

## **Лекция 10 Типовая система технического профилактического обслуживания и ремонта**

Анализ задачи ТО и Р СВТ позволяет выделить следующие направления работ для СВТ:

1. Обеспечение работоспособности средств вычислительной техники. При этом необходимо понимать, что данная задача состоит в контроле работоспособности и прогнозировании потребностей в обновлении парка СВТ. При решении данной задачи необходимо использовать анализ и прогнозирование состояния СВТ, программного обеспечения и существующих задач, что позволит планомерно решать существующие проблемы;

2. Обеспечение работоспособности операционных систем и прикладного программного обеспечения. При этом необходимо понимать, что данная задача состоит в:

- правильном подборе драйверов, решении проблем их взаимодействия друг с другом и другим аппаратно – программным обеспечением,
- необходимости контролировать работоспособность установленного программного обеспечения и прогнозировать потребности в его обновлении;

3. Обеспечение целостности, сохранности и работоспособности информационных массивов. Данная задача сводится к резервному архивированию данных, обеспечению их защиты от вирусов и других искажающих действий;

**Принципиальной основой построения системы ТО и ремонта являются:**

1. цель, которая поставлена перед СВТ;
2. уровень надежности и качество СВТ;
3. организационно-технические ограничения.

Все мероприятия, выполняемые в рамках технического обслуживания, делятся на три группы:

- контроль технического состояния;
- профилактическое обслуживание;
- текущее техническое обслуживание.

Контроль технического состояния СВТ служит для контроля работы СВТ, локализации мест неисправности, исключения влияния случайных сбоев на результаты вычислений. В современных СВТ подобный контроль осуществляется главным образом с помощью самого СВТ.

Профилактическое обслуживание представляет собой ряд мероприятий, направленных на поддержание заданного технического состояния СВТ в течении определенного промежутка времени и продление её технического ресурса. Профилактические мероприятия, проводимые на СВТ, можно разделить на две группы.

Существует два типа профилактических мероприятий:

- активные
- пассивные.

При активном профилактическом обслуживании выполняются операции, основная цель которых — продлить срок безотказной службы компьютера. Они сводятся главным образом к периодической чистке как всей системы, так и отдельных ее компонентов.

Под пассивной профилактикой обычно подразумевают меры, направленные на защиту компьютера от внешних неблагоприятных воздействий. Речь идет об установке защитных устройств в сети электропитания, поддержании чистоты и приемлемой температуры в помещении, где установлен компьютер, уменьшении уровня вибрации и т.п.

Вид технического обслуживания определяется периодичностью и комплексом технологических операций по поддержанию эксплуатационных свойств СВТ.

ГОСТ 28470-90 «Система технического обслуживания и ремонта технических средств вычислительной техники и информатики» определяет следующие виды ТО

- регламентированное;
- периодическое;
- с периодическим контролем;
- с непрерывным контролем.

Регламентированное техническое обслуживание должно выполняться в объеме и с учетом наработки, предусмотренном в эксплуатационной документации на СВТ, независимо от технического состояния.

Периодическое техническое обслуживание должно выполняться через интервалы времени и в объеме, установленными в эксплуатационной документации на СВТ.

Техническое обслуживание с периодическим контролем должно выполняться с установленной в технологической документации периодичностью контроля технического состояния СВТ и необходимым комплексом технологических операций, зависящих от технического состояния СВТ.

Техническое обслуживание с непрерывным контролем должно выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией на СВТ или технологической документацией по результатам постоянного контроля за техническим состоянием СВТ.

Контроль технического состояния СВТ может выполняться в статическом или динамическом режимах.

При статическом режиме контрольные значения напряжений и частоты синхроимпульсов остаются постоянными в течение всего цикла профилактического контроля, а при динамическом режиме предусматривается периодическое их изменение. Таким образом, за счет создания утяжеленных режимов работы СВТ можно выявить критичные по надежности элементы.

Профилактический контроль осуществляется аппаратным и программным путями. Аппаратурный контроль проводится с помощью специальной аппаратуры, контрольно-измерительных приборов и стендов и программно-аппаратных комплексов.

Наиболее эффективным следует считать программно-аппаратурный контроль при наличии в СВТ развитой системы аппаратного контроля.

Работы по устранению неисправностей при профилактическом контроле можно разбить на следующие этапы:

- анализ характера неисправностей по текущему состоянию СВТ;
- контроль параметров окружающей среды и меры по устранению их отклонений;
- локализация ошибки и определение места неисправности с помощью аппаратных и программных средств СВТ и с помощью дополнительной аппаратуры;
- устранение неисправностей;
- возобновление решения задачи.

**Для осуществления ТО создается система ТО (СТО).**

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие виды систем технического обслуживания (СТО):

- Планово-предупредительное обслуживание;
- Обслуживание по техническому состоянию;

➤ Комбинированное обслуживание.

Планово-предупредительное обслуживание основано на календарном принципе и реализует регламентированное и периодическое технические обслуживания. Эти работы выполняются с целью поддержания устройств СВТ в исправном состоянии, выявлении отказов в оборудовании, предупреждении сбоев и отказов в работе СВТ.

Периодичность планово-профилактических работ зависит от типа СВТ и условий эксплуатации (количества смен и загрузка).

Достоинства системы – обеспечивает наивысшую готовность СВТ.

Недостатки системы – требует больших материальных и физических затрат.

В общем, система включает следующие виды технических обслуживания (профилактик):

- 1 контрольные осмотры (КО)
- 2 ежедневные ТО (ЕТО);
- 3 еженедельные ТО;
- 4 двухнедельные ТО;
- 5 декадные ТО;
- 6 ежемесячные ТО (ТО1);
- 7 двухмесячные ТО;
- 8 полугодовые или сезонные (СТО);
- 9 годовые ТО;

КО, ЕТО СВТ включает осмотр устройств, прогон теста быстрой проверки готовности (работоспособности устройств), а также работы предусмотренные ежедневной профилактикой (в соответствии с инструкцией по эксплуатации) всех внешних устройств (чистка, смазка, регулировка и т. д.).

Во время двухнедельного ТО предусматривается прогон диагностических тестов, а также все виды двухнедельных профилактических работ, предусмотренных для внешних устройств.

При Ежемесячном ТО предусматривает более полная проверка функционирования СВТ с помощью всей системы тестов, входящих в состав ее программного обеспечения. Проверка производится при номинальных значениях источников питания профилактическом изменении напряжения на + 5%.

Профилактическое изменение напряжения позволяет выявить наиболее слабые схемы системы. Обычно схемы должны сохранять свою работоспособность при изменении напряжения в указанных пределах. Однако старение и другие факторы вызывают постепенное изменения рабочих характеристик схем, которые могут быть выявлены на профилактических режимах.

Проверка СВТ с профилактическим изменением напряжения выявляет прогнозируемые неисправности, благодаря чему уменьшается количество труднолокализуемых неисправностей, приводящих к сбоям.

Во время ежемесячной профилактики выполняются все необходимые работы, предусмотренные в инструкции по эксплуатации внешних устройств.

При полугодовом (годовом) ТО (СТО) проводятся те же работы, что при ежемесячном ТО. А также все виды полугодовых (годовых) профилактических работ: разборку, чистку и смазку всех механических узлов внешних устройств с их одновременной регулировкой или заменой деталей. Кроме этого, производится осмотр кабелей и питающих шин.

Подробное описание профилактических работ дается в инструкции по эксплуатации отдельных устройств, прилагаемых к СВТ заводом-изготовителем.

При обслуживании по техническому состоянию выполнение работ по ТО имеет внеплановый характер и выполняется по мере необходимости исходя из состояния объекта (результатов тестирования), что соответствует техническому обслуживанию с непрерывным контролем или техническому обслуживанию с периодическим контролем.

К внеплановому профилактическому обслуживанию относятся внеочередные профилактики, назначаемые главным образом после устранения серьёзных неисправностей СВТ. Объем профилактических мероприятий определяется характером возникшей неисправности и её возможными последствиями.

Вывод СВТ на внеплановую профилактику можно также производить, когда количество сбоев, возникающих за определенный установленный период времени, превышает допустимые значения.

Система требует наличие и правильное применение различных тестирующих средств (ПО).

Система позволяет минимизировать затраты на эксплуатацию СВТ, но готовность СВТ к использованию ниже, чем при использовании планово-предупредительной СТО.

При комбинированной системе технического обслуживания «младшие виды ТО» проводятся по мере необходимости, как при ТО по состоянию исходя из наработки и условий работы конкретного вида СВТ или результатов его тестирования. Выполнение «старших видов ТО» и ремонтов планируется.

Рациональная организация СТО должна предусматривать накопление статического материала по результатам эксплуатации СВТ с целью его обобщения, анализа и выработки рекомендаций по совершенствованию структуры обслуживания, повышению эффективности использования СВТ, снижению эксплуатационных расходов.

Техническое обслуживание (сервис) не зависимо от принятой системы ТО может организовываться с использованием известных методов ТО.

Метод технического обслуживания (ремонта) СВТ определяется совокупностью организационных мероприятий и комплексом технологических операций по техническому обслуживанию (ремонту).

Методы технического обслуживания (ремонта) подразделяются по признаку организации на:

- фирменный;
- автономный;
- специализированный;
- комбинированный.

Фирменный метод заключается в обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием-изготовителем, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ собственного производства.

Автономный метод заключается в поддержании работоспособного состояния СВТ в период эксплуатации, при котором техническое обслуживание и ремонт СВТ пользователь выполняет своими силами.

Специализированный метод заключается в обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием сервиса, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.

Комбинированный метод заключается в обеспечении работоспособного состояния СВТ пользователем совместно с предприятием сервиса, либо с предприятием-изготовителем и сводится к распределению между ними работ по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.

По характеру выполнения методы технического обслуживания (ремонта) подразделяются на:

- индивидуальное;
- групповое;
- централизованное.

При индивидуальном ТО обеспечивается обслуживание одного СВТ силами и средствами персонала данного СВТ. В состав комплекта оборудования для этого типа ТО входят:

- аппаратура контроля элементной базы СВТ и электропитания;
- контрольно-наладочная аппаратура для автономной проверки и ремонта средств СВТ;
- комплект электроизмерительной аппаратуры, необходимой для эксплуатации СВТ;
- комплект программ (тестов) для проверки работы СВТ;
- инструмент и ремонтные принадлежности;
- вспомогательное оборудование и приспособления;
- специальная мебель для хранения имущества и оборудование рабочих мест оператора и наладчика элементной базы.

Все перечисленное оборудование предусматривает возможность оперативного поиска и устранения неисправностей с помощью стендовой и контрольно-измерительной аппаратуры. Данный комплект в сочетании с необходимыми ЗИП (запасные инструменты, приборы) должен обеспечить заданное время восстановления СВТ.

При наличии необходимой сервисной аппаратуры и квалифицированного технического персонала индивидуальный сервис позволяет существенно сократить время восстановления СВТ, но при этом требуются значительные расходы на содержание технического персонала и сервисной аппаратуры.

Эффективность работы СВТ в большей степени зависит от квалификации обслуживающего персонала, своевременности проведения профилактических и ремонтных работ и качества их выполнения.

Групповое ТО служит для обслуживания нескольких СВТ, сосредоточенных в одном месте, средствами и силами специального персонала. Структура состава оборудования при групповом сервисе та же, что и при индивидуальном, но при этом предполагается наличие большего числа аппаратуры, приспособлений и т. д., исключающей неоправданное дублирование. Комплект группового сервиса включает как минимум комплект оборудования индивидуального сервиса СВТ, дополненный аппаратурой и приспособлениями других СВТ.

Централизованное техническое обслуживание является более прогрессивной формой обслуживания СВТ. Система централизованного технического обслуживания представляет собой сеть региональных центров обслуживания и их филиалов – пунктов технического обслуживания.

При централизованном обслуживании сокращаются расходы на содержание технического персонала, сервисной аппаратуры и ЗИП. Такое обслуживание предполагает ремонт элементов, узлов и блоков СВТ на базе специальной мастерской, оснащенной всем необходимым оборудованием и приборами. Помимо этого, централизованное техническое обслуживание позволяет сосредоточить в одном месте материалы по статистике отказов элементов, узлов, блоков и устройств СВТ, а также получить эксплуатационные данные с десятки однотипных СВТ при прямом контроле достоверности. Все это дает возможность использовать информацию для прогнозирования необходимого ЗИП, выдачи рекомендаций по эксплуатации СВТ.

Для поиска неисправностей и ремонта РС необходимо иметь специальные инструментальные средства, которые позволяют выявить проблемы и устранить их просто и быстро.

К их числу относятся:

- 1) набор инструментов для разборки и сборки;
- 2) химические препараты (раствор для протирания контактов),
- 3) пульверизатор с охлаждающей жидкостью и баллончик со сжатым газом (воздухом) для чистки деталей компьютера;
- 4) набор тампонов для протирания контактов;
- 5) специализированные подручные инструменты (например, инструменты, необходимые для замены микросхем (чипов));
- 6) сервисная аппаратура. Она представляет собой набор устройств разработанных специально для диагностирования, тестирования и ремонта СВТ.

#### **Сервисная аппаратура включает следующие элементы:**

- Измерительные приборы
- тестовые разъемы для проверки последовательных и параллельных портов;
- приборы тестирования памяти, позволяющие оценить функционирование модулей SIMM, чипов DIP и других модулей памяти;
- диагностические устройства и программы для тестирования компонентов компьютера (программно - аппаратные комплексы).

#### **2.4 Виды неисправностей, особенности их проявления и обнаружения на примере монитора**

Типовые неисправности, их причины и методы устранения показаны в таблице

Проявление неисправности	Возможные причины неисправности	Методы ремонта и диагностики
Монитор не включается. Индикатор питания не светится.	Неисправен внутренний источник питания (если монитор не использует сетевого адаптера)	1. Заменить блок питания, если он выполнен в виде отдельного модуля. 2. Заменить плату управления, если блок питания устанавливается на этой плате. 3. Провести проверку входных цепей, ключевого транзистора, микросхемы ШИМ-контроллера и при необходимости заменить неисправные элементы. 4. Проверить выходные цепи источника питания на наличие коротких замыканий.
Неисправен сетевой адаптер (для мониторов с сетевым адаптером)	1. Проверить наличие на выходе адаптера напряжения 12-24 В. В случае отсутствия напряжений заменить адаптер. 2. Проверить провода между сетевой вилкой и адаптером и между адаптером и монитором. В случае обрыва – отремонтировать. 3. Заменить сетевой адаптер.	

Неисправна кнопка включения питания	Проверить тестером кнопку и при необходимости – заменить ее.	
Неисправен преобразователь напряжения на плате управления	1. Проверить тестером наличие выходных напряжений на всех стабилизаторах. При отсутствии напряжений – заменить стабилизаторы или плату. 2. Заменить плату управления.	
Неисправна плата управления	Заменить плату управления.	
Несоответствующая яркость изображения (слишком высокая или слишком низкая).	Неисправен инвертор	Проверить на выходе инвертора наличие импульсного высокочастотного напряжения (300В -1500В – точный номинал зависит от конкретного монитора). В случае отсутствия: 1. Заменить инвертор (или отремонтировать). 2. Заменить плату управления. 3. Проверить соединительный шлейф между инвертором и платой управления (если инвертор выполнен в виде отдельного модуля).
Неисправна лампа задней подсветки	Заменить блок задней подсветки.	
Неисправна плата управления	Заменить плату управления.	
Мигающий экран (полностью весь экран или один из краев)	Неисправен инвертор	Проверить на выходе инвертора наличие импульсного высокочастотного напряжения (300В -1500В – точный номинал зависит от конкретного монитора). В случае отсутствия: 1. Заменить инвертор (или отремонтировать). 2. Заменить плату управления. 3. Проверить соединительный шлейф между инвертором и платой управления (если инвертор выполнен в виде отдельного модуля).
Неисправна лампа задней подсветки	Заменить блок задней подсветки.	
Экран темный. Индикатор питания светится.	Неисправна LCD-панель	Заменить LCD-панель.

Неисправен инвертор	Проверить на выходе инвертора наличие импульсного высокочастотного напряжения (300В -1500В – точный номинал зависит от конкретного монитора). В случае отсутствия: 1. Заменить инвертор (или отремонтировать). 2. Заменить плату управления. 3. Проверить соединительный шлейф между инвертором и платой управления (если инвертор выполнен в виде отдельного модуля).	
Неисправна плата управления	Заменить плату управления.	
Неисправен преобразователь напряжения на плате управления.	1. Проверить тестером наличие выходных напряжений на всех стабилизаторах. При отсутствии напряжений – заменить стабилизаторы или плату. 2. Заменить плату управления.	
Неисправен интерфейсный кабель между монитором и компьютером	Включить монитор в автономном режиме, не подключая к ПК. Если на экране появляется какое-либо сообщение, то необходимо заменить интерфейсный кабель.	
Экран выключается через некоторое время.	Неисправен инвертор (срабатывает токовая защита)	Заменить блок инвертора или проверить его компоненты.
Неисправна лампа задней подсветки	Заменить блок задней подсветки.	
Отсутствует один из цветов.	Неисправен интерфейсный кабель между монитором и компьютером	Заменить кабель или проверить его «прозвонкой» с помощью тестера.
Неисправен интерфейсный кабель между платой управления и LCD-панелью	Заменить кабель или проверить его «прозвонкой» с помощью тестера.	
Неисправны элементы платы управления	Заменить плату управления.	
Неисправна LCD-панель	Заменить LCD-панель.	
На экран не выводится меню настройки.	Неисправны элементы платы управления	Заменить плату управления.
Кнопки панели управления не функционируют.	Неисправны кнопки	Проверить кнопки с помощью тестера.



Обрыв соединительного шлейфа между панелью управления и платой управления	Проверить шлейф тестером.	
Неисправна плата управления	Заменить плату управления.	

Утилизация – это нахождение описания содержания драгоценных металлов в плате. Эту информацию даёт производитель микросхем, микрочипов и электронных компонентов. Все элементы, содержащие драгоценные металлы сдаются по описи и акту списания, а далее их переплавляют на заводе. В промышленных условиях их переплавляют в драгоценные металлы.

Материалы, обладающие лучшей электропроводимостью и не окисляемостью: золото, серебро, платина, палладий, иридий, родий, рутений, осмий. Именно поэтому они применяются для изготовления электронных компонентов.

Кроме драгоценных металлов, в компьютерах имеются вредные для здоровья вещества, например: свинец и мышьяк. Именно по этим причинам простая процедура выноса компьютера в мусорный бак является противозаконной.

Извлечение драгоценных металлов из вторичного сырья является частью проблемы использования возвратных ресурсов, которая включает в себя следующие аспекты:

- нормативно-правовой;
- организационный;
- сертификационный;
- технологический;
- экологический;
- экономико-финансовый.

Проблема использования вторичного сырья, содержащего драгоценные материалы из компьютеров, периферийного оборудования и иных средств вычислительной техники (СВТ) актуальна в связи с техническим перевооружением отраслей промышленности.

Лом и отходы драгоценных металлов подлежат сбору во всех организациях, в которых образуются указанные лом и отходы. Собранные лом и отходы подлежат обязательному учету и могут перерабатываться собирающими их организациями для вторичного использования или реализовываться организациям, имеющим лицензии на данный вид деятельности, для дальнейшего производства и аффинажа драгоценных металлов".

Структурная модель проведения работ по извлечению вторичных драгоценных металлов из отработанных изделий СВТ, включает следующие этапы:

- Информационное обеспечение;
- Создание условий;
- Разборка изделий;
- Реализация партий.

На этапе "Информационное обеспечение" осуществляется сбор информации о конкретном объекте, из которого планируется утилизировать драгоценные металлы.

На этапе "Создание условий" создают условия для проведения работ по разборке изделий СВТ. Приобретается и транспортируется оборудование подлежащее разборке, производится подготовка инструмента и рабочих мест.

Последовательность разборки определяется типом изделия СВТ, его конструктивными особенностями и комплектацией. Как правило, процесс разборки должен выполняться в последовательности, обратной процессу сборки изделия. Основные

действия на этапе "Разборка изделий" представляют собой непрерывную последовательность действий, подготавливающих основу для успешного выполнения этапа "Реализация партий".

Основные действия на этапе "Реализация партий" представляют собой последовательность действий создающих основу для успешного выполнения процедур завершающего этапа утилизации СВТ.

## 2.7 Выбор требований по комплектации, упаковке, транспортированию и хранению устройств

В комплект поставки чаще всего входят:

- ЖК-монитор
- Кабель питания
- Кабель VGA
- Кабель DVI (Возможен HDMI)
- Компакт-диск поддержки
- Краткое руководство
- Гарантийный талон

## 3 Техника безопасности при проведении ремонтных работ

При ремонте мониторов возможны поражения электрическим током, механические травмы, ожоги. Поэтому следует соблюдать правила техники безопасности. Наибольшую опасность для человека представляют цепи БП, гальванически связанные с напряжением сети.

Одним из наиболее опасных путей протекания тока по телу человека является направление рука-ноги, поэтому запрещается ремонтировать мониторы в сырых помещениях или в помещениях с цементным и другими токопроводящими полами. Использование диэлектрического коврика уменьшает вероятность поражения электрическим током.

Не менее опасным является путь тока по участку рука-рука. Поэтому запрещается ремонт мониторов вблизи заземленных конструкций (батареи отопления и т.п.).

Выполнение всех манипуляций при включенном мониторе должно осуществляться только одной рукой. Одежда с длинными рукавами, нарукавниками, инструмент с изолированными ручками уменьшают вероятность поражения электрическим током.

При работе с выключенным монитором следует помнить о том, что конденсаторы могут сохранять заряд довольно длительное время. Поэтому необходимо разряжать оксидные конденсаторы и емкость аквадага.

Отметим, что какие бы меры не принимались, в процессе ремонта монитора ремонтник должен быть готов к электрическим ударам от едва заметных до весьма ощутимых. Собранность, внимательность, психологический настрой уменьшают отрицательные последствия электрических ударов, чем меньше неожиданность, тем слабее реакция.

Наиболее часто ожог пальцев радиолюбителя происходит при пайке без пинцета, а также при неосторожном касании рукой паяльника, им перегревающегося радиоэлемента. Особенно опасен ожог, вызванный расплавленным припоем, который может попасть в глаза при пайке пружинящих контактов. Самым опасным является ток в 50-60 Гц и в 100 мА.

На рабочем месте следует иметь средства индивидуальной защиты:

- 1) инструменты с изолированными ручками;
- 2) диэлектрический коврик;

- 3) защитная маска или очки;
- 4) диэлектрические перчатки (дежурные).

До начала ремонтных работ необходимо убедиться в наличии и правильности заземления всех устройств и приборов, находящихся на рабочем месте и используемых при ремонте и регулировке.

При работе с осциллографом и цифровым вольтметром помните, что незаземленные приборы представляют опасность.

Случайное касание "земляным" щупом потенциальной цепи приводит к повреждению одной из функциональной части ИМС или даже ее полному отказу.

Перед тем как взять в руки ИМС, предварительно коснитесь сначала рукой любой доступной точки "земля" или "корпус". Применяйте антистатический браслет.

Замена ЭРЭ при ремонте должна производиться только при выключенном источнике питания монитора.

Пайку выводов полупроводниковых приборов необходимо производить с применением теплоотвода (пинцета) между корпусом ПП прибора и местом пайки.

При выпаивании неисправных ЭРЭ необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) время пайки - минимальное, не более 3 с;
- 2) температура жала паяльника не должна превышать 260 °C;
- 3) рекомендуется использовать паяльник с заземлением.

1.5. Электробезопасность должна обеспечиваться:

- конструкцией электроустановок;
- техническими способами и средствами защиты;
- организационными и техническими мероприятиями.

Электроустановки и их части должны быть выполнены таким образом, чтобы работающие не подвергались опасным и вредным воздействиям электрического тока и электромагнитных полей, и соответствовать требованиям электробезопасности.

1.6. Требования (правила и нормы) электробезопасности к конструкции и устройству электроустановок должны быть установлены в стандартах Системы стандартов безопасности труда, а также в стандартах и технических условиях на электротехнические изделия.

1.7. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность, должны устанавливаться с учетом:

- а) номинального напряжения, рода и частоты тока электроустановки;
- б) способа электроснабжения (от стационарной сети, от автономного источника питания электроэнергией);
- в) режима нейтрали (средней точки) источника питания электроэнергией (изолированная, заземленная нейтраль);

Изолированная нейтраль - нейтраль генератора (трансформатора), не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление.

Заземленная нейтраль - нейтраль генератора (трансформатора), присоединенная к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление.

- г) вида исполнения (стационарные, передвижные, переносные);
- е) возможности снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа;

ж) характера возможного прикосновения человека к элементам цепи тока:

- однофазное (однополюсное) прикосновение;
- двухфазное (двухполюсное) прикосновение;
- прикосновение к металлическим нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением;

з) возможности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстояние меньше допустимого или попадания в зону растекания тока;

и) видов работ: монтаж, наладка, испытание, эксплуатация электроустановок, осуществляемых в зоне расположения электроустановок, в том числе в зоне воздушных линий электропередачи.

3.1. К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний.

3.2. Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

- назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;
- оформление наряда или распоряжения на производство работ;
- осуществление допуска к проведению работ;
- организация надзора за проведением работ;
- оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;
- установление рациональных режимов труда и отдыха.

3.4. Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

- отключение установки (части установки) от источника питания;
- проверка отсутствия напряжения;
- снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;
- заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);

Заземлитель - проводник или совокупность металлически соединенных проводников, находящихся в соприкосновении с землей или ее эквивалентом.

• ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

1.1. Защитное заземление или зануление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.

1.1.1. Защитное заземление следует выполнять преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок с «землей» или ее эквивалентом.

1.1.2. Зануление следует выполнять электрическим соединением металлических частей электроустановок с заземленной точкой источника питания электроэнергией при помощи нулевого защитного проводника.

1.2. Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность.

1.4. В качестве заземляющих устройств электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.

Естественный заземлитель - заземлитель, в качестве которого используют электропроводящие части строительных и производственных конструкций и коммуникаций.

Заземляющее устройство - совокупность конструктивно объединенных заземляющих проводников и заземлителя.

1.5. Допустимые напряжения прикосновения и сопротивления заземляющих устройств должны быть обеспечены в любое время года.

1.6. Заземляющее устройство, используемое для заземления электроустановок одного или различных назначений и напряжений, должно удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к заземлению этих электроустановок.

1.7. В качестве заземляющих и нулевых защитных проводников следует использовать специально предназначенные для этой цели проводники, а также металлические строительные, производственные и электромонтажные конструкции. В качестве нулевых защитных проводников в первую очередь должны использоваться нулевые рабочие проводники. Для переносных однофазных приемников электрической энергии, светильников при вводе в них открытых незащищенных проводов, приемников электрической энергии постоянного тока в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников следует использовать только предназначенные для этой цели проводники.

Заземляющий проводник - проводник, соединяющий заземляемые части с заземлителем.

1.8. Материал, конструкция и размеры заземлителей, заземляющих и нулевых защитных проводников должны обеспечивать устойчивость к механическим, химическим и термическим воздействиям на весь период эксплуатации.

4.1. В стационарных электроустановках трехфазного тока в сети с заземленной нейтралью или заземленным выводом однофазного источника питания электроэнергией, а также с заземленной средней точкой в трехпроводных сетях постоянного тока должно быть выполнено зануление.

4.2. При занулении фазные и нулевые защитные проводники должны быть выбраны таким образом, чтобы при замыкании на корпус или на нулевой проводник, возникал ток короткого замыкания, обеспечивающий отключение автомата или плавление плавкой вставки ближайшего предохранителя.

4.3. В цепи нулевых защитных проводников не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

В цепи нулевых рабочих проводников, если они одновременно служат для целей зануления, допускается применение разъединительных приспособлений, которые одновременно с отключением нулевых рабочих проводников отключают также все проводники, находящиеся под напряжением.

4.4. Сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединены нейтрали генераторов (трансформаторов) или выводы однофазного источника питания электроэнергией, с учетом естественных заземлителей и повторных заземлителей нулевого провода должно быть не более 2,4 и 8 Ом соответственно, при междуфазных напряжениях 660, 380 и 220 В трехфазного источника питания или 380, 220 и 127 В однофазного источника питания.

**1.1. Пожарную технику, предназначенную для защиты объектов, подразделяют на группы:**

- огнетушители:

по способу транспортирования: переносные (ручные и ранцевые) огнетушители; передвижные огнетушители;

по виду огнетушащего вещества: Водные огнетушители; пенные (воздушно-пенные, химические пенные) огнетушители; порошковые огнетушители; газовые (СО<sub>2</sub>, хладоновые и др.) огнетушители.

#### **пожарное оборудование:**

Пожарное оборудование водопроводных сетей (пожарные клапаны, пожарные подземные гидранты, гидрант-колонки); комплектующее пожарное оборудование (пожарные стволы, колонки, рукава, гидроэлеваторы; рукавные разветвления, соединительные головки и др.);

- пожарный ручной инструмент;

Механизированный пожарный ручной инструмент; немеханизированный пожарный ручной инструмент (пожарные ломы, багры, топоры и др.);

- пожарный инвентарь:

Пожарные шкафы (навесные, приставные, встроенные); пожарные щиты; пожарные стенды; пожарные ведра; бочки для воды; ящики для песка; тумбы для размещения огнетушителей и др.

1.5. К размещению на объектах допускается пожарная техника, на которую имеется нормативная документация.

1.7. Пожарная техника должна применяться только для борьбы с пожаром.

Использование пожарной техники для хозяйственных нужд или для выполнения производственных задач запрещается.

1.8. Введенные в эксплуатацию огнетушители, пожарное оборудование водопроводных сетей, пожарный инвентарь должны иметь учетные (инвентаризационные) номера по принятой на объекте системе нумерации.

1.9. Дверцы пожарный шкафов, устройства ручного пуска огнетушителей и установок пожаротушения должны быть опломбированы.

#### **2.2. Установки пожаротушения и установки пожарной сигнализации**

2.2.1. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны соответствовать требованиям государственных стандартов, СНИП, ведомственных нормативных документов, проектной документации, а также Типовым правилам технического содержания установок пожарной автоматики, утвержденным ГУПО МВД РФ.

К введению в эксплуатацию допускаются установки, на которые имеются инструкции по эксплуатации на установку в целом по ГОСТ 2.601.

2.2.2. Сосуды и баллоны установок пожаротушения, масса огнетушащего вещества и (или) давление среды в которых менее расчетного на 10 % и более при температуре  $(20 \pm 2)$  °С, подлежат до зарядке или перезарядке

2.2.9. Сосуды и баллоны установок пожаротушения должны размещаться в условиях, исключающих попадание прямых солнечных лучей в непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных и нагревательных приборов.

2.2.10. При размещении сосудов или батарей баллонов с запасом огнетушащих средств в специальном помещении у входа в него должна вывешиваться табличка или световое табло с надписью «Станция пожаротушения».

## **Выполнить практическое задание 1**

1. Создать таблицу( согласно примеру в лекции) **Виды неисправностей, особенности их проявления и обнаружения:**

- ✓ материнской платы,
- ✓ BIOS и CMOS - памяти,
- ✓ сетевой карты, процессора,
- ✓ оперативной памяти,
- ✓ видео- и звуковой карт,
- ✓ жесткого диска,
- ✓ накопителей оптических дисков,
- ✓ ADSL-модема,
- ✓ монитора,
- ✓ клавиатуры
- ✓ манипулятора «мышь»,
- ✓ принтеров и сканеров,
- ✓ источников бесперебойного питания.

## **Выполнить задание 2:**

### **Часть 1. Теоретическое задание**

1. Опишите основные виды технического обслуживания систем вычислительной техники:
  - Аппаратное обслуживание.
  - Программное обслуживание.
2. Какие меры профилактики можно применять для продления срока службы оборудования (например, системы охлаждения, регулярная чистка, обновление ПО)?
3. Объясните важность резервного копирования данных и мониторинга системной производительности в процессе технического обслуживания.
4. Перечислите типовые проблемы, которые могут возникнуть при использовании вычислительной техники, и методы их устранения (например, перегрев, сбои в питании, вирусные атаки).

### **Часть 2. Практическое задание**

1. На примере конкретного компьютерного оборудования (например, сервер, рабочая станция или ПК), разработайте план профилактического обслуживания на квартал. Включите задачи как по аппаратной, так и программной части (например, проверка жестких дисков, замена термопасты, обновление антивируса и операционной системы).
2. Проведите диагностику системы на наличие программных ошибок и аппаратных неисправностей. Оформите отчет с результатами тестирования, указав обнаруженные проблемы и предложенные решения.
3. Используя программные средства мониторинга (например, S.M.A.R.T. для дисков или Task Manager для ресурсов системы), проанализируйте производительность вычислительной техники и предложите меры по её оптимизации.

### Часть 3. Групповая работа

1. Разделитесь на группы и создайте презентацию на тему "Современные методы мониторинга и диагностики систем вычислительной техники". Рассмотрите следующие инструменты:
  - Виртуализация для тестирования систем.
  - Программное обеспечение для удаленного мониторинга и диагностики.
2. Обсудите, как автоматизация процесса технического обслуживания и внедрение технологий IoT может повысить надежность работы вычислительной техники в корпоративной среде.

### Часть 4. Тестовые вопросы (для контроля знаний)

1. Как часто рекомендуется чистить компьютер от пыли для предотвращения перегрева?
  - а) Раз в месяц
  - б) Раз в год
  - в) Раз в полгода
2. Что такое S.M.A.R.T. и как оно используется в профилактическом обслуживании?
  - а) Система охлаждения процессора
  - б) Технология мониторинга состояния жестких дисков
  - в) Программа для обновления драйверов

## Контрольная работа

### Для 1 подгруппы

#### Вариант 1

1. Дайте определение Системы технического обслуживания и ремонта компьютерных систем и комплексов. Определите основные задачи технического обслуживания и ремонта КСК.
2. Определите цели и мероприятия пассивного профилактического обслуживания. Поясните назначение каждого вида мероприятий.
3. Заполните пропуски: \_\_\_\_\_ СВТ служит для контроля работы СВТ, локализации мест неисправности, \_\_\_\_\_ на результаты вычислений.
4. Чем опасно длительное оседание пыли на внутренних элементах ПК:
  - А) Созданием токопроводящего слоя
  - Б) Созданием теплоизоляционного слоя\*
  - В) Накоплением статического заряда
5. Автономный метод заключается в
  - А) поддержании работоспособного состояния СВТ в период эксплуатации, при котором техническое обслуживание и ремонт СВТ пользователь выполняет своими силами. \*
  - Б) обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием сервиса, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.
  - В) обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием-изготовителем, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ собственного производства.



- Г) обеспечении работоспособного состояния СВТ пользователем совместно с предприятием сервиса, либо с предприятием-изготовителем и сводится к распределению между ними работ по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.
6. Обслуживание, которое должно выполняться в объеме и с учетом наработки, предусмотренном в эксплуатационной документации на СВТ, независимо от технического состояния.
- А) регламентированное\*
- Б) с периодическим контролем
- В) с непрерывным контролем
- Г) периодическое
7. Опишите подробный перечень мероприятий, проводимых при ежемесячном профилактическом обслуживании СВТ.
8. Определите назначение капитального ремонта КСК.

### Для 2 подгруппы

#### Вариант 2

1. Дайте определение профилактического обслуживания КСК. Опишите виды профилактического обслуживания.
2. Определите цели и мероприятия активного обслуживания. Поясните назначение каждого вида мероприятий.
3. Заполните пропуски: \_\_\_\_\_ должен проводиться для восстановления работоспособности СВТ \_\_\_\_\_ технологического оснащения на месте эксплуатации СВТ.
4. Фирменный метод заключается в
- А) поддержании работоспособного состояния СВТ в период эксплуатации, при котором техническое обслуживание и ремонт СВТ пользователь выполняет своими силами.
- Б) обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием сервиса, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.
- В) обеспечении работоспособного состояния СВТ предприятием-изготовителем, проводящим работы по техническому обслуживанию и ремонту СВТ собственного производства.\*
- Г) обеспечении работоспособного состояния СВТ пользователем совместно с предприятием сервиса, либо с предприятием-изготовителем и сводится к распределению между ними работ по техническому обслуживанию и ремонту СВТ.
5. Обслуживание, которое должно выполняться с установленной в технологической документации периодичностью контроля технического состояния СВТ и необходимым комплексом технологических операций, зависящих от технического состояния СВТ называется:
- А) регламентированное
- Б) с периодическим контролем\*
- В) с непрерывным контролем
- Г) периодическое
6. Для восстановления работоспособности СВТ, либо составных частей СВТ с использованием специализированных стационарных средств технологического оснащения проводится:
- А) Текущий ремонт

Б) Средний ремонт\*

В) Капитальный ремонт

Г) Профилактический ремонт

7. Опишите подробный перечень мероприятий, проводимых при годовом профилактическом обслуживании СВТ.
8. Определите назначение Технического обслуживания с непрерывным контролем.