислительных комплексов.

От этапа к этапу менялись и функции человека (оператора/диспетчера), призванного обеспечить регламентное функционирование технологического процесса. Расширяется круг задач, решаемых на уровне управления; ограниченный прямой необходимостью управления технологическим процессом набор задач пополняется качественно новыми задачами, ранее имеющими вспомогательный характер или относящиеся к другому уровню управления.

Диспетчер в многоуровневой автоматизированной системе управления технологическими процессами получает информацию с монитора ЭВМ или с электронной системы отображения информации и воздействует на объекты, находящиеся от него на значительном расстоянии с помощью телекоммуникационных систем, контроллеров, интеллектуальных исполнительных механизмов.

Основой, необходимым условием эффективной реализации диспетчерского управления, имеющего ярко выраженный динамический характер, становится работа с информацией, т. е. процессы сбора, передачи, обработки, отображения, представления информации. От диспетчера уже требуется не только профессиональное знание технологического процесса, основ управления им, но и опыт работы в информационных системах, умение принимать решение (в диалоге с ЭВМ) в нештатных и аварийных ситуациях и многое другое. Диспетчер становится главным действующим лицом в управлении технологическим процессом.

Говоря о диспетчерском управлении, нельзя не затронуть проблему технологического риска. Технологические процессы в энергетике, нефтегазовой и ряде других отраслей промышленности являются потенциально опасными и при возникновении аварий приводят к человеческим жертвам, а также к значительному материальному и экологическому ущербу. Статистика говорит, что за тридцать лет число учтенных аварий удваивается примерно каждые десять лет. В основе любой аварии за исключением стихийных бедствий лежит ошибка человека.

В результате анализа большинства аварий и происшествий на всех видах транспорта, в промышленности и энергетике были получены интересные данные. В 60 - х годах ошибка человека была первоначальной причиной аварий лишь в 20% случаев, тогда как к концу 80-х доля "человеческого фактора" стала приближаться к 80 %.

Одна из причин этой тенденции - старый традиционный подход к построению сложных систем управления, т. е. ориентация на применение новейших технических и технологических достижений и недооценка необходимости построения эффективного человеко - машинного интерфейса, ориентированного на человека (диспетчера).

Таким образом, требование повышения надежности систем диспетчерского управления является одной из предпосылок появления нового подхода при разработке таких систем: ориентация на оператора/диспетчера и его задачи.

***3.6. Назначение SCADA систем.***

Концепция SCАDA (Supervisory Control And Data Acquisition - диспетчерское управление и сбор данных) предопределена всем ходом развития систем управления и результатами научно-технического прогресса. Применение SCADA-технологий позволяет достичь высокого уровня автоматизации в решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации.

Дружественность человеко-машинного интерфейса (HMI/MMI), предоставляемого SCADA - системами, полнота и наглядность представляемой на экране информации, доступность "рычагов" управления, удобство пользования подсказками и справочной системой и т. д. - повышает эффективность взаимодействия диспетчера с системой и сводит к нулю его критические ошибки при управлении.

Следует отметить, что концепция SCADA, основу которой составляет автоматизированная разработка систем управления, позволяет решить еще ряд задач, долгое время считавшихся неразрешимыми: сократить сроки разработки проектов по автоматизации и прямые финансовые затраты на их разработку.

В настоящее время SCADA является основным и наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами).

Управление технологическими процессами на основе систем SCADA стало осуществляться в передовых западных странах в 80-е годы. Область применения охватывает сложные объекты электро- и водоснабжения, химические, нефтехимические и нефтеперерабатывающие производства, железнодорожный транспорт, транспорт нефти и газа и др.

Большое значение при внедрении современных систем диспетчерского управления имеет решение следующих задач:

выбора SCADA-системы (исходя из требований и особенностей технологического процесса);

кадрового сопровождения.

Выбор SCADA-системы представляет собой достаточно трудную задачу, аналогичную принятию решений в условиях многокритериальности, усложненную невозможностью количественной оценки ряда критериев из-за недостатка информации.

Подготовка специалистов по разработке и эксплуатации систем управления на базе программного обеспечения SCADA осуществляется на специализированных курсах различных фирм, курсах повышения квалификации. В настоящее время в учебные планы ряда технических университетов начали вводиться дисциплины, связанные с изучением SCADA-систем. Однако специальная литература по SCADA-системам отсутствует; имеются лишь отдельные статьи и рекламные проспекты.

**4. Анализ и выбор современных средств контроля и обработки информации. Разработка функциональной схемы системы контроля за пораметрами.**

Многие проекты автоматизированных систем контроля и управления (СКУ) для большого спектра областей применения позволяют выделить обобщенную схему их реализации, представленную на рис.1.

Как правило, это двухуровневые системы, так как именно на этих уровнях реализуется непосредственное управление технологическими процессами. Специфика каждой конкретной системы управления определяется используемой на каждом уровне программно - аппаратной платформой.

Нижний уровень - уровень объекта (контроллерный) - включает различные датчики для сбора информации о ходе технологического процесса, электроприводы и исполнительные механизмы для реализации регулирующих и управляющих воздействий. Датчики поставляют информацию локальным программируемым логическим контроллерам (PLC - Programming Logical Controoller), которые могут выполнять следующие функции:

сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса;

управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;

решение задач автоматического логического управления и др.

Так как информация в контроллерах предварительно обрабатывается и частично используется на месте, существенно снижаются требования к пропускной способности каналов связи.

В качестве локальных PLC в системах контроля и управления различными технологическими процессами в настоящее время применяются контроллеры как отечественных производителей, так и зарубежных. На рынке представлены многие десятки и даже сотни типов контроллеров, способных обрабатывать от нескольких переменных до нескольких сот переменных.

К аппаратно-программным средствам контроллерного уровня управления предъявляются жесткие требования по надежности, времени реакции на исполнительные устройства, датчики и т.д. Программируемые логические контроллеры должны гарантированно откликаться на внешние события, поступающие от объекта, за время, определенное для каждого события.

Разработка, отладка и исполнение программ управления локальными контроллерами осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, широко представленного на рынке. К этому классу инструментального ПО относятся пакеты типа ISaGRAF (CJ International France), InConrol (Wonderware, USA), Paradym 31 (Intellution, USA), имеющие открытую архитектуру.

Информация с локальных контроллеров может направляться в сеть диспетчерского пункта непосредственно, а также через контроллеры верхнего уровня (см. рис.). В зависимости от поставленной задачи контроллеры верхнего уровня (концентраторы, интеллектуальные или коммуникационные контроллеры) реализуют различные функции. Некоторые из них перечислены ниже:

сбор данных с локальных контроллеров;

обработка данных, включая масштабирование;

поддержание единого времени в системе;

синхронизация работы подсистем;

организация архивов по выбранным параметрам;

обмен информацией между локальными контроллерами и верхним уровнем;

работа в автономном режиме при нарушениях связи с верхним уровнем;

резервирование каналов передачи данных и др.

Верхний уровень - диспетчерский пункт (ДП) - включает, прежде всего, одну или несколько станций управления, представляющих собой автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера/оператора. Здесь же может быть размещен сервер базы данных, рабочие места (компьютеры) для специалистов и т. д. Часто в качестве рабочих станций используются ПЭВМ типа IBM PC различных конфигураций. Станции управления предназначены для отображения хода технологического процесса и оперативного управления. Эти задачи и призваны решать SCADA - системы. SCADА - это специализированное программное обеспечение, ориентированное на обеспечение интерфейса между диспетчером и системой управления, а также коммуникацию с внешним миром.

Спектр функциональных возможностей определен самой ролью SCADA в системах управления и реализован практически во всех пакетах:

автоматизированная разработка, дающая возможность создания ПО системы автоматизации без реального программирования;

средства исполнения прикладных программ;

сбор первичной информации от устройств нижнего уровня;

обработка первичной информации;

регистрация алармов и исторических данных;

хранение информации с возможностью ее пост-обработки (как правило, реализуется через интерфейсы к наиболее популярным базам данных);

визуализация информации в виде мнемосхем, графиков и т.п.;

возможность работы прикладной системы с наборами параметров, рассматриваемых как "единое целое" ("recipe" или "установки").

При таком многообразии SCADA - продуктов на российском рынке естественно возникает вопрос о выборе. Выбор SCADA-системы представляет собой достаточно трудную задачу, аналогичную поиску оптимального решения в условиях многокритериальности. Ниже приводится примерный перечень критериев оценки SCADA - систем, которые в первую очередь должны интересовать пользователя. Этот перечень не является авторским и давно уже обсуждается в специальной периодической прессе. В нем можно выделить три большие группы показателей:

технические характеристики;

стоимостные характеристики;

эксплуатационные характеристики.

Технические характеристики

Графические возможности. Для специалиста-разработчика системы автоматизации, также как и для специалиста - "технолога", чье рабочее место создается, очень важен графический пользовательский интерфейс. Функционально графические интерфейсы SCADA-систем весьма похожи. В каждой из них существует графический объектно-ориентированный редактор с определенным набором анимационных функций. Используемая векторная графика дает возможность осуществлять широкий набор операций над выбранным объектом, а также быстро обновлять изображение на экране, используя средства анимации. Крайне важен также вопрос о поддержке в рассматриваемых системах стандартных функций GUI (Graphic Users Interface). Поскольку большинство рассматриваемых SCADA-систем работают под управлением Windows, это и определяет тип используемого GUI.

Стоимостные характеристики

При оценке стоимости SCADA-систем нужно учитывать следующие факторы:

стоимость программно-аппаратной платформы;

стоимость системы;

стоимость освоения системы;

стоимость сопровождения.

***5. Разработка функциональной схемы системы контроля давления пара в пароперегревателе..***

Разработать функциональную и структурную схемы системы управления за контролируемым параметром, указав назначение всех элементов, входящих в схему; выбрать не менее 2-х элементов сбора или контроля за управляемыми параметрами и исполнительных органов из числа наиболее современных, провести их анализ и выбрать наиболее подходящий с точки зрения надежности, экономичности, быстродействия и т.п. ( Датчики, контроллеры, исполнительные механизмы и т.п.) Обосновать свой выбор. Провести синтез регуляторов.

**Приложение.**

**Литература.**

1. Андреев Е.Б., Куцевич Н.А. SCADA-системы: взгляд изнутри (www.scada.ru)

2. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. М: Машиностроение, 2000. 176с

**3.** 1. Гершберг А. Ф., Мусаев А. А., Нозик А. А., Шерстюк Ю. М. Концептуальные основы информационной интеграции АСУ ТП нефтеперерабатывающего предприятия. .СПб: Альянс-строй, 2003. . 128с.

4. . Информационные системы: Уч. пособие для студентов вузов по специальности 071900 - "Информационные системы в экономике" / Под ред. В. Н. Волковой, Б. И. Кузина. - СПб.: СПбГТУ, 1998. - 213с.

5. . Любашин А. Н. Системная интеграция и системный консалтинг. - Мир компьютерной автоматизации, 2000, № 1, с. 55-59.

6. . Методы разработки интегрированных АСУ промышленными предприятиями Г. М. Уланов, Р. А. Алиев, В. П. Кривошеев. . М.: Энергоатомиздат, 1983. . 320с.