Федеральное агентство по образованию российской федерации

Волгоградский Государственный Технический Университет

Факультет подготовки инженерных кадров

Кафедра САПР и ПК

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по курсу

“ Надёжность эргономика и качество АСО и У”

вариант № 2

Факторы влияющие на надежность программно-аппаратного

 комплекса (климатические факторы, ударно-вибрационные факторы.

Профилактическое обслуживание)

Выполнил:

студент гр. АУЗ 562

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.С. Корнеева

"\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2009 г.

Проверил:

преподаватель каф.САПРиПК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ доц. Геркушенко Г.Г.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2009г.

#### Волгоград, 2009

# Содержание

[1. Факторы, влияющие на надежность объектов](#_Toc232193695)

[2. Тепловые режимы и пути их облегчения](#_Toc232193696)

[3. Ударно-вибрационные режимы транспортируемой аппаратуры](#_Toc232193697)

# 4. Биологические факторы, влияющие на ухудшение эксплуатационных свойств объекта

5. Эксплуатационные факторы возникновения отказов

6. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем

7. Литература

# 1. Факторы, влияющие на надежность объектов

Технические объекты в процессе эксплуатации испытывают различные вредные воздействия. Эти вредные воздействия можно разделить на субъективные и объективные

Субъективные воздействия происходят из-за неправильных действий людей. Любое, даже полностью автоматизированное устройство требует периодического осмотра и ремонта, т.е обязана подвергаться воздействию людей. При том возможны приводящие к отказам неправильные действия людей, обусловленные недостатком знания, опыта, невнимательностью, а также плохой организацией работы.

Наряду с отрицательными субъективными факторами могут действовать и положительные, например, изобретательство и рационализаторство.

Объективные действия можно разделить на две группы:

1. общие воздействия, которым подвергаются все объекты данного типа;
2. частные воздействия, которым могут подвергаться отдельные конкретные образцы.

Как общие, так и частные воздействия могут быть постоянными или переменными.

К объективным воздействиям относятся (рис. 1):

1. специальные условия работы;
2. климатические воздействия;
3. биологические воздействия.

Специальные условия работы определяются назначением и типом технического объекта. Примеры специальных условий работы: тяжелый температурный режим, тяжелый ударно-вибрационный режим, агрессивная химическая среда, ядерная радиация и т.д.

Рис.1. Воздействия, снижающие надежность изделий при их эксплуатации.

Надежность всех объектов сильно зависит от температурного режима их работы. Особенно вредно тяжелого температурного режима с ударами и вибрациями. Эти первые два вида условий работы являются основными факторами, определяющими более низкую, чем в других областях, надежность транспортируемых устройств.

Существенное влияние на надежность электронной аппаратуры оказывает ядерная радиация. Элементы этой аппаратуры могут неудовлетворительно работать в поле радиации либо из-за не посредственного влияния поля, либо вследствие изнашивания элемента в поле, либо вследствие обеих причин.

Повреждения, вызванные радиацией могут быть косвенными, т.е. радиация может создавать такие условия, при которых повреждения будут вызываться другими причинами. Например, конденсатор может повредиться при нагревании, если утечка усилилась вследствие ядерной реакции. Совместное действие многих факторов затрудняет изучение влияния ядерной реакции на надежность элементов электронной аппаратуры.

Вредное влияние климата может проявляться в основном за счет высокой или низкой температуры воздуха, повышенной влажности воздуха и различных примесей в нем.

Среди биологического фактора наибольшее значение имеет воздействие грибка (плесени), насекомых и грызунов.

Иногда резкое увеличение интенсивности отказов вызывает сочетание двух внешних воздействий, каждое из которых в отдельности оказывает относительно небольшое влияние на надежность технического объекта.

# Тепловые режимы и пути их облегчения

Тепло к техническому объекту может поступать двумя путями:

1. Извне – по отношению к рассматриваемому устройству источников тепла;
2. Изнутри – за счет внутренних источников тепла, например при трении механических деталей или из-за нагревания элементов электронных схем.

Значение внешнего нагрева может быть сведено к минимуму. В большинство случаев тепло, нарушающее правильное действие аппаратуры, выделяется внутренними источниками за счет рассеивания мощности в термически активных элементах. Увеличение сложности и стремление к уменьшению размеров технических устройств ведет к концентрации высоких температур.

Большое значение имеет применение стойких к высоким температурам элементов. Однако возможности использования таких элементов ограничены. Все элементы становятся ненадежными или отказывают при некоторой чрезмерной температуре, и возникает вопрос о том, как понизить температуру. Этот вопрос решается в трех направлениях:

* Сведения к минимуму выделения тепла;
* Защита наиболее чувствительных элементов;
* Эффективное удаление выделяемого тепла.

Сведения к минимуму тепла в электронной аппаратуре одновременно означает повышение электрической эффективности схемы, так как энергия, рассеиваемая внутри аппаратуры, расходуется без пользы.

Защита наиболее чувствительных элементов состоит в предельном уменьшении возможности теплообмена между активными элементами, рассеивающими тепло при работе, и термически пассивными элементами, которые тепла не рассеивают, но обычно чувствительны к температуре. Изоляция термически пассивных элементов от активны может быть осуществлена несколькими способами:

1. Пассивные элементы размещаются как можно дальше от активных. В идеальном случае пассивные элементы помещают в один индивидуальный блок, а активные в другой, находящийся в некотором расстояние от первого.
2. Между термически активными и пассивными элементами размещаются краны и перегородки.
3. В наличии локализованного рассеивания тепла в определенном месте иногда может быть применена непосредственная теплопередача от активных элементов за пределы корпуса с помощью термических отводов.
4. Охлаждающий воздух или жидкость направляется сначала через более холодные термически пассивные элементы, а затем через более нагретые активные.

# Ударно-вибрационные режимы транспортируемой аппаратуры

К динамическим нагрузкам, испытываемым транспортируемой аппаратурой, относятся:

1. Сильные удары в начале или в конце движения объекта: при маневрировании железнодорожных вагонов происходят удары с ускорением до 40g; сильные удары испытывает аппаратура самолетов при взлете и посадке, значительные перегрузки испытывает аппаратура, установленная в автомобилях при резком торможении.
2. Умеренные или сильные периодические удары в процессе движения объекта, возникающие, например, при движении автомобиля по плохой дороге, в железнодорожных вагонах с плохой амортизацией, при пульсации тяги реактивных двигателей на самолетах и в ряде других случаев;
3. Вибрация в определенном диапазоне частот, характерная для все транспортируемых устройств.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид движущегося объекта | Частота вибрации, Гц | Амплитуда при минимальной частоте, мм. |
| Минимум | Максимум |
| Автомобили  | 0 | 15 | 75 |
| Железнодорожный транспорт | 1 | 3 | 35 |
| Торговые суда (грузовые) | 1 | 15 | 3 |
| Боевые корабли | 0 | 15 | 2,5 |
| Вспомогательные суда ВМФ | 0 | 50 | 15 |
| Самолеты с поршневым двигателем. | 10 | 150 | 0,25 |
| Боевые самолеты (реактивные.) | 5 | 500 | 25 |

В таблице один приведены частоты и максимальные амплитуды вибраций на движущихся объектах различных видов.

Измерение вибраций показывают, что они имеют составляющие с различными частотами, комбинированными произвольно. Такую вибрацию называют случайной и рассматривают как стационарный случайный процесс. Основной характеристикой случайной вибрации является спектральная характеристика – распределение дисперсии ускорения по частотам (спектральная плотность ускорения). На спектральной характеристике по вертикальной оси откладывается спектральная плотность ускорения, а по горизонтали частота вибрации *f*. Спектральная плотность ускорения измеряется в единицах *g2/Гц*, где *g* – ускорении силы тяжести.

Защита аппаратуры от динамического воздействия осуществляется с помощью амортизаторов. Различают жесткие (противоударные) и мягкие (противовибрационные) амортизаторы.

В противоударных амортизаторах применяются работающие на сжатие упругие материалы (резина). Противоударные амортизаторы рассчитываются так, чтобы собственная частота объектов с этими амортизаторами была выше частоты возбуждающих колебаний. Опыт показывает, что применение только противоударных амортизаторов недостаточно для защиты от динамических воздействий. Вместе с тем устройства небольшой массы способны выдерживать значительные нагрузки противоударных амортизаторов.

В противовибрационных амортизаторах упругий материал обычно работает на сдвиг. Собственная частота устройства с таким амортизатором должна быть ниже частоты возбуждающих колебаний.

Тяжелый ударно-вибрационный режим объектов особенно вреден при наличии вращающихся деталей. В объектах с вращающимися деталями очень часто отказываю подшипники. Повреждения небольших шариковых и роликовых подшипников обычно возникают из-за действия ударной нагрузки, а не из-за усталости металла. Кратковременные ударные нагрузки особенно часто повреждают подшипник, когда он неподвижен или вращается медленно. При резком ударе деформация не успевает распространиться и может произойти вдавливание шариков в обойму, при этом срок службы подшипников сильно снижается. Если в процессе действия кратковременной ударной нагрузки подшипник сделает несколько оборотов, то деформация успевает распространиться по всему подшипнику и вдавливания шариков не происходит. В этом случае допустимо превышение действующей нагрузки над статической грузоподъемностью, под который понимается нагрузка на неподвижный подшипник, при деформациях меньше 0,0001 диаметра шарика. Подшипник может выдержать без повреждения довольно продолжительные нагрузки., в 6-10 раз превышающие его грузоподъемность. Однако, для надежной работы подшипника желательно, что бы допустимая нагрузка не превышала половины статической нагрузки.

Борьбу с последствиями воздействия динамических нагрузок необходимо вести не только путем защиты от них, но и путем создания элементов и систем, стойких по отношению к динамическим воздействиям.

# 4. Биологические факторы, влияющие на ухудшение эксплуатационных свойств объекта

К биологическим факторам относятся воздействия животных и растительных организмов, наносящих вред объекту. Наиболее часто биологические факторы проявляются при хранении устройства. В этот период, если не соблюдены необходимые при хранении профилактические меры, то хранящееся устройство может подвергнуться воздействию термитов, уничтожающих изоляционные материалы, каучуки, полимеры. Аналогичным образом воздействуют на техническое устройство мелкие грызуны. Большой вред для электрических и электронных систем могут принести тараканы. Они становятся причиной короткого замыкания в электрических и электронных схемах.

Многие устройства в холодное время являются источником тепла. Поэтому мелкие животные через различные отверстия могут проникнуть внутрь и стать причиной замыканий, несрабатывания, поломок и разрушения отдельных деталей.

5. Эксплуатационные факторы возникновения отказов

К эксплуатационным факторам относятся технические возможности самих устройств, технологическое оборудование для профилактических работ, а также объективные и субъективные возможности специалистов, задействованных в процессе эксплуатации устройства. К причинам, по которым могут возникать отказы в процессе эксплуатации и проведения профилактических работ, чаще всего относят:

* Несоблюдения требований эксплуатации, чрезмерно высокая интенсивность эксплуатации;
* Невыполнение требуемого объема ремонта;
* Отсутствие технологического оборудования и приспособлений;
* Слабое крепление деталей;
* Постановка нестандартных деталей;
* Отклонение от установленных размеров;
* Отступление от технологических требований;
* Неудовлетворительный осмотр;
* Личные качества исполнителей.

Первый из перечисленных факторов определяется неудовлетворительной работой специалистов или созданием сложных условий эксплуатации, как климатических, так и режимных.

На выявление скрытых дефектов тратиться много времени, отведенного для выполнения ремонтных операций. Поэтому трудно переоценить значение средств технической диагностики. Отсутствие необходимого оборудования приводит к низкой распознаваемости скрытых дефектов.Дефекты, возникающие из-за слабого крепления деталей и узлов, характерны для многих типов технических устройств. Отказы, возникающие по этой причине, происходят, во-первых – из-за отсутствия или неприменения необходимых средств контроля, во-вторых – из-за несоблюдения правил сборки. Нестандартными деталями называются такие, которые производятся не предприятием-изготовителем технического устройства, а эксплуатирующими организациями. В основном это детали механических узлов и агрегатов. Их изготовление характеризуется большим разнообразием технологических операций и непостоянством исполнителей. Вследствие этого на устройство могут быть установлены детали низкого качества. Они могут отказываться сами и быть причиной отказа других деталей. Дефекты по отклонению от установленных размеров возникают в местах соединения проводов, деталей и узлов между собой, в их расположении по отношению к друг другу и корпусу объекта. Основными причинами возникновения отказов из-за этих дефектов при исполнении монтажных работ являются несоблюдение исполнителями конструктивных размеров, определяющих взаимное расположение деталей, а также изменение этих размеров в процессе эксплуатации из-за ослабления вследствие агрессивного воздействия внешней среды. Отступление от технологических требований проявляются прежде всего в том, что на ремонтируемое техническое устройство, вопреки требованиям нормативно-технической и ремонтной документации устанавливается некондиционное оборудование.

При неудовлетворительном осмотре в период профилактических работ не выявляются скрытые дефекты, что приводит к отказам оборудования в период эксплуатации устройства. Личные качества и низкие технологические знания являются не только субъективными факторами, но и факторами, носящими социальную окраску. Вопросы воспитания специалистов, соблюдения трудовой дисциплины, технической учебы и повышения квалификации, вопросы самоконтроля и контроля выполняемых работ являются очень важными в деле профилактики дефектов и возникающих по их причинам отказов по вене человеческого фактора. Уменьшение влияния названных и рядя других факторов является одной из основ работы по поддержанию надежности работы объекта.

6. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем

Личные качества и низкие технологические знания являются не только субъективными факторами, но и факторами, носящими социальную окраску. Вопросы воспитания специалистов, соблюдения трудовой дисциплины, технической учебы и повышения квалификации, вопросы самоконтроля и контроля выполняемых работ являются очень важными в деле профилактики дефектов и возникающих по их причинам отказов по вене человеческого фактора.

Ошибки обслуживающего персонала, выход информационной системы из штатного режима эксплуатации в силу случайных или преднамеренных действий пользователе, или обслуживающего персонала – операторов (превышение расчетного числа запросов, чрезмерный объем обрабатываемой информации и другие неоправданные действия), невозможность или нежелание обслуживающего персонала выполнять свои функции приводит к чрезвычайно серьезным последствиям. Это могут быть длительный простой в работе информационной системе, искажение обрабатываемой информации и получение неверных результатов, потеря информации, сбои в работе программ и оборудования, отказы оборудования.

Таким образом, поддержание высокой надежности работы информационной системы в целом является важной и сложной инженерно-технической и социально-организационной задачей.

7. Литература

1. Ермаков А.А. Основы надежности информационных систем: учебное пособие. – Иркутск: ИрГУПС , 2006. – 151с.
2. Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных систем. Изд. 3-е