


**Тема занятия:
«ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ АСУ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ИСПЫТАНИЙ»**

**Виды испытаний на
надежность**

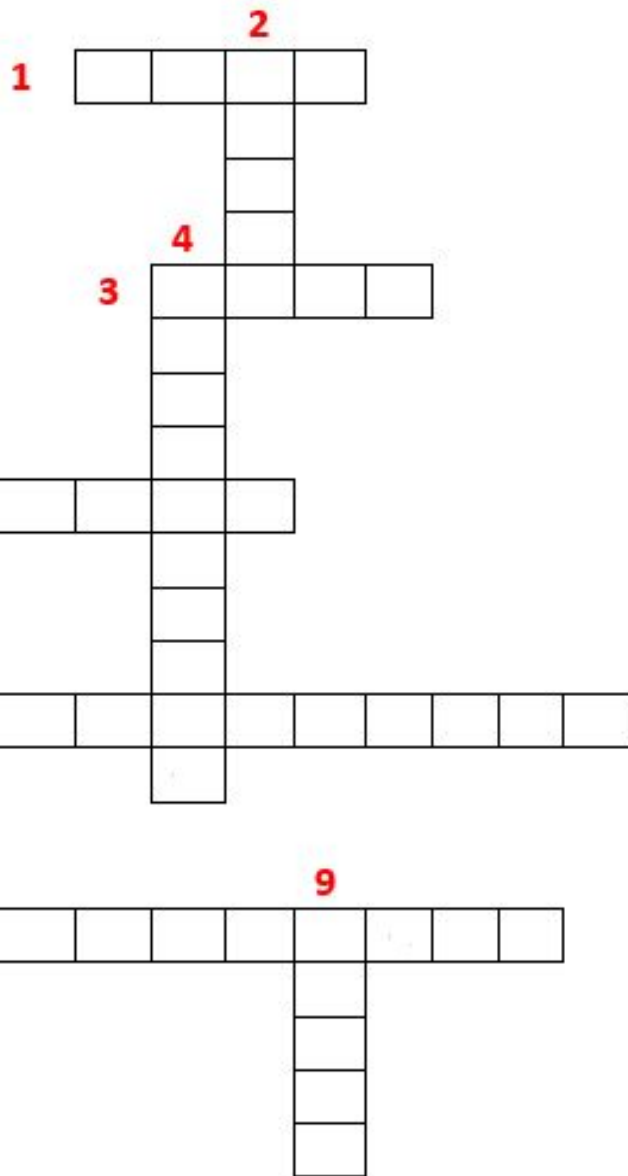
The background of the slide features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples on water. These circles are positioned in the lower half of the slide, with one set on the left, one in the center, and one on the right.

Кроссворд

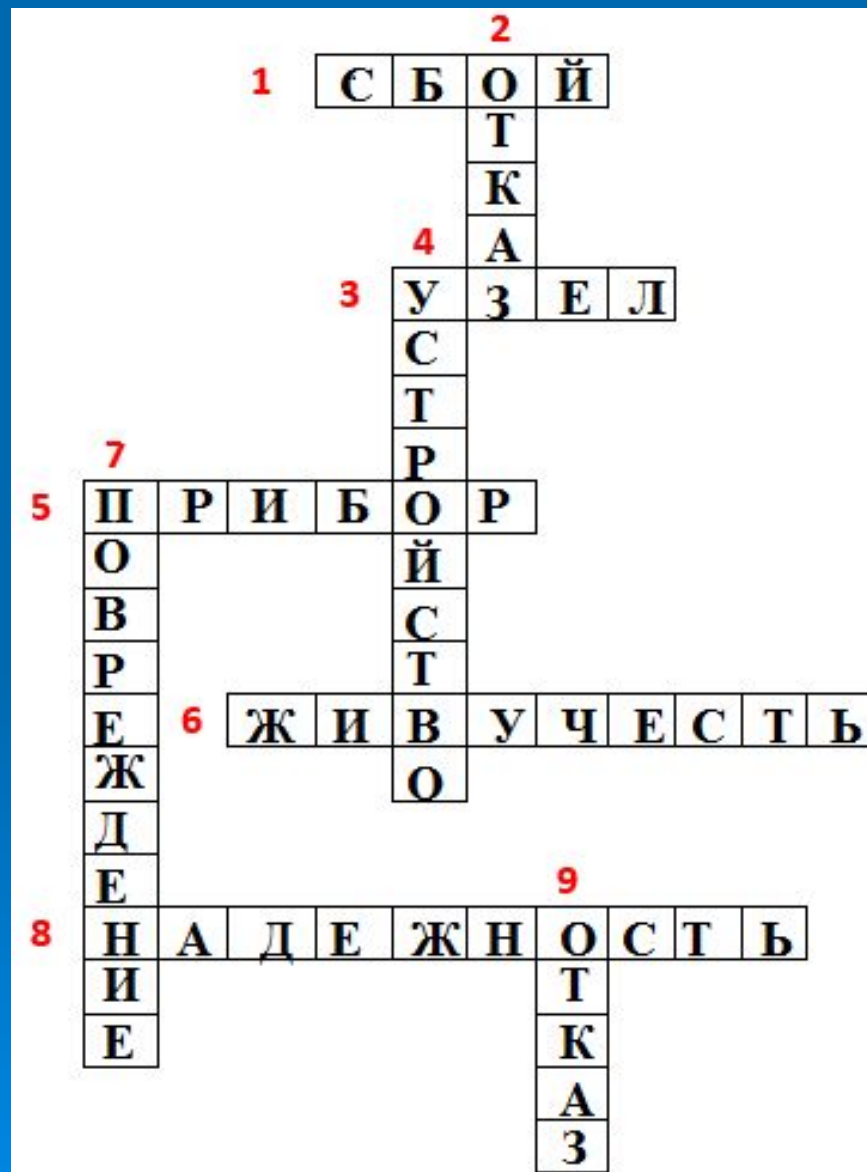
«Основные понятия надежности АСУ»

Вопросы:

- 1) Кратковременное нарушение работоспособности системы?
- 2) Событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы?
- 3) Несколько деталей, ячеек, объединенных для выполнения определенных функций?
- 4) Соединение деталей, узлов, имеющее самостоятельное эксплуатационное назначение?
- 5) Группа блоков, имеющая конструктивно самостоятельное назначение?
- 6) Свойство системы сохранять работоспособность в условиях неблагоприятных воздействий, не предусмотренных нормативными условиями эксплуатации?
- 7) События, заключающееся в переходе системы из исправного в неисправное состояние?
- 8) Защищенность АСУ от случайных или преднамеренных вмешательств в нормальный процесс ее функционирования, выражающийся в хищении или изменении информации, а также нарушении ее работоспособности?
- 9) Событие заключающееся, в нарушении работоспособности системы, т.е. в ее переходе из неработоспособного в работоспособное состояние?



Ответы на кроссворд «Основные понятия надежности АСУ»



Надежность АСУ

Любая автоматизированная система управления предназначается для выполнения определенных функций, направленных на достижение установленных целей.



Функции АСУТП:

- Сбор информации о состоянии ТООУ;
- Анализ информации;
- Обработка информации;
- Выработка управляющих воздействий на технологический процесс.

Под *надежностью АСУ ТП* в целом можно понимать вероятность полного выполнения автоматизированной системой определенных для нее функций в заданные сроки.

Технический контроль АСУ

Под **техническим контролем** понимается проверка соответствия объекта установленным **техническим требованиям**.



Каждое техническое состояние объекта характеризуется совокупностью значений параметров, описывающих состояние объекта, и качественных признаков, для которых не применяются количественные оценки.

Номенклатура этих параметров и признаков, а также пределы допустимых их изменений устанавливаются в нормативной документации на каждый конкретный объект.



Контроль технического состояния

представляет собой контроль всего оборудования и всех систем для получения информации о фактическом значении параметров, характеризующих техническое состояние АСУ, сопоставление ее с заранее установленными требованиями в эксплуатационной и ремонтной документации и определение вида технического состояния.

***Технические средства автоматизации (датчики)
предназначенные для сбора информации с ТОУ***

Методы испытаний на надежность АСУ

Испытания — экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний при воздействии внешних факторов на него, при его функционировании, при моделировании объекта.

Методы испытания на надежность АСУ в зависимости от цели:

- *определительные (исследовательские);*
- *контрольные.*

Цель определительных испытаний на надёжность — нахождение фактических значений показателей надежности и при необходимости параметров законов распределения таких случайных величин, как время безотказной работы, наработка между отказами, время восстановления и др.

Цель контрольных испытаний — проверка соответствия фактических значений показателей надежности требованиям стандартов, технических заданий и технических условий, т. е. принятие решения типа «да — нет» о соответствии или несоответствии надежности системы предъявляемым требованиям.

Цели испытаний

- изучение причин и закономерностей возникновения отказов;
- выявление конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов, влияющих на надежность;
- выявление наименее надежных элементов, узлов, блоков, технических средств;
- разработка мероприятий и рекомендаций по повышению надежности;
- уточнение продолжительности и объема технического обслуживания, количества запасных частей и др.

Условия проведения испытаний

- лабораторные (стендовые) условия;
- эксплуатационные условия.



Испытания надежности в лабораторных условиях

Испытаниям в лабораторных условиях обычно подвергаются технические средства и некоторые локальные системы.

Лабораторные испытания выполняют на заводах-изготовителях или в организациях-разработчиках технических средств.

Лабораторные испытания могут быть как *определятельными*, так и *контрольными*.

При лабораторных испытаниях можно имитировать воздействия внешней среды на систему, в первую очередь условия эксплуатации.

Специальные установки для имитирования воздействий внешней среды:



лаборатория испытаний



ударный стенд



барокамеры для изменения давления



вибростенды
для создания вибраций

ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ факторов

Виды испытаний:

- испытания на прочность при воздействии синусоидальной вибрации;
- испытание на устойчивость при воздействии синусоидальной вибрации;
- испытание на воздействие механических ударов многократного и одиночного действия;
- испытание на воздействие качки и длительного наклона;
- испытание на воздействие линейного ускорения;
- испытание на воздействие широкополосной случайной вибрации.



Испытания на воздействие климатических факторов

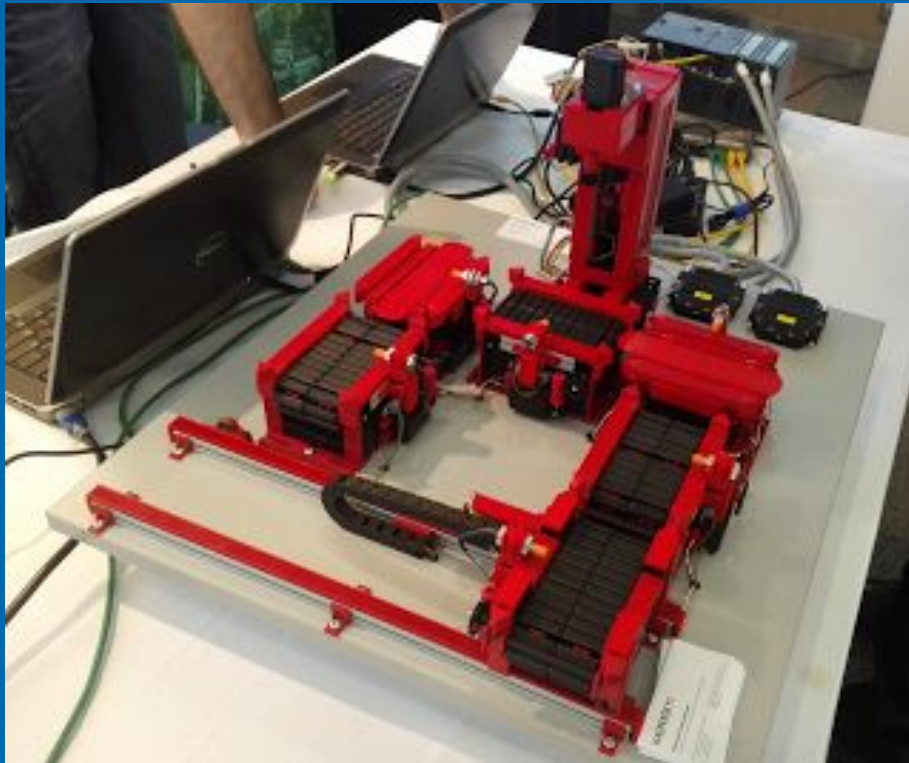


Виды испытаний:

- на воздействие повышенной температуры среды;
- на воздействие пониженной температуры среды;
- на воздействие изменения температуры среды;
- на воздействие повышенной влажности воздуха;
- на воздействие пониженной влажности воздуха;
- на воздействие пониженного атмосферного давления;
- на воздействие соляного (морского) тумана;
- на воздействие пыли (песка);
- на воздействие атмосферных осадков (дождя);
- на воздействие атмосферных конденсированных осадков (иней и росы);
- на воздействие солнечной радиации.



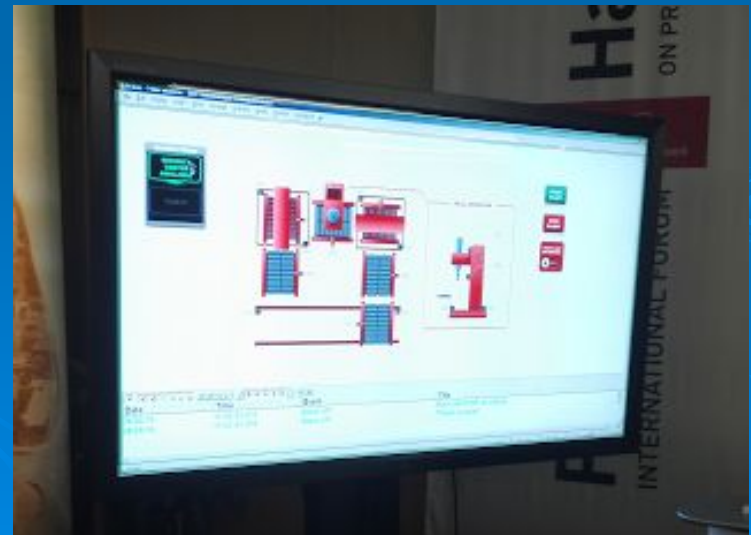
Демонстрационный стенд



Состав модели промышленного объекта:

- конвейер с фрезеровальной головкой;
- программируемый логический контроллер (ПЛК);
- компьютер с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП);
- рабочая станция инженера.

Основное назначение стенда –
наглядная демонстрация решений



Испытания надежности в условиях эксплуатации

Эксплуатационные испытания

- испытания объекта, проводимые при эксплуатации.



Испытания надежности в условиях эксплуатации заключаются:

- в сборе и обработке информации о поведении АСУ ТП и их элементов;
- в сборе и обработке информации о воздействии внешней среды при опытной и (или) промышленной эксплуатации АСУ ТП совместно с действующим технологическим объектом управления.

Испытания в условиях эксплуатации являются *определятельными*.

Оба метода испытаний на надёжность — эксплуатационные и лабораторные — дополняют друг друга.

Преимущества эксплуатационных испытаний по сравнению с лабораторными:

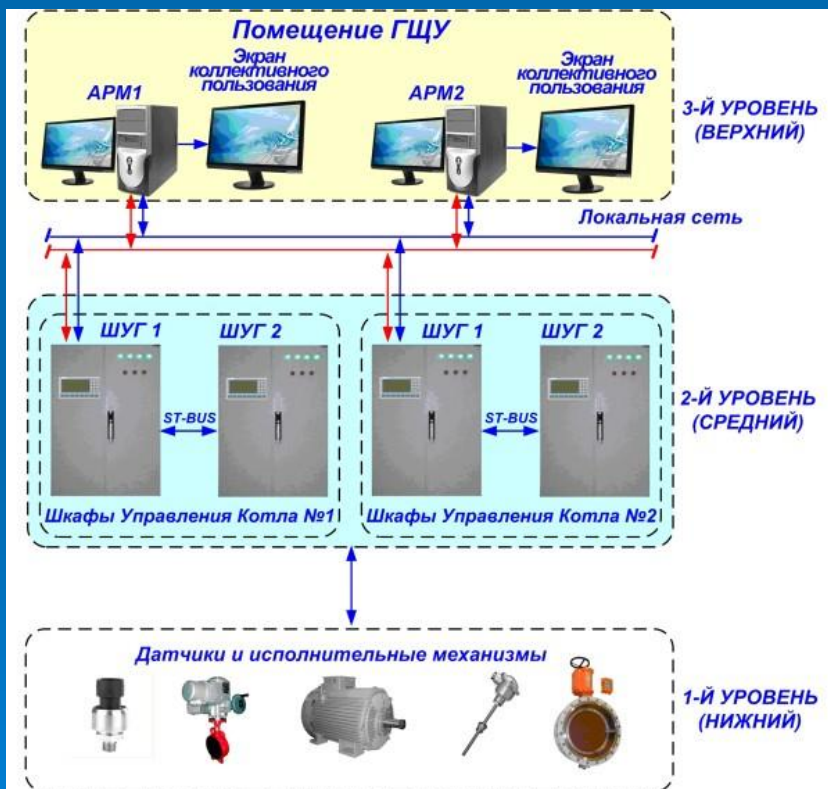
- естественный учет влияния воздействий внешней среды, например температуры, вибрации, квалификации оперативного и ремонтного персонала и др.;
- низкая стоимость испытаний, так как их проведение не требует ни дополнительных затрат на оборудование, имитирующее условия эксплуатации, на обслуживание испытываемых изделий, ни расхода их ресурса;
- наличие большого числа однотипных образцов испытываемых локальных систем и средств, часто имеющих на одном объекте, что позволяет в сравнительно короткие сроки получить статистически достоверную информацию.

Недостатки эксплуатационных испытаний:

- невозможность проводить активный эксперимент, изменяя по желанию экспериментатора параметры внешней среды АСУ ТП (вследствие чего эти испытания часто называют наблюдениями или подконтрольной эксплуатацией);
- ниже достоверность информации;
- меньше оперативность информации, так как начало ее получения может иметь место только после изготовления всех технических средств, монтажа и наладки АСУ ТП.

Оценка надежности АСУ в условиях эксплуатации

Информация, полученная при испытаниях на надежность в условиях эксплуатации имеет ряд специфических особенностей по сравнению с полученной в лабораторных испытаниях.



Система управления газовыми горелками

1. Изменения во времени внешних воздействий;
2. Случайные моменты включений и отключений АСУ ТП в целом, ее подсистем и отдельных средств;
3. Эксплуатационный персонал не всегда сразу правильно определяет причину и место отказа или недостаточно качественно проводит ремонт.

Основные требования, предъявляемые к информации об эксплуатационной надежности:

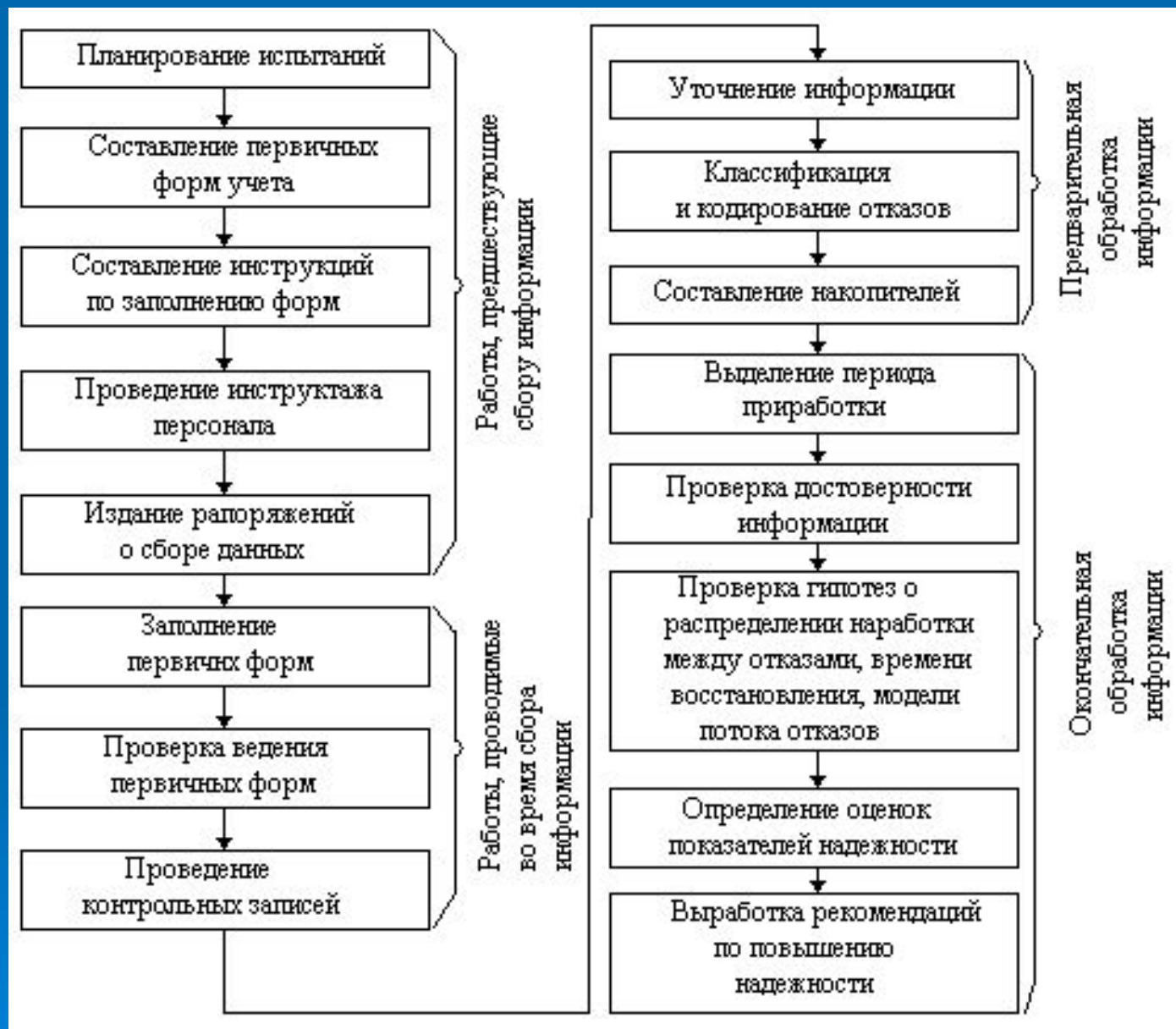
- достоверность,
- полнота
- оперативность.

- ▣ **Достоверность информации** заключается в требованиях к объективности всех сообщаемых сведений и обеспечивается как ответственностью и компетенцией лиц, ведущих сбор данных, так и системой контроля за сбором этих сведений.
- ▣ **Полнота информации** заключается в том, чтобы получаемая информация как по числу испытываемых систем и длительности испытаний, так и по объему сведений об условиях работы, причине отказа, способах восстановления была достаточно для решения поставленных задач.
- ▣ **Оперативность информации** необходима для скорейшего принятия мер по воздействию на процесс разработки и изготовления систем и их компонентов.



Работы, предшествующие сбору информации

1. Работы предшествующие сбору информации;
2. Работы проводимые во время сбора информации;
3. Предварительная обработка информации;
4. Окончательная обработка информации.



Работы, предшествующие сбору и обработке информации

Работы предшествующие сбору информации

Первый этап работы - выбор плана испытаний (продолжительности испытаний, количества испытываемых систем, места их установки).

Второй этап составление первичных форм учета информации о надежности.

Дата и время обнаружения отказа	Место отказа, наименование и тип технического средства	Внешнее проявление отказа	Момент начала восстановления	Длительность восстановления
10.02.2017, 9 ч 00 мин.	Регулятор уровня в конденсаторе, блок Р 21	Регулятор не реагирует на изменение уровня.	10.02.2017, 9 ч 20 мин.	40 мин.
15.02.2017, 12 ч 40 мин.	Комплекс связи с объектом №1, субкомплекс №5	Отсутствие показаний.	15.02.2017, 12 ч 50 мин.	30 мин.

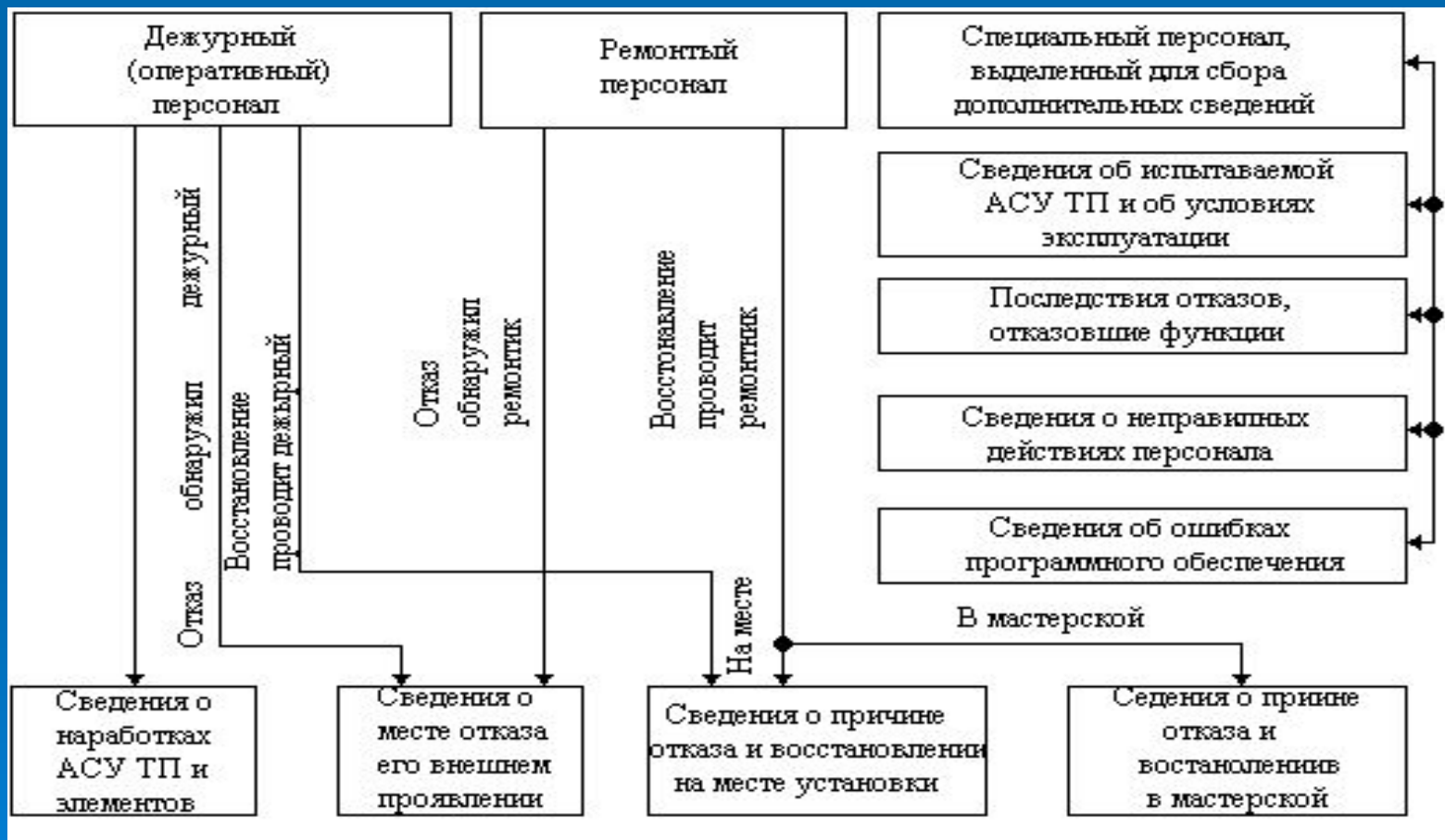
В качестве первичных форм учета применяют журналы или карточки отказов. В журналах собирается информация о всех отказах АСУ ТП или ее подсистемы.

Карточки заполняют при каждом отказе.

Содержание первичных форм учета:

- 1) об испытываемой АСУ ТП, о ее составе, включая наименование, тип и численность технических средств, о наименовании агрегата и предприятия, на котором установлена АСУ ТП;
- 2) об условиях эксплуатации (например, окружающая температура, относительная влажность, частота и амплитуда вибрации, запыленность, наличие агрессивных примесей в окружающей среде) и режиме работы с указанием их изменений в течение времени испытаний;
- 3) о наработках АСУ ТП и ее элементов;
- 4) о месте отказа (наименование и тип отказавшего технического средства, узла, элемента), о внешнем проявлении отказа и причине его возникновения, а также об условиях, в которых произошел отказ (в нормальных условиях эксплуатации или в отличающихся от них, например, при повышении температуры из-за отключения кондиционера);
- 5) о дате (число, месяц) и времени (часы) обнаружения отказа;
- 6) о длительности и способе восстановления, наименовании и количестве запасных частей, использованных для устранения отказа, а также о времени простоя;
- 7) о неправильных действиях оперативного персонала и ошибках программного обеспечения;
- 8) об отказавших функциях АСУ ТП – последствиях отказов и величине ущерба, нанесенного отказом, о стоимости проведения ремонтных работ;
- 9) фамилии лиц, обнаруживших отказ, проводивших восстановление, проверявших качество записей и др.

Для обеспечения должного качества информации перед началом испытаний необходим подробный инструктаж персонала, проводящего сбор информации, а затем целесообразно издание распоряжений, согласно которым заполнение документации о надежности на период испытаний вменяется в должностные обязанности обслуживающего персонала.



Пример разделения работ между персоналом, участвующим в сборе информации о надежности

Вопросы:

- ▣ *Технический контроль АСУ?*
- ▣ *Методы испытаний?*
- ▣ *Цели испытаний?*
- ▣ *Условия проведения испытаний?*
- ▣ *Испытания надежности АСУ в лабораторных условиях?*
- ▣ *Испытания надежности в условиях эксплуатации?*
- ▣ *Преимущества эксплуатационных испытаний перед лабораторными?*
- ▣ *Недостатки эксплуатационных испытаний?*
- ▣ *Оценка надежности АСУ в эксплуатационных испытаниях. Требования к информации?*
- ▣ *Работы, предшествующие сбору информации?*
- ▣ *Разделение работ между персоналом участвующим в сборе информации?*
- ▣ *Форма журнала учета и её состав?*