1. Абстрактное содержание(план, который требует еще план)
2. Общие требования к асу тп
3. Одиночный арм (достоинства и недостатки, историческая БД, БД реального времени, где хранятся)
4. Резервированная система(достоинства и недостатки)
5. Распределенная система(достоинства и недостатки, на кой ляд нужна)
6. **Общие требования к асу тп**

Программное обеспечение АСУ должно обладать следующими свойствами:  
  
- функциональная достаточность (полнота);  
  
- надежность (в том числе восстанавливаемость, наличие средств выявления ошибок);  
  
- адаптируемость;  
  
- модифицируемость;  
  
- модульность построения и удобство эксплуатации.

Должна быть обеспечена надежная защита АСУТП:

1. От несанкционированного доступа;
2. От разрушения или останова работы программного обеспечения в результате некорректных действий оператора технологического процесса;
3. От проникновения в Систему вирусов.

Должна быть обеспечена возможность полного исключения на использование станции оператора в качестве персонального компьютера для непроизводственных целей, выходящих за рамки инструкций технолога-оператора.

Для удобства восприятия информации и выработки соответствующих стереотипов у технолога-оператора, вся технологическая информация должна быть организована иерархически, воспроизводя организационную структуру производства в естественной для технологического персонала форме:

- Производство / Цех

- Отделение

- Технологический узел

- Контур (параметр).

- Одна система

Для небольших систем управления технологическим процессом, где выполняются инженерные или эксплуатационные задачи

**По функциональным признакам структура АСУТП подразделяется на следующие категории:**

**Распределенная система управления** (в дальнейшем РСУ), базирующаяся на специализированной микропроцессорной технике, предназначенной для управления технологическим процессом совместно с оперативным персоналом в режиме реального времени, и предоставления информации в виде технологических данных, трендов, отчетов в заводскую ЛВС - директору завода, главному инженеру, диспетчеру, главным специалистам, начальникам технологических цехов;

РСУ должна обеспечивать:

1. Автоматизированный сбор и первичную обработку технологической информации.
2. Контроль состояния технологического процесса, сигнализацию при выходе технологических показателей за установленные границы.
3. Автоматизированное управление технологическим процессом.
4. Представление информации на операторских станциях в виде графиков, мнемосхем, гистограмм, таблиц и т.п.
5. Автоматическую обработку, регистрацию и хранение текущей информации, вычисление усредненных, интегральных и удельных показателей.
6. Формирование отчетов и рабочих (режимных) листов по утвержденной форме за определённый период времени, и вывод их на печать по расписанию и по требованию.
7. Получение данных противоаварийной защиты, и регистрацию ее срабатывания.
8. Передачу данных в общезаводскую сеть.
9. Защиту баз данных и программного обеспечения от несанкционированного доступа.
10. Диагностику и выдачу сообщений по отказам всех элементов комплекса технических средств - с точностью до модуля.

Сигнализация состояния технологического процесса.  
На станциях технолога-оператора должна быть предусмотрена сигнализация нарушений предупредительных и предаварийных уставок, выражаемая звуком и изменением цвета. Предупредительная и предаварийная сигнализация параметров, определяющих взрывоопасность технологического процесса, должна предусматриваться для объектов с технологическими блоками всех категорий взрывоопасности.

В обязательном порядке должна предусматриваться регистрация времени появления и исчезновения сигнализации.

Защита от ошибок персонала.  
Все действия персонала по взаимодействию с РСУ должны быть защищены от возможных ошибок. РСУ должна исполнять только те действия, которые описаны в документации на систему. Любые ошибочные действия персонала по управлению процессом должны игнорироваться, если они отличаются от объявленных в документации, или не соответствуют уровню полномочий персонала, и регистрироваться в журнале событий.

**Система противоаварийной защиты** (в дальнейшем ПАЗ), базирующаяся на специализированной микропроцессорной технике повышенной надежности, предназначенной для предотвращения аварийных ситуаций, и автоматического перевода технологического процесса в безопасное состояние при возникновении предаварийных ситуаций;

Система ПАЗ обеспечивает приоритетное управление технологическим оборудованием для перевода процесса в безопасное состояние. Система обеспечивает выполнение следующих функций:

* сбор и обработку информации о параметрах технологического процесса, состоянии оборудования, относящихся к ПАЗ;
* распознавание и сигнализацию аварийных ситуаций и отклонений процесса от заданных пределов;
* автоматический останов технологического комплекса (или отдельного оборудования) в случае отклонения параметров от заданных пределов, а также останов по ручному вмешательству оператора;
* управление сигнализацией и оповещением;
* блокировку повторного запуска технологического комплекса (или отдельного оборудования) до устранения причин останова или принудительной деблокировки.

Система ПАЗ может быть реализована как технически выделенная система, которая интегрируется в РСУ на среднем уровне управления, или как функционально интегрированная в РСУ на нижнем уровне управления.

**Периферийное оборудование** - понятие, объединяющее датчики, анализаторы, [преобразователи](https://automation-system.ru/main/item/50-pervichnye-preobrazovateli-datchiki.html) и исполнительные механизмы, а также электрические и другие приводы, установленные как непосредственно на технологическом оборудовании, так и в специальных помещениях, и подключенные к РСУ и ПАЗ. АСУТП должна быть ориентирована на работу в жестком реальном времени, и быть предсказуемой, то есть обеспечивать выполнение всех функций с заданной периодичностью и точно в назначенный срок.

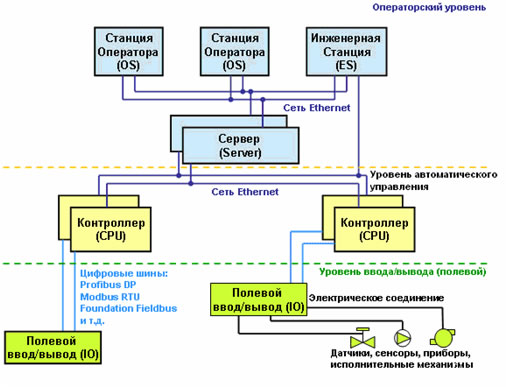
**Иерархическая трехуровневая структура АСУ ТП**

Чаще всего распределенные АСУ ТП имеют трехуровневую структуру. Пример структурной схемы комплекса технических средств такой системы приведен на рисунке 1.

На верхнем уровне с участием оперативного персонала решаются задачи диспетчеризации процесса, оптимизации режимов, подсчета технико-экономических показателей производства, визуализации и архивирования процесса, диагностики и коррекции программного обеспечения системы. Верхний уровень АСУ ТП реализуется на базе серверов, операторских (рабочих) и инженерных станций.

На среднем уровне — задачи автоматического управления и регулирования, пуска и останова оборудования, логико-командного управления, аварийных отключений и защит. Средний уровень реализуется на основе ПЛК.

Нижний (полевой) уровень АСУ ТП обеспечивает сбор данных о параметрах технологического процесса и состояния оборудования, реализует управляющие воздействия. Основными техническими средствами нижнего уровня являются датчики и исполнительные устройства, станции распределенного ввода/вывода, пускатели, концевые выключатели, преобразователи частоты.

  
Рис.1 Пример структурной схемы распределенной АСУ ТП

Резервирование АРМ

Ключевым фактором обеспечения надёжности работы АСУТП является резервирование вычислительных узлов контроллеров, шлюзов, АРМ, архивов. В «горячем» режиме при отказе основного «ведущего» узла управление передаётся резервному практически мгновенно, спустя несколько секунд, требуемых для корректной фиксации отказа.

К программным решениям задачи резервирования АРМ относится система единого времени (СЕВ), программные механизмысинхронизации внутренних переменных в реальном времени между АРМ, обеспечение дублированного единого хранения настроечных параметров для программного обеспечения АРМ, реализация алгоритма автоматического переключения дублированных шлюзов и наличие [управляющего дублированного загрузчика](http://asukonus.ru/?page_id=328).

Назначение ведущего узла имеет смысл для дублированных шлюзов и серверов, в то время, как большинство оперативных АРМ резервируются без назначения ведущего, то есть позволяют управлять процессом параллельно с нескольких АРМ.

Для синхронизации данных на всех АРМ для локального и сетевого обмена между программами запускается специальный программные компоненты, использующие системную службу очереди сообщений. Примером такой синхронизации может служить снятие мигания сигнализации синхронно на всех АРМ при квитировании сообщения лишь на одном сигнальном дисплее.

Неоперативные АРМ часто выполняются на одном узле, однако в случае его отказа комплекс позволяет оперативно переключить режим на любом другом АРМ и восстановить функции отказавшего АРМ на другом узле в течение нескольких секунд. Этот же механизм позволяет оперативно масштабировать комплекс включением в него новых рабочих мест при необходимости во время наладки и для оперативной работы.

Исключение составляет дублированный АРМ Архива, который выполняет специфические функции и самостоятельно осуществляет внутреннюю взаимную синхронизацию данных между архивами.

<https://controlengrussia.com/programmnye-sredstva/intellektualnye-sistemy-khranenija-dannykh-v-asu-tp/>

<http://www.rusnauka.com/18_ADEN_2012/Tecnic/12_113566.doc.htm>

База данных реального времени (БДРВ) — база данных, обработка данных в которой, происходит попринципу реального времени. БДРВ применяется в системах промышленной автоматизации АСУ ТП. БДРВдолжна обеспечивать синхронизацию, репликацию данных и обеспечивать резервирование дляобеспечения отказоустойчивости в реальном масштабе времени.

Горячее резервное копирование и холодное резервное копирование - два метода применения процедуры резервного копирования. Они основаны на состоянии приложения, когда выполняется резервное копирование. При горячем резервировании, приложение выполняется одновременно с доступом пользователя к их данным в процессе резервного копирования. Этот метод резервного копирования также упоминается как онлайн резервирование. Холодное резервное копирование требует завершить приложение в процессе резервного копирования. Следовательно, этот метод называют автономным резервным копированием . Горячее резервирование производственных данных онлайн является сложной задачей, поскольку данные активно используются и изменяются. Если файл открыт, он обычно не копируется в процессе процедуры резервирования. В таких ситуациях, требуется агент открытых файлов для резервного копирования открытых файлов. Эти агенты взаимодействуют непосредственно с операционной системой или приложением и позволяют создание согласованных копий открытых файлов. Недостатком, связанным с горячим резервным копирования является то, что агенты обычно влияет на общую производительность. Согласованные резервные копии баз данных также могут быть сделаны с помощью холодного резервного копирования. Это требует, чтобы база данных была остановлена во время резервного копирования. Конечно, недостатком холодного резервного копирования является то, что база данных недоступна для пользователей в процессе резервного копирования. Для согласованного резервного копирования базы данных, которая содержит большое количество файлов, все файлы должны быть выгружены в согласованном состоянии. Среда аварийного восстановления на голое железо - bare-metal recovery (BMR) – называется резервным копированием, в котором конфигурации ОС , оборудования и приложений соответствующим образом выгружают для полного восстановления системы. BMR строит базовую систему, которая включает создание разделов, расположение файловой системы, операционной системы, приложений и всех соответствующих конфигураций . BMR восстанавливает базовую систему, прежде чем начать восстановление файлов данных. Некоторые технологии – например, server configuration backup (SCB) - может восстановить сервер даже на оборудовании другого типа .