

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

**Виды испытаний на
надежность**

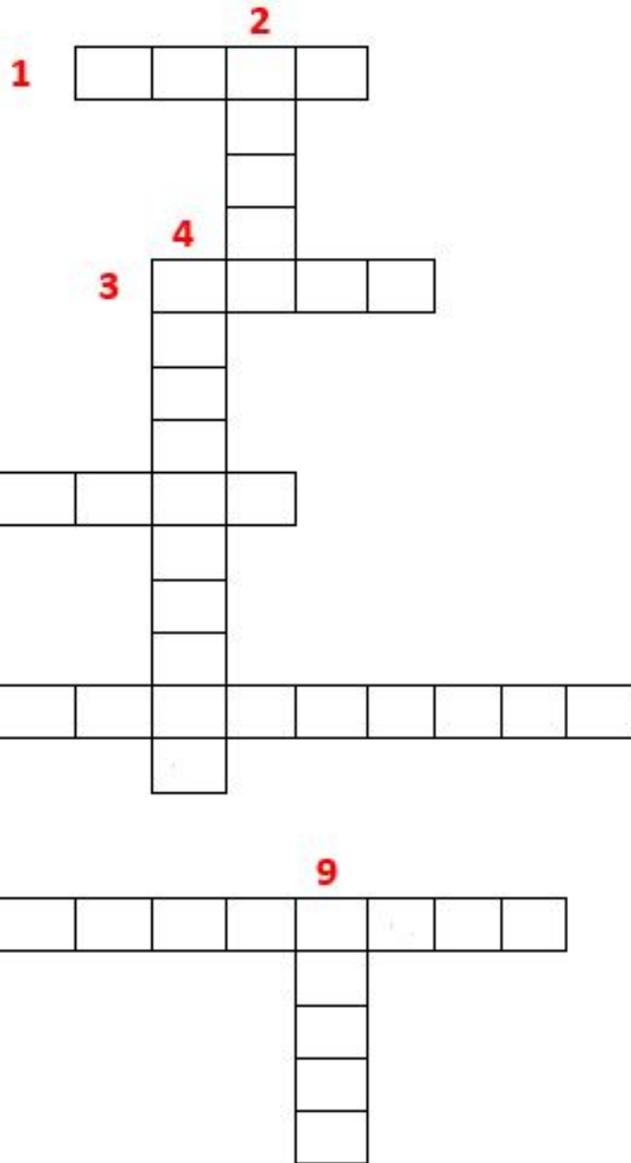
The background of the slide is a solid blue color. In the lower right quadrant, there are several decorative elements consisting of concentric circles, resembling ripples in water or a target. These circles are rendered in a lighter shade of blue and are arranged in a way that suggests movement or depth.

Кроссворд

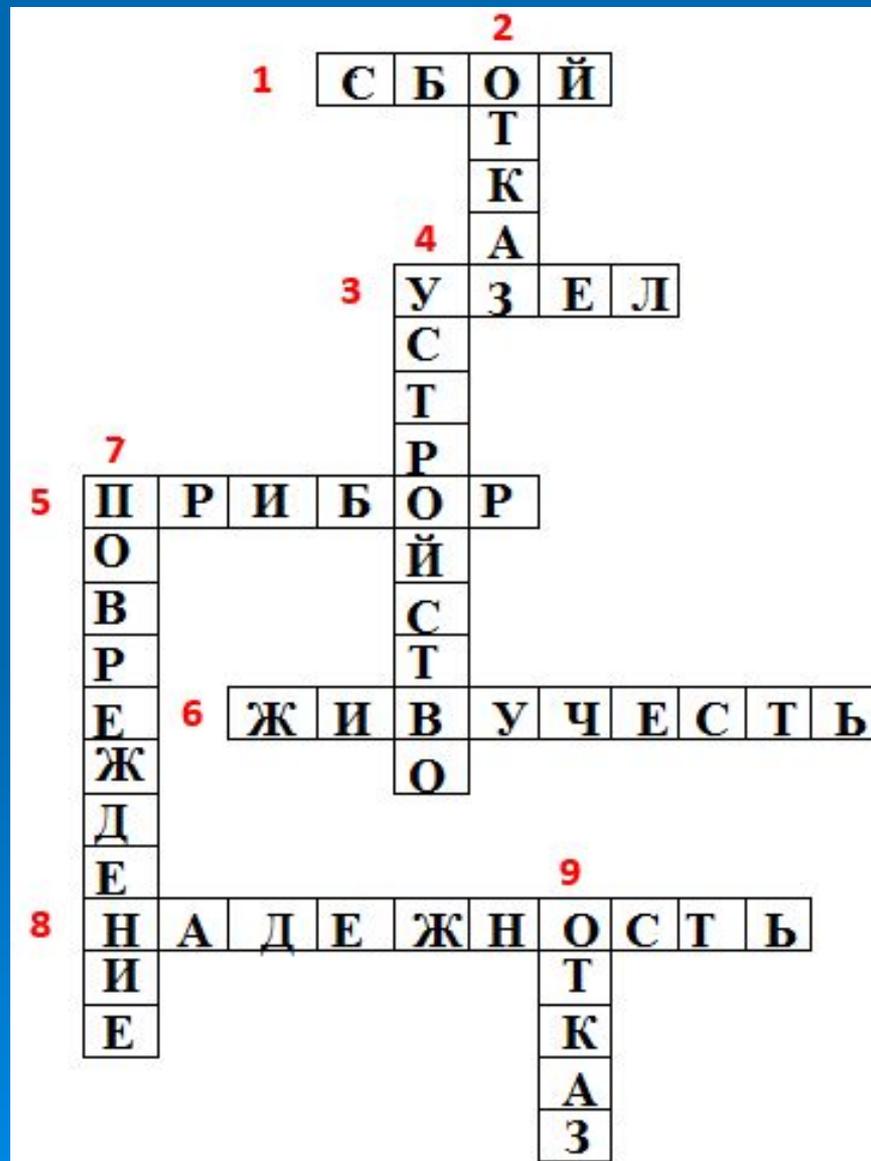
«Основные понятия надежности АСУ»

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.



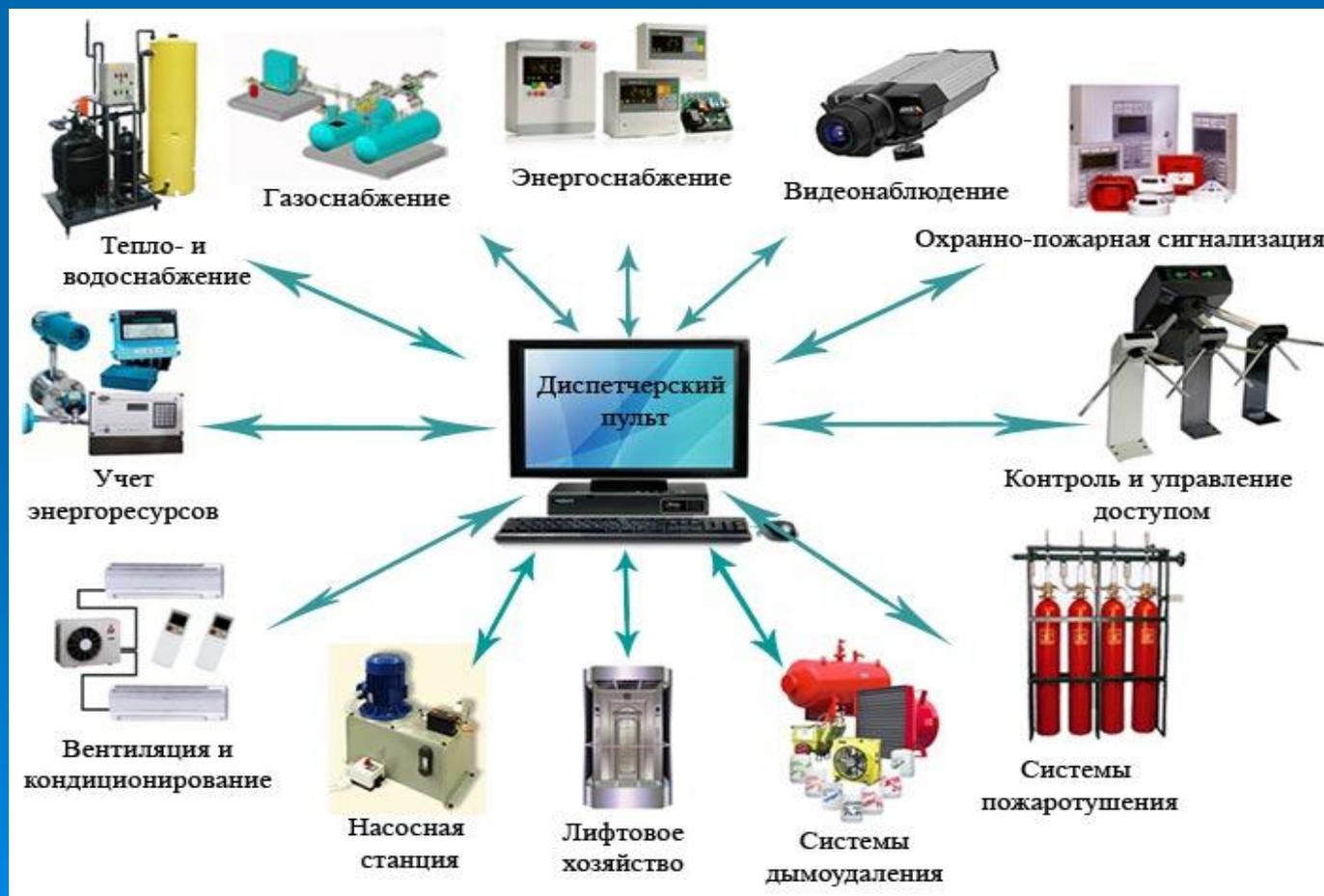
Функции АСУТП:

- 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

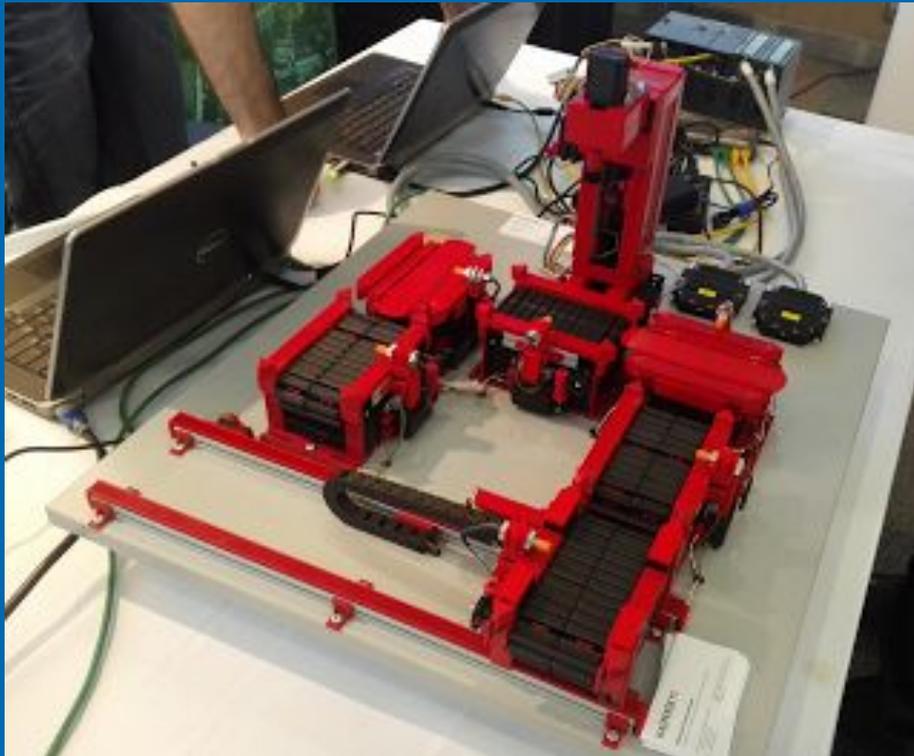


Виды испытаний:

- 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.



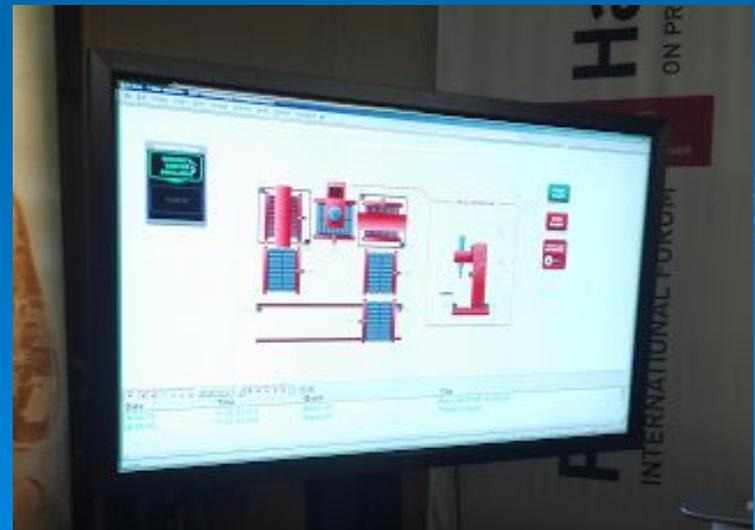
Демонстрационный стенд



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:

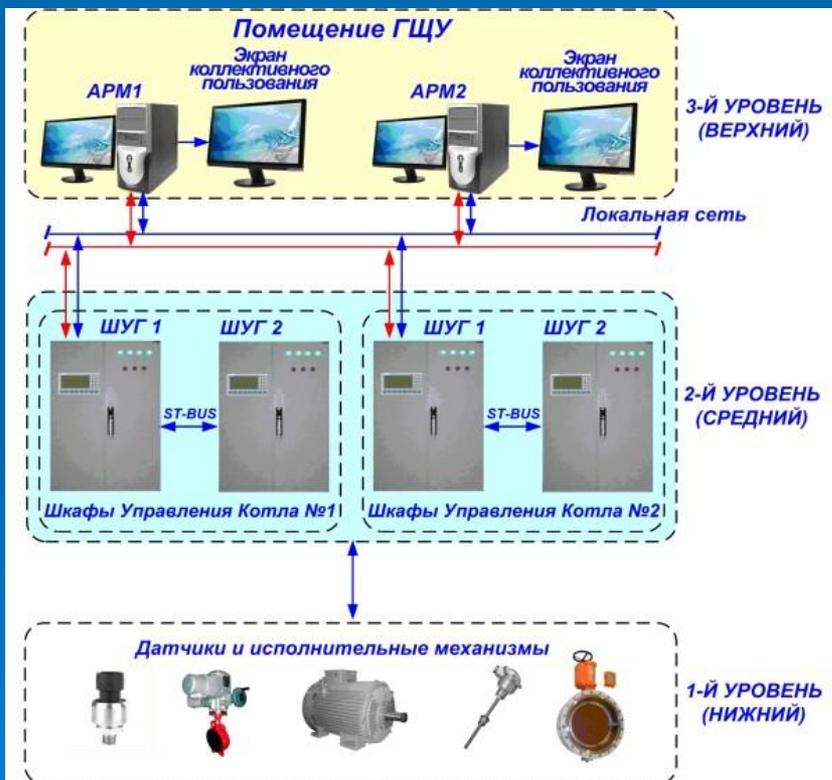
- естественный учет влияния воздействий внешней среды, например температуры, вибрации, квалификации оперативного и ремонтного персонала и др.;
- низкая стоимость испытаний, так как их проведение не требует ни дополнительных затрат на оборудование, имитирующее условия эксплуатации, на обслуживание испытываемых 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?*