

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

Институт среднего профессионального образования
и довузовской подготовки

ОТЧЕТ
по производственной практике (по профилю специальности)
ПМ.03 Организация сетевого администрирования
Специальность 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Очная форма обучения

Выполнил: студент 4 курса
Очной формы обучения
Группы ДАН-909-О
Борисенко А.П.

(подпись)

Руководитель практики:
Баранов А.Е.

(подпись)

Омск 2023

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику (по профилю специальности)
ПМ.03 Организация сетевого администрирования
Специальность 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»
Студента Борисенко Александра Петровича а группы ДАН-909-О
очной формы обучения

Содержание практики:

- Практика работы с особыми режимами доступа к файлам;
- Практика работы с переключением между оболочками Linux;
- Практика работы с паролями аккаунтов пользователей.

Планируемые результаты:

- Владение навыками создания и администрирования защищенных аккаунтов пользователей

Руководитель практики _____ Баранов
А.Е.

от Института СПО и ДП (подпись)

Ознакомлен:

Обучающийся гр. ДАН-909-О _____ Борисенко
А.П.

(подпись)

Руководитель практики
от профильной организации

начальник ОРП _____ Гольтяпин В.В
(подпись)

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Студента Борисенко Александра Петровича группы ДАН-909-О
очной формы обучения

Специальность 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Успешно прошел производственную практику (по профилю специальности)

ПМ.03 Организация сетевого администрирования

| Общие и профессиональные компетенции | Отметка освоения компетенции («освоена», «не освоена») |
|---|---|
| ПК 3.1. Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев. | Освоена |
| ПК 3.2. Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах. | Освоена |
| ПК 3.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей. | Освоена |
| ПК 3.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности. | Освоена |

Руководитель практики _____ Баранов
А.Е.

от Института СПО и ДП (подпись)

Руководитель практики
от профильной организации
начальник ОРП _____ Гольдяпин В.В.

(подпись)

ХАРАКТЕРИСТИКА

Студента Борисенко Александра Петровича группы ДАН-909-О
очной формы обучения

Специальность 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»
во время прохождения производственной практики
(по профилю специальности)

ПМ.03 Организация сетевого администрирования

- Проявил высокий уровень теоретической и практической подготовки;
- Овладел навыками создания и администрирования защищенных аккаунтов пользователей
- Показал себя способным осуществлять защиту информации от несанкционированных действий и специальных воздействий в таких сетях в соответствии с предъявленными требованиями.
- Проявил способность быстро, ответственно и качественно выполнять поставленные задачи.

Оценка по пятибалльной системе: «отлично»

Дата 12 апреля 2023 г.

Руководитель практики _____ Баранов
А.Е.

от Института СПО и ДП (подпись)

Руководитель практики
от профильной организации
начальник ОРП _____ Гольцяпин В.В.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

Институт среднего профессионального образования
и довузовской подготовки

ДНЕВНИК

по производственной практике (по профилю специальности)

ПМ.03 Организация сетевого администрирования

по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Очная форма обучения

дата начала практики 23 марта 2023 г.

дата окончания практики 12 апреля 2022 г.

Студент _____ Борисенко
А.П.

(подпись)

Руководитель практики _____ Баранов
А.Е.

от Института СПО и ДП *(подпись)*

Руководитель практики
от профильной организации
начальник ОРП _____ Гольтяпин В.В.

Омск 2023

| Дата | Количество времени | Содержание выполняемой работы | Отметка о выполнении (выполнено/ не выполнено) |
|---------------------------|--------------------|--|--|
| 23.03.2023 | 6 ч | Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и правилами внутреннего трудового распорядка | Выполнено |
| 24.03.2023- 28.03.2023 | 18 ч | Практика работы с особыми режимами доступа к файлам; | Выполнено |
| 28.04.2022- 01.04.2022 | 16 ч | Практика работы с переключением между оболочками Linux; | Выполнено |
| 01.06.2023- 05.06.2023 | 20 ч | Практика работы с паролями аккаунтов пользователей. | Выполнено |
| 05.04.2023- 10.04.2023 | 36 ч | Практика администрирования локальных вычислительных сетей и принятия мер по устранению возможных сбоев. | Выполнено |
| 11.04.2023 | 6 ч | Оформление отчета по практике | Выполнено |
| 12.04.2023 | 6 ч | Защита отчета по результатам учебной практики | Выполнено |

Руководитель практики _____ Баранов
А.Е.

от Института СПО и ДП (подпись)

Руководитель практики
от профильной организации
начальник ОРП _____ Гольцяпин В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

| | |
|--|----|
| ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ..... | 2 |
| АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ..... | 3 |
| Оглавление..... | 7 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 9 |
| ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАГНОСТИКЕ ПК..... | 10 |
| 1.1. Понятие персонального компьютера..... | 10 |
| 1.2. Места возникновения неисправностей персонального компьютера..... | 11 |
| 1.3. Методы диагностики..... | 13 |
| ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА..... | 15 |
| 2.1. Техническое обслуживание и диагностика аппаратного уровня персонального компьютера..... | 15 |
| 2.1.1. Оборудование необходимое для диагностики..... | 17 |
| 2.1.2. Процесс проведения диагностики комплектующих персонального компьютера..... | 19 |
| 2.2. Обслуживание и диагностика программного уровня персонального компьютера..... | 27 |
| 2.3. Обслуживание и диагностика периферийного оборудования..... | 37 |
| ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА..... | 40 |
| 3.1. Разработка методики..... | 40 |
| 3.2. Общие положения и рекомендации при проведении диагностики..... | 43 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 46 |
| СПИСОК ИСТОЧНИКОВ..... | 47 |

ВВЕДЕНИЕ

Работоспособность вычислительных станций напрямую сказывается на продуктивности компании, которая использует их вычислительные мощности в своей работе. Ответственным за их бесперебойную работу является системный администратор, задачами которого является диагностика, обслуживание и исправление неисправностей персональных компьютеров.

Диагностикой компьютера называется полномасштабный анализ его состояния. Он выполняется для того, чтобы обнаружить неисправности. Методы диагностики зависят от уровня, на котором они исполняются. Глубокая диагностика начинается с наиболее примитивного уровня к более продвинутому.

Диагностика неисправностей ЭВМ можно разделить на диагностику на аппаратном и программном уровне. В первую категорию попадает диагностика и профилактика всей технической части ПК, включая как комплектующие, так и периферийное оборудование. Проблемы в последней категории возникают в результате неправильного использования или установки программного обеспечения. Также можно выделить переходный уровень – встроенное программное обеспечение, которое является связующим звеном между технической и программной составляющей ЭВМ, например BIOS в ПК. Для каждого из этих уровней присутствуют свои методы диагностики неисправностей.

Целью данной выпускной работы является разработка методики диагностики неисправностей ПК.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить ряд задач:

1. Изучить строение ПК;
1. Определить возможные типовые очаги неисправностей;
2. Изучить инструменты, необходимые для определения неисправности в составляющих ПК;

3. Описать особенности диагностики ПК;

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАГНОСТИКЕ ПК

1.1. Понятие персонального компьютера

История персональных компьютеров началась в 1981 году, когда корпорация IBM представила своей первый настольный персональный компьютер, который назывался «Personal Computer», откуда и пошло русское название, а также сокращение «РС» или «ПК». Аппаратная часть компьютера была спроектирована уже ранее упомянутой компанией IBM, а вот программную составляющую для устройства написала компания, которая позже взяла имя «Microsoft» [1, с.32].

Повышенный интерес был вызван в связи с тем, что данный компьютер имел маленькие, для своего времени, габариты, что позволяло использовать его дома. Устройство «ПК» с тех пор особо не изменилось, компьютеры также состоят из постоянной и временной памяти, вычислительного элемента (ЦП), а также шины, функцию которой выполняет материнская память. Алгоритм работы тоже не поменялся, до сих пор используется принцип функционирования фон Неймана, смысл которого заключается в:

1. Использование двоичной системы счисления в вычислительных машинах. Преимущество перед десятичной системой счисления заключается в том, что устройства можно делать достаточно простыми, арифметические и логические операции в двоичной системе счисления также выполняются достаточно просто.
1. Программное управление ЭВМ. Работа ЭВМ контролируется программой, состоящей из набора команд. Команды выполняются последовательно друг за другом. Созданием машины с хранимой в памяти программой было положено начало тому, что мы сегодня называем программированием.

2. Память компьютера используется не только для хранения данных, но и программ. При этом и команды программы и данные кодируются в двоичной системе счисления, т.е. их способ записи одинаков. Поэтому в определенных ситуациях над командами можно выполнять те же действия, что и над данными.
3. Ячейки памяти ЭВМ имеют адреса, которые последовательно пронумерованы. В любой момент можно обратиться к любой ячейке памяти по ее адресу. Этот принцип открыл возможность использовать переменные в программировании.
4. Возможность условного перехода в процессе выполнения программы. Несмотря на то, что команды выполняются последовательно, в программах можно реализовать возможность перехода к любому участку кода. [2, с.15]

1.2. Места возникновения неисправностей персонального компьютера

Даже несмотря на правильную эксплуатацию ЭВМ оборудования, могут возникать проблемы как на аппаратном, так и на программном уровне. Это связано с моральным и физическим устареванием комплектующих, а также из-за неправильного обслуживания рабочей станции.

В связи с тем, что персональный компьютер – сложносоставное оборудование, в котором составляющие чаще всего взаимозаменяемы, проблемы могут возникать из-за неполной несовместимости оборудования [3, с. 21].

Так, допустим, при выборе ЦП необходимо рассмотреть такие аспекты, как область применения рабочей станции, сокет, тепловыделение вычислительного элемента, необходимое питание [4, с. 27]. Только при сочетании всех этих условий получится собрать рабочую станцию, которая будет выполнять свою функцию и без перебоев. Эта информация предоставляется на официальном сайте производителя, однако и имеются

ресурсы, где собраны эти данные для сравнения как с другими моделями, так и вовсе с другими производителями, одним из таких сайтов является www.cpu-world.com

| General information | | Устаревшие процессоры Intel® Core™ | |
|-------------------------|--|---|---|
| Type | CPU / Microprocessor | Коллекция продукции | Устаревшие процессоры Intel® Core™ |
| Market segment | Desktop | Кодовое название | Произция с прежним кодовым названием Sandy Bridge |
| Family | Intel Core i7 | Вертикальный сегмент | Desktop |
| Model number | I7-2600K | Номер процессора | I7-2600K |
| CPU part numbers | CM8062300833908 is an OEM/tray microprocessor CM8062300833906 is an OEM/tray microprocessor BX80623172600K is a boxed processor with fan and heatsink (English version) BX80623172600K is a boxed processor with fan and heatsink (Chinese version) | Состояние | Discontinued |
| Frequency | 3400 MHz | Дата выпуска | Q1'11 |
| Maximum turbo frequency | 3800 MHz (1 core) 3700 MHz (2 cores) 3600 MHz (3 cores) 3500 MHz (4 cores) | Ожидается задержка | Q1'2013 |
| Bus speed | 5 GT/s DMI | Литография | 32 nm |
| Clock multiplier | 34 | Спецификации процессоров | |
| Package | 1155-land Flip-Chip Land Grid Array | Количество ядер | 4 |
| Socket | Socket L1155 / LGA1155 | Количество потоков | 8 |
| Size | 1.48" x 1.48" / 3.75cm x 3.75cm | Базовая тактовая частота процессора | 3,40 GHz |
| Weight | 0.9oz / 25.3g (CPU) 14.1oz / 399.1g (box) | Максимальная тактовая частота с технологией Turbo Boost | 3,80 GHz |
| Fan/heatsink | E97378-001 | Кэш-память | 8 MB Intel® Smart Cache |
| Introduction date | Jan 9, 2011 | Частота системной шины | 5 GT/s |
| End-of-Life date | Last order date is March 29, 2013 Last shipment date for tray processors is September 27, 2013 | Частота с технологией Intel® Turbo Boost 2.0* | 3.80 GHz |
| Price at introduction | \$317 | Расчетная мощность | 95 W |
| S-spec numbers | | | |
| Part number | ESQS processors | Production processors | |
| | Q1EB | Q1HL | SR00C |
| BX80623172600K | | | + |
| BX80623172600K | | | + |
| CM8062300833906 | + | | |
| CM8062300833908 | | + | + |

Рис. 1 Сравнение информации предоставленной CPU-World и официальным сайтом Intel

Исходя из выбранного ЦП, необходимо подобрать совместимую к нему материнскую плату, которая должна иметь подходящий сокет и чипсет, а также удовлетворяющие форм-фактор, максимальный объем оперативной памяти, поддержку RAID (в случае серверного оборудование), количество PCI и SATA разъемов должно удовлетворять потребности в аппаратном расширении в связи с увеличением функционала рабочей станции [5, с. 647]. Также, материнская память, в отличии от других комплектующих имеет свое встроенное программное обеспечение, которое также способно выходить из строя.

Также необходимо подобрать оперативную память, графический ускоритель, жесткие/твердотельные диски, блок питания, корпус и дополнительные модули, необходимые для выполнения определенных задач. Все эти узлы имеют свои особенности в подключении, эксплуатации и диагностике, а также имеют свои типовые неисправности, которые требуют различных методов диагностики.

Следующим уровнем для возникновения неисправности в ПК является программный уровень. Как ранее уже упоминалось, переходным уровнем между аппаратной и программной составляющей компьютера является BIOS или basic input-output system – базовая система ввода-вывода, которая хранится на специальной микросхеме на материнской памяти [3, с. 79]. В случае исправности этого узла, компьютер будет способен загрузиться в GRUB или Windows Bootloader, обеспечивающую загрузку операционной системы.

В случае персонального компьютера, операционной системой будут служить либо Windows, либо UNIX система. Их механизмы работы в корне отличаются, также как и методы диагностики, однако сама природа неисправностей чаще всего одинакова [1, с. 229].

При наличии работоспособной ОС неисправности могут возникать уже на уровне дополнительного программного обеспечения, куда входит всё, что не является ядром системы.

1.3. Методы диагностики

Первичным методом диагностики будет являться визуальная диагностика. Это включает в себя проверку целостности всех элементов на платах, проверка их наличия, определение визуального загрязнения пылью комплектующих, а также пробный запуск оборудования, чтобы убедиться в работоспособности. При более углубленной диагностике инструментами диагностики выступит мультиметр в режиме прозвонки, а также POST карта.

Запуская компьютер, вы скорее всего столкнетесь со звуковым сигналом или экраном проверки исправности оборудования. POST или power-on self-test система инициализирует подключенные к компьютеру устройства, тестируя их и выявляя наличие неисправностей [3, с. 80]. При наличии ошибок компьютер отобразит ошибку на экране или издаст звук,

который соответствует определенной неисправности в соответствии с руководством пользователя материнской платы.

Первой проблемой при запуске ОС может возникнуть проблема загрузки, что может возникнуть из-за таких причин, как несоответствие минимальным системным требованиям, ошибка в загрузчике устройства, в самом разделе загрузки или опять таки из-за неисправности аппаратного уровня, о чем пользователя оповестит BSOD экран с номером ошибки, которая будет ссылать на узел, который был неисправен при пользовании рабочей станции [3, с. 171].

В случае, если пользователь обладает работоспособной операционной системой Windows, в его арсенале будет находится внушительный спектр программного обеспечения, которое будет помогать в диагностике, как на аппаратном, так и на программном уровне. Однако профессиональным решением будет LiveCD флэш-накопитель с UNIX системой, которая обладает всем ПО, необходимым для тестирования физического оборудования. Это вдвойне удобно, так как пропадает жесткий диск и операционная система как посредники, благодаря чему можно сразу добраться до источника проблемы, которая не дает загрузить ОС.

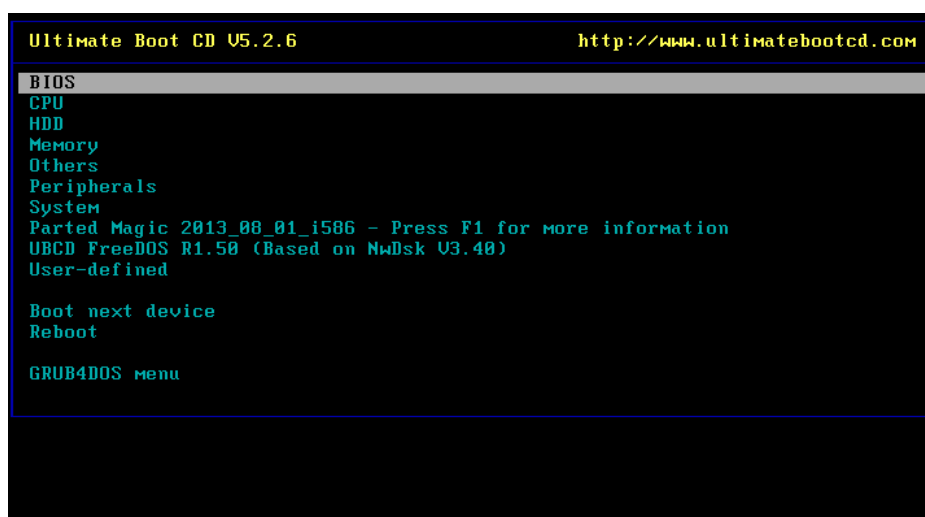


Рис. 2 Ultimate Boot CD для восстановления и тестирования ПК

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

2.1. Техническое обслуживание и диагностика аппаратного уровня персонального компьютера

Состав программного обеспечения ПК называют программной конфигурацией. Между программами ПК существует взаимосвязь, т.е. программы более высокого уровня работают, опираясь на программы более низкого уровня. Уровни программного обеспечения представляют собой пирамидальную конструкцию. Каждый следующий уровень опирается на программное обеспечение предшествующих уровней.

Программный слой состоит из следующих уровней:

Базовый уровень (BIOS). Самый низкий уровень программного обеспечения представляет базовое программное обеспечение, оно взаимодействует с базовыми аппаратными средствами.

Системный уровень (ядро операционной системы ПК). Программы, работающие на этом уровне, обеспечивают взаимодействие программ компьютерной системы с программами базового уровня и непосредственно с аппаратным обеспечением, то есть выполняют посреднические функции.

Служебный уровень программ или утилиты (средства коммуникаций, диагностики, контроля, компьютерной безопасности, сжатия данных и т.д.). Программное обеспечение этого уровня взаимодействует, как с программами базового уровня, так и с программами системного уровня. Основное назначение служебных программ состоит в автоматизации работ по проверке и настройке ПК.

Прикладной уровень. Программное обеспечение прикладного уровня представляет собой комплекс прикладных программ, с помощью которых пользователи выполняют конкретные задания.



Рис. 3 Иерархия уровней в программном обеспечении ПК

Аппаратный слой состоит из следующих уровней:

Микропрограммный уровень - содержимое энергонезависимой памяти любого цифрового вычислительного устройства. Является прослойкой между программным уровнем и комплектующими ЭВМ.

Аппаратный уровень является основным для ЭВМ в целом, так как его неисправность повлечет за собой неисправности микропрограммного ПО, а затем и программного уровня. Отсюда следует, что подходить к технической диагностике комплектующих следует с особенной внимательностью, как и к диагностике микропрограммных средств, которые могут стать причиной нестабильной работы комплектующих.

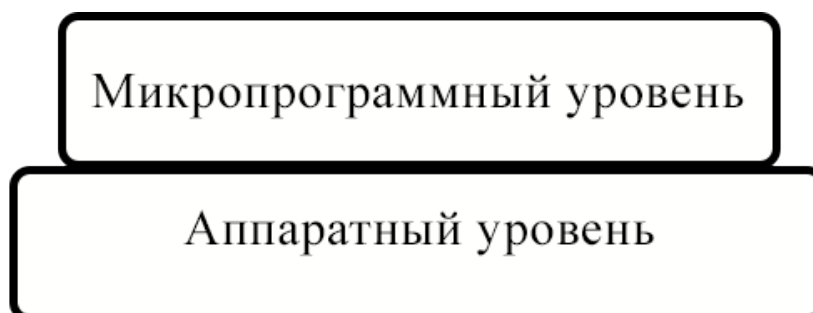


Рис. 4 Иерархия уровней в аппаратном обеспечении ПК

2.1.1. Оборудование необходимое для диагностики

В случае неисправности на аппаратном уровне необходимо приобрести оборудование, которое поможет провести диагностику, а также документацию для всех установленных комплектующих. Необходимое оборудование: обычные инструменты, например отвертка. Это необходимо для того, чтобы открыть корпус, снять материнскую плату, добраться до ЦП и других комплектующих. Отвертка также может служить перемычкой для сброса CMOS настроек, в случае отсутствия специальной перемычки, однако для этого отвертка должна обладать изолированной ручкой. Желательно также иметь спирт для очищения контактов, мягкую кисть и баллон со сжатым воздухом для очистки системы от пыли [6, с. 1057]. Для очищения контактов и промывки печатных плат следует использовать изопропиловый спирт (изопропанол) 98%, однако «народные» методы также советуют использовать пищевую соду, дистиллированную воду, а также бытовые моющие средства без фосфатов, однако присутствует шанс навредить платам.

Более продвинутыми инструментами будут являться: мультиметр, который необходим для того, чтобы определить наличие сигнала на определенном канале. Так, например, он используется при проверке южного моста на материнской памяти или USB коннектора [7, с. 213].

Более специализированным оборудованием для определения сигнала будет логический пробник, который предназначен для проверки и налаживания радиоэлектронной аппаратуры, собранной на цифровых микросхемах. Он имеет световую индикацию, позволяет определить низкий и высокий логические уровни напряжений, наличие импульсов и цепь с большим сопротивлением.

Когда необходимо одновременно наблюдать или записывать множество сигналов, вместо них используется логический анализатор, который может записывать и отображать последовательности цифровых

сигналов. Он используется для тестирования и отладки цифровых электронных схем, например, при проектировании компонентов компьютеров и управляющих электронных устройств [6, с. 1064].



Рис. 5 Измерительные устройства для диагностики ПК

Для тестирования последовательных и параллельных разъемов для передачи данных, необходимо использовать loopback провод, который если на удаленном конце соединить контакты передачи с контактами приема, то на ближнем конце принимаемая информация должна точно соответствовать передаваемой. Установка loopback все дальше и дальше к концу линии связи позволяет протестировать последовательно всю линию связи. Эта технология часто комбинируется со специализированным тестовым оборудованием, которое посылает особые шаблоны и учитывает любые вернувшиеся ошибки [8].

Для проверки температурного уровня комплектующих можно приобрести бесконтактный инфракрасный термометр, который обеспечит безопасность администратора при проведении диагностики. Его необходимо использовать для определения температурного уровня точек выделения тепла в компьютере. Такими элементами чаще всего являются вычислительные процессоры (ЦПУ и на графическом ускорителе), а также оперативная память.



Рис. 6 Бесконтактный инфракрасный термометр, которые можно использовать при диагностике ПК

2.1.2. Процесс проведения диагностики комплектующих персонального компьютера

Перед непосредственным проведением диагностики комплектующих персонального компьютера необходимо обеспечить безопасность как для комплектующих, так и для профессионала, который будет проводить эту диагностику. Государственным документом, который обладает информационно-правовым обеспечением является приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 ноября 2020 г. № 833 «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования», который вступил в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года.

В соответствии с документом, при работе на предприятии, работодатель должен обеспечить всем оборудованием и помещением необходимым для безопасной работы над ЭВМ, удостовериться в профессиональной пригодности работника, обучить работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда, а также контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда [9].

Исходя из этого для безопасной работы над ЭВМ необходимо первым делом определить узел, в котором находится неисправность. Это можно сделать благодаря BIOS и POST ошибкам.

```
Network boot from Intel E1000
Copyright (C) 2003-2014 VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation

CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 36 0C 6A  GUID: 564D9A2E-7ABB-0E56-7687-5CD181360C6A
PXE-E53: No boot filename received

PXE-M0F: Exiting Intel PXE ROM.
Operating System not found
-
```

Рис. 7 Ошибка POST сигнализирующая о неисправном жестком диске или загрузчике ОС

В случае отсутствия возможности запустить ПК, следует сразу перейти к диагностике комплектующих. В связи с тем, что неисправности могут быть вызваны засорением контактов или системы охлаждения, необходимо разобрать и почистить системный блок. Кроме того, может не удастся завершить диагностику из-за повторных сбоев.

Для этого необходимо отключить системный блок из розетки и обесточить комплектующие, то есть отключить машину из розетки на 15 минут для того, чтобы успели разрядиться конденсаторы. Также желательно отключить всё периферийное оборудование. Далее необходимо снять обе боковые крышки блока. В случае наличия дискретного графического ускорителя (видеокарты), необходимо отключить от неё шлейф питания и вынуть её. Затем необходимо вынуть все планки оперативной памяти, жесткие и твердотельные накопители, отсоединить все кабеля и сам блок питания. В случае если удалось установить, что неисправность находится в DVD-приводе, то необходимо отсоединить и вынуть его. Также желательно

снять процессорный кулер, чтобы заменить термопасту, что может исправить проблему, вызванную перегревом ЦП. [10, с. 65].

Далее необходимо провести визуальный анализ комплектующих. Особое внимание следует обратить на конденсаторы, в случае их неисправности будет заметно их вздутие сверху или снизу, что приводит к их наклону.



Рис. 8 Неисправный конденсатор

Также необходимо обратить внимание на другие элементы блока питания, разъемы и коннекторы комплектующих, которые в случае неисправности могут иметь вздутия, потеки и следы подгорания, вызванные коротким замыканием из-за попадания туда пыли. Контакты дисков, в частности с интерфейсом SATA, могут иметь на себе окисление, что можно определить по красным пятнам на золотых коннекторах. Следы окисления можно почистить ластиком-резинкой и после этого обязательно заменить шлейф или переходник питания, которым был подключен этот диск, так как он уже испорчен и из-за него скорее всего произошло окисление.

Избавиться от пыли на комплектующих можно при помощи мощного потока из баллона сжатого воздуха. Желательно снять крышку блока питания и продуть его изнутри, однако необходимо быть особо аккуратным и не касаться руками металлические части, электродетали и платы, так как в конденсаторах может быть напряжение. В случае, если на платах осталась

пыль, необходимо убрать её при помощи мягкой кисти. Также необходимо тщательно очистить радиатор процессорного кулера [7, с. 206].

Устранив пыль, необходимо проверить батарею материнской платы, а также сбросить CMOS. Это делается при помощи плоской отвертки, которой нужно надавить на защелку, после чего батарея высвободиться. После этого нужно измерить ее напряжение мультиметром, оптимально если оно будет в пределах 2.5-3 В. Изначальное напряжение батарейки 3 В. Если напряжение батарейки ниже 2.5 В, то желательно ее поменять. Напряжение 2 В является критически низким и ПК уже начинает сбоить, что проявляется в сбросе настроек BIOS и остановках в начале загрузки ПК [6, с. 995].

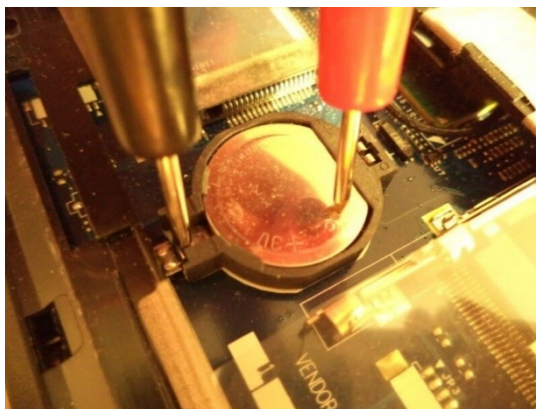


Рис. 9 Замер напряжения батарейки CMOS

Для сброса CMOS настроек можно замкнуть на 10 секунд замкнуть отверткой или другим металлическим предметом контакты в разьеме батарейки, либо 2 пина (рядом с надписью CLR CMOS) на материнской плате, который отвечают за данную функцию. Если не удалось их найти при визуальном осмотре материнской платы, то необходимо обратиться к руководству, в котором приведена полная справка о распиновке на плате.

Следующим шагом будет проверка блока питания, в случае если была произведена его внутренняя чистка, то необходимо собрать его обратно, чтобы избежать удара током, замыкания или случайной поломки вентилятора. Для проверки блока питания необходимо замкнуть единственный зеленый провод в разьеме материнской платы с любым черным. Это даст сигнал блоку питания, что он подключен к материнской

плате, иначе он не включится. Затем необходимо включить блок питания в сетевой фильтр и нажать кнопку включения на нем. Признаком включения блока питания должен стать крутящийся вентилятор. Если вентилятор не крутится, то возможно он вышел из строя и его нужно заменить. Далее необходимо замерить мультиметром напряжение между контактами в разъемах для комплектующих устройств. Они должны примерно равняться: 12В (для AGP/PCIe карт, чаще всего желтый-черный); 5В (для накопителей, SIMM, PCI/AGP и ISA карт, чаще всего красный-черный); 3.3В (для чипсета, оперативной памяти с дополнительным питанием, PCI/AGP/PCIe карт, чаще всего оранжевый-черный) [6, с. 914]. Если какое-либо напряжение отсутствует или сильно выходит за указанные границы, значит блок питания неисправен.

Запуск блока питания и нормальные напряжения хороший знак, но сам по себе еще не говорит о том, что блок питания хороший, так как сбои могут происходить из-за просадок или пульсации напряжения под нагрузкой. Но это уже определяется на последующих этапах тестирования.

Далее можно подключать снятое оборудование, но сначала необходимо убедиться в правильности подключения проводов с корпуса к материнской плате. Важно чтобы была соблюдена полярность, так как на передней панели бывает общая масса и несоблюдение полярности будет приводить к замыканию, из-за чего компьютер может перезагружаться или даже не включаться. Плюс и минус в контактах передней панели указаны на самой плате, в бумажном руководстве к ней и в электронной версии руководства на сайте производителя. На контактах проводов от передней панели также бывает указано, где плюс и минус. Обычно белый провод — это минус, а плюсовой разъем может обозначаться треугольником на пластиковом коннекторе.

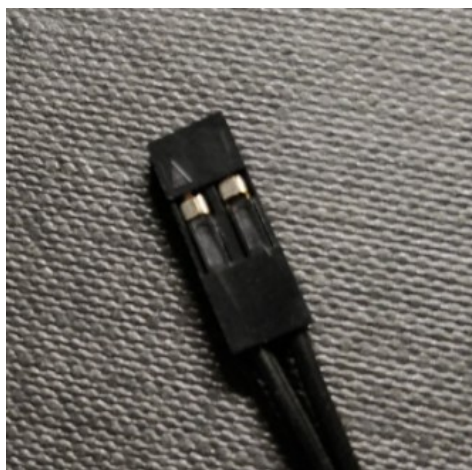


Рис. 10 Индикация плюсового разъема

Если компьютер до чистки отказывался включаться, то желательно подключать комплектующие по очереди, для определения узла, который не позволяет ПК завестись.

Сперва к материнской плате с процессором необходимо подключить разъем питания материнской платы и питания процессора. Далее надо включить ПК, должен закрутиться вентилятор ЦП, а также издаться звуковой код, который будет означать отсутствие оперативной памяти. Далее необходимо отключить компьютер и вставлять планки памяти по одной. В случае, если компьютер запустился с одной планкой, то необходимо поставить еще одну, желательно в тот же канал, что и первая. Чаще всего А каналом являются 1 и 3 гнезда, а каналом Б 2 и 4 или места для подключения обозначены двухцветной маркировкой, где каждый цвет соответствует одному каналу.

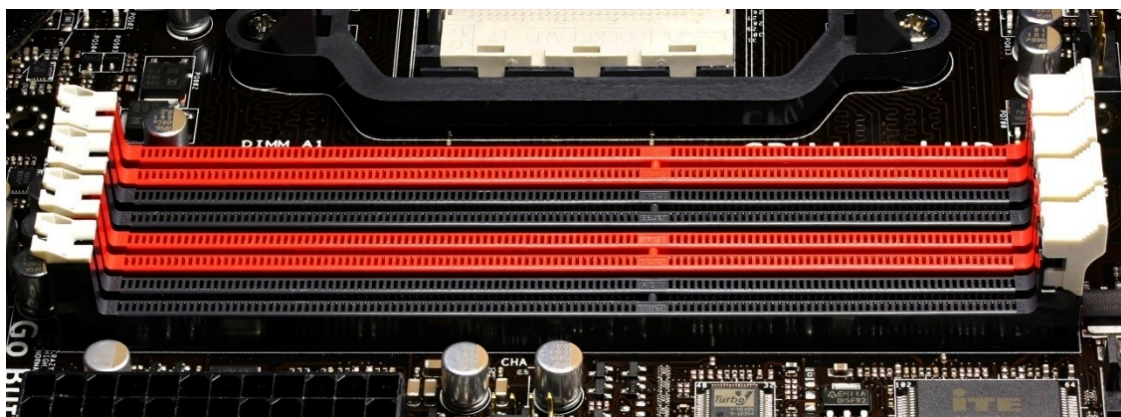


Рис. 11 Индикация двухканального режима для ОЗУ

В случае, если звуковой код сигнализирует о проблеме с оперативной памятью, то необходимо последнюю вставленную планку в другой слот. Можно определить ошибку при помощи POST-карты с экраном или на некоторых материнских платах также присутствует красный индикатор, который светится в случае неполадок с памятью, а иногда и сегментный индикатор с кодом ошибок, расшифровка которых есть в руководстве к материнской плате.



Рис. 12 POST-карта с PCI интерфейсом

В случае успеха и исправной работы оперативной памяти, должен прозвучать код, сигнализирующий о том, что отсутствует видеокарта, если нет интегрированной графики. В случае её наличия никаких звуков не должно быть, бывают исключения, поэтому необходимо сверять сигналы с руководством пользователя.

Предпоследним этапом по сбору самого блока ПК является установка дискретного видео ускорителя. Карта устанавливается в слот PCI-E x16 с последующим подключением дополнительного питания соответствующими разъемами из блока питания и подключением монитора при помощи HDMI, VGA или DVI. Также необходимо установить соответствующий источник сигнала на мониторе.

Последним этапом является подключение всех интерфейсов корпуса к материнской плате. Данный шаг часто становится решающим в работоспособности персонального компьютера, так как пользователи не обращаются к руководствам, а также не обращают внимания на полярности

подключаемых кабелей. Одним из наиболее наполненных руководством ресурсов является <https://www.manualslib.com/>. Сервис обладает огромным количеством руководств, как по комплектующим ЭВМ, так и по устройствам других сфер. Основной причиной того, что компьютер не запускается является неправильное подключение интерфейсов к F_PANEL разьему, который отвечает за кнопки запуска, перезагрузки, индикаторе работы компьютера и индикаторе работы жесткого диска.

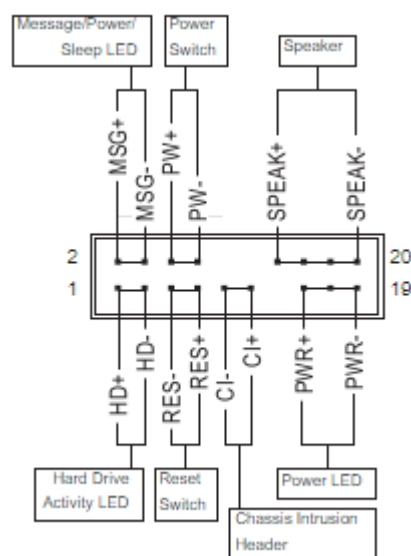


Рис. 12 Пример подключения проводов к F_PANEL на примере материнской карты Gigabyte -Z68P-DS3

Далее можно подключать периферийное оборудование и запускать компьютер.

2.2. Обслуживание и диагностика программного уровня персонального компьютера

При запуске персонального компьютера, первым запускается BIOS или UEFI и POST. Последнее программное обеспечение как раз таки проверяет работоспособность всего оборудования, установленного в ЭВМ, что может быть полезно при диагностике неисправного узла на предыдущем уровне.

После того, как при диагностике материнской платы была изъята батарея из CMOS, необходимо зайти в BIOS для установки правильной даты и времени. Далее необходимо сохранить изменения (чаще всего кнопка F10 на клавиатуре, но справка с обозначением клавиш чаще всего выводится на экран) и перезагрузить компьютер.



Рис. 13 Меню настройки даты и времени в BIOS

Далее компьютер должен запустить в соответствующую операционную систему, однако и с этим могут возникнуть проблемы. Далее будет рассмотрена методика диагностики запуска компьютера как на операционной системе Windows 10, так и на Linux-дистрибутивах.

Основной причиной проблем при запуске операционной системы компьютера является нарушение секвенции запуска, то есть нарушение алгоритмов загрузки ОС. Рядовыми причинами могут являться ошибки при установке драйверов или обновления ОС, ошибки в BIOS/UEFI, ошибки

GRUB или Bootloader, изменение некоторых компонентов ПК (например, замена материнской платы или установка дополнительного периферийного оборудования) [11, с. 137].

На данном этапе желательно обновить BIOS или UEFI оболочку, это может помочь как при наличии ошибок в POST, так и при ошибках загрузки ОС. Для этого потребуется флэш-накопитель и другая рабочая станция.

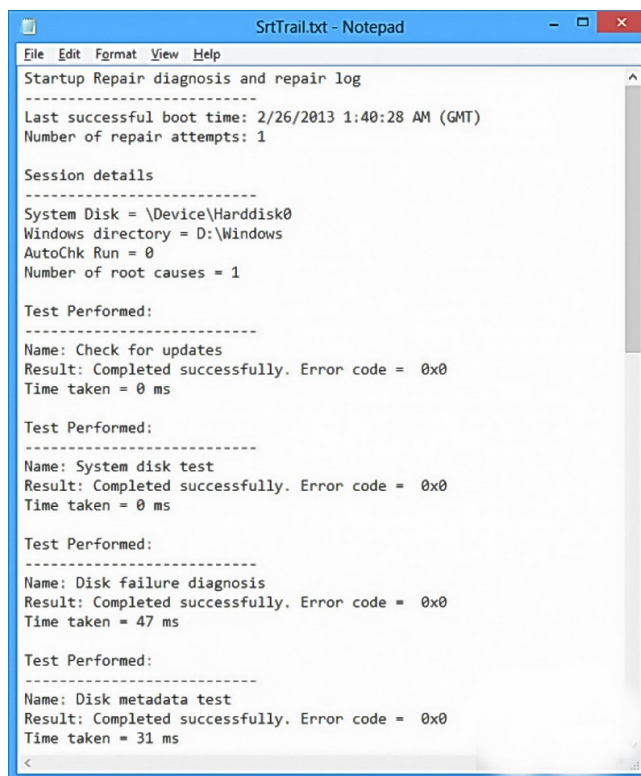
Для безопасности, при возможности, желательно сразу сделать резервную копию существующей встроенной системы через Q-Flash (F8 на BIOS экране). Копия делается командой Save BIOS to Drive, после чего на накопителе создается копия уже установленного микропрограммного обеспечения, что позволяет «откатиться» на предыдущую версию, в случае если была нарушена работоспособность в ходе обновления BIOS. Для обновления системы необходимо загрузить свежую версию BIOS или UEFI с сайта производителя материнской платы. Обязательно брать только предназначенную именно для установленной модели, а не подобной. Далее архив распаковывается и его содержимое копируется флэш-накопитель. Далее опять необходимо перезагрузить компьютер и запустить Q-Flash. В меню выбрать новую версию и установить. В случае успешной установки перезагрузить ПК и проверить на работоспособность [12].



Рис. 14 Пример Q-Flash на BIOS системе

Для исправления ошибок сектора загрузки необходимо воспользоваться «Startup Repair» сервисом, который встроен в Windows 10.

Он запускается путем 2-3 безуспешных попыток загрузить ОС. Однако, если раздел загрузки системы игнорируется BIOS и выдает ошибку об отсутствии диска загрузки, то необходимо записать официальный дистрибутив с сайта Microsoft, поменять очередность загрузки и запустить ПК с флеш-накопителя. Далее необходимо запустить алгоритм восстановления сектора загрузки «Start-up Repair», что должно исправить существующую ошибку. В случае невозможности восстановить систему, будут созданы лог файлы «SrtTrail.txt» и «bcdinfo.txt», которые хранятся по адресу C:\WINDOWS\System32\Logfiles\Srt\, их можно открыть простым блокнотом, который вызывается при помощи команды «Notepad» в командной строке из того же меню, из которого было запущено восстановление системы или же при возможности можно запустить систему путем применения Safeboot режима загрузки. В лог файлах будет написано на каком этапе произошла ошибка ОС [13].



```
SrtTrail.txt - Notepad
File Edit Format View Help
Startup Repair diagnosis and repair log
-----
Last successful boot time: 2/26/2013 1:40:28 AM (GMT)
Number of repair attempts: 1

Session details
-----
System Disk = \Device\Harddisk0
Windows directory = D:\Windows
AutoChk Run = 0
Number of root causes = 1

Test Performed:
-----
Name: Check for updates
Result: Completed successfully. Error code = 0x0
Time taken = 0 ms

Test Performed:
-----
Name: System disk test
Result: Completed successfully. Error code = 0x0
Time taken = 0 ms

Test Performed:
-----
Name: Disk failure diagnosis
Result: Completed successfully. Error code = 0x0
Time taken = 47 ms

Test Performed:
-----
Name: Disk metadata test
Result: Completed successfully. Error code = 0x0
Time taken = 31 ms
```

Рис. 15 Пример лога из файла SrtTrail.txt

Командная строка позволяет пользоваться встроенными в Windows 10 утилитами, что дает нам возможность запустить chkdsk, которая отвечает за

проверку жестких дисков на ошибки файловой системы [3, с. 170]. Запускать сервис необходимо с флагами указания тома, /f – восстановления ошибок /r – восстановления информации из битых секторов, а также /x для того, чтобы размонтировать диск перед началом процесса (можно вызывать общую справку если запустить утилиту с флагом /?). То есть команда должна выглядеть следующим образом «chkdsk C: /f/x /r» [11, с. 146].

В связи с отсутствием NTFS разделов у UNIX систем, те алгоритмы, которыми пользуется chkdsk не подойдут для проверки диска с Linux системой на наличие ошибок. Аналогом для ext4 является утилита fsck. Для её использования необходимы права root. Для того, чтобы запустить утилиту, в первую очередь необходимо размонтировать коренной раздел, что уже позволяет анализировать системный раздел, если система не была запущена со стороннего носителя. Размонтирование происходит командой “sudo umount /dev/sdX”, где sudo – подмена пользователя на root, umount – утилита размонтирования, а /dev/sdX – физический диск, на котором хранится система UNIX (для того, чтобы определить какой адрес имеет система у пользователя – можно запустить “fdisk -l”, где fdisk – утилита, а параметр -l означает перечислить). После того, как диск пользователя был размонтирован - необходимо в консоли прописать “sudo fsck /dev/sdX”.

Для восстановления работоспособности Bootloader на Windows системах, необходимо открыть восстановление системы, командную строку и запустить два раза утилиту bootrec.exe с флагами /fixmbr и /fixboot. Данная утилита отвечает за исправление загрузочных записей, однако она может быть не установлена в ОС на компьютере, работающим под UEFI [10, с. 110].

Если компьютер работает на UNIX системе, то необходимо обновить конфигурацию GRUB2, который является частью всех современных Linux-систем. Это универсальный (позволяет работать как с MBR, так и GPT разделами) мульти системный (может служить загрузчиком как для UNIX, так и для Windows систем одновременно), модульный (обладает множеством плагинов, например osprobe, который позволяет искать не UNIX системы),

программируемый (обладает достаточно легко читаемым кодом, в котором можно изменить параметры загрузки ядер ОС) кроссплатформенный загрузчик (работает как с BIOS, так и с UEFI), с поддержкой сети, множества файловых систем, таблиц разделов, логических томов, образов и архивов. Чаще всего пакет `grub` является предустановленным в дистрибутивах Linux, далее необходимо установить загрузчик на физический диск, на который будет ссылаться UEFI или BIOS путем команды “`grub-install /dev/sdX`”, где X – литер, необходимой системы разделов. В случае изменения состава операционных систем на компьютере (установке новых или удаления старых), необходимо обновить список GRUB2 путем команды “`grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg`”

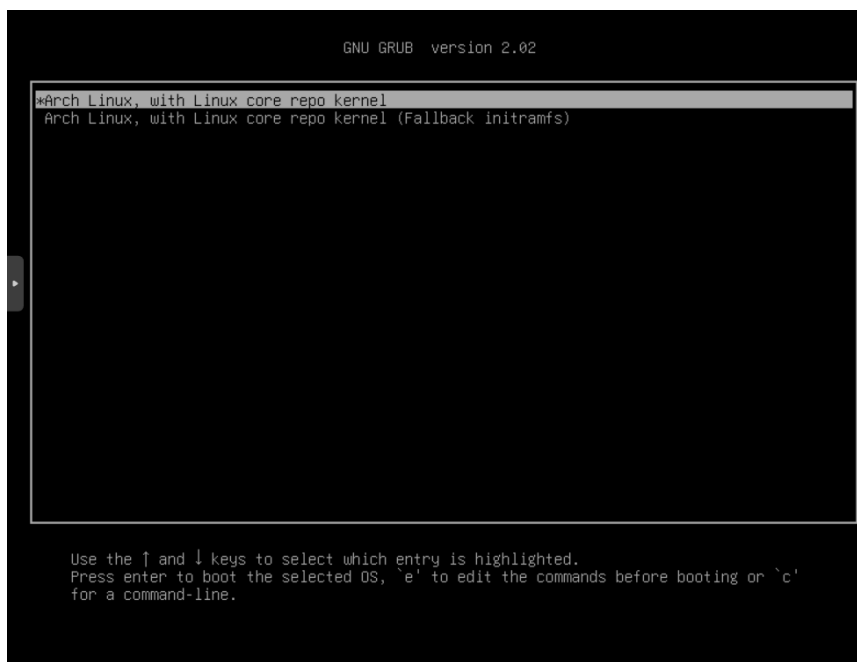


Рис. 16 Интерфейс GRUB2

В случае если и прошлый шаг не исправил ошибку при запуске ОС, то необходимо восстановиться с последней рабочей точки восстановления, однако она может отсутствовать при несоответствующей профилактике ПК.

На Windows системе это делается при помощи утилиты “Восстановление системы”, которые присутствует во всех ОС Microsoft с Windows XP за исключением Windows Server разработок и построен на технологии Shadow Copy, которая позволяет копировать файлы, с которыми

в данный момент времени ведётся работа, а также системные и заблокированные файлы.

В случае с UNIX системой, как таковой унифицированной встроенной утилиты для создания копий ядра нет. Наиболее популярные дистрибутивы чаще всего имеют данное ПО (например, Ubuntu обладает systemback, но он не имеет широкого функционала). Так, например, при помощи утилиты Timeshift можно создать копию ядра, установить периодичность этого процесса, а также куда создавать копии, что особо удобно, так как позволяет копии сразу грузить на облачные диски. Это облегчает восстановление систем, в связи с тем, что нет необходимости пытаться загрузить с нерабочей машины бэкап при помощи LiveCD.

В случае отсутствия копий для восстановления, необходимо переходить к самому последнему шагу – переустановке ОС.

После успешного запуска ОС и возникновения синего экрана при работе ПК, необходимо обратиться к коду ошибки на экране смерти, а также к дампам ошибки – memory.dmp, которые находятся по адресу “ C:\Windows\” и чтение которых возможно при помощи сторонней утилиты, например BlueScreenView от Nirsoft. В программе красным будет подсвечен модуль, вызвавший ошибку [11, с. 201].

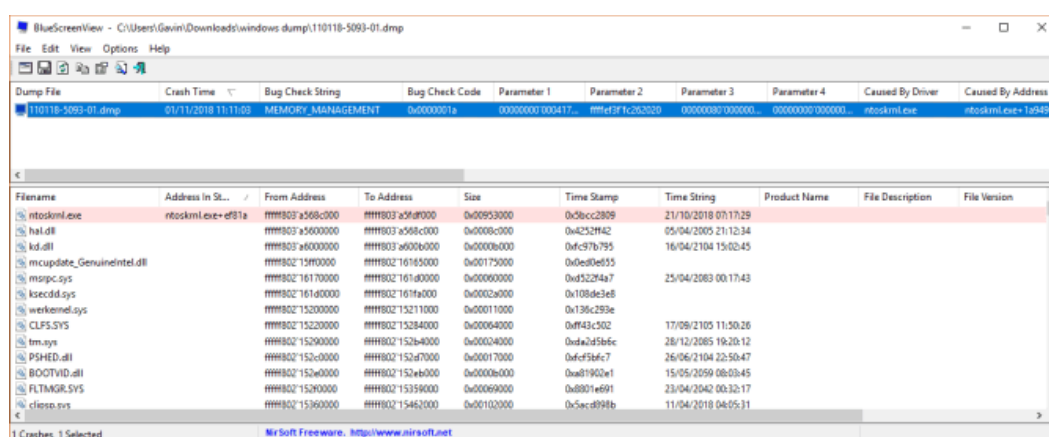


Рис. 17 Дамп ошибки синего экрана, открытого в BlueScreenView

Аналогом memory.dmp и SrtTrail.txt для UNIX систем является утилита journalctl, который позволяет анализировать логи всех systemd сервисов. Основным преимуществом над memory.dmp является то, что данная утилита

является стандартом в современных Linux-системах, обладает как терминальной, так и графической версией, а также позволяет записывать все логи, а не только ступеней, которые привели к прекращению работы ПК. Богатый функционал помогает определить какие systemd, systemctl и daemon сервисы возвращают предупреждения при запуске и сколько времени занимает каждая из этих операций. Таким образом можно выявить неисправности еще на стадии, когда проблема не стала причиной прекращения работоспособности.

```
Dec 18 21:50:17 server.example.com chronyd[785]: System clock TAI offset set to 37 seconds
Dec 18 21:50:22 server.example.com systemd[1]: NetworkManager-dispatcher.service: Succeeded.
Dec 18 21:50:37 server.example.com systemd[1]: systemd-hostnamed.service: Succeeded.
Dec 18 21:51:01 server.example.com CROND[2197]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:51:21 server.example.com chronyd[785]: Selected source 185.209.85.222
Dec 18 21:52:01 server.example.com CROND[2317]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:53:01 server.example.com CROND[2436]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:54:01 server.example.com CROND[2549]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:55:01 server.example.com CROND[2662]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:56:01 server.example.com CROND[2783]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:56:48 server.example.com sshd[2876]: Accepted publickey for root from 192.168.254.2 port 60214 ssh2: RSA SHA256:ml
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Created slice User Slice of UID 0.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Created slice system-user\x2druntime\x2ddir.slice.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Started /run/user/0 mount wrapper.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Starting User Manager for UID 0...
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd-logind[968]: New session 1 of user root.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Started Session 1 of user root.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: pam_unix(systemd-user:session): session opened for user root by (uid=0)
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Starting D-Bus User Message Bus Socket.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Reached target Paths.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Reached target Timers.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Listening on D-Bus User Message Bus Socket.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Reached target Sockets.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Reached target Basic System.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Reached target Default.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[2879]: Startup finished in 22ms.
Dec 18 21:56:48 server.example.com systemd[1]: Started User Manager for UID 0.
Dec 18 21:56:48 server.example.com sshd[2876]: pam_unix(sshd:session): session opened for user root by (uid=0)
Dec 18 21:57:01 server.example.com CROND[2954]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
Dec 18 21:58:01 server.example.com CROND[3063]: (root) CMD (sensors | grep Package | cut -c17-18 > /usr/share/sensors.dat)
lines 972-1001/1001 (END)
```

Рис. 18 Логи journalctl

Исходя из дампа ошибок можно определить узел с потенциальной неисправностью, таким образом, допустим при возникновении ошибок в ОЗУ, необходимо провести тестирование оперативной памяти, например, при помощи Memtest 86+. Однако перед тем, как проводить тестирование с использованием операционной системы необходимо установить утилиты, которые позволят контролировать процесс тестирования (температура, загрузку и так далее). Для Windows систем можно использовать HWiNFO, которая обладает удобным интерфейсом и множеством функций, которые

позволяют мониторить все узлы компьютера. На UNIX системах можно воспользоваться встроенной утилитой htop/btop или тем же HWiNFO, однако в данном случае у программы будет отсутствовать графический интерфейс.

Тестирование при помощи Memtest 86+ может длиться от 30 до 60 минут, в зависимости от скорости и объема оперативной памяти. Должен завершиться один полный проход и тест пойдет по второму кругу. Если с памятью все нормально, то после первого прохода (Pass 1) ошибок быть не должно (Errors 0) [14]. Этот способ удобен благодаря тому, что Memtest 86+ не нужна операционная система. Утилиту можно загрузить как со сторонней флешки, так и добавить её в GRUB.

Если узлом с ошибкой являлся ЦП, то необходимо прибегнуть к его стресс-тестам при помощи, например, CPU-Z для самого теста и HWiNFO для мониторинга показателей. В программах необходимо найти датчик температуры процессора (CPU) в показателях материнской платы и запустить тест в «CPU-Z» кнопкой «Stress CPU» и наблюдать за температурой.

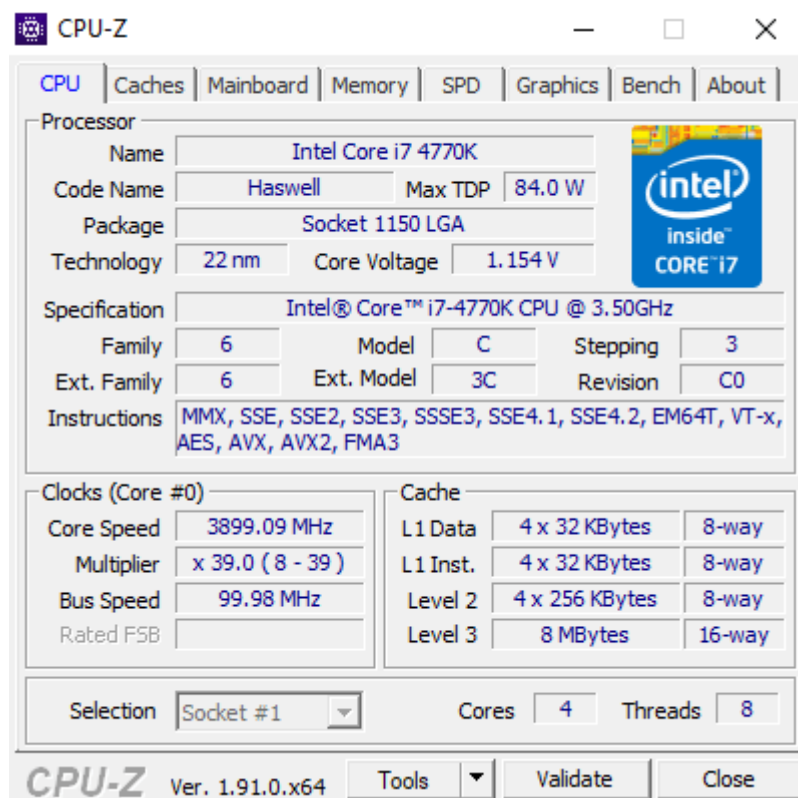


Рис. 19 CPU-Z

Через 10-15 минут теста температура должна быть на 2-3 градуса ниже критичной для установленного процессора (можно найти информацию на официальном сайте), если температурный режим был превышен, то вычислительный элемент перегревается [15]. Однако, если сбои были при высокой нагрузке, то лучше погонять этот тест 30-60 минут. Если в процессе тестирования произойдет зависание или перезагрузка ПК, то следует поменять термопасту, радиатор и кулер.

Если ошибка заключалась в графическом ускорителе, то необходимо прибегнуть к специальным утилитам FurMark и 3Dmark. Сначала необходимо запустить стресс-тест FurMark на 10-15 минут для прогрева видеокарты. Далее необходимо сразу запустить тест «3DMark», который не сильно нагружает видеокарту и процессор, но с помощью него можно выявить ошибки в работе видеочипа и видеопамяти, приводящие к вылетам теста и различным графическим артефактам.

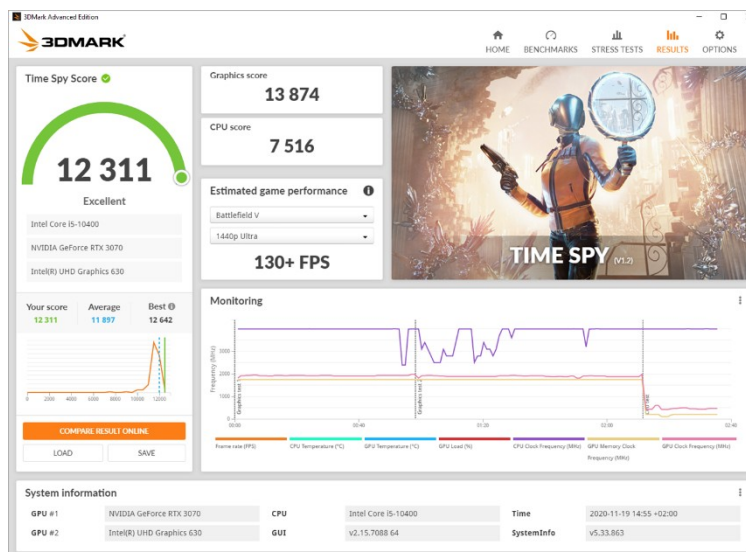


Рис. 20 Пример результата бенчмарка 3DMark

Для выявления ошибок необходимо внимательно смотреть как ведет себя тест, не искажается ли изображение, цвет текстур и т.п. Это будет видно невооруженным глазом. Если видно цветные полосы, квадратики, ломанные линии, сплошную заливку цветом вместо травы или других текстур, то видеокарта неисправна [16].



Рис. 21 Пример артефактов в FurMark тесте

В случае возникновения ошибки при запуске дополнительного программного обеспечения, то ОС покажет ошибку, из-за которой не запустилось ПО. В данном случае необходимо перестановить зависимое ПО, которое должно дать доступ к библиотекам для необходимой программы, проверить обновление ОС и установленных в неё пакетов. На Windows 10 это делается при помощи кнопки “Проверить наличие обновлений для Windows”, которая находится во вкладке обновление и безопасность.

Из-за разнообразия программного обеспечения на рынке, диагностировать основные методы решения проблем практически нереально, однако основными решениями являются поиск необходимой составляющей для работы, например .dll файла и проверить работает ли данное ПО на системе той битности, которая установлена на ПК. Для профилактики можно обновить пакеты Microsoft .NET Framework и Visual C++.

В случае с UNIX системой это делается при помощи пакетного менеджера, который установлен в ОС. На Arch и Arch-зависимых системах этот процесс осуществляется путем команды “sudo pacman -Syu” в терминале, где sudo – подмена пользователя на root, pacman – пакетный менеджер, а флаги S – установка пакетов, у - синхронизация пакетов (то есть обновляется вся репозитория для того, чтобы установить последние версии ПО), и – обновить все пакеты, версии которых не соответствуют тем,

которые представлены в репозитории. Особенно регулярное такое обновление системы в случае, если у пользователя стоит Linux-ядро с плавающим выпуском (или rolling release), так как пакеты развиваются вместе и одновременно. Следовательно, при обновлении ядра, допустим, появляются новые функции, к которым может обращаться ПО. Программа с подобной функцией может быть установлена или обновлена, но она не будет работать, так как само ядро еще находится на версии, где нет этих функций.

2.3. Обслуживание и диагностика периферийного оборудования

Основным оборудованием для работы за ПК являются МФУ, монитор, мышь и клавиатура. В случае их не функционирования необходимо проверить целостность провода и их подключение к блоку ПК.

Для проверки целостности кабеля мыши и клавиатуры можно провести визуальный осмотр, однако перелом может произойти внутри провода – под изоляцией. Для этого необходимо добраться до платы устройства и согласно распиновке из мануала прозвонить при помощи мультиметра от платы до интерфейса подключения или места, где кабель освобожден от изоляции.



Рис. 22 Пример физического повреждения кабеля

Если провод находится в целостности, то проблема может возникнуть из-за неплотного контакта интерфейсов, в случае если коннектор крепко стоит в подходящем интерфейсе, то необходимо переставить его в другой такой же интерфейс. Следует заметить, что в случае, если периферийное

оборудование обладает PS/2 коннектором, то для его работы необходимо перезапустить ПК [7, с. 390].

В случае если проблемы остались после изменения портов, то желательно обратиться к самим устройствам. Проверить на мыши имеет ли доступ сенсор к поверхности, на которой она находится или шарик ничего не затрудняет движения. В случае клавиатуры желательно проверить работают ли индикаторы NumLock или Caps Lock для того, чтобы проверить подается ли питание на устройство.

При сценарии, когда питание подается на оборудование, но оно не выполняет свою функцию, необходимо воспользоваться диспетчером устройств. Проблема может возникнуть как с драйвером самого устройства (рядом с наименованием будет находиться желтый треугольник), так и с SM Bus Controller. В первом случае проблема заключается либо в драйверах устройства, либо в его непосредственной плате, которой не определяется компьютером. Необходимо нажать правой кнопкой, удалить драйвер и перезапустить ПК. При следующем подключении оборудования сработает технология Plug and Play, в случае если данное устройство поддерживается ей (то есть, устройство не устаревшее или не является несертифицированным) и система самостоятельно определит физическое оборудование и установит драйвера [17, с. 688].

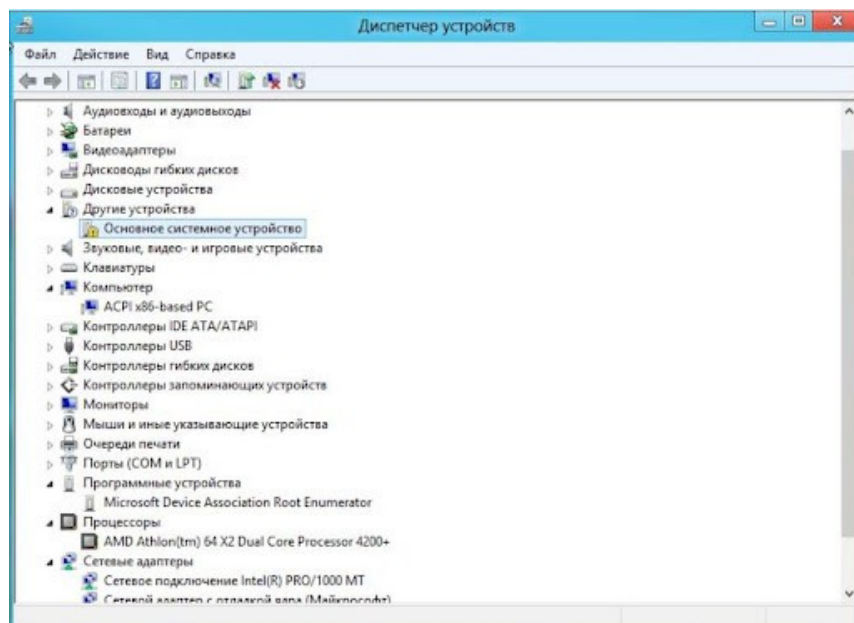


Рис. 23 Пример неисправного оборудования

В случае с SM Bus Controller проблема заключается в материнской плате и решением является обновление драйверов материнской платы, проверка правильности подключения дополнительных портов корпуса к материнской плате.

Если проблемы возникли с монитором, то необходимо проверить его подключение к сети питания и правильности подключения к блоку ПК. В случае, если в компьютере установлен графический ускоритель, а монитор подключен к материнской плате - встроенному графическому ускорителю ЦП, то необходимо подключить его непосредственно к графической карте. Далее желательно произвести сброс до заводских настроек монитора.

При наличии видимых артефактов на передаваемой картинке, необходимо проверить настройки ОС. Установить правильное для монитора разрешение, развертку, настройку ClearType для LCD дисплеев, а также откалибровать цвета [7, с. 426]. В случае, если артефакты остались, то необходимо обновить графические драйвера, скачав их с официального сайта для той модели, которая установлена в рабочей станции. Если после установки драйверов дефекты остались, то проблема скорее всего кроется в неисправности матрицы – битых пикселях и проблемах с их подсветкой.

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

3.1. Разработка методики

Вообще, целью применения диагностики является определение неисправностей компьютерной техники и выяснение их характера. Она направлена на выявление механических (даже внешне незаметных) повреждений комплектующих частей компьютера.

Методическая составляющая диагностики ПК состоит в проработке очередности определения неисправностей. Диагностика должна проводиться сначала на первичном уровне, затем на аппаратном или на программном уровне, в зависимости от природы возникшей проблемы. Возможно возвращение на другой уровень, так как случается так, что ПО не поддерживается аппаратной частью и наоборот. В случае, если нарушить данный порядок, то диагностика проблемы может привести к исправному узлу, который не будет работать из-за неисправностей на предыдущем уровне.

Первичная диагностика проводится в любом случае для выявления проблемы. Чаще всего проблема заключается в том, что компьютер не запускается; запускается, но выдает ошибку при POST или возникает ошибка при использовании установленного ПО из-за отсутствия зависимых пакетов или неработоспособности ОС.

Первичная диагностика была уже описана выше, во всех случаях алгоритм действия будет одинаковый. К тому же, данный вид диагностики, по своим действиям, схож с алгоритмом обслуживания ПК, что должно выполняться исправно с определенным промежутком времени в зависимости от условий, в которых работает ПК.

Следующим шагом является аппаратная диагностика, целью которой являются определение неисправностей компьютерной техники и выяснение

их характера. Аппаратная диагностика компьютера включает в себя проверку температурного режима комплектующих компьютера и стабильности функционирования: центрального процессора, оперативной памяти, жёсткого диска, видеоадаптера, чипсета.

После проведения этого вида диагностики можно получить следующую информацию: отчёт о состоянии аппаратной части компьютерной техники, рекомендации по повышению работоспособности, предварительный расчёт цены на работы по устранению неполадок, предложения по модернизации.

Первым шагом при аппаратной диагностике является запуск компьютера и определения в какой момент, и какая ошибка случается при работе с ПК. В случае, если это аппаратный уровень, то сослаться на неисправный узел будет BIOS, POST-сигнал или ошибка из BSOD дампа, который можно достать с жесткого диска даже в том, случае если компьютер не запускает ОС. Это происходит при помощи безопасного режима загрузки или физического переноса жесткого диска или твердотельного носителя на другой – рабочий ПК. Сам дамп читается при помощи вспомогательных программ, выше был приведен пример, в котором использовалась BlueScreenView от Nirsoft. В случае, если проблема возникла из-за комплектующих, то необходимо провести их диагностику при помощи визуального осмотра, прозвона главных каналов и, в случае наличия, обновления встроенного ПО. Приступать к ремонту комплектующих следует только при наличии полного руководства по тому какие дороги на плате за что отвечают, в противном случае можно нанести непоправимый вред компоненту, поэтому порой проще обратиться к производителю, тем более, если до сих пор сохранилась гарантия на данное устройство.

Даже в случае, если вы провели первичную диагностику или какие-либо меры по исправлению неисправности, после которых ошибка пропала – необходимо проверить узел при помощи стресс-тестов, так как чаще всего ошибка возникает при нагрузке компонента. В частности, проблема

заключается в использовании определенных логических операторов на плате или перегрева.

Вторым источником может быть отсутствие драйвера, в данный момент, благодаря Windows 10, чаще всего драйвера устанавливаются автоматически при наличии интернет подключения, однако случается так, что драйвер может быть по какой-либо причине непригодный для использования и в данном случае необходимо обратиться на сайт производителя для того, чтобы вручную скачать необходимо утилиту или пакет, затем удалить старый драйвер и при помощи диспетчера устройств обновить драйвер.

Следующим этапом диагностики является программная диагностика компьютера, то есть обнаружение дефекта и причины его возникновения. Диагностика компьютера на программном уровне потребуется в случае, если, техника не включается, самостоятельно выключается, компьютер зависает, перезагружается без причины, медленно работает. В программную диагностику компьютерной техники входит: поверхностный осмотр программной части техники; тестирование программного обеспечения компьютера, которое включает в себя: проверку файловой системы на возникновение ошибок, проверку реестра операционной системы и его состояния, проверку наличия критичных обновлений ОС.

Для обеспечения работоспособности программного уровня, необходимо: произвести просмотр операционной системы с учётом стабильности работы компьютерной техники; проверить нагрузоустойчивость отдельных комплектующих и компьютера в целом, протестировать работоспособность материнской платы с использованием специальных модулей.

В случае возникновения программной ошибки, желательно проверить наличие обновлений Windows, новых драйверов и программ-фреймворков, как .NET Framework, DirectX, Microsoft Visual C++. Некоторые программы сохраняют логи, в случае если возникает ошибка. Чаще всего эти логи

читаемы без использования дополнительного ПО и указываются на этап, на котором возникла ошибка. В некоторых случаях проще прибегнуть к интернет-ресурсам, где есть решения проблем нерабочей программы (например, stackoverflow, tomshardware и др.

Что касается периферийного оборудования, то в первую очередь необходимо проверить драйвера: обновить или удалить и установить при помощи диспетчера устройств. В случае, если это не исправило проблему, то нужно заменить его на работоспособное, чтобы пользователь мог продолжить пользование рабочей станцией, затем только определять причину почему не работает то или иное устройство. В связи с низкой стоимостью офисного оборудование, чаще всего проще заменить его полностью. Однако, в случае если финансовых возможностей нет, то можно попытаться исправить его подручными способами. При помощи пайки можно исправить проблемы, которые чаще всего заключается в том, что пропал контакт на плате или в проводе от устройства до ПК. Также следует проверить работоспособность интерфейса на ПК, по которому подключается оборудование.

3.2. Общие положения и рекомендации при проведении диагностики

В данном разделе будут раскрыты рекомендации по проведению диагностики. Они не обязательны, но это может помочь при работе.

В первую очередь, необходимо привести рабочее место в состояние, надлежащее для диагностики ПК. То есть это должно быть помещение с постоянной циркуляцией воздуха, с фильтром на вдуваемом воздухе и с пригодным температурным режимом для работы как ПК, так и самого администратора. Далее необходима поверхность – антистатический коврик. Это необходимо для того, чтобы не нанести вред ПК при диагностике. Однако, работа на нем безопасна только в том случае, если сам работник

надел диэлектрические перчатки или заземлился перед тем, как прикасаться к компонентам.

Перед началом работы также желательно составить полный список комплектующих ПК. Это необходимо для того, чтобы определить способны ли узлы работать друг с другом. Несмотря на одинаковые сокет, некоторые процессоры могут быть неспособны работать с определенным перечнем материнский плат из-за, допустим, отсутствия поддержки виртуализации. Или ЦП может не работать из-за того, что оперативная память имеет слишком большой объем или частоту.

Далее необходимо обратить внимание на инструменты, которые используются при первичной диагностике. Ранее упоминалась кисточка для избавления от скоплений пыли на платах. Она должна быть сделана тоже из диэлектрического материала, чтобы не нанести непоправимый ущерб технике. Это же касается и такого инструмента, как отвертка. Для безопасности и рабочего, и компонентов, необходимо чтобы её ручка была выполнена из диэлектрического материала, из-за которого заряд не будет поступать как в компоненты, так и из них.

Также следует обратить внимание на срок годности расходников. Чаще всего такие расходники, как термопаста или батареи для материнских плат, очень долгое время лежат без дела. Первые теряют свои свойства, которые необходимы для обеспечения подходящего температурного режима для вычислительных элементов. Вторые теряют свой заряд и даже новая, но долго лежавшая батарея может не решить проблему из-за того, что потеряет необходимый заряд для обеспечения CMOS.

При работе с комплектующими персонального ПК желательно перед работой ознакомиться с руководством всех комплектующих или хотя бы их иметь под рукой. В связи с тем, что компьютер – многосоставное устройство, то одного общего источника знаний не существует. У каждой комплектующей части есть свои нюансы, о которых знает только производитель.

Еще одной рекомендацией является наличие испытательного стенда, который полностью работоспособен и который имеет необходимые интерфейсы для неработоспособных комплектующих. Это поможет в вычислении неисправного узла, так как случается, что неработоспособные компоненты могут повредить оборудование, с которым они взаимодействуют и шанс вывести из работоспособного состояния другую рабочую станцию присутствует. К тому же, благодаря некоторым продвинутым стендам можно обеспечить подходящие стрессовые условия для комплектующих, что также способно помочь при диагностике.

Наличие специализированного оборудования и ПО также облегчит проведения диагностики. Данным оборудованием является POST карта, цифровой мультиметр и др. Также существует множество бесплатного и FOSS ПО для диагностики как аппаратного, так и программного уровня. Например, CPU-Z для мониторинга и стресс-теста ЦП, FurMark и 3D Mark для ГПУ и др. Нет необходимости прибегать к платному ПО, так как бесплатные пакеты хорошо справляются со своей функцией.

Для диагностики физически неисправного узла желательно иметь подходящие компоненты системы для облегчения поиска. Так, например, можно менять комплектующие до тех пор, пока компьютер не запустится. Откуда станет ясно, что последний вынутый компонент является неисправным. Это же касается и периферийного оборудования.

Что касается диагностики ПО, то необходимо убедиться в том, что оно правильно установлено, это его последняя стабильная версия и оно лицензировано и активировано. Так, например, бывает, что из-за отсутствия активации на ОС или пакетах Microsoft возникают ошибки в узлах, которые с первого взгляда не сильно связаны с ними.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы были рассмотрены методы по диагностике и исправлению неработоспособного ПК. Также была создана методика по проведению данных действий как на Windows, так и на Linux оборудованных ПК.

Были рассмотрены и изучены виды неисправностей, особенности технического обслуживания узлов, а также их типовые проблемы. Последней части выпускной работы был написан алгоритм для диагностики ПК, следуя которому можно определить неисправный узел и даже исправить его. Особенно подробно были объяснено решение типовых проблем.

Из этого всего можно сделать вывод, что для поддержания работоспособности ПК необходимо проводить обслуживание компонентов, а в случае возникновения неисправностей двигаться от аппаратного уровня к программному, а затем к периферийному.

В связи с тем, что компьютер состоит из множества нетиповых компонентов, производимых разными компаниями, пути решения специфичных проблем не являются интуитивными и необходимо обращаться к сайтам производителей устройств или другим пользователям, столкнувшимся с подобной проблемой.

Поставленная в начале работы цель была достигнута посредством решения всех указанных задач.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Брукшир Дж. Г., Брилов Д. Компьютерные науки / Д. Брилов — Вильямс, 2019. — 992 с.
1. С.А. Орлов. Организация ЭВМ и систем / Орлов. С.А. — СПб: Питер, 2018. — 668 с.
2. Леонов В. Сбои и ошибки компьютера / В. Леонов. — М.: ЭКСМО, 2016. — 354 с.
3. Кенин, А. М. Самоучитель системного администратора / А. М. Кенин, Д. Н. Колисниченко. — 4-е изд., — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 528 с.
4. Харрис С.Л., Харрис Д.М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / С.Л. Харрис, Д.М. Харрис. — М.: ДМК, 2018. — 794 с.
5. Руссинович М., Соломон Д. Внутреннее устройство Windows / М. Руссинович, Д. Соломон. — СПб: Питер, 2018. — 945 с.
6. Andrews J., Dark J., West J. CompTIA A+ Guide to IT Technical Support / К. McMahon. — 9th edition, — CENGAGE Learning, 2017. — 1188 с.
7. Ляхович А. Loopback интерфейс: Что это и как его использовать? [Электронный ресурс]. — URL: <http://geek-nose.com/loopback-interfejs/>
8. Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573068702>
9. Reddy N.S. PC Hardware, Maintenance & Troubleshooting In-Depth / N.S. Reddy — 2016. — 132 с.
10. Halsey M. Windows Troubleshooting Series / M. Halsey. — apress, 2016. — 508 с.
11. Q-Flash Manual / GIGA-BYTE TECHNOLOGY [Электронный ресурс]. — URL:https://www.gigabyte.com/FileUpload/Global/MicroSite/121/flashbios_qflash.pdf

12. Дополнительные способы устранения неполадок при загрузке Windows / Официальная репозитория документации Windows [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/client-management/advanced-troubleshooting-boot-problems>
13. MEMTEST86 TECHNICAL INFORMATION / PassMark SOFTWARE [Электронный ресурс]. — URL: https://www.memtest86.com/tech_booting_memtest.html
14. СКОЛЬКО ДЛИТСЯ СТРЕСС-ТЕСТ В CPU-Z / CPU-Z Программа для мониторинга [Электронный ресурс]. — URL: <https://cpu-z-free.ru/stress-test-v-cpu-z.html>
15. 3D Mark User Guide / Benchmarks [Электронный ресурс]. — URL: <https://support.benchmarks.ul.com/en/support/solutions/articles/44002146295-3dmark-user-guide>
16. Muller S. Upgrading and repairing PCs / S. Muller — 19th edition, — Pearson Education, 2016. — 1177 с.