

Тема 1.1 Основное оборудование ПК и его характеристики.

На сегодняшний день стремительное развитие микропроцессорных систем способных реализовать заданные алгоритмы обработки информации, проникают во все области жизнедеятельности современного общества. Микропроцессорную систему можно охарактеризовать, как набор модульных блоков, связанных общей магистралью. В основном микропроцессорные системы подразделяют: ПК, рабочие станции, периферийные контроллеры, офисные, промышленные, биотехнические и т.д. Все перечисленные устройства можно классифицировать по этапам развития или по поколениям. Сейчас развивается пятое, способное реализовать искусственный интеллект. Также в будущем появиться шестом поколение, которое будет базироваться на электронных и оптоэлектронных компьютерах с нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа микропроцессоров, которая будет функционировать, как нейронная биологическая система.

В массовой продаже часто встречаются стационарные (базовые) ПК, предназначенные для оборудованного места, например, компьютерный стол. Они же подразделяются на десктопы (настольные ПК), неттопы - меньше по производительности и габаритам, чем десктопы и моноблоки - гибриды монитора и системного блока. Много на рынке представлено портативной (мобильной) техники, которая в отличие от стационарной, представляет собой портативное компактное устройство с предусмотренной функцией автономной работы, что позволяет его переносить и работать, где удобно пользователю. Ноутбуки можно классифицировать по-разному, например, десктоуты, аналог стационарного по производительности, но большой вес и габариты, так же давно в продаже ультрабуки весом до 2 кг; нетбуки, основная задача которых просмотр фильмов, интернет-серфинг, набор текста; смартбук – внешне похож на ноутбук, но функционирует на аппаратной платформе смартфона. Встречаются также ноутбуки: субноутбуки, защищенные, трансформеры, планшетные, игровые, специализированные и т.д. Самая популярная мобильная техника среди пользователей — это смартфоны. Минус этого устройства в его быстром устаревании, хрупкости экрана и привлечении своими характеристиками пользователей, которые ими не воспользуются на 100%. Так же популярны планшеты, электронные книги и игровые приставки.

Для более серьезной работы с сетью используют серверы. В основе их работы лежит параллельная обработка информации, поэтому именно они стали первыми в развитии многопроцессорности и многоядерности, которая сегодня используется в современных ПК. Большинство современных серверов представляют собой габаритную технику, состоящую из большого количества устройств для хранения и обработки данных. Классифицируют серверы по назначению, выполняемым функциям или ролям. Например, сервер рабочей группы, сервер контроля домена, прокси-сервер, сервер электронной почты, веб-сервер, терминальный, сервер базы данных, файловый сервер, сервер приложений, брандмауэр или файрвол (межсетевой экран), сервер DHCP и т.д. Организовать работу сервера можно на любом ПК, для этого нужно установить специальное программное обеспечение, но не все требования к работе сервера будут выполнены.

Не для массовой продажи, есть еще одна категория суперкомпьютеры. Это профессиональные машины с наиболее высокой производительностью, используются в научных центрах, на крупных промышленных производствах, специализированных лабораториях и в бизнесе. Такое устройство представляет собой целый комплекс устройств, который может занимать огромные помещения, с большим обслуживающим персоналом. Многие персональные компьютеры, могут быть в виде банкомата или обслуживающего терминала. Сейчас бытовая техника, тоже оснащена небольшими компьютерами, которые ответственные за выполнение определенных функций. Стоит упомянуть роботов, которые постепенно входят в нашу жизнь, так же являются компьютерными устройствами.

Корпус системного блока. Для установки комплектующих используют корпус системного блока. Основное его назначение: крепление основных комплектующих в соответствующие отсеки, защита от излучений пользователя, от внешнего воздействия на устройства, уменьшение шума, сохранение температурного режима. Системный блок представлен лицевой и задней панелью. Лицевая панель содержит в основном кнопки включения/выключение и перезагрузки. На задней панели присутствуют порты от материнской платы и других плат расширения. Самый распространённый тип корпуса системного блока «башня» на англ. tower, ее разновидности «большая башня» предназначена для установки на пол, так же часто встречается «средняя», «малая» и «микробашня». Производители корпусов предлагают на некоторых моделях блок питания, дополнительное охлаждение (вентиляторы), док-станции и т.д. При покупке корпуса принимается во внимание дальнейшая его модернизация, например, число отсеков, габаритов. При изготовлении корпуса учитываются различные форм-факторы

материнских плат. Форм-фактор указывает на максимальный поддерживаемый размер материнской платы в корпусе, иначе системная плата меньшего формата совместима с корпусом большого формата. Для больших корпусов предназначен форма-фактор E-ATX, для маленьких Mini-ITX. У всех материнских плат существуют по стандарту монтажные отверстия, под которые на боковой стенке корпуса крепятся материнские платы соответствующего форм-фактора болтами или клипсами. Полная характеристика корпуса представлена в табл. 1.1.

Таблица 1.1 Характеристика корпуса системного блока	
Показатель	Описание
Производитель (наименование корпуса/код производителя)	ACCORD, ASUS, AeroCool, Be Quiet, Cooler Master, Corsair, Nanoxia, Phanteks, PowerCool, Zalman и т.д.
Типоразмер	Full-Tower, Micro-Tower, Midi-Tower, Mini-Tower, Slim-Desktop, Super-Tower и т.д.
Форм-фактор	XL-ATX, E-ATX, ATX, mATX, Mini-ITX, FlexATX, mBTX, Mini-DTX, Thin Mini-ITX, SSI CEB, SSI EEB и т.д.
Блок питания	без БП или 350 Вт, 400 Вт, 450 Вт, 500 Вт, 600 Вт, 700 Вт и т.д.
Расположение БП	Нижнее или верхнее
Материал корпуса	Сталь, алюминий и т.д.
Внешние отсеки 3.5", 5.25"	Кол-во мест для установки устройств форм-факторов 3.5", 5.25" имеющие выход на переднюю панель
Внутренние отсеки 2.5", 3.5"	Кол-во мест для подключения накопителей (HDD, SSD)
Безвинтовое крепление в отсеках	Крепление в виде защелок, фиксаторов, салазок, скоб и т.д.
Количество слотов расширения	Кол-во, которое зависит от типоразмера корпуса, или от видеокарты с массивным охлаждением
Размещение HDD	Поперечное – перпендикулярно боковой стенке или продольно – параллельно боковой стенке корпуса
Максимальная длина видеокарты	450 , 490 мм и т.д.
Интерфейсы на лицевой панели	USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1, USB Type-C, eSATA, FireWire, Audio и т.д.
Дополнительная информация	RGB LED подсветка, возможность установки СВО (система водяного охлаждения), дверца на передней панели, съёмные моющиеся пылевые фильтры, места для дополнительных вентиляторов, док-станция для HDD и т.д.
Размеры	Ширина x высота x длина мм
Вес	кг

Материнская (системная) плата. Системная плата представляет собой основную плату, которая обеспечивает электронную и логическую связь между всеми устройствами. У любого устройства есть платы управления, с которыми взаимодействует по средствам связи материнская плата. Системные платы различают по назначению и спецификации. В основном производители предлагают материнские платы для настольных, портативных и серверных компьютеров. Портативные отличаются от настольных большой интеграцией компонентов, вследствие чего плохой теплоотвод, дороговизна и невозможно заменить компоненты. Серверные платы схожи с настольными, но есть отличия, например, стоечные серверы, платы с двумя и более разъемов под процессоры. А также эти платы предназначены для постоянной работы в сети и с большим числом клиентов. Так же на рынке комплектующих встречаются брендовые системные платы (Apple, Hewlett-Packard и т.д.), которые отличаются нестандартным форм-факторов, интерфейсом и т.д., что обеспечивает несовместимость с оборудованием других производителей. Производитель специально выпускает отличные от других платы (вкладывая свои технологии), чтобы под них выпускать свои периферийные устройства и аксессуары игнорируя общепринятые стандарты совместимости. В основном на рынке представлены фирмы производители

материнских плат: Asus, Gigabyte, ASRock, Colorful, EVGA, MSI, Intel, Biostar и т.д. В продаже много бюджетных плат с предустановленным (встроенным) процессором представлены в форм-факторе mini-ITX или mATX. Их применяют для решения офисных задач, работа с интернетом и просмотр медиаконтента. Пример материнская плата с предустановленным процессором: ASRock J4105-ITX, FCBGA1090, Intel Celeron J4105 4x1.5 ГГц, 2xDDR4-2400 МГц, аудио 7.1, Mini-ITX. Модернизация таких плат невозможна, например, замена процессора. Все системные платы оснащены какой – либо интеграцией с видеокартой, звуковой, сетевой платой, с Wi-Fi - модулями, а также может быть включен Raid – массив хранилище данных. Обычно все эти интегрированные элементы на плате организованы в виде контроллеров и кодеков (специализированные микросхемы) входящие в состав чипсета. Преимущество интеграции в возможности отключения интегрированных устройств и подключении аналогичных дискретных плат в свободные слоты расширения.

Спецификация системных плат определяет процессор, оперативная память, а также расположение слотов, разъемов, подключаемых к ним комплектующих. Пример спецификации системной платы: ASUS ROG Dominus Extreme Socket 3647, Intel C621, 12xDDR4, 10000 Мбит/с, Wi-Fi, Bluetooth, USB3.1, Type-C, подсветка, ЕЕВ. Из этих данных можно узнать производителя, разъемы, порты, форм-фактор, некоторые скоростные характеристики и наименование чипсета. Логической организацией работы подключенных устройств к материнской плате занимаются чипсеты.

Чипсет (Chipset, чип) – это совокупность микросхем системной логики, способных организовать связь со всеми элементами системы и с подключённой периферией. В спецификации материнской платы всегда указывается наименование чипсета, который указывает на характеристики и производительность материнской платы, а также осуществляет поддержку периферийного оборудования различных стандартов. Если сравнивать между собой чипсеты материнских плат различных производителей: серверные и настольные чипсеты intel, мультимедийные чипсеты nVidia и чипсеты AMD со встроенным GPU и без, то заметим, что производитель накладывают ограничения на чипсеты бюджетного класса и какими уникальными усовершенствованными технологиями наделяют чипсеты класса премиум. Например, характеристика чипсета Intel® X299 включает: частоту системной шины 8 ГТ/с (Гигатранзакций/с - миллиардов пересылок в секунду), расчетная мощность 6 W, поддержка оверклокинга (разгон), количество модулей DIMM на канал 2, доступные варианты для встраиваемых систем; варианты расширения: редакция PCI Express 3, Версия USB 3.0/2.0, максимальное количество портов SATA 6,0 Гбит/с – 8 шт, конфигурация RAID 0, 1, 5, 10, интегрированный сетевой адаптер - Integrated MAC; усовершенствованные технологии: поддержка памяти, технология виртуализации Intel и т.д. Например, чипсеты от компании Intel, имеющие маркировку Z (Z390, Z370) или X (X299) и у AMD с чипсетом X (X570, X470) или B (B450, B350) позволяют выполнить разгон на системной плате. Также компании разрабатывают чипсеты для портативных и мобильных устройств и устройств 2 в 1, например, Intel QM370. Чипсет на системной плате находится внизу и получил название южный мост из-за расположения. По англ. он называется Southbridge (периферийный контроллер) выглядит, как отдельно распаянная микросхема, которая может быть прикрыта радиатором. Вторая часть чипсета северный мост (Northbridge), находится выше, а именно в процессоре. Этот мост, отвечающий за работоспособность и характеристики всех высокоскоростных интерфейсов: оперативная память (RAM), графический ускоритель, скоростной SSD – накопитель с интерфейсом NVMe, сокет центрального процессора и т.д. На блок схеме рис. 1.1 можно увидеть функциональное взаимодействие всех основных элементов системы, связанные шинами через основные узлы.

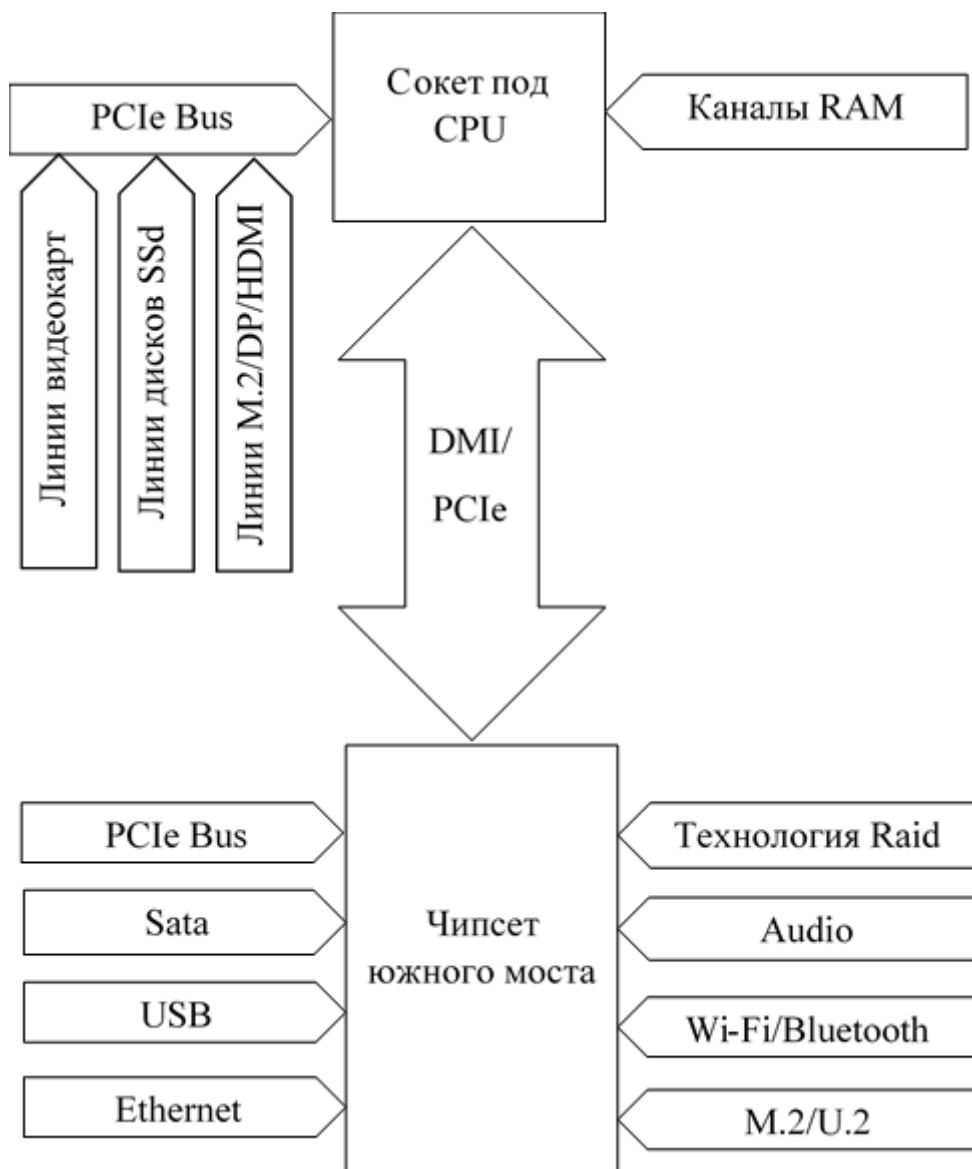


Рис.1.1 Блок-схема взаимодействия основных узлов

Шина (Bus) – эта система линий, по которым передается информация между комплектующими, устройствами и компьютерными системами. Шины подразделяются на системные, локальные и стандартные. Характеристики шин: частоты (измеряется в мегагерцах), разрядности (64 битная), скорости передачи данных (мегабайтах в секунду или в мегабитах в секунду). Частота системной шины напрямую зависит от частоты процессора, частота CPU различается на коэффициент множителя. Например, процессор AMD Ryzen Threadripper 3970X с частотой 3700 МГц коэффициент умножения 37, следовательно, частота системной шины 100 МГц. Системная шина работает в качестве магистрального канала между процессором и чипсетом. У компании Intel шины: DMI обеспечивает соединение между встроенным контроллером памяти Intel и блоком контроллеров ввода/вывода; QPI соединяет CPU и интегрированный контроллер памяти. Компания AMD представляет современную шину PCIe 4.0. Процессор связывается по локальным шинам через слоты расширения с оперативной памятью, видеокартой и скоростными накопителями. На современных материнских платах используется технология разделения линий шины PCIe, например,

44-Lane CPU: - 3 x PCIe 3.0/2.0 x16 (x16, x16/x16, x16/x8/x8);

28-Lane CPU: - 3 x PCIe 3.0/2.0 x16 (x16, x16/x8, x8/x8/x8).

Эффективность такого проектирования шин в увеличение скорости передачи данных. Чем больше линий от процессора к устройству, тем выше скоростные характеристики. Так же при таком разделении используют технологию подключения нескольких видеокарт одновременно. Линии шины PCIe также могут быть поделены между процессором и чипсетом южного моста.

По стандартным шинам (у которых скорость ниже, чем у локальных) осуществляется связь с манипуляторами, клавиатурой и т.д. Так же у шин есть характеристика, как пропускная способность (bandwidth), которая равна произведению разрядности и частоты шины.

Шина, связывающая два устройства, называется портом. На материнской плате порты расположены на задней панели, прикрытые специальной планкой, которая входит в состав комплекта или упаковки производителя. В зависимости от спецификации платы задняя панель может содержать различное количество портов для подключения внешней периферии. Самый распространенный порт USB, через него можно подключить манипулятор, клавиатуру, принтер, сканер, док – станцию, внешние накопители и т.д.

Производители предлагают два вида упаковки: Retail – фирменная упаковка с диском (драйвер и инструкция - Manual), переходники, аксессуары, а в зависимости от спецификации и дополнительные платы; OEM – антистатический пакет, диск с драйверами (может отсутствовать) и заглушки на заднюю панель. Полная характеристика представлена в табл. 1.2.

Таблица 1.2 Характеристика материнской платы		
Показатель	Описание	
Производитель (Код производителя)	Asus, Gigabyte, ASRock, Colorful, EVGA, MSI, Intel, Biostar	
Встроенные процессор	Производитель AMD, Intel. Кол-во ядер и частота	
Производители CPU и чипсетов	AMD	Intel
Socket	AM3+, AM4, FM2+, TR4, sTRX4	1150,1151, 1151 v2, 775, 1155, 2011-3, 2066
Чипсет	760G, 970, A320, D A68H, B350, B450, TRX40, X370, X399, X470, X570	B150, B250, B360, B365, C232, C236, G41, H110, H170, H270, H310, H370, H61, H81, Q170, Q270, Q370, X299, X99, Z170, Z270, Z370, Z390
Слоты расширения под оперативную память	кол-во разъемов от 1 до 8, тип поддерживаемой памяти DDR4, DDR5 форм фактор поддерживаемой памяти DIMM/ SO-DIMM частота памяти 2133 - 4800 МГц , поддержка режима ECC максимальный объем памяти в Гб количество каналов памяти 1-4	
Контроллеры накопителей	кол-во разъемов SATA от 1 до 10, M.2, U.2 форм-фактор SATA-II, SATA-III , SATA Express, mSATA, U.2, U.3 скорость разная поддержка режима NVMe, режим Raid	
Слоты расширения	Версии PCI-E 4.0, 3.0, 2.0 PCI-E 4.0 x16, PCI-E 3.0 x16, PCI-E x16, x8, x4, x1, PCI, PCI-E M.2, Mini PCI-E Режимы работы нескольких PCI-E x16 слотов	
Задняя панель (порты)	PS/2, USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1, USB 3.1 Type-C, USB 3.2 Gen1, USB 3.2 Gen2, USB 3.2 Gen2 Type-C, USB 3.2 Gen2x2 Type-C, VGA(D-Sub), DVI, HDMI, DisplayPort, mini DisplayPort, Thunderbolt 3/USB-C, RJ-45, COM, LPT, S/PDIF (оптический)	
Аудио разъемы	системы объемного звучания: 2-канальный (2.0), 6-канальный (5.1), 8-канальный (7.1) и т.д. звукового контроллера: AC'97, HDA, DSP и т.д. чипсеты аудио адаптера Creative CA0132, Realtek ALC S1220A, Realtek ALC1220-VB, Realtek ALC887, SupremeFX S1220A и т.д. отсутствует интеграция со звуковой картой	
Сеть	чипсет сетевого адаптера Intel I219V, Intel I211AT/Aquantia AQC107, Realtek GbE и т.д. версия и скорость сетевого адаптера Gigabit Ethernet (10/100/1000 Мбит/с), 2.5 Gigabit Ethernet (100/1000/2500 Мбит/с), 5 Gigabit Ethernet (100/1000/2500/5000 Мбит/с), 10 Gigabit Ethernet (10000 Мбит/с) встроенный адаптер Wi-Fi, Bluetooth (есть/нет) отсутствует интеграция со сетевой картой	
Охлаждение	разъем питания процессорного кулера:3-pin, 4-pin разъемы для системных вентиляторов:3-pin, 4-pin	

Питание	основной разъем питания 24-pin разъем питания процессора 4-pin, 8-pin количество фаз питания 2, 3, 6, 9 до 24
Дополнительные параметры	фирменные утилиты, технологии подсветка элементов платы комплектация кабель SATA, винт для разъема M.2, диск с ПО, документация и т.д. вид поставки: OEM/Retail

Базовая система (микропрограммы). Для обозначения базовой системы (микропрограммы) используют термин Firmware - аппаратно реализованное (встроенное) программное обеспечение, примерами их является BIOS или UEFI. Эта программа «защита» в микросхеме на материнской плате и запускается автоматически.

BIOS (Basic Input/Output System – базовая система ввода/вывода) представляет собой набор специальных подпрограмм, которые используются компьютером для инициализации комплектующих, необходимых первоначальной загрузки и дальнейшей работы.

Впервые эта система была разработана в 1981 году компанией IBM. Основное назначение BIOS состоит в инициализации и проверке работоспособности аппаратуры (для этого использовали самотестирование после включения POST (Power-On Self-Test), звуковые сигналы и коды ошибок), а также загрузке ОС с какого – либо носителя. При этом включены утилиты, простейшие драйверы, доступные без загрузки ОС, выполняющие, например, обновление самого BIOS или подключение монитора. Функция, предназначенная для пользователя, – конфигурирование оборудования. Она включает в себя: настройку времени системных часов и даты; настройку периферии, не приспособленной к работе в режиме «plug and play»; запуск аппаратуры в определенном режиме, сброс настроек; включение/отключение встроенного в материнскую плату оборудования (USB-портов, встроенного видео-, сетевого или звукового адаптера); отключение некоторых тестов, что ускоряет загрузку ОС; очередность носителей, с которых производится загрузка компьютера: жёсткий или твердотельный диск, USB-накопители, CD-ROM и т. д. Если загрузка с первого носителя не удалась, BIOS пробует второй по списку, и т. д. Неверные настройки BIOS могут нарушить работу компьютера. Первые микропрограммы (BIOS) выполняемые процессором, реализованы в виде специальной микросхемы. Материнская плата содержит три типа памяти для работы BIOS и начальной загрузки:

1. Boot Block. Специальная память с данными для загрузки компьютера. Эти данные используются процессор. В случае повреждения содержимого BIOS есть возможность загружать со специального диска «перепрошивка» BIOS.
2. Микросхема памяти, хранящая в BIOS. В ней находятся все подпрограммы BIOS. Отвечает за инициализацию комплектующих, загрузку ОС и взаимодействие с ОС для доступа к устройству.
3. CMOS-память - это хранилище пользовательских настроек BIOS и данных о распознанных компонентах компьютера. Энергозависимая. Для нее устанавливается специальная аккумуляторная батарея. Физически CMOS-память располагается либо на отдельной микросхеме, либо в микросхеме BIOS (зависит от модели материнской платы) и допускает свое обнуление с помощью специального переключателя (кнопка) на материнской плате.

После подачи питания на процессор начинает работать специальная подпрограмма BIOS, которая тестирует все устройства необходимые для загрузки - POST. Фирмами – производителями BIOS является Award Software, American Megatrends Inc. (AMI), Phoenix Technology и т.д.

Графическая надстройка для BIOS, это UEFI (Unified Extensible Firmware Interface. Она считается расширяемым интерфейсом встроенного программного обеспечения. Система была разработана в 2001 году компанией Intel для серверного процессора Itanium. Толчком для появления стало новое оборудование, которое отказывалось работать с BIOS. Первоначально появилась EFI, а после доработок различными фирмами к аббревиатуре EFI была добавлена еще одна буква – U (расшифровывалась как Unified). Доработки осуществлялись фирмами Dell, HP, IBM, Phoenix Insyde и Microsoft - основной разработчик ОС.

Система UEFI имеет следующие достоинства: поддержка накопителей большой емкости более 2 Тб; включает схему разметки дисков — Master boot record (MBR) и GUID Partition Table (GPT); встроенные функции BIOS; возможность использование мыши; хорошее разрешение; быстрота загрузки ОС (работает с текстовыми командами), наличие дополнительных программ и возможность работать с дистанционным оборудованием. Она содержит больше различных пунктов меню и возможностей, чем традиционная BIOS.

Некоторые производители предлагают для UEFI собственные ОС на базе Linux, загружаемые с носителей информации. Основные или часто встречающиеся вкладки системы UEFI: «Основные», «Дополнительно», «Безопасность», «Загрузка», «Сервис» и «Выход». В «Основной» вкладке обычно перечислены все устройства подключенные в системной блоке. Их можно настраивать отключать, есть выбор языка и настройка системного времени и даты. В «Дополнительной» вкладке используются расширенные настройки выбранного устройства, поддерживаемые технологии, настройка электропитания, функции энергосбережения, а также настройка режима работ подключаемых устройств Plug and Play и т.д. Во вкладке «Безопасности» пользователь может настроить права доступа, пароли и т.д. «Загрузка» включает варианты порядка опроса загрузочных устройств, варианты загрузок клавиш, мониторинг загрузки и т.д. Вкладка «Сервис» может содержать специальные утилиты от производителя, дополнительные опции, команды по прошивки/обновления UEFI, а также осуществить через эту вкладку связь с сайтом производителя. «Выход» - содержит различные параметры выхода из оболочки UEFI с сохранением изменений или нет, а также помощь при сбросе настроек. После включения компьютера нужно нажать кнопку Delete (или F2, Esc, F1) все зависит от производителя, а только потом включиться UEFI.

Процессор (CPU, микропроцессор). CPU – это главное высокотехнологичное устройство, предназначенное для исполнения машинных инструкций, а также выполнение операций заданные программами, управляет процессами и устройствами подключенные к системе рис.1.2.



Рис.1.2. Процессор компьютера

Крупные фирмы производители, которые конкурируют между собой Intel Corporation и AMD. Выбор фирмы производителя процессора зависит от правильно составленной конфигурации. На рынке представлены процессоры для: простых пользователей, профессиональной графики, серверов, бизнес решений, мобильных устройств, игровые и т.д. Пример спецификации процессоров:

Intel Core i9 Socket 2066, 16-ядерный, 3100 МГц, Turbo: 4500 МГц, Skylake-X, Кэш L2 - 16 Мб, Кэш L3 - 22 Мб, 14 нм, 165 Вт;

AMD Ryzen Threadripper 3970X Socket sTRX4, 32-ядерный, 3700 МГц, Turbo: 4500 МГц, Zen 2, Кэш L2 - 16 Мб, Кэш L3 - 128 Мб, 7 нм, 280 Вт.

В спецификации после линейки и модели процессора указывается сокет (socket, процессорное гнездо, разъем) рис.1.3.



Рис.1.3. Сокет процессора

Разъемы у каждой модели CPU свои. На материнских платах для серверов сокетов от 1 и более. Пример спецификации серверной платы SuperMicro X10DRC-LN4+-B форм-фактора EEATX, 2 сокета LGA2011-3, чипсет Intel C612, 24 слота DDR4 DIMM, 1600-2133 МГц, видеоадаптер Aspeed AST2400, разъемы SATA: 6 Гбит/с – 10. В данной спецификации два сокета LGA2011-3. На материнских платах фирмы Intel встречаются socket: 1150, 1151, 1151 v2, 775, 1155, 2011-3, 2066; для фирмы AMD: AM3+, AM4, TR4, sTRX4, FM2+. По сокету CPU определяют кулер рис.1.4 (а,б,в). По типу поставке можно определить есть в комплекте кулер или нет. BOX – это тип поставки от производителя, в комплект которой входит стандартная система охлаждения процессора (кулер: радиатор и вентилятор). Такой процессор продается с большим сроком гарантии. Иногда в спецификации указывается процессор AMD Ryzen Threadripper 3970X BOX (без кулера) т.е. процессор упакован в коробке, но без воздушной системы охлаждения. Другой тип поставки OEM (Tray) – технологическая упаковка, здесь нет системы охлаждения.



Рис.1.4 а. Классическая конструкция кулера для процессора



Рис.1.4 б. Башенный кулер для процессора



Рис.1.4 в. Top Flow кулер для процессора

Все процессоры обладают очень важной характеристикой многоядерностью, т.е. в корпусе процессора находится четное число ядер, которые определяют частоту CPU, набор выполняемых команд и объем кэш-памяти.

Каждое ядро обладает какой – либо интеграцией, например: северный мост, контроллер памяти, видеodeкодер, графическое ядро (GPU), контроллер PCI Express, шина и т.д. Ядро имеет свое кодовое название или архитектура (AMD: Bristol Ridge, Carrizo, Godavari, Kaveri, Matisse, Picasso, Pinnacle Ridge, Raven Ridge, Summit Ridge, Vishera, Zen, Zen 2; Intel: Broadwell-E, Cascade Lake-X, Coffee Lake, Refresh-S, Coffee Lake-S, Devil's Canyon), но иногда в одной линейки процессоров могут быть ядра с разными названиями. Ядра с графическими ускорителями (встроенная графика), позволяют формировать работу функций видеосистемы, вычислительных процессов, мультимедиа и отображения информации. Пример спецификации процессора с графическим ядром процессор AMD Ryzen 5 3400G Socket AM4, 4-ядерный, 3700 МГц, Turbo: 4200 МГц, Picasso, Кэш L2 - 2 Мб, Кэш L3 - 4 Мб, Radeon Vega 11, 12 нм, 65 Вт. В этой спецификации указан видеопроцессор Radeon Vega 11 производителя AMD.

Контроллер PCI Express в ядре указывает на число линий их может быть 4, 8, 12, 16, 20, 40, 44 и 64, с которыми может взаимодействовать данный процессор. Интерфейс PCI-Express основан на последовательном протоколе «точка-точка». Интеграция контроллера в ядро сильно снижает задержки и улучшает производительность с устройствами, подключенными по интерфейсу PCI-Express.

Процессоры поддерживают технологию «одновременной мультипоточности или многопоточности» фирма Intel разработала HT – Hyper-Threading, а AMD технологию SMT - Simultaneous Multithreading, т.е. на одно физическое ядро приходится два логических (виртуальных). Операционная система будет показывать 64 потока, а это значит в конструкции процессора 32 физических ядра. Это повышает производительность процессора. На производительность процессора так же влияет технологический процесс, чем меньше цифра (7, 12, 14, 22, 28, 44 нм - нанометров) тем производительность выше, энергопотребление и температура ниже.

В каждом ядре находятся блоки выполнения инструкций. Они необходимы для работы самого процессора, так как без некоторых инструкций программы не будут работать. MMX (Multimedia Extensions – мультимедийные расширения) – набор инструкций разработанные Intel, для ускорения работы кодирования и декодирования мультимедийных данных. SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE 4.1, SSE 4.2, SSE4A (SSE128), AES, AVX, AVX2, FMA, NX (XD), EVP, XOP, TSX, ACPI, BMI, TBM, ABM и т.д. – это множество инструкций, которые постоянно дополняются, обновляются и создаются новые, все это совершенствуют работу процессоров. Производители хотят реализовать высокую производительность, защиту, криптографию и много других возможностей в инструкциях и технологиях.

На сегодняшний день производители все перешли на 64 – битную систему набора команд в процессоре, такие технологии, как AMD64 и для моделей Intel – EM64T. Они могут работать со старыми 32-битными приложениями и современными 64 – битными. Такие процессоры предназначены работать с оперативной памятью выше 4 Гб.

У каждого процессора есть своя память, которая делится на три уровня (L1, L2 и L3) и называется кэш-память. Это высокоскоростная память, чем ближе она к ядру CPU – L1, тем быстрее обмен информации происходит, но меньше по объему. L2 – обладает ниже скоростью, чем L1, но выше по объему, аналогично и для L3. Кэш L1 принадлежит только конкретному ядру процессора, поэтому значение указывается для одного ядра. L1 делится на инструкции L1I и данные L1D. Например, для процессора процессор Intel Core i9-9900 BOX кэш - память L1I =256 Кб, L1D=256 Кб, L2=2 Мб и L3=16 Мб. При выборе процессора для ресурсоемких задач обращают внимание на больший объем кэша L2. Его значение показывает суммарный объем кэш-памяти второго уровня. Фирма Intel разработала технологию интеллектуальная кэш-память Smart Cache, которая позволяет всем ядрам совместно и динамически использовать доступ кэш-памяти последнего уровня.

В состав спецификации процессора входит тактовая частота, она определяет число тактов (операций) процессора в секунду. Частота процессора не зависит от числа ядер, повышается его производительность. В среднем частота варьируется от 2 до 4,3 ГГц и рассчитывается путем умножения внешней или базовой частоты на определенный коэффициент. Базовая частота процессора равняется 3600 МГц вычисляется путем произведения частоты коэффициент умножения, или множитель, заданного числа 36 на частоту тактового генератора на 100 МГц. Свободный множитель CPU позволяет изменять его тактовую частоту используя ресурсные возможности материнской платы и чипсета. Наличие свободного множителя необходимо для разгона процессора. Максимальный разгон для процессоров означает увеличение тактовой частоты одним ядром, работающего в режиме пиковой однопоточной нагрузки. Для этого были разработаны технологии для автоматического увеличения тактовой частоты: Turbo Boost, Turbo Core (турбоускорители). Максимальный разгон можно осуществить при нормальном термоинтерфейсе, охлаждающей системе, возможности материнской платы и базовой системе ввода - вывода, наличие драйвера для чипсета, если при этом не будет превышать ограничение мощности

(TDP). TDP (расчетная тепловая мощность) – это средний показатель тепловыделения CPU в работе под нагрузкой измеряется в ваттах, может меняться в зависимости от нагрузки и нагрева. Максимально рассеиваемая мощность кулера должна быть выше мощности процессора. Например, процессор AMD RYZEN 7 3700X BOX Wraith Prism AM4 Matisse с мощностью **65Вт**, то кулер для него Кулер Be Quiet Pure Rock **150Вт** с поддерживающим AM4 сокетом. Устаревшие подключаются 3 pin, а новые 4 pin питание от материнской платы. Между собой 3 и 4 pin совместимы, но тогда не поддерживается автоматический контроль скорости вращения вентиляторов. Если на кулере 4 pin коннектор (CPU Fan), то и на системной плате желательно тоже. Так же в тепловые характеристики входит максимальная температура CPU, при которой процессор сохранит работоспособность.

При правильной эксплуатации CPU и при его разгоне, нужно всегда следить за наличием термопасты, т.к. она имеет свойство испаряться. Термопаста – самая распространённая из всех предложенных термоинтерфейсов для процессоров на рынке. Термопастой создают теплопроводящий слой между охлаждающей поверхностью и отводящим тепло устройством, например, кулер. Термоинтерфейсы могут быть в виде паст, полимера, клея, прокладки, припоя и жидкого металла.

Современные процессоры требуют разного напряжения питания в процессе работы, а при разгоне повышать напряжение. Производители в конструкциях материнских плат предусмотрели линии преобразователя напряжения, отвечающие за питание CPU. Чем больше их, тем выше мощность, которую способно выдержать система питания процессора.

Производитель при конструировании процессора учитывает с какой оперативной памятью он должен работать. В спецификации указывается тип памяти, максимально поддерживаемый объем, количество каналов, минимальная / максимальная частота оперативной памяти (RAM) и поддержка режима ECC (алгоритм автоматического выявления и исправления ошибок, возникающих при работе RAM)

Внутренняя память компьютера. Каждое устройство обладает собственной памятью необходимой для правильной работоспособности, но не предназначенной для пользователя. Основные функции памяти запоминать, хранить и выдавать информацию. Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации. Основной состав внутренней памяти: микропроцессорная память, регистровая кэш-память, оперативная и постоянная память. Регистры программно доступны и хранят информацию, наиболее часто используемую при выполнении программы: промежуточные результаты, части адресов, счетчики циклов и т.д. Регистровая память имеет небольшой объем и работает на частоте процессора, следовательно, время доступа минимально. Регистровая память обращается к оперативной памяти через кэш-память используя контроллер. Контроллер анализирует выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время CPU, и подкачивает их в кэш-память. Если нужна информации не оказалось, то процессор на прямую считывает из оперативной памяти. RAM (Random Access Memory) – память с произвольным доступом. Она необходима для работы ОС и приложений, обработки и временного хранения данных, команд. Недостатком такой памяти считается энергозависимость, при выключении питания все данные исчезают. Все обработанные данные процессор сохраняет в память, что дает быстрый доступ к нужным данным. Для работы с блоками данных с последующим переносом и записи используется часть оперативной памяти, называемая буфером обмена. Если оперативной памяти недостаточно, то на накопители можно организовать файл (файл - подкачки), что повысит производительность системы. RAM и файл-подкачки образуют виртуальную память, а это намного больше, чем объем оперативной памяти, все это учитывает ОС. Внешне модуль оперативной памяти напоминает плату с чипами. Чипы могут быть как с одной стороны, так с двух сторон, соответственно их называют односторонний и двухсторонний модуль памяти. Форм-фактор RAM определяет размеры модуля, число контактов и их расположение.



Рис.1.5. Оперативная память DIMM с радиатором

Самые распространенные DIMM (рис.1.5) для настольных ПК, серверных и SO-DIMM (рис.1.6) в портативных компьютерах.



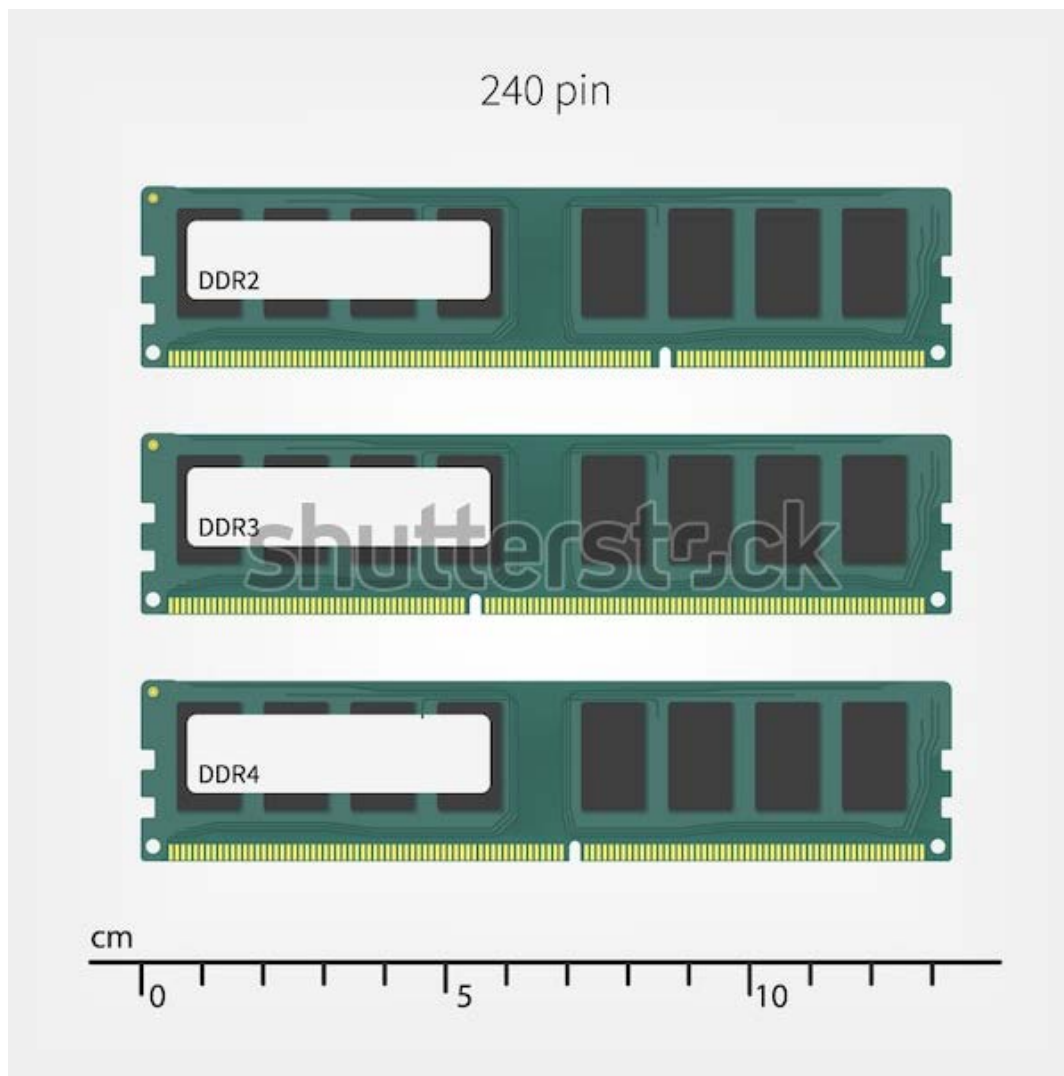
Рис.1.6 Оперативная память для ноутбуков SODIMM

Для установки в компактные корпуса, используется низкопрофильная оперативная память, т.е. с уменьшенной высотой модуля. Форм-фактор модуля памяти должен совпадать с разъемом для оперативной памяти на материнской плате рис.1.7.



Рис.1.7 Слоты для оперативной памяти материнской плате

На модуле оперативной памяти есть ключ, специальная прорез в плате, что механически препятствует неверной установки модуля памяти в слот на материнской плате. SPD – это микросхема с энергонезависимой памятью, в которой записана вся необходимая информация для состыковки с базовой системой ввода – вывода. Тип RAM определяет внутреннюю структуру и основные характеристики памяти, к нему относятся: DDR-2, DDR-3, DDR-4, DDR-5 рис.1.8.



www.shutterstock.com · 1128901718

Рис.1.8 Типы оперативной памяти

DDR расшифровывается, как двойная скорость передачи данных. Более новые поколения оперативной памяти отличаются от старого высокими частотами и низким напряжением. После определения типа необходимой памяти, рассматривается тактовая частота, объем модуля, пропускная способность (пиковый показатель скорости передаваемой информации в секунду). Частота RAM определяется числом операций, выполняемых в секунду. В характеристике материнской платы указывается лимит тактовой частоты оперативной памяти. Чем выше тактовая частота и пропускная способность, тем выше будет производительность системы. Пример спецификации оперативная память 16 Gb DDR4 4000MHz Corsair Vengeance LPX DDR-4, 32000 Мб/с, где 32000 пропускная способность получается при произведении частоты 400 на разрядность 64 битной шины, полученное число, делят на 8 для перевода мегабайты.

Латентность или тайминг (CAS Latency - CL) временная задержка сигнала. Обозначается в виде трех, а иногда и четырех чисел: CAS Latency (CL), RAS to CAS Delay (tRCD), RAS Precharge Time (tRP) и Cycle Time Tras/Trc (tRAS). Первые три цифры могут принимать значение от 2 и выше, это число тактов шины на выполнение той или иной операции. От них зависит пропускная способность участка, где процессор обращается к памяти, что повышает производительность системы. Четвертый параметр характеризует быстродействие всего модуля памяти. Иногда в спецификации указывается только одна цифра – первый параметр. Остальные могут быть равны, но не обязательно. Меньшие значения указывают на высокое быстродействие. При выборе планки памяти с большой частотой, следует учитывать, что тайминг тоже будет выше. Некоторые производители предлагают модели с высокой частотой и наименьшим временем задержки с пометкой «Low Latency».

В современных материнских платах поддерживаются специальные режимы работы модулей оперативной памяти, способствующие их эффективной работе. Одноканальный режим (Single Channel Mode) когда установлен один модуль памяти или все планки отличные друг от друга основными характеристиками. Минус такого подключения в том, что вся память будет работать на самой низкой частоте из установленных модулей. Системные платы с встроенными процессорами поддерживают такой

режим работы планок памяти. Двухканальный режим (Dual Mode) характеризуется парной установкой в слоты 1 и 3 или 2 и 4 с соответствующими цветами. Прирост производительности выше в сравнении с одноканальным режимом. В трехканальном (Triple Mode) – устанавливаются три одинаковые планки памяти. На практике такой режим не всегда лучше, чем двухканальным по производительности. Flex Mode (гибкий) позволяет увеличить производительность памяти при установке двух планок одной частоты, но разных по объему. Установка модулей, как при двухканальном режиме. Четырехканальный режим (Quad Channel Mode) дает максимальную производительность, при установке четного числа модулей памяти (2 или 4) - комплект. Поэтому в комплекте продаются несколько модулей памяти, т.к. при установке оперативная память должна быть одной частоты, объема, тайминга и в лучшем случае одного производителя.

Производители разрабатывают специальные серии или линейки оперативной памяти для разгона с повышенной частотой, низкими задержками и охлаждающей системой. Встречаются серии с пониженным энергопотреблением, указывается в обозначении буква L (DDR4L). Для обычной платы 1,5 В, а с маркировкой L – 1,35 В. Встречаются другие маркировки, например, R-DIMM — с буфером, LR-DIMM — с буфером и пониженным энергопотреблением, FB-DIMM — с полной буферизацией. Устаревшее обозначение U-DIMM, означает, что данный тип модуля оперативной памяти без буфера и отсутствие защиты от возникновения ошибок. U-DIMM не позволяет некоторым виртуальным машинам работать, происходит конфликт.

Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ), предназначены только для чтения записанных в них данных, считывается энергонезависимой памяти. Такая память специально «зашивается» в устройство при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать. В постоянную память записывают программу управления устройств. К постоянной памяти относится перепрограммируемая постоянная память флэш-памяти SPI, память CMOS RAM и другие виды. Флэш-памяти SPI энергонезависимая перезаписываемая память, содержит прошивку UEFI. CMOS RAM – это быстродействующая память питаемая от батарейки CR 2032 с напряжением 3 вольта.

Электропитание средств вычислительной техники. К электропитанию средств вычислительной техники относятся блоки питания, ИБП – источники бесперебойного питания, сетевые фильтры, стабилизаторы напряжения, зарядные устройства, адаптеры для портативной техники, преобразователи напряжения (инверторы). И устройства для накопления энергии: аккумуляторная батарея для портативных компьютеров, батарейка на системную плату, батареи для ИБП, аккумуляторы для беспроводных устройств. Блок питания предназначен преобразовывать электрическую энергию, поступающую из сети переменного тока, в энергию, которая предназначена для питания всей аппаратной части компьютера. Через некоторые блоки питания можно подключить монитор или другое внешнее устройства относительно системного блока, т.к. на блоке питания есть дополнительный разъем на 220 В. На корпусе блока питания может быть переключатель с 220 на 110 и наоборот, 110 В предназначен для импортного оборудования и поставляться за рубеж. В РФ блоки питания на 110 В выйдут из строя. Выходы постоянного тока измеряются в +5, +12, +3,3 и -12 В предназначены для питания микросхем и комплектующих корпуса ПК. Выходы +12 используются для питания электродвигателя накопителей, вентиляторов, DVD (BR)-приводов, а также для питания процессора и видеокарты. Чем больше ток по линии +12 В, тем лучше. Линия на -12 В используется для функционирования COM-портов. Линия +5 В Standby используется для включения ПК при нажатии клавиатура или мыши, а также при удаленном включении через интернет. Если блок питания не отключен от электричества кнопкой на его корпусе. Эта кнопка нужна, если нужно обесточить корпус. Главным параметром блока питания является его мощность. Рассчитать мощность блока питания можно вручную складывая параметры потребления энергии всех узлов системного блока, а лучше использовать онлайн калькуляторы для автоматического расчета мощности. К полученному значению нужно добавить от 15 до 20 % мощности, для того чтобы блок питания не работал на предельной мощности, что приведет к быстрому износу. Форм – фактор или стандарт блока питания ATX включает множество версий ATX12V, ATX12V 2.2, ATX12V 2.3, ATX12V 2.31, ATX12V 2.4, ATX12V 2.52, а также используются стандарты для малогабаритных корпусов ITX12V, SFX12V, TFX12V. Все версии отличаются друг от друга контактными разъемами, и какой ток используется по линии. EPS12V стандарт означает, что блок питания оснащен одним или более 8-pin CPU разъемом (или 4+4 pin), а также имеет мощность от 500 Вт. Включать блок питания без нагрузки не рекомендуется, но и нагружать тоже нельзя. На маркировке блока пишется пиковая мощность (такую мощность блок питания выдает кратковременно), на самом деле она меньше. Блок питания работает длительное время на номинальной мощности. Основная нагрузка приходится на линии +12 В. Для офисных компьютеров будет достаточно 500 Вт, для игровых выше. Существует три типа блока питания:

стандартный, модульный и гибридный или полумодульный. У модульных все кабели отсоединяются, у стандартных нет, а у гибридных часть кабелей не отсоединяются рис.1.9. Отключение незадействованных кабелей способствуют лучшей циркуляции воздуха в корпусе.



Рис.1.9 Полумодульный блок питания

PFC (Power Factor Correction) – тип коррекции коэффициента мощности, т.е. отношение мощности полезной (активной) работы к полученной. Этот коэффициент должен стремиться к единице. PFC может отсутствовать или быть активным, пассивным. При активном коэффициент достигает 0,95..0,99, а при пассивном 0,7..0,75.

На маркировке блоков питания указывают коэффициент полезного действия (КПД) – это отношение выходной мощности к потребляемой. Требования к КПД возрастают с повышением уровня сертификата. Наличие сертификата на блоке питания, характеризует его, как энергоэффективным. К КПД ниже 80% относятся блоки питания для бюджетных ПК, а выше к игровым. На международном рынке используют сертификат 80 Plus, который подразделяется на категории Standart, Bronze, Silver, Gold, Platinum, Titanium.

В блоках питания есть система охлаждения, некоторые компании предлагают свои сертификаты уровня шума. Чем больше размер вентилятора, тем тише он работает. Для малошумных выбирают от 120 мм. В дорогих блоках питания используется автоматическая регулировка оборотов вентиляторов.

В некоторых блоках питания присутствует дополнительная защита от коротких замыканий (SCP), от избыточного тока (OCP), от повышения напряжения (OVP), от понижения напряжения (UVP), от перегрузки (OOP, OLP), от перегрева (OTP).

Блоки питания могут быть выполнены, как отдельное внешнее устройство, например, для ноутбуков, мониторов и т.д. Производители стремятся реализовать тонкий корпус, поэтому блок питания вне устройства. Для ноутбуков блок питания выполнен, как отдельное внешнее устройство. Блок питания должен быть совместим по требованиям устройства, а лучше тот который был в упаковке с продаваемым устройством.

ИБП – источники бесперебойного питания предназначены для защиты вычислительной техники от основных неполадок с электричеством: высоковольтных выбросов, электромагнитных и радиочастотных помех, понижений, повышений и полного исчезновения напряжения в электросети рис. 1.10. Блок питания ПК должен быть ниже по мощности, чем ИБП, так как он не будет выполнять свои функции. Мощность ИБП должна быть на 10..20% превышать мощности защищаемого оборудования.



Рис. 1.10 Источник бесперебойного питания

ИБП позволяют включать компьютер при отсутствии электричества в сети – это называется холодный старт. Через некоторое время в ИБП необходимо менять батареи, от емкости которых зависит время аварийной работы. Источник бесперебойного питания делаться на три категории: резервные (Offline или Standby), линейно-интерактивные (гибридные – Line-Interactive) и с двойным преобразованием напряжения (Online). Хорошими характеристиками обладает ИБП с двойным преобразованием напряжения. При его использовании не будет заметен переход на аккумуляторные батареи при резком отключении электричества.

Стабилизаторы напряжения предназначены для выравнивания поступающее на него напряжение, т.е. обеспечивают поддержание постоянного значения напряжения на выходе, независимо от его колебаний на входе. На рынке представлены стабилизаторы напряжения: электромеханические, релейные и ступенчатые.

Сетевые фильтры используют, как электрический удлинитель, в котором есть варисторный фильтр для подавления импульсных помех и LC-фильтр для подавления высокочастотных помех.