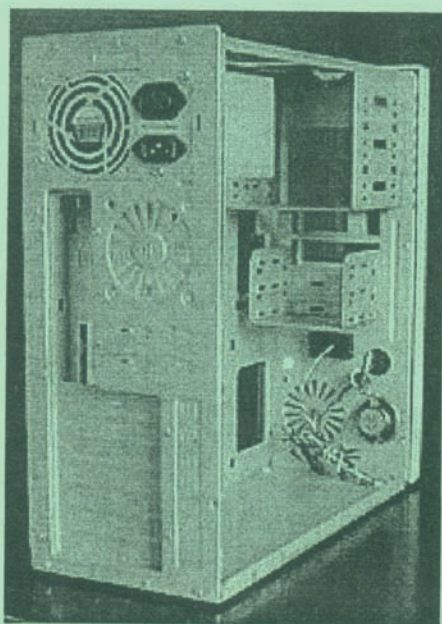


О.І. НИКОЛЬСЬКИЙ

МОДЕРНІЗАЦІЯ І РЕМОНТ ПЕРСОНАЛЬНИХ  
КОМП'ЮТЕРІВ



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

О.І. Нікольський

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ І РЕМОНТ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ**

Затверджено Вченою радою Вінницького національного технічного університету як навчальний посібник для студентів спеціальності 7.091001 „Виробництво електронних засобів”. Протокол №12 від 29.06.2006р.

Вінниця ВНТУ 2007

*Рецензенти:*

*С.М. Зленко*, доктор технічних наук, професор

*О.В. Осадчук*, доктор технічних наук, професор

*О.В. Грабчак*, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

**Нікольський О.І.**

Н 64 **Модернізація і ремонт персональних комп'ютерів.** Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 103 с.

В навчальному посібнику розглядаються компоненти персонального комп'ютера, питання ремонту та модернізації ПК, приділено увагу діагностуванню та тестуванню комп'ютерів.

Навчальний посібник розроблений у відповідності з навчальною програмою дисципліни „Застосування та модернізація ЕОМ”.

УДК 004.38(075)

## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>1 АПАРАТНІ КОМПЛЕКТУЮЧІ КОМП'ЮТЕРА</b> .....	6
1.1 Компоненти комп'ютера.....	6
1.2 Корпус із блоком живлення.....	6
1.2.1 Приклади корпусів.....	11
1.3 Системна плата.....	14
1.3.1 Архітектура системи на базі процесора Pentium 4 (Socket 423).....	18
1.3.2 Модифікації системних плат.....	19
1.4 Процесор.....	29
1.4.1 Приклади процесорів.....	32
Запитання та завдання до підрозділів 1.1-1.4.....	36
1.5 BIOS.....	37
1.6 Пам'ять.....	37
1.6.1 Приклади пам'яті.....	42
1.7 Порти введення-виведення.....	43
1.8 Накопичувачі на гнучких магнітних дисках і пристрої резервного збереження.....	44
1.9 Накопичувачі на жорстких дисках.....	44
1.10 Накопичувач CD-RW.....	50
Запитання, та завдання до підрозділів 1.5-1.10.....	53
1.11 Клавіатура і пристрій позиціонування курсора (миша).....	53
1.11.1 Приклади клавіатур і пристроїв позиціонування курсора (миша).....	54
1.12 Відеоадаптер.....	58
1.12.1 Роздільна здатність моніторів.....	58
1.12.2 Приклади відеоадаптерів.....	61
1.13 Звукова плата й акустичні системи.....	64
1.13.1 Приклади звукових плат.....	66
1.14 Пристрій USB.....	69
1.15 Тепловідвідні елементи.....	69
1.16 Кабелі.....	70
1.17 Додаткові деталі.....	70
1.18 Програмне забезпечення.....	70
Запитання до підрозділів 1.11-1.18.....	70
<b>2 СКЛАДАННЯ І РОЗБИРАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ</b> .....	71
2.1 Підготовка до роботи.....	72
2.2 Захист від електростатичного розряду.....	72
2.3 Запис параметрів конфігурації.....	74
2.4 Установлення системної плати.....	75
2.4.1 Підготовка нової плати до установлення.....	75



2.4.2 Установлення модулів пам'яті .....	78
2.4.3 Закріплення системної плати в корпусі .....	78
2.4.4 Підключення живлення .....	82
2.4.5 Підключення до системної плати кабелів від пристроїв введення-виведення й інших з'єднувачів .....	84
2.5 Установлення накопичувачів .....	86
2.6 Установлення плат розширення .....	88
2.7 Складання корпусу та підключення зовнішніх кабелів .....	88
2.8 Запуск програми Setup BIOS .....	89
2.9 Можливі проблеми і способи їх усунення .....	90
2.10 Установлення операційної системи .....	91
Запитання, та завдання до підрозділів 2.1-2.10 .....	91
<b>3 ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ .....</b>	<b>92</b>
3.1 Програмні засоби діагностування сучасних комп'ютерів .....	92
3.1.1 Види діагностичних програм .....	92
3.1.2 Самоперевірка при вмиканні (POST) .....	92
3.1.3 Діагностичні програми операційних систем .....	94
3.1.4 Діагностичні програми загального призначення .....	96
3.2 Вбудовані засоби тестування мікропроцесорів старших поколінь фірми Intel .....	99
3.2.1 Самотестування мікропроцесорів .....	99
3.2.2 Тестування співпроцесорів .....	101
3.3. Зовнішні апаратні засоби тестування компонентів комп'ютера .....	101
Запитання, та завдання до підрозділів 3.1-3.4 .....	102
<b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>103</b>

## ВСТУП

На сьогоднішній день складання комп'ютера „з нуля” вже не здається таким складним, як раніше. Будь-яку деталь для Personal computer (PC) можна придбати за цілком доступними цінами. У більшості випадків самостійно складений комп'ютер буде мати ті ж компоненти, що і комп'ютери відомих фірм. Однак таке складання навряд чи заощадить гроші. Причини цього очевидні: більшість сучасних виробників складають комп'ютери з тих же компонентів, що і ви. Але вони закуповують деталі оптом, одержуючи при цьому дуже велику знижку. Крім того, вам доведеться платити за доставку замовлених компонентів (чи проїзд до офісу продавця) і за телефонні переговори. Також не забувайте додати до вартості комп'ютера ціну програмного забезпечення - операційної системи Windows 98 чи Windows XP (близько 100 доларів) і, якщо необхідно, пакета програм, наприклад, Microsoft Office (250–500 доларів). Самостійне складання комп'ютера має сенс тільки в тому випадку, коли ставиться мета не економії грошей, а придбання досвіду. У підсумку ви одержите не тільки побудовану систему, що складатиметься з обраних вами компонентів, але й придбаєте багатий досвід - а це, безперечно, річ, що ціниться. Точно знаючи як побудована система, ви зможете легко встановити додаткові комплектуючі. Отже, ви маєте потребу в практичних знаннях і хочете мати свою систему, яку не пропонує жодна фірма. У цьому випадку самостійне складання комп'ютера PC – саме те, що вам потрібно.

Посібник написаний для студентів вищих технічних навчальних закладів в напрямі навчальної програми “Застосування та модернізація ЕОМ” для спеціальності 7.091001 – “Виробництво електронних засобів”. Стане у нагоді інженерно-технічним працівникам, які займаються складанням, та налагодженням персональних комп'ютерів.

Метою посібника є підготовка студентів до ефективного застосування та модернізації сучасної електронно-обчислювальної техніки.

Студенти повинні знати: про сучасний стан і шляхи розвитку електронно-обчислювальної техніки; про можливості застосування, модернізації та налагодження обчислювальної техніки.

Студенти повинні вміти: орієнтуватися в переліку компонентів обчислювальної техніки; застосовувати компоненти обчислювальної техніки для модернізації комп'ютера; тестувати і діагностувати несправності обчислювальної техніки; складати комп'ютер.

Дисципліна базується на знаннях, отриманих в курсах: "Схемотехніка", "Периферійні засоби ОС", "Експлуатація комп'ютерних систем обробки інформації", "Аналогова і цифрова електроніка".

Дисципліна є основою для курсу "Експлуатація комп'ютерних систем обробки інформації".

# 1 АПАРАТНІ КОМПЛЕКТУЮЧІ КОМП'ЮТЕРА

## 1.1 Компоненти комп'ютера

На сьогоднішній день досить часто виникає необхідність одержати комп'ютер в стислий термін і з гарантійним обслуговуванням. У цій главі докладно описані компоненти, необхідні для складання комп'ютера, а також подані деякі рекомендації. При складанні типового РС використовуються перераховані нижче компоненти:

- корпус із блоком живлення;
- системна плата;
- процесор із тепловідвідним елементом;
- пам'ять;
- накопичувач на гнучких магнітних дисках;
- накопичувач на жорсткому диску;
- накопичувач CD-ROM/DVD;
- клавіатура;
- пристрій позиціонування курсора (миша);
- відеоадаптер і монітор;
- звукова карта та акустичні системи;
- вентилятори;
- кабелі;
- додаткові компоненти (гвинти, кріпильні елементи і т.п.);
- операційна система.

Усі ці компоненти докладно описуються в наступних підрозділах.

## 1.2 Корпус із блоком живлення

Усі корпуси поділяються на великі групи за декількома ознаками. Перш за все, за робочим положенням вони поділяються на десктопи (desktops – горизонтальні корпуси) і башти (towers – вертикальні корпуси). Десктопи в свою чергу поділяються на звичайні і зменшеної висоти (Slim-line), а найпопулярніший тип "Башта" підрозділяється за допустимим числом пристроїв формфактора 5 дюймів (5") на групи (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Класифікація корпусів

1.	Micro-tower	(1 пристрій 5")
2.	Mini-tower	(2 пристрої 5")
3.	Midi-tower	(3 пристрої 5")
4.	Big-tower	(4 і більш пристроїв 5")

При цьому шасі може мати довільне число посадочних місць під

пристрої 3", наприклад, найпопулярніший Midi-Tower може мати число таких місць від 3 до 6-8. Історично склалося так, що практично завжди посадочні місця під пристрої 5" роблять з виходом на передню панель корпусу (невикористані місця закриваються пластмасовими заглушками), оскільки вони використовуються в основному для пристроїв, що вимагають при роботі доступ до їхньої передньої панелі (таких, як CD-ROM, Mobile Rack або стример). Зовсім інша справа пристрої 3" - для них, як правило, передбачається два (рідко три) посадочні місця з виходом на передню панель корпусу (для 3" FDD і ZIP-приводів), а решта посадочних місць виконуються "глухими" – оскільки призначені для пристроїв типу HDD. Причому, при виборі корпусу слід звернути увагу на те, що місце для FDD може бути відкритого типу (у вигляді прямокутного вирізу розміром із передню панель FDD) або щілистого типу (у вигляді щілини для диска й кнопки). Для нескладних офісних робочих станцій, особливо побудованих на платах Micro-ATX формату, оптимальним вибором є корпуси Mini-Tower - вони достатньо компактні і при цьому забезпечують деякий запас посадочних місць для майбутнього розширення системи (установки CD-ROM або Mobile Rack). У разі ж складання потужного ігрового або мультимедійного комп'ютера, орієнтованого на майбутнє розширення опцій і модернізацію, для них слід вибирати корпуси Midi-Tower тому, що вони просторіші і мають більше число посадочних місць для пристроїв різного формату.

Окремо слід зупинитися на випадку складання потужної робочої станції або комп'ютера для оверклокінга (робота на процесорі із завищеною, в порівнянні зі стандартною, частотою). В цьому випадку на перше місце виходять дві якості, що вимагаються від корпусу – надійне охолодження всіх систем (особливо материнської плати і процесора) та зручність доступу до материнської плати.

Для такого застосування практично ідеальним є корпус Midi-Tower з компонованням, в якому блок живлення встановлений горизонтально за межами материнської плати, а також за межі плати винесені місця для встановлення пристроїв 5", що дозволяє дістати вільний доступ до всіх елементів материнської плати, встановити на процесор радіатори найбільшого розміру без проблем, з перекриттям повітряних потоків, а також вільно використати місце плати під процесори. У більшості корпусів з блоком живлення, розташованим поряд з материнською платою.

Слід уточнити, що різні корпуси мають різні параметри по висоті. Умовно можна в процесі зростання їх розташувати так: Mini-Tower, Midi-Tower, Big-Tower. Відмінність полягає у наявності додаткових місць під п'яти - і тридюймові пристрої.

Ще одна важлива відмінна особливість - можливість безперешкодного зняття передньої кришки корпусу, а також подальше зняття приводів не всередину корпусу, а назовні.

Деякі користувачі стикалися з такою прикрою проблемою як невідповідність кількості слотів на материнській платі з місцем під них на корпусі, особливо це стосується нових материнських плат на чіпсеті i810. При купівлі цих комплектуючих окремо, покупцю варто звернути на це особливу увагу.

Перевагою деяких блоків живлення є автоматичне регулювання швидкості обертання вентилятора залежно від температури.

Одним із параметрів якості як вентилятора, так і блока живлення в деяких корпусах можна назвати параметр "With noise killer" (даний напис знаходиться на самому блоці живлення), який говорить про особливість технології пониження шумів, що виникають при його роботі. Створюючи ідеальну систему охолодження, слід прагнути до того, щоб обидва додаткові вентилятори в корпусах спрямовували повітря всередину корпуса, обдуваючи процесор і чіпсет материнської плати. При цьому в корпусі створюється надмірний тиск, який перешкоджає попаданню в нього пилу і забезпечує ефективне охолодження решти пристроїв (потік повітря підіймається вгору і виходить частково через пристрої на передній панелі, охолоджуючи їх, а частково віддаляється вентилятором блока живлення). Нагнітальні вентилятори мають вищу ефективність, ніж видувні. Крім того, наближення до вентилятора перешкоджає ближче, ніж на 2 дюйми (5 см), значно погіршує характеристики вентилятора – тому слід уникати монтажу вентиляторів у тісних вигорідках і стежити за тим, щоб потік повітря не перекривався стрічковими кабелями HDD і FDD інтерфейсів.

До вибору типу вентилятора для охолодження слід підійти зі всією ретельністю. Річ у тому, що вентилятори, однакові на вигляд, можуть мати не тільки абсолютно різний рівень шуму і довговічність, але і відрізнитися за своєю продуктивністю у декілька разів. Всі сучасні вентилятори постійного струму виконані на основі безколекторних двигунів з електронними комутаторами, багато з них мають вбудовані датчики частоти обертання, а деякі – ще і датчики температури.

Треба відразу сказати, що існуюча думка про те, що вентилятор "на підшипниках" явно кращий за вентилятор "на втулці", у принципі неправильна, оскільки у звичних умовах правильно виготовлений вентилятор на підшипнику ковзання, особливо за схемою Vapo Bearing, не менш довговічний, ніж шарикопідшипниковий на дешевих підшипниках (а тим більше виготовлений за спрощеною схемою на одному шарикопідшипнику), і при цьому має нижчий шум. Проте ситуація змінюється із зростанням температури середовища – при підвищеній температурі шарикопідшипникові вентилятори у декілька разів більш довговічні, ніж їх прототипи на підшипниках ковзання – саме тому всі хороші кулери забезпечуються вентиляторами "на шарикопідшипниках". Ну і, зрозуміло, продукція солідних фірм (таких, як Nidec, Sunon або Sanyo

Denki) набагато надійніша і має вищі характеристики, ніж вироби китайського походження.

Джерело (або блок) живлення звичайно змонтоване і поставляється разом із корпусом системного блока, для якого він призначений. Потужність джерела живлення комп'ютера повинна повністю і навіть з деяким запасом забезпечувати енергоспоживання всіх підключених до нього пристроїв. Чим більше пристроїв може бути встановлено в системний блок, тим більшу потужність повинен мати блок живлення.

Блок живлення PC забезпечує напругами постійного струму системний блок зі всіма його складними і часто примхливими пристроями. З найперших моделей PC тут застосовується двотактна схема перетворювача з безтрансформаторним входом, без особливих змін, яка дійшла і до наших днів. Імпульсний перетворювач є регулюючим елементом стабілізатора напруги: керуючи шириною імпульсу можна змінювати величину енергії, яка поступає через трансформатор у випрямляч, отже, регулює (стабілізує) його вихідну напругу. Блок живлення повинен виробляти декілька вихідних напруг, але перетворювач може стабілізувати лише одне з них. Звичайно для стабілізації вибирають основну живильну напругу - ланцюг +5 В. Інші напруги можуть бути стабілізовані додатковими вихідними стабілізаторами, але часто їх залишають і нестабілізованими. При цьому з'являється не відразу очевидний зв'язок: чим більше навантаження по основному (стабілізованому) ланцюгу, тим вища за очікувану напруга на решті шин. Переконалися в цьому просто - простежте за вентилятором процесора, який живиться від ланцюга +12В, змінюючи навантаження по ланцюгу +5В - наприклад, з підключеною системною платою і без неї. При підключенні навантаження швидкість обертання вентилятора підвищується. Це відбувається тому, що з підвищенням струму навантаження перетворювач виробляє ширші імпульси, а вихідна напруга нестабілізованих випрямлячів (при постійному навантаженні) буде пропорційна їх ширині. З цієї причини рівні напруги на неосновних виходах більшості блоків живлення відповідатимуть номіналам лише при номінальному (і збалансованому) навантаженні. Але, як правило, споживачі цих напруг не потребують особливої точності напруги, а стабільність забезпечується відносною постійністю навантаження основного ланцюга.

Імпульсні блоки живлення не критичні до частоти мережі (50 або 60Гц) і можуть працювати навіть від мережі постійного струму. Відносно старі блоки живлення мають перемикачі діапазону вхідної напруги. Перемикання діапазону вхідної напруги легко здійснюється перемикачем, який перетворить мостову схему випрямляча в схему випрямляча з подвосням для живлення від мережі 110...127 В. При включенні блока, призначеного для роботи при напрузі 110 В, в мережу 220 В часто

виходять з ладу ключові транзистори або діоди. Сучасні блоки, у яких вказано властивість Autoswitching Power Supply, мають компоненти з великим запасом допустимої напруги і не потребують перемикачів номіналу вхідної напруги живлення - вони працюють в діапазоні 110...230 В. Такі блоки застосовуються в більшості сучасних моніторів. Блок живлення PC звичайно має стандартний конструктив і набір джгутів з рознімами живлення системної плати і периферійних пристроїв. На задній стінці блоку встановлюється вхідний рознім живильного кабелю, а також транзитний вихідний рознім для живлення монітора. У деяких типах блоків живлення, призначених для малогабаритних корпусів, транзитний рознім може і бути відсутнім. При цьому монітор включають в додаткову розетку, і добре, якщо при цьому дотримують правила заземлення. На задній стінці встановлюється і перемикач діапазону живильної напруги, якщо такий присутній в блоці. Вимикач живлення в старих конструктивах розташовувався на бічній або задній стінці блока живлення. Пізніше його винесли з блока живлення на лицьову панель корпусу і стали приєднувати до блока кабелем із знімними контактами. До цього кабелю, що проходить через весь системний блок, слід відноситися з увагою, оскільки він є джерелом і небезпеки, і перешкод. У конструкції ATX головний вимикач живлення повернувся на блок живлення, а з передньої панелі блоком живлення управляють за допомогою кнопки. Таким чином, проводи з напругою мережі живлення вдалося прибрати з корпусу комп'ютера, і тепер висока напруга присутня тільки усередині корпусу блока живлення. Блок живлення в стандарті ATX передбачає наявність додаткового джерела напругою +3.3В для живлення процесора та засобу програмного відключення живлення. Всі живильні та сигнальні проводи до системної плати підключаються одним рознімом з надійним ключем. Габаритні розміри ATX-блока живлення відрізняються від звичних. Блок живлення має "чергове" малопотужне джерело +5V Standby для живлення ланцюгів управління споживанням. В інтерфейс блока живлення введений сигнал управління PS-ON, що дозволяє відключати джерела +5, +3.3, +12, -12 і -5 В. Напруга від цих джерел поступає на вихід блока тільки при утриманні сигналу PS-ON на низькому логічному рівні. При високому рівні або вільному стані сигналу вихідні напруги цих джерел підтримуються біля нульового рівня. Розширена специфікація блока живлення ATX передбачає і передачу інформації від датчиків вентилятора на системну плату, що забезпечує контроль швидкості обертання й температури повітря. Дані деяких корпусів з блоками живлення подані в таблиці 1.2.1, та на рис. 1.1-1.7.

## 1.2.1 Приклади корпусів

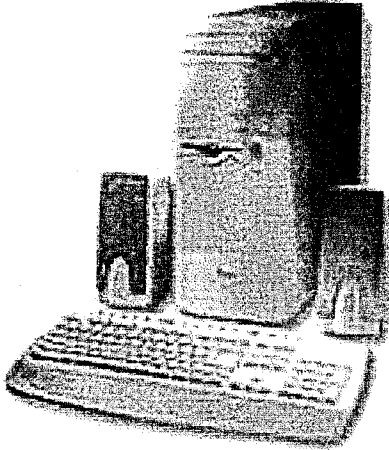


Рисунок 1.1- GC-9BA Genius Venus (Miditower ATX+NetMouse Whell PS/2+Кл-ра M/Media KWD910 PS/2+Колонки SP-G10, доп.вент.)

Відсік 5,25 дюйма	1
Відсік 3,5 дюйма	1
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	2
Внутрішній відсік 5,25 дюйма	2
Інше	Постачається в 1 коробці; додаткові клавіші клавіатури: гра, пауза, перемотування, стоп, вперед, викид, регулювання гучності, e-mail, www, вперед і назад, screen saver, друк, sleep, калькулятор
Сайт виробника	<a href="http://www.genius.ru">www.genius.ru</a>

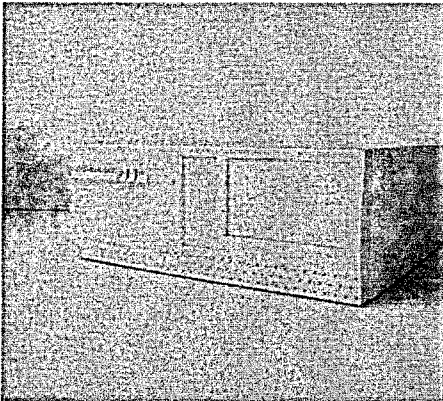
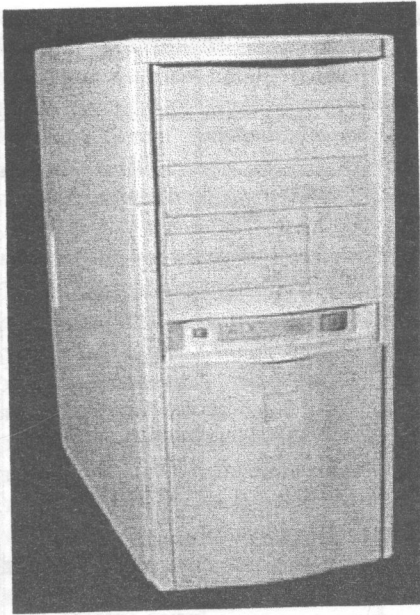


Рисунок 1.2-DeskTop INWIN (H-500/ 600) ATX 230W

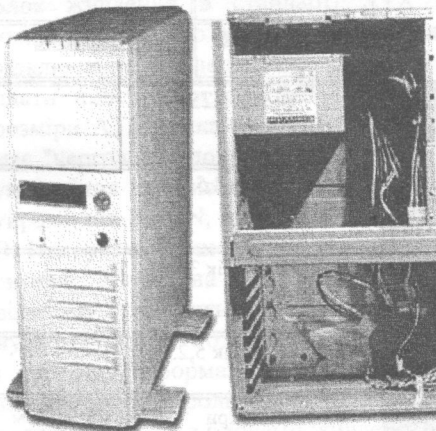
Відсік 5,25 дюйма	2
Відсік 3,5 дюйма	2
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	1
Внутрішній відсік 5,25 дюйма	1
Розміри	45 × 45 × 16см
Вага	7.6 кг, в упаковці - 8.5 кг
Сайт виробника	<a href="http://www.in-win.com">www.in-win.com</a>





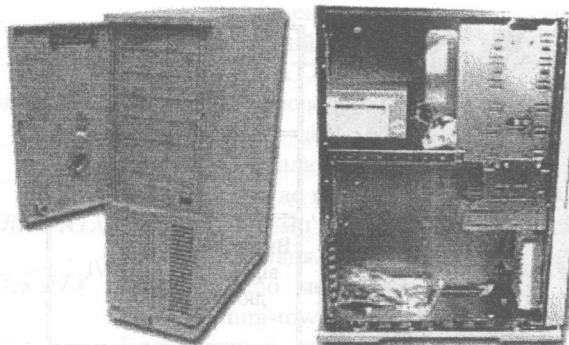
Відсік 5,25 дюйма	3
Відсік 3,5 дюйма	2
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	1
Кнопки	Power, Reset
Індикатори	Power, IDE
Інше	Місце для встановлення додаткового вентилятора; залізо завальцьоване

Рисунок 1.3-Bigtower мод. 546 (з верт. шторкою) ATX



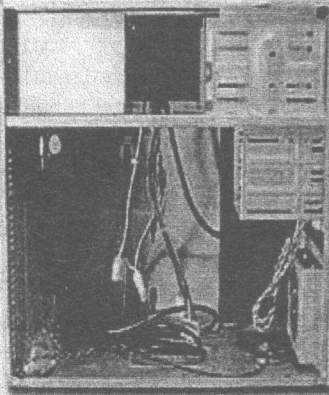
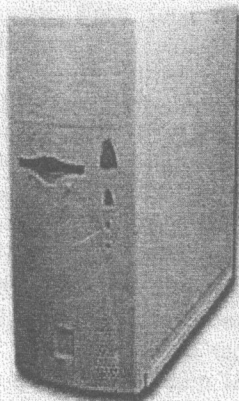
Відсік 5,25 дюйма	3
Відсік 3,5 дюйма	1
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	1

Рисунок 1.4-Minitower ASUSTeK T-10AB ATX 235W



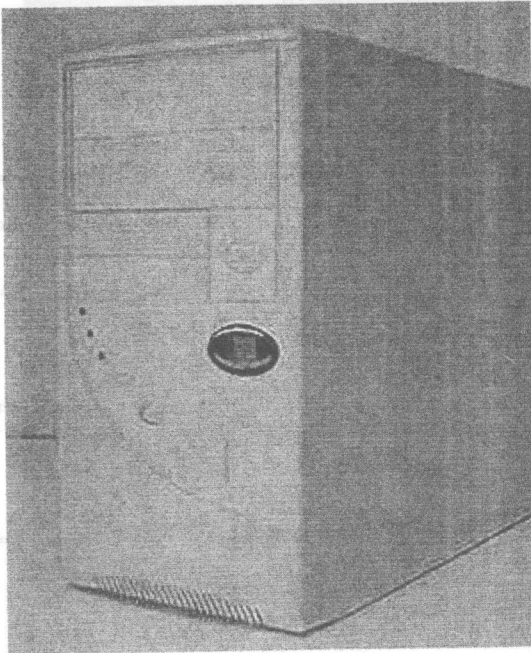
Відсік 5,25 дюйма	6
Відсік 3,5 дюйма	2
Розміри	44×20×65cm
Інше	PSU (Power

*Рисунок 1.5-Server Case Super Micro 901BS ATX 2x300W PSU, додатковий Cooler, з дверцями*



Відсік 5,25 дюйма	2
Відсік 3,5 дюйма	Щілина
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	2

*Рисунок 1.6-Minitower мод. 2322/2323*



Відсік 5,25 дюйма	2
Відсік 3,5 дюйма	2/щіль/2
Внутрішній відсік 3,5 дюйма	1/2/1
Кнопки	Power, Reset
Індикатори	Power, IDE/ Power, IDE/ Power, IDE, Turbo
Розміри	42 × 18 × 33 см

Рисунок 1.7- Minitower 757/ 828/ 848E

### 1.3 Системна плата

Існує кілька формфакторів для системних плат, що визначають фізичні розміри плати, а отже, і тип корпусу. Відомі в наш час формфактори системних плат перераховані нижче.

Застарілі: Baby-AT; Full-size AT (повнорозмірна); LPX.

Сучасні: ATX; Micro-ATX; Flex-ATX; NLX; WTX.

Інші: виробники комп'ютерів (Compaq, Packard Bell, Hewlett-Packard і т.д.).

**ATX** Стандартні настільні комп'ютери в корпусах mini-tower і full-tower; найбільш прийнятна конструкція як для початківців, так

і для досвідчених користувачів серверів і нових моделей робочих станцій, а також домашніх систем більше високого рівня. Плати АТХ підтримують до семи рознімів розширення.

- Mini-ATX* Зменшена версія АТХ, що використовується там же, де й плата АТХ. Багато деякі з так званих системних плат АТХ у дійсності є платами Mini-АТХ. Системні плати Mini-АТХ підтримують до шести розширювальних гнізд.
- Micro-ATX* Настільні комп'ютери або вертикальні системи mini-tower середнього рівня.
- Flex-ATX* Недорогі або менш продуктивні настільні або вертикальні системи mini-tower, використовувані в різних цілях.
- NLX* Корпоративні настільні або вертикальні системи mini-tower, відрізняючись простотою й зручністю обслуговування.
- WTX* Робочі станції середнього й вищого рівнів, сервери (у цей час не використовувались).

Найсучаснішою є конструкція АТХ. В наш час ця плата практично витісняє конструкцію Baby-АТ. На відміну від Baby-АТ, вона розгорнута на 90°, що дозволяє розмістити різні розширення паралельно її вузькій стороні. При цьому залишається більше місця для інших компонентів, яким уже не заважають плати розширення. Елементи, що виділяють при роботі велику кількість тепла (наприклад, процесор і мікросхеми пам'яті), розташовані поруч із блоком живлення, який сконструйований таким чином, що його вентилятор направляє потік повітря вздовж системної плати. Крім того, блок живлення плати АТХ обладнаний рознімом із ключем, що підключається тільки одним (правильним) способом і підходить для системних плат, які живляться від джерела напруги 3,3 В. Ця плата підтримує розширене керування живленням, що активізується за допомогою BIOS і засобів операційної системи. Формфактор micro-АТХ був розроблений для систем нижнього рівня. Архітектура microАТХ сумісна з АТХ. Ця системна плата менша, ніж АТХ. Такі системні плати можуть бути встановлені в стандартні корпуси АТХ або у корпуси, що були спеціально для них розроблені. Якщо ви плануєте самостійно складати комп'ютер, то вибирайте системну плату конструкції АТХ. Практично усі виробники в наш час випускають плати формфактора АТХ.

Невід'ємною частиною материнської плати є чіпсети. Чіпсет (chipset) – це базовий набір мікросхем, який визначає архітектуру взаємодії всіх основних підсистем комп'ютера. Фактично всі функціональні можливості материнської плати визначаються встановленим на ній чіпсетом. Вибір чіпсетів на сьогоднішній день ще більш різноманітніший, ніж вибір процесорів. Тільки для процесорів Pentium 4 і AMD Athlon/AthlonXP існує 17 різних чіпсетів, тому навіть для короткого опису їх особливостей і архітектури необхідний окремий розділ. Ми ж розглянемо особливості

чіпсетів з позиції тих функціональних можливостей, якими можуть бути наділені материнські плати. Чіпсет складається з двох мікросхем, так званих північним і південним мостами. Ці мости виконують функції зв'язку різних шин і інтерфейсів. Північний міст легко розпізнати на материнській платі – він завжди закритий радіатором (можливо навіть з кулером) і розташовується безпосередньо близько від процесора. Річ у тому, що північний міст набагато «швидкісніший» південного, тому він більше нагрівається. Північний міст відповідає за взаємодію з оперативною пам'яттю (шина пам'яті), взаємодію з центральним процесором (системна шина), взаємодію з графічною підсистемою (шина AGP) та взаємодію з південним мостом. Отже, північний міст контролює потоки з чотирьох шин. На відміну від високошвидкісного північного моста, який з'єднаний зі швидкими компонентами, південний міст з'єднаний з достатньо повільними компонентами, а також з повільними периферійними пристроями (жорсткий диск, інтерфейс USB і т.д.).

Розглянемо необхідні додаткові функції материнської плати. Перш за все необхідно визначити потрібну кількість PCI-слотів для встановлення дочірніх карт. У такі слоти можуть встановлюватися внутрішні модеми, звукові карти, мережеві карти, RAID-контролери, SCSI-контролери, TV-тюнери і інші специфічні пристрої і контролери. Тому краще наперед підрахувати, скільки слотів вам потрібно (і не забудьте про запас (про всяк випадок) хоча б в один слот). Як правило, на материнських платах розташовується від трьох до шести таких слотів, не враховуючи AGP-слота для встановлення відеокарти. Крім того, можуть бути встановлені так звані AMR- або CNR-слоти. Перший з них призначений для встановлення або звукової карти, або модему, а другий – для встановлення мережевої карти або модему. Природно, що і мережева карта, модем або звукова карта повинні мати відповідний інтерфейс, тобто бути сумісними з даними слотами. В той же час, такі карти можна розглядати як найдешевші і це є далеко не найкраще рішення, а тому ці слоти краще взагалі не використовувати. Отже, при виборі материнської плати на наявність цих слотів уваги можна не звертати.

У потужному сучасному комп'ютері необхідна продуктивна дискова підсистема. Сучасна плата підтримує інтерфейс ATA 133 (або навіть SATA з пропускну здатністю 1,5Gbps), йдеться про пікову пропускну спроможність шини, що з'єднує жорсткий диск з комп'ютером. Фізична швидкість обміну даними між жорстким диском і його контролером значно нижча, тому перехід на більш високошвидкісні інтерфейси насправді не дозволяє створювати значно продуктивніші дискові підсистеми. Реалізувати ж продуктивну систему можна з використанням декількох жорстких дисків і RAID-контролера. Втім купувати окремий RAID-контролер нерентабельно, якщо передбачається використання лише двох дисків в масиві. Тому краще передбачити можливість купівлі материнської

плати з інтегрованим на IDE RAID-контролером, наприклад на чіпсеті PROMISE. Окрім збільшення продуктивності дискової підсистеми це дозволить Вам залучати первинний і вторинний IDE-канали на материнській платі під інші потреби (наприклад, для підключення ZIP-дисководу, DVD-привода і CDRW-привода). Слід мати на увазі, що інтерфейс IDE дозволяє підключати тільки два пристрої на канал, а всього таких каналів на материнських платах – два, тобто можна підключити тільки чотири IDE-пристрої, чого може виявитися недостатньо при підключенні до цих каналів (без використання RAID-контролера) жорстких дисків. Переважна більшість сучасних материнських плат має інтегровану звукову карту. Такі звукові карти, звичайно ж, не можуть змагатися за своїми можливостями з професійними звуковими картами, але в той же час дозволяють одержати цілком прийнятне звучання, яке влаштує більшість користувачів. Достатньо згадати про можливість використання шестиканальних звукових карт (на чіпсеті C-Audio), що дозволяють підключати до шести колонок (за схемою 5+1). Іншою оптимальною можливістю, реалізованою на материнських платах, є інтегрований мережевий адаптер Ethernet 10/100Base-T. Таку плату варто купувати лише при використанні комп'ютера у складі локальної мережі. Це дозволить Вам заощадити гроші на покупку; якщо ж об'єднання комп'ютерів в мережу не планується, то не варто акцентувати на цьому увагу. Ще однією функціональною можливістю, реалізованою виробниками материнських плат, є USB-шини. Вся сучасна плата має хоча б два розніми для підключення USB-пристроїв, а часто існує і можливість встановлювати планку з додатковими USB-рознімами. Видно кількість пристроїв, що підключаються по USB-інтерфейсу, з кожним роком збільшуватиметься (це модеми, миші, клавіатури, сканери, принтери, цифрові фотоапарати і т.д.), тому число USB-портів, реалізованих на материнській платі, може стати критичним. Крім того, можна відзначити про існування двох USB-стандартів: USB 1.1 і USB 2.0, що розрізняються в першу чергу швидкістю передачі. USB 2.0 – це новий стандарт, і поки що пристроїв з таким інтерфейсом мало (хоча вже зустрічаються зовнішні CDRW-приводи з таким інтерфейсом). Проте можна припустити, що найближчим часом подібних пристроїв стане досить багато. З врахуванням того, що деякі моделі материнських плат вже мають інтегрований контролер USB 2.0, дана функція може виявитися зовсім не зайвою (щоб не купувати згодом окремих USB-контролер).

### 1.3.1-Архітектура системи на базі процесора Pentium 4 (Socket423)

Шина процесора, підключена до процесора, по кожній лінії даних може передавати один біт даних протягом одного або двох періодів



тактової частоти. Таким чином, у комп'ютерах із сучасними процесорами за один такт передається 64 біт.

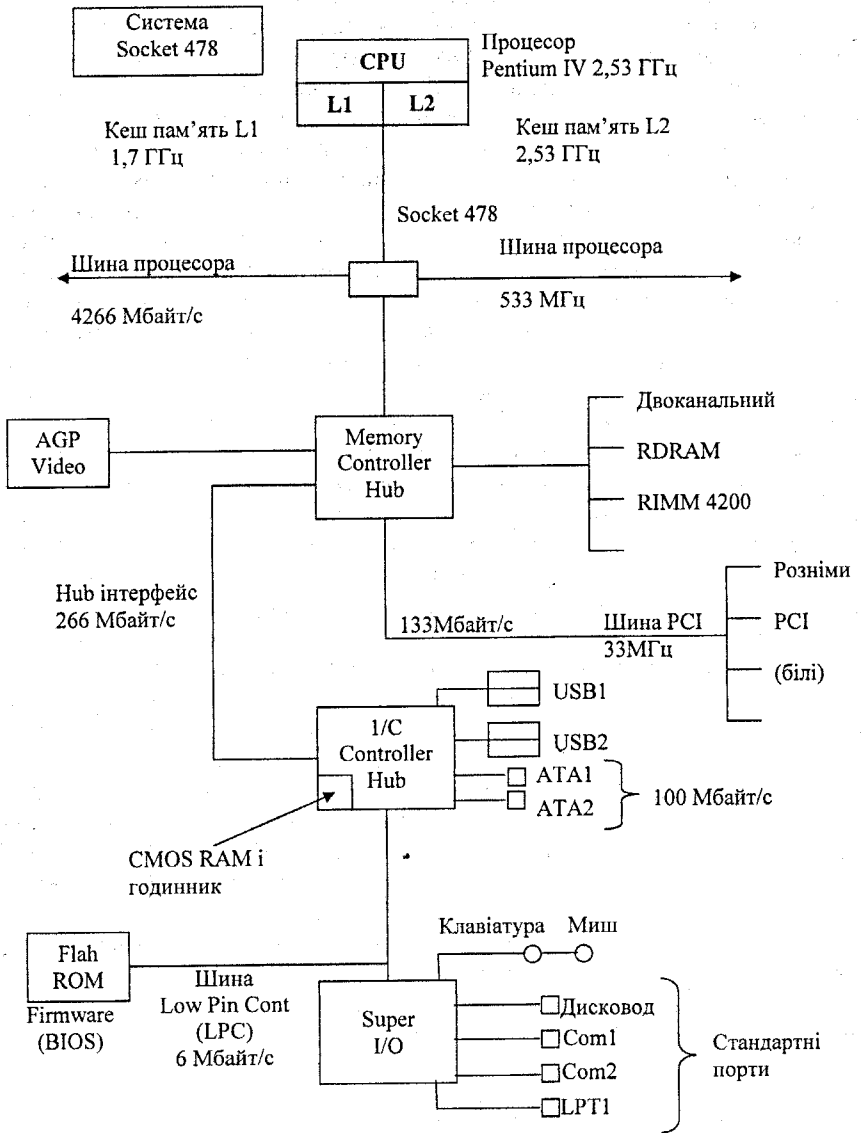


Рисунок 1.8-Архітектура системи на базі процесора Pentium 4

Для визначення швидкості передачі даних по шині процесора необхідно помножити розрядність шини даних (64 для Celeron/Pentium III/4 або Athlon/Duron) на тактову частоту шини (вона дорівнює базовій (зовнішній) тактовій частоті процесора) [1].

### 1.3.2 Модифікації системних плат

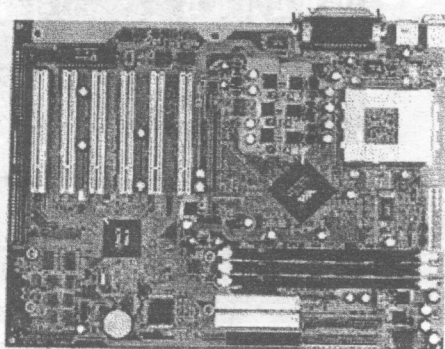


Рисунок 1.9- M/B ABIT KT7A SocketA (462) VIA VT8363A AGP ATX U 100 3DIMM

Опис	Материнська плата під SocketA AMD Athlon/Duron з підтримкою PC133; рекомендується встановлювати в корпуси з блоком живлення потужністю не менше 230 Вт
Чіпсет	VIA KT133A
Частота шини	100, 133 МГц; 200, 266 МГц Alpha EV6 bus
Рознім процесора	SocketA
Підтримка типів процесорів	AMD Athlon Thunderbird, Duron
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	1/6/1, 1 рознім розділяється ISA/PCI; підтримка AGP 4x
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/3
Тип підтримуваної пам'яті	PC100/PC133 SDRAM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	1.5 Гб
Підтримка UDMA/66	Так, підтримка UDMA/100
Формат плати	ATX; 30.5 x 23 см
Jumperless	Так, технологія SOFTMENU III
BIOS	Award
Сайт виробника	<a href="http://www.abit.com.tw">www.abit.com.tw</a>



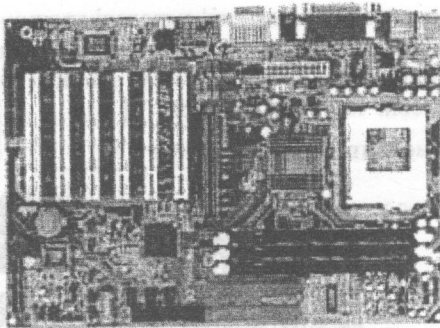


Рисунок 1.10-M/B ABIT SE6 Socket370 i815E+SVGA+Audio AC"97  
CNR AGP ATX U100 3DIMM

Опис	Материнська плата під Pentium III з інтегрованими відео і звуком, підтримкою UltraDMA/100
Чіпсет	Intel i815E
Частота шини	66, 68, 70, 72, 75, 77, 83, 90, 100, 103, 112, 115, 120, 125 (3:3:1; 4:3:1), 128, 133 (4:4:1), 133 (4:3:1), 137 (4:4:1; 4:3:1), 140 (4:3:1; 4:4:1), 145 (4:4:1; 4:4:1), 150 (4:4:1; 4:3:1), 153 (4:4:1; 4:3:1) МГц
Множення	Визначається процесором
Рознім	Socket370 FC-PGA
Підтримка типів процесорів	Pentium III Coppermine, Celeron Mendocino, Celeron Coppermine
Кількість рознімів	0/6/1, підтримка AGP 4x; рознім CNR (для установлення плати з портом Ethernet, рознімом USB і т.д.
Тип підтримуваної пам'яті	PC100/ PC133 SDRAM
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	512 Мб
Відео	Інтегровано в чіпсет; підтримка AGP 2x; як відеопам'ять використовується оперативна пам'ять комп'ютера; RAMDAC 230 МГц; підтримка режимів до 1024 × 764, 16 бітовий або 1600 × 1200, 8 бітовий @ 85 Гц; 32-бітовий колір не підтримується
Підтримка	Так, High Point HPT370 IDE Controller; підтримується Ultra
Формат	ATX

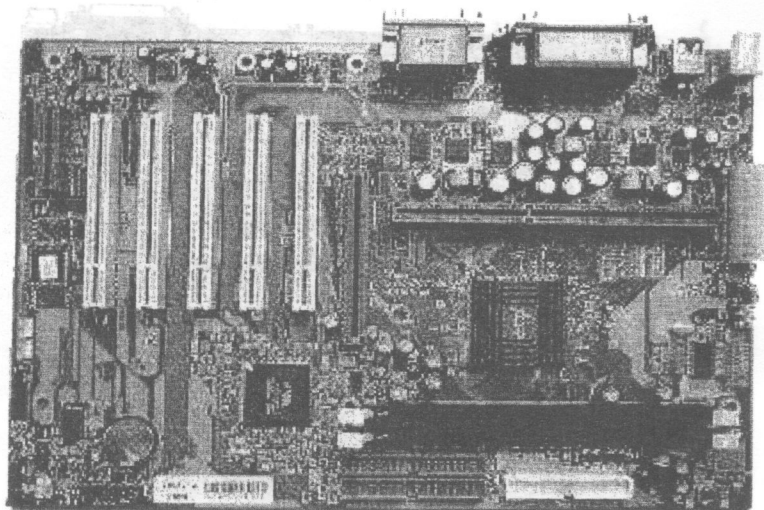


Рисунок 1.11- М/В Acorp 7VIA71A Slot A <VIA VT8371> AGP+Audio ATX 2DIMM

Чіпсет	VIA KX133
Частота шини	100, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 133 МГц
Множення	Визначається процесором
Рознім процесора	SlotA
Підтримка типів процесорів	AMD Athlon Argon (K7, K75)
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	0/5/1; підтримка AGP 4x; рознім AMR
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/2
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	512 Мб
Відео	-
Звук	Програмна реалізація; кодек AC'97
Формат плати	ATX; 30.5 x 21 см
Підтримка UltraDMA/66	Так, кабель UDMA/66 входить в комплект
BIOS	Award
Сайт виробника	<a href="http://www.acorp.com.tw">www.acorp.com.tw</a>

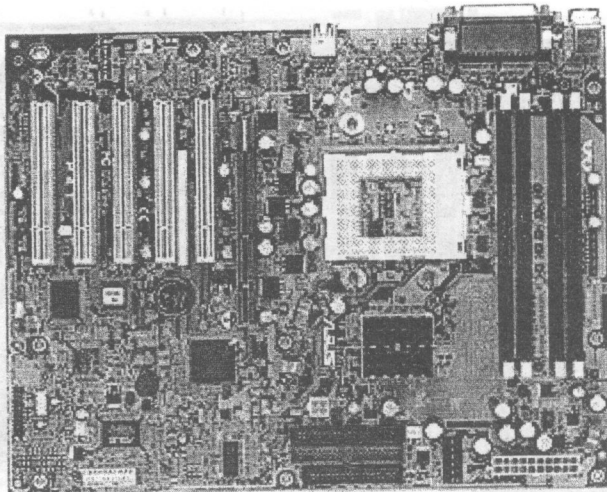


Рисунок 1.12- М/В ASUSTeK P4T Socket423 <i850> AGP Pro U100 4RIMM ATX

Опис	Материнська плата під процесор Intel Pentium 4
Чіпсет	Intel 850
Частота шини	400 Мгц
Множення	Визначається процесором
Рознім процесора	Socket 423
Підтримка типів процесорів	Pentium 4
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	0/5/1, AGP Pro/AGP 4X
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/0
Кількість рознімів RIMM	4
Звук	-
Відео	-
Мережа	-
Тип підтримуваної пам'яті	RDRAM, PC800/PC600, ECC/non-ECC
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	2 Гб
Підтримка UDMA/66	Так; підтримує Ultra DMA/100
Формат плати	ATX Form Factor: 24.4 x 30.5 cm
BIOS	Award
Сайт виробника	<a href="http://www.asus.com">www.asus.com</a>

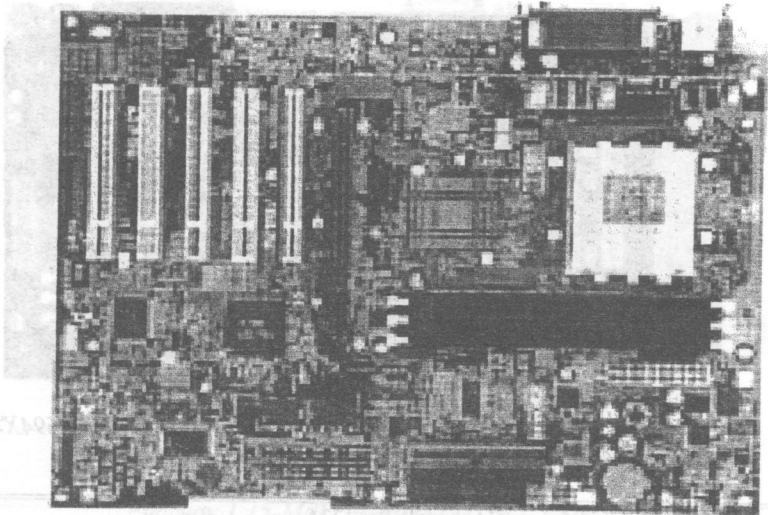


Рисунок 1.13- M/B ASUSTeK A7PRO SocketA (462) <VIA VT8363>AGP Pro ATX AMR 3DIMM

Опис	Материнська плата під AMD Athlon/Duron з підтримкою PC133 і AGP 4x; рекомендується встановлювати в корпуси з блоком живлення потужністю не менше 230 Ват
Чіпсет	VIA KT133
Частота шини	100, 103, 105, 110 МГц - виставляється за допомогою DIP-перемикачів; передача даних ведеться на обох фронтах сигналу
Рознім	SocketA
Підтримка типів процесорів	Athlon Thunderbird, Duron
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	0/5/1; підтримка AGP Pro / AGP 4x; рознім AMR
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/3
Тип підтримуваної пам'яті	PC100, PC133 і VC133 SDRAM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	1.5 Гб
Підтримка UDMA/66	Так
Формат плати	ATX; 30.5 x 24.5 см
Jumperless	Так
BIOS	Award

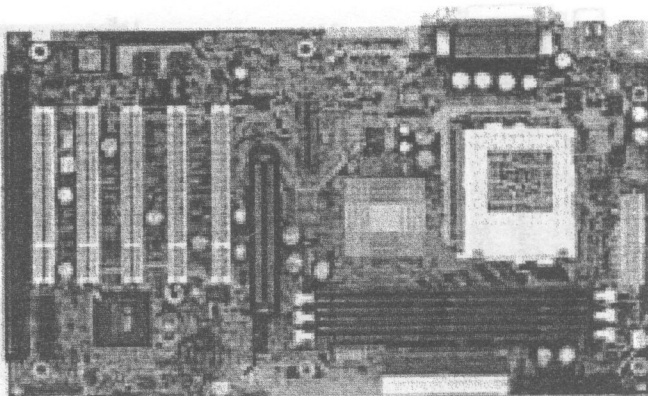


Рисунок 1.14- M/B GigaByte GA-6VXC7-4X Socket370 <VIA694X> AGP ATX AMR UDMA66 3DIMM

Чіпсет	VIA Appolo Pro 133A
Частота	66/75/83/100/112/124/133/140/150 МГц
Множення	-
Підтримка типів процесорів	Pentium III, Celeron PPGA/FC-PGA (Увага! Плати версії Ver. 3.0 не підтримують процесора PPGA)
Відео	-
Звук	-
Кількість рознімів	1/5/1, 1 рознім розділяється ISA/PCI; рознім AMR; підтримка AGP 4x
Кількість рознімів	0/3
Тип підтримуваної	SDRAM PC-100/ PC-133/ VCM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	1.5 Гб
Інтегрований SCSI-контролер	-
Формат	ATX; 30.5 x 18.1 см
BIOS	AMI
Підтримка UltraDMA/66	Так
Jumperless	Так
Сайт виробника	<a href="http://www.giga-byte.com">www.giga-byte.com</a>

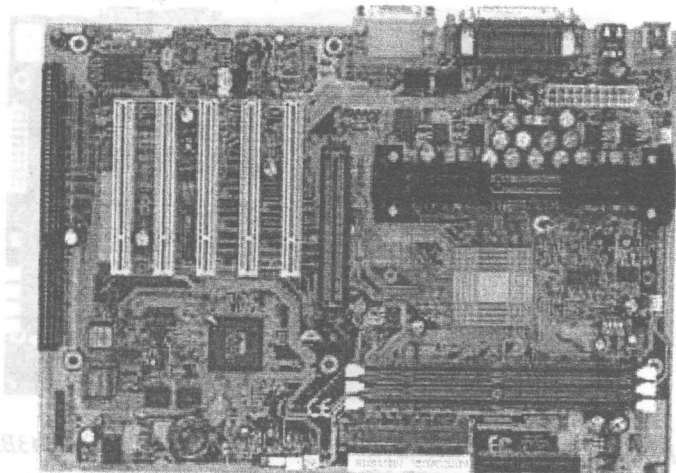


Рисунок 1.15-М/В GigaByte GA-7VX-1 Slot A <VIA VT8371>AGP+Audio AC"97 ATX AMR 3DIMM

Опис	Материнська плата під AMD-K7 Athlon; застосована технологія DualBIOS
Чіпсет	VIA KX133
Частота шини	100/110/115/120/124/129/133/138/143 МГц
Підтримка типів процесорів	AMD-K7 Athlon
Відео	-
Звук	Creative CT5880 PCI
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	0/5/1; рознім AMR; підтримка AGP 4x
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/3
Тип підтримуваної пам'яті	SDRAM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	1.5 Гб
Формат плати	ATX, 30.8 x 22 см
BIOS	AMI; технологія DualBIOS
Підтримка UltraDMA/66	Так
Посилання на сайт виробника	<a href="http://www.giga-byte.com">www.giga-byte.com</a>



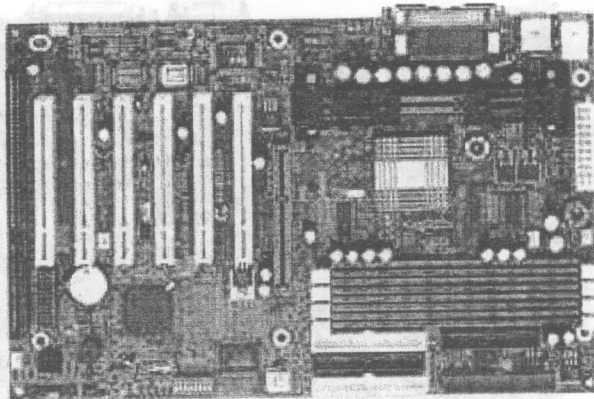


Рисунок 1.16- М/Б GigaByte GA-BX200+(Plus) Slot1 <443BX> AGP ATX UDMA66 4DIMM

Опис	Материнська плата під Pentium II / III; реалізована технологія DualBIOS (2 мікросхеми BIOS на платі), Suspend to RAM і підтримка UDMA/66
Чіпсет	Intel 440BX
Частота шини	66/100/112/124/133/142/152 МГц, використовуються DIP-перемикачі
Множення	3.0-6.5 з кроком 0.5, використовуються DIP-
Підтримка типів процесорів	Pentium II / III 233-550
Відео	Ні
Звук	Ні
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	1/6/1, 1 рознім розділяється ISA/PCI
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/4
Тип підтримуваної пам'яті	SDRAM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	1 Гб
Інтегрований SCSI-контролер	Ні
Формат плати	ATX; 30.6 x 19.6 см
BIOS	Award, технологія DualBIOS
Підтримка UltraDMA/66	Так, інтегрований чіп Promise PDC20262
Сайт виробника	<a href="http://www.giga-byte.com">www.giga-byte.com</a>

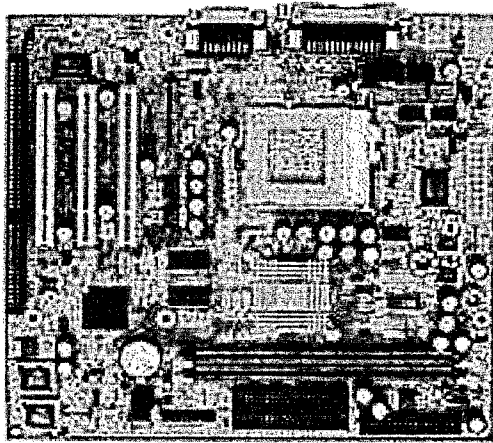
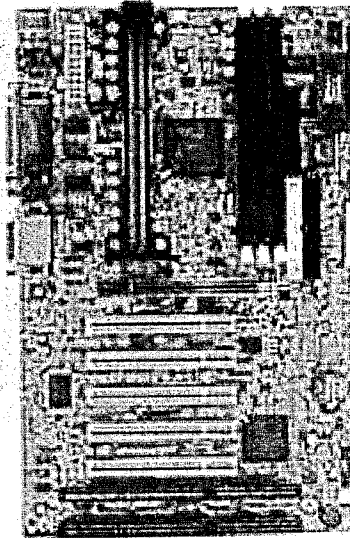


Рисунок 1.17- M/B GigaByte Celeron PGA GA-6WMM7 <i810-DC100>+SVGA 4mb+SB Yama ha744 XG ATX 2DIMM

Опис	Материнська плата з інтегрованими відео і
Чіпсет	Intel i810
Частота шини	66, 70, 75, 83, 90, 95, 100, 105, 115, 120, 124, 133, 140,
Множення	Визначається процесором
Підтримка типів процесорів	Celeron PPGA
Інтегроване відео	Інтегровано в чіпсет, відеопам'ять 4 Мб
Інтегрований звук	Yamaha 744 XG PCI
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	1/3/0, 1 рознім розділяється ISA/PCI, рознім AMR
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/2
Тип підтримуваної пам'яті	SDRAM, з ECC і без
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	512 Мб
Інтегрований SCSI-контролер	Ні
Формат плати	Micro ATX, 24.4 x 23.2 см
BIOS	Award
Підтримка UltraDMA/66	Так
Jumperless	Так
Сайт виробника	<a href="http://www.giga-byte.com">www.giga-byte.com</a>





*Рисунок 1.18- M/B Micro-Star MS-6163VA Slot1 <VIA693> AGP ATX 3DIMM*

Чіпсет	VIA Apollo Pro 133
Частота шини	66/100/133 МГц
Підтримка типів процесорів	Intel Pentium II/III, Celeron
Відео	-
Звук	-
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	2/5/1
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/3
Тип підтримуваної пам'яті	SDRAM
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	до 1 Гб
Підтримка UDMA/66	Так
Формат плати	ATX, 30 x 19.2 см
BIOS	Award
BIOS	Award

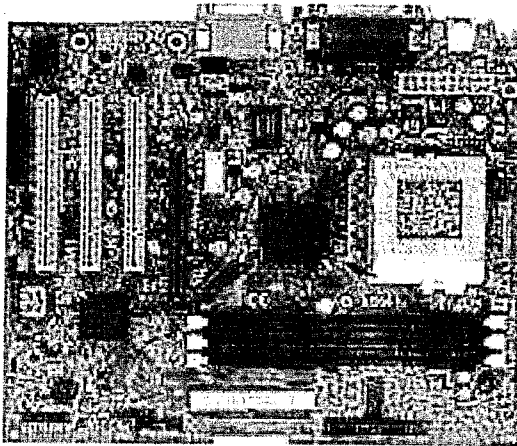


Рисунок 1.19- M/B Micro-Star MS-6334 Socket370  
<i815>+SVGA+Audio AC'97 AGP U66 CNR ATX 3DIMM

Чіпсет	Intel 815
Частота шини	66/100/133 МГц
Підтримка типів процесорів	Pentium III FC-PGA, Celeron PPGA/FC-PGA
Кількість рознімів ISA/PCI/AGP	0/3/1, рознім CNR; підтримка AGP 4x
Кількість рознімів SIMM/DIMM	0/3
Тип підтримуваної пам'яті	PC100/PC133 SDRAM
Максимальний об'єм оперативної пам'яті	512 Мб
Відео	Інтегровано в чіпсет; RAMDAC 230 МГц; підтримка режимів до 1280x1024x24 біта @ 85Гц
Звук	Програмна реалізація; кодек AC'97
Формат плати	microATX
BIOS	Award
Сайт виробника	<a href="http://www.microstar.ru">www.microstar.ru</a>

## 1.4 Процесор

Крім конструкції необхідно враховувати й інші особливості системних плат. Особливу увагу варто звернути на процесор та розніми для установлення мікросхем. "Мозком" персонального комп'ютера є

мікропроцесор або центральний процесор — CPU (Central Processing Unit). Мікропроцесор виконує обчислення й обробку даних (за винятком деяких математичних операцій, здійснюваних у комп'ютерах, що мають співпроцесор). У всіх PC-сумісних комп'ютерах використовуються процесори, сумісні із сімейством мікросхем Intel, але випускаються й проектуються вони як самою Intel, так і компаніями AMD, Cyrix, IDT і Rise Technologies.

Зоряний час компаній Intel і Microsoft наступив в 1981 році, коли IBM випустила перший персональний комп'ютер IBM PC із процесором Intel 8088 (4,77 МГц) і операційною системою Microsoft Disk Operating System (DOS) версії 1.0. Із цього моменту практично в усі персональні комп'ютери встановлюються процесори Intel і операційні системи Microsoft. У наступних розділах ви довідаєтеся про процесори, використовувані у персональних комп'ютерах, про технічні параметри цих мікросхем і про те, чому за один і той же час одні процесори виконують набагато більше операцій, ніж інші.

Архітектура процесорів MMX має два основних удосконалення. Перше, фундаментальне, полягає в тому, що всі мікросхеми MMX мають більший внутрішній вбудований кеш, ніж їхні «побратими», що не використовують цю технологію. Це підвищує ефективність виконання кожної програми й усього програмного забезпечення незалежно від того, використовує воно фактично команди MMX чи ні.

Інше вдосконалення MMX полягає в розширенні набору команд процесора 57 новими командами, а також у введенні нової можливості виконання команд, названої одиничним потоком команд — множинним потоком даних (Single Instruction — Multiple Data, SIMD).

У сучасних мультимедійних і мережевих додатках часто використовуються цикли; хоча вони займають близько 10% (або навіть менше) обсягу повного коду додатка, на їхнє виконання може піти до 90% загального часу виконання. SIMD дозволяє одній команді здійснювати ту саму операцію над декількома даними, подібно тому як викладач, читаючи лекцію, звертається до всієї аудиторії, а не до кожного студента окремо. Технологія SIMD дозволяє прискорити виконання циклів при обробці графічних, анімаційних, відео- і аудіофайлів; у протилежному випадку ці цикли віднімали б час у процесора.

Intel також додала 57 нових команд, спеціально розроблених для більш ефективної обробки звукових, графічних і відеоданих. Ці команди призначені для виконання з високим ступенем паралелізму послідовностей, які часто зустрічаються при роботі мультимедійних програм. Високий ступінь паралелізму в цьому випадку означає, що одні і

ті ж алгоритми застосовуються до багатьох даних, наприклад до даних у різних точках при зміні графічного зображення.

Такі компанії, як AMD і Cyrix, ліцензували в Intel технологію MMX і реалізували її у власних процесорах.

На новій системній платі повинно бути гніздо для одного з типів сімейств процесорів: *Itanium* - були виготовлені в 2001 році. *Socket 786* - Pentium IV. *Socket 370 (PGA370)* - Pentium III і Celeron. *Slot 2 (SC-330)* - Pentium II Xeon і Pentium III Xeon. *Super 7 (Socket 7)* - Pentium, Pentium MMX, AMD K5, K6, K6-2, K6-3, Cyrix 6x86, 6x86MX і MII. *Slot A* - AMD Athlon. *Socket A* - AMD Duron і Athlon (у корпусі PGA).

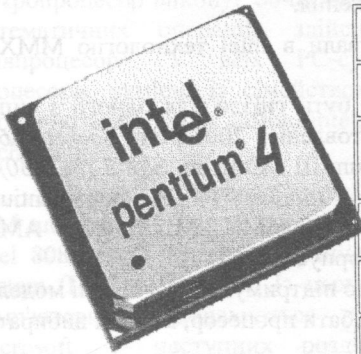
Оскільки не існує системних плат, що підтримують усі відомі моделі процесорів, рекомендується спочатку придбати процесор, а потім вибирати системну плату.

Після вибору процесора і системної плати необхідно сконфігурувати останню відповідно до встановлюваного процесора. Сконфігурувати – означає встановити правильні робочі частоти всіх компонентів, робочі напруги й інші параметри. Найчастіше ця процедура виконується за допомогою перемикачів на системній платі. У залежності від процесора і швидкості, на якій він повинен працювати, на системній платі повинні бути встановлені перемички. На ній також можуть бути перемички для керування напругою, що подається на процесор. Всі установлення цих перемичок потрібно ретельно перевірити, інакше системна плата і процесор не будуть нормально працювати. Необхідні відомості про параметри знаходяться в документації до системної плати.

Восьме покоління процесорів (*Itanium* і *Itanium 2*). Процесор *Itanium* був представлений у травні 2001 року і з цього часу є найбільш продуктивним процесором компанії Intel, призначеним головним чином для серверного ринку. Якби Intel усе ще використовувала б нумерацію для найменування процесорів, то *Itanium* на повній підставі одержав би назву 886, як процесор восьмого покоління сімейства Intel. Він являє собою найбільш значне архітектурне досягнення із часів процесора 386.

Процесори сімейства IA-64, як очікується, розширять можливості архітектури Intel, що дуже важливо для реалізації високоефективних серверів і робочих станцій. Ряд промислових компаній, серед яких провідні виробники робочих станцій і серверів, творці операційних систем і безліч незалежних розроблювачів програмного забезпечення уже привселюдно заявили про свою підтримку процесора *Itanium* і сімейства виробів з архітектурою IA-64.

## 1.4.1 Приклади процесорів



Частота шини	1,8 ГГц
Кеш L1	20 Кбайт (команди/дані)
Кеш L2	Дозволяє обробляти до 400 Гбайт ОЗУ
Напруга живлення	Досягає 12 В
Технологія	0.18 мкм
Сайт виробника	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>

Рисунок 1.20-CPU Pentium IV  
INTEL

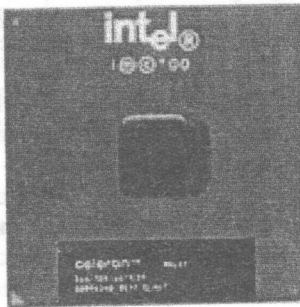


Рисунок 1.24-CPU  
Celeron 667 INTEL 128K BOX  
FC-PGA

Частота шини	66 МГц
Множення	10
Рекомендовані МВ	Chaintech CT-6WIV, CT-6AIA4, CT-6WEX; SuperMicro 370SWM, 370SWT, 370SWD; ASUSTeK CUWE
Кеш L2	128К, працює на частоті процесора
Кеш L1	16К+16К (команди/дані)
Напруга живлення	1.65 В
Технологія	0.18 мкм
Корпус	FC-PGA
Сайт виробника	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>

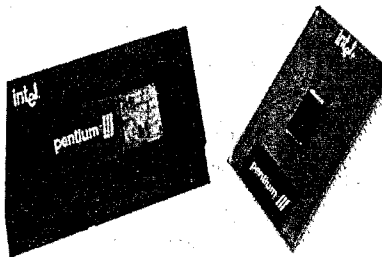


Рисунок 1.21- CPU Pentium III  
450-1400 INTEL 512K

Рекомендовані МВ	З чіпсетом ВХ
Кеш L1	32К
Кеш L2	512К
Напруга живлення	2.0/3.3 В або 2.8/3.3 В
Технологія	0.25 мкм
Сайт виробника	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>

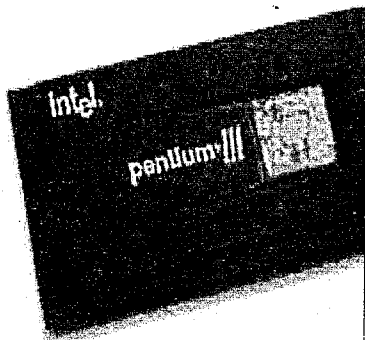


Рисунок 1.22- CPU Pentium III  
450/512K BOX

Частота шини	100 МГц
Множення	4.5
Рекомендовані МВ	З чіпсетом ВХ
Кеш L1	16К+16К (команди/дані)
Кеш L2	512К
Напруга живлення	2В
Технологія	0.25 мкм
Корпус	SECC-II
Інше	Набір інструкцій SSE (70 нових команд)
Сайт виробника	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>

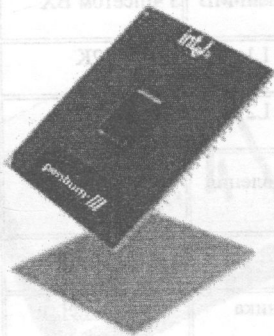


Рисунок 1. 23-CPU  
Pentium III 550E/256K BOX FC  
PGA

Частота шини	100 МГц
Множення	5.5
Рекомендовані MB	Chaintech CT-6WIV; SuperMicro 370SWM, 370SWT, 370SWD; ASUSTeK CUWE; MicroStar MS-6163 Pro
Кеш L1	32К (16К - інструкції, 16К - дані)
Кеш L2	256К, працює на частоті процесора
Напруга живлення	1.6 В
Технологія	0.18 мкм
Корпус	FC-PGA (Socket 370)
Інше	Набір інструкцій SSE

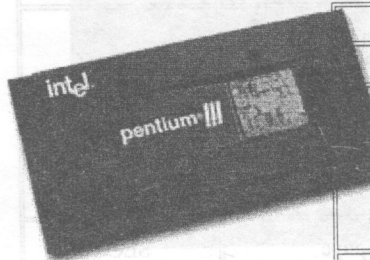


Рисунок 1.24- CPU Pentium III  
733(EB) /133MHz /256K  
<SECC-II>

Частота шини	133 МГц
Множення	5.5
Рекомендовані MB	З чіпсетами Intel 810E, Intel 820
Кеш L1	16К+16К (команди/дані)
Кеш L2	256К, працює на частоті ядра
Напруга живлення	1.65 В
Технологія	0.18 мкм
Корпус	SECC-II
Інше	Набір інструкцій SSE (70 команд)
Сайт виробника	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>



Рисунок 1.25- CPU VIA  
Cyrix III 500 MMX 1.8V

Опис	Рекомендується для бізнес-додатків, але не для ігор
Частота шини	100 МГц
Множення	5
Рекомендовані MB	На чіпсетах VIA 693A, 694X/Z (наприклад, Gigabyte GA-6VXE7+)
Кеш L2	-
Кеш L1	128К
Напруга живлення	1.8/3.3 В
Технологія	0.18 мкм
Інше	Встановлюється в Socket 370
Сайт виробника	<a href="http://www.cyrix.com">www.cyrix.com</a>

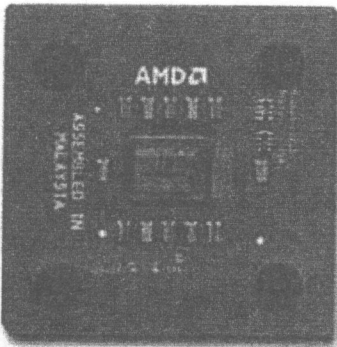


Рисунок 1.26-CPU DURON 800  
AMD Socket-A

Опис	Нова версія процесора AMD Athlon із зменшеною кеш пам'яттю другого рівня. Процесор оснащений суперскалярним блоком для розрахунків з плаваючою комою, технологією Enhanced 3DNow!, трьома конвесрами для обчислень з плаваючою комою
Частота шини	100 МГц;
Множення	8
Кеш L2	64К, працює на частоті процесора Існують версії процесорів AMD Duron з об'ємом кеша L2 - 128К
Кеш L1	128К
Напруга живлення	1.5/3.3 В; Напруга на ядрі може варіюватися від 1.5 В до 1.8 В, залежно від версії процесора



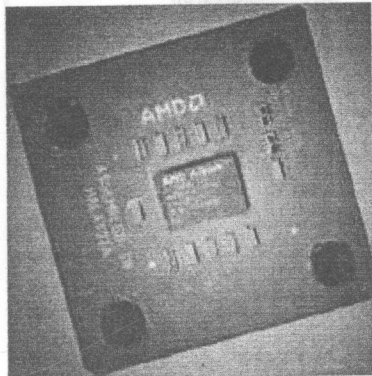


Рисунок 1.27-CPU ATHLON 1000 (A1000) /256K AMD Socket-A

Опис	Швидкодійна версія процесора AMD Athlon з кеш пам'яттю другого рівня, що працює на частоті процесора
Частота шини	100 МГц; передача даних ведеться на обох фронтах сигналу
Множення	10
Рекомендовані MB	На чіпсеті AMD-750 (наприклад, Microstar MS-6191)
Кеш L2	256К, працює на частоті процесора
Кеш L1	128К
Напруга живлення	1.6/ 3.3 В
Технологія	0.18 мкм
Інше	Ядро Thunderbird

### Запитання та завдання до підрозділів 1.1-1.4

1. Які компоненти необхідні для складання комп'ютера?
2. На які групи і за якими ознаками поділяються корпуси?
3. Які корпуси використовуються для робочих станцій?
4. Які ви знаєте параметри якості як вентилятора, так і блока живлення в корпусах?
5. Як треба вибрати тип вентилятора для охолодження систем?
6. Якими напругами постійного струму забезпечується блок живлення РС?
7. Наведіть приклади корпусів блоків живлення та їх параметри.
8. Наведіть приклади системних плат та їх виробників.
9. Дайте характеристику різних типів системних плат.
10. Що таке чіпсет (chipset)?
11. Наведіть приклади чіпсетів.
12. Які слоти розташовані на материнській платі.
13. Нарисуйте архітектуру системи на базі процесора Pentium 4.

14. Наведіть модифікації системних плат та їх параметри.
15. Покажіть розташування елементів на системній платі.
16. Назвіть модифікацію гнізд для відомих типів сімейств процесорів.
17. Охарактеризуйте восьме покоління процесорів.
18. Наведіть приклади процесорів та їх характеристики.
19. Які відомі фірми-виробники процесорів ви знаєте?
20. Які відомі фірми-виробники системних плат ви знаєте?

## 1.5 BIOS

Ще одним важливим елементом системної плати є BIOS. Її також називають ROM BIOS (Read Only Memory), оскільки програма зберігається в мікросхемі, що не надає можливості перезапису. Тут хотілося б підкреслити таке. Необхідно переконатися, що BIOS, по-перше, зроблена однією з ведучих у цій області фірм (AMI, Phoenix, Award чи Microid Research) і, по-друге, міститься в спеціальній перепрограмувальній мікросхемі, що називається Flash ROM чи EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory). Це дозволить завантажувати оновлення BIOS. Якщо у вас немає Flash ROM чи EEPROM, для оновлення BIOS прийдеться замінити мікросхему.

Варто також переконатися, що системна плата і BIOS підтримують технологію Plug and Play. Це значно спростить установлення нових плат, особливо плат Plug and Play, завдяки автоматичному призначенню параметрів плат і рішенню апаратних конфліктів на рівні операційної системи (Windows 9x і Windows 2000) [2].

## 1.6 Пам'ять

У більшості старих систем кеш-пам'ять другого рівня встановлювалася на системній платі. В усіх нових системах вона є частиною процесора. У системних платах з рознімом Socket 7 і Super 7 кеш-пам'ять другого рівня все ще встановлюється на системній платі і не підлягає відновленню. Більшість системних плат Super 7 підтримують мінімум 1–2 Мбайт кеш-пам'яті другого рівня. У процесорах Pentium Pro, Pentium III і Celeron кеш-пам'ять другого рівня встановлюється в корпусі. Процесори Athlon також містять кеш-пам'ять другого рівня, але в деяких системних платах встановлюється додаткова кеш-пам'ять, що іноді називають кеш-пам'яттю третього рівня.

Основна пам'ять звичайно встановлюється у вигляді модулів SIMM, DIMM чи RIMM. На сьогоднішній день у PC-сумісних комп'ютерах використовується три різних види модулів основної пам'яті, і кожний з них має кілька модифікацій. Ось ці мікросхеми:

72-контактний SIMM (EDO SDRAM);

168-контактний DIMM (SDRAM);

184-контактний RIMM (RDRAM).

Модулі пам'яті DRAM випускаються у вигляді: DIP (dual in-line package), SOJ (small outline J-lead) і TSOP (thin, small outline package). DIP – це мікросхема з двома рядами виводів по обидві сторони чіпа, який впаюється цими контактами в невеликі отвори в друкованій платі. Спочатку модулі DIP встановлювалися безпосередньо в материнську плату. Проте, в наш час, вони використовуються в першу чергу в кеш-пам'яті другого рівня і вставляються в панельки, припаяні до материнської плати. SOJ - це «той же DIP, вигляд збоку», тому що їх виступи просто заломлені на кінцях, як буква «J». Чіпи типу TSOP відрізняються невеликою товщиною і контактами, що виведені у всі сторони. SOJ і TSOP розроблені для установа на друкованій платі. Проте деякі виробники відеокарт вмонтовують контактні пощадки для установа модулів типу SOJ на свої виробни.

Виробники наносять на кожен мікросхему маркування, що включає назву виробника, конфігурацію чіпа, швидкість доступу і дату виготовлення. Це маркування наноситься не на поверхню, а на пластмасовий корпус чіпа. Єдиний спосіб видалити це маркування – спилити його. Далі на чіп наноситься захисне покриття, що забезпечує йому презентабельний вигляд. Крім того, деякі виробники наносять на верхню частину мікросхеми невелику рельєфну точку для позначення першого виводу чіпа і для ідентифікації перемаркувань, виконаних „кустарно”.

Виробники використовують різне маркування для чіпів різного класу. Наприклад, Micron використовує маркування MT для чіпів класу A, а чіпи інших класів маркуються як USA або Laser. Інші виробники використовують назви країн для маркування чіпів нижчих класів. Таким чином, можна зустріти чіпи з написами типу «Japan», «France», «Korea», і т.п. Побачивши чіп з таким маркуванням, кмітливий покупець визначить, що цей чіп зроблений з нестандартних, дешевих матеріалів і не повністю відповідає специфікації. Крім того виробники мають чіпи різних цінних категорій залежно від об'єму їх тестування. Якнайменшу ціну мають мікросхеми, які на швидкість і надійність не тестувалися, тобто покупець придбає чіпи «як є» і йому може не повезти. В цьому випадку тестування покладається на покупця.

Комірки в чіпі розташовані подібно двовимірному масиву, доступ до них здійснюється вказанням номерів колонки і ряду. Кожна колонка містить додаткові схеми для посилення сигналу, вибору і перезарядки. Під час операції читання, кожен вибраний біт посилюється на відповідний підсилювач, після чого він потрапляє в лінію введення/виведення. Під час операції запису все відбувається навпаки.

Оскільки комірки DRAM швидко втрачають дані, що зберігаються в них, вони повинні регулярно обновлюватися. Це називається refresh, а число рядів, що обновляються за один цикл – refresh rate (частота регенерації). Найчастіше використовуються refresh rates рівні 2K і 4K. Чіпи, що мають частоту регенерації 2K, можуть обновляти більшу кількість комірок за один раз, ніж 4K і завершувати процес регенерації швидше. Тому чіпи з частотою регенерації 2K споживають меншу потужність. При виконанні операції читання, регенерація виконується автоматично, одержані на підсилювачі сигналу дані тут же записуються назад. Цей алгоритм дозволяє зменшити число необхідних регенерацій і збільшити швидкодію.

Швидкість роботи чіпа асинхронної пам'яті вимірюється в наносекундах (ns). Ця швидкість вказує, наскільки швидко дані стають доступними з моменту отримання сигналу від RAS. Зараз основні швидкості мікросхем, які є на ринку – 70, 60, 50 і 45ns. Синхронна пам'ять (SDRAM) використовує зовнішню частоту материнської плати для циклів очікування, і тому її швидкість вимірюється в MHz, а не в наносекундах.

FPM була практично витиснена з ринку EDO RAM завдяки тому, що доступ процесора до EDO RAM здійснюється швидше приблизно на 60%, ніж до FPM.

Доступ до даних в FPM здійснюється таким чином (приклад для операції читання): коли на лінію RAS подається логічний нуль (низька напруга), адресний буфер містить номер ряду, з якого дані повинні бути передані на підсилювач сигналу. Потім слідує така ж операція, але з CAS і з номером колонки. Далі включається лінія DOUT, указуючи на те, що дані доступні. Щоб здійснити доступ до іншої колонки того ж ряду змінюється тільки CAS (це і називається Fast Page Mode). Кожного разу при включенні CAS, DOUT вимикається, забороняючи доступ до даних.

У пам'яті типу EDO використовуються такі ж алгоритми для RAS і CAS, але лінія DOUT не вимикається, коли включається CAS. Це дозволяє почати доступ з наступної колонки не чекаючи закінчення передачі з поточної колонки. Це дозволяє збільшити швидкість доступу в межах однієї сторінки і збільшити продуктивність системи.

BEDO (Burst EDO) розроблена фірмою Micron Technology як спроба ще збільшити швидкість пам'яті. Будучи розробленою, ця технологія так і не знайшла широкого застосування, оскільки SDRAM потужніший. FPM, EDO і BEDO не розраховані на швидкість шини більше 66MHz. На сьогоднішній день це не так критично для більшості материнських плат, проте в найближчому часі ситуація повинна змінитися у зв'язку з використанням великих швидкостей шини. Отже, в наш час модулі BEDO застосовуються в основному для кешування відеопам'яті в професійних графічних системах.

SDRAM (Synchronous DRAM) – найперспективніший з представлених на ринку типів пам'яті. Всі операції в SDRAM синхронізовані із зовнішньою частотою системи. Це дозволяє відмовитися від необхідності використання аналогових сигналів RAS і CAS, що вимагаються для асинхронної SDRAM, що збільшує продуктивність. У перспективі, технологія SDRAM дозволить використання частоти шини до 125MHz. Це дуже важливо для загальної продуктивності системи, оскільки частота шини введення/виведення – вузьке місце для більшості комп'ютерів, яке обмежує функції сучасних систем.

Технологія Direct Rambus DRAM передбачає абсолютно новий підхід до будови архітектури підсистеми пам'яті.

По-перше, розроблений спеціальний інтерфейс Rambus для підключення модулів пам'яті до контролера. По-друге, модулі пам'яті з'єднані з контролером спеціальними каналами з шириною шини даних 18 (16+2) біт і шини управління 8 біт. Модулі пам'яті RIMM називають Rambus InLine Memory Module.

Кожен канал Rambus здатний підтримувати до 32 банків і теоретично може працювати на частоті до 800 Мгц. Робоча частота каналу задається власним генератором підсистеми пам'яті. Таким чином, частина підсистеми пам'яті працює незалежно від тактових частот решти компонентів материнської плати.

До контролера можна підключити декілька каналів Rambus. Сам контролер працює на частоті до 200 Мгц, яка визначається вже частотою системної шини. Поки такі значення доступні тільки для систем на базі процесорів Athlon фірми AMD.

Місткість модулів Rambus DRAM, що серійно випускаються, складає 64, 128 і 256 Мб, надалі очікуються виробы по 1 Гб. Оскільки використання 9-го біта на кожен байт даних залишений на розсуд виробника, одні фірми вводять функцію ECC, інші збільшують місткість чіпів. У останньому випадку виходять модулі місткістю 72, 144 або 288Мб.

Сьогодні тактова частота DR RAM складає 400 Мгц, проте дані передаються по обох фронтах сигналу, тому можна вважати, що швидкість обміну подвоєна і досягає 800 Мгц. Якщо до контролера підключені два канали, теоретично пікова пропускна спроможність досягає 3,2 Гб/с. Але цей показник досяжний тільки в теорії і для величезних масивів даних.

На практиці починають виявлятися недоліки технології Rambus, пов'язані з її архітектурою. Наприклад, якщо операція запису даних повинна слідувати за операцією читання, контролер вимушений генерувати затримку, величина якої залежить від фізичної довжини провідників каналу Rambus. Якщо канал короткий, затримка складе всього один такт (на частоті 400 Мгц близько 2,5 нс). У гіршому випадку, при максимально довгому каналі, величина затримки досягає 12,5 нс. До цього слід додати затримки, що генеруються в самих циклах читання/запису,

тому загальний підсумок виглядає вже не так добре навіть порівняно з модулями SDRAM.

Іншими недоліками, важливими для користувача, є придумані виробником режими управління живленням модулів. Якщо напруга живлення 2,5В стала практично стандартом для всіх нових технологій пам'яті DRAM, то режими роботи Active (активний), Standby (очікування), NAP ("сплячий") і PowerDown (відключення живлення) – власний винахід Rambus. Найцікавіше, що мікросхема, яка не обмінюється у нинішній момент даними з контролером, автоматично переводиться в режим очікування, інакше можливий перегрів системи, оскільки тактові частоти високі. На перемикання ж з режиму Standby в активний стан потрібно 100нс.

Мікросхеми пам'яті на модулях RIMM вимушено закриті захисним кожухом через проблеми з електромагнітною індукцією та інтенсивним тепловиділенням. Rambus рекомендує накривати групу рознімів RIMM на материнській платі спеціальною конструкцією, що забезпечує правильний напрям оточених потоків повітря. Тільки побоювання нищівної критики не дозволило Rambus рекомендувати встановлення окремого вентилятора для охолодження модулів RIMM, що насправді було б далеко не зайвим.

Пам'ять DDR (Double Data Rate - подвійна швидкість передачі даних) - це ще більш удосконалений стандарт SDRAM, при використанні якого швидкість передачі даних подвоюється. Це досягається не за рахунок подвоєння тактової частоти, а за рахунок передачі даних двічі за один цикл: перший раз на початку циклу, а другий - наприкінці. Саме завдяки цьому й подвоюється швидкість передачі (причому використовуються ті ж самі частоти й синхронізуючі сигнали).

Пам'ять DDR пропонується такими компаніями, які випускають процесори, як AMD і Cyrix, і такими виготовлювачами наборів мікросхем системної логіки, як VIA Technologies, ALI (Acer Labs, Inc.) і SiS (Silicon integrated Systems). Офіційно стандартизація DDR була почата Консорціумом DDR, у який входять компанії Fujitsu, Ltd., Hitachi, Ltd., Hyundai Electronics Industries Co., Mitsubishi Electric Corp., NEC Corp., Samsung Electronics Co., Texas Instruments, Inc. и Toshiba Corp. В основному пам'ять DDR SDRAM використовується в системах, оснащених процесорами AMD і Cyrix.

Пам'ять DDR SDRAM випускається у вигляді 184-контактних модулів DIMM.

Модулі DIMM пам'яті DDR SDRAM, які постачаються, відрізняються своєю швидкодією, пропускнуою здатністю й звичайно працюють при напрузі 2,5В. Вони являють собою, по суті, розширення стандарту SDRAM DIMM, призначене для підтримки подвоєної синхронізації, при якій передача даних, на відміну від стандарту SDRAM, відбувається при кожному тактовому переході, тобто двічі за кожний цикл.

Для того щоб уникнути плутанини, звичайну пам'ять SDRAM часто називають пам'яттю з одинарною швидкістю передачі даних (Single Data Rate – SDR)

### 1.6.1 Приклади пам'яті

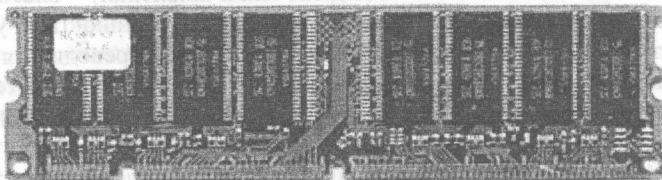


Рисунок 1.28-Стандартний модуль пам'яті SDRAM PC100

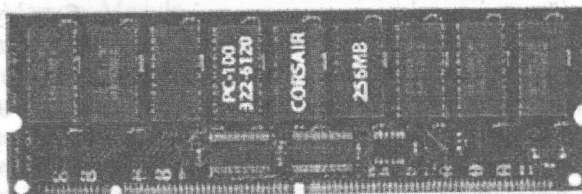


Рисунок 1.29- Модуль SDRAM на 250Мбайт

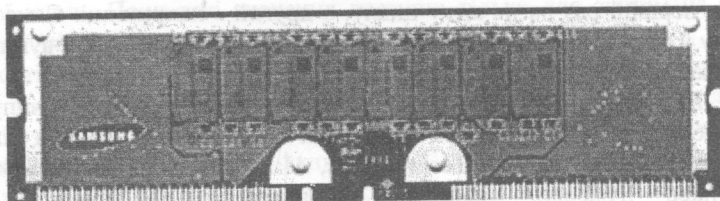


Рисунок 1.30-Модуль пам'яті DRDRAM

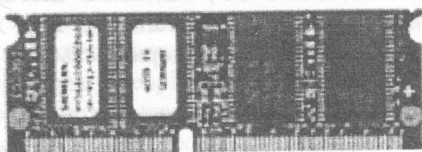


Рисунок 1.31- Модуль пам'яті SO-DIMM

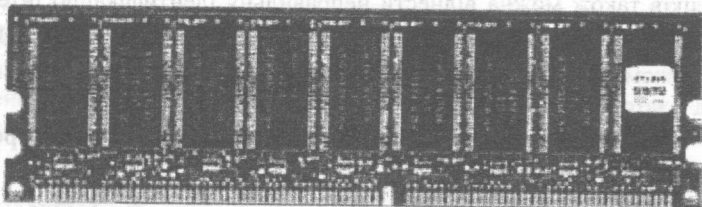


Рисунок 1.32- Модуль пам'яті DDR DIMM.

### 1.7 Порти введення-виведення

Більшість сучасних системних плат мають вбудовані порти введення-виведення. Якщо вони не вбудовані, їх необхідно підключити до плати розширення, що, на жаль, займе вільні розніми розширення. Більшість систем містять такі порти:

- підключення клавіатури (типу mini-DIN);
- підключення миші (типу mini-DIN);
- два послідовних (з буфером типу 16550A);
- паралельний (типу EPP/ECP);
- два порти USB;
- розніми відео (необов'язково);
- розніми аудіо/ігровий (необов'язково);
- два порти Enhanced IDE на локальній шині (первинний і вторинний);
- контролер дисководів.

У деякій сучасній системній платі інтегруються відео-, звукові і навіть мережні адаптери. Переваги очевидні: ви одержуєте практично готову систему і не потрібно витратити гроші на придбання додаткових пристроїв. А крім того, залишаються вільними кілька рознімів, які необхідно було б зайняти інтегрованими пристроями. Такий високий ступінь інтеграції останнім часом одержав широке поширення серед виробників комп'ютерів. Але слід зазначити, що іноді існує різниця в продуктивності інтегрованих компонентів і компонентів, що виконані у вигляді окремих плат. Крім того, модернізація системи приведе до великих витрат, оскільки прийдеться купувати багато компонентів – від системної до звукової плати. Такі системні плати керування пристроями найчастіше виконуються за допомогою програми встановлення параметрів BIOS. До



недоліків також можна віднести неправильну ідентифікацію інтегрованих пристроїв операційною системою. Правда, це трапляється досить рідко.

### **1.8 Накопичувачі на гнучких магнітних дисках і пристрої резервного збереження**

Останнім часом основними носіями даних виступають оптичні диски. Однак не варто списувати з рахунку і накопичувачі на гнучких магнітних дисках – дисковод ємністю 1,44 Мбайт. Зверніть увагу на пристрій Zip, розроблений фірмою Imega. Цей накопичувач з дискетами ємністю 100Мбайт найчастіше можна побачити в нових системах. Внутрішні пристрої Zip випускаються з інтерфейсом EIDE чи SCSI. Практично усі виробники BIOS включили підтримку цих пристроїв. Існує також безліч інших пристроїв резервного збереження, наприклад Jaz з картриджами 1 і 2 Гбайт, LS-120, Syquest, але все-таки я рекомендую придбати Zip 100 Мбайт.

### **1.9 Накопичувачі на жорстких дисках**

Як правило, всіх користувачів цікавить одне питання: чи "швидкий" диск? Відповідь на нього неоднозначна і потребує розповіді про такі характеристики.

- ❖ Швидкість обертання диска
- ❖ Кількість секторів на доріжці
- ❖ Час пошуку/час перемикання головок/час перемикання між циліндрами
- ❖ Затримка позиціонування
- ❖ Час доступу до даних
- ❖ Кеш-пам'ять на жорсткому диску
- ❖ Розміщення даних на диску
- ❖ Швидкість обміну між процесором і диском
- ❖ Інтерфейс (IDE або SCSI)

Опишемо, спочатку, як фізично влаштований жорсткий диск.

На жорсткому диску дані зберігаються на магнітній поверхні диска. Інформація записується і знімається за допомогою магнітних головок (все майже так, як в магнітофоні). Усередині жорсткого диска може бути встановлено декілька пластин (дисків). Двигун, що обертає диск, включається при подачі живлення і залишається включеним до зняття живлення.

**ПРИМІТКА.** Якщо в розділі Power Management програми Setup з BIOS встановлений параметр виключення жорсткого диска за відсутності звернення до нього, то двигун може бути вимкнений програмою BIOS.

Двигун обертається з постійною швидкістю, вимірюваною в обертах на хвилину. Дані організовані на диску в циліндрах, доріжках і секторах. Циліндри – концентричні доріжки на дисках, розташовані одна над одною. Доріжка потім розділяється на сектори. Диск має магнітний шар на кожній своїй стороні. Кожна пара головок надіта як би на "виделку", що охоплює кожен диск. Ця "виделка" переміщається над поверхнею диска за допомогою окремого серводвигуна (а не крокового, як часто помилково думають – кроковий двигун не дозволяє швидко переміщатися над поверхнею). Всі жорсткі диски мають резервні сектори, які використовуються його схемою управління, якщо на диску знайдені дефектні сектори.

Звичайно сучасні жорсткі диски мають швидкість обертання від 5400 до 7200 об/хв. Чим вища швидкість обертання, тим вища швидкість обміну даними. Слід тільки врахувати, що при зростанні швидкості обертання збільшується температура корпусу жорсткого диска і диски із швидкістю 7200 об/хв потребують або застосування корпусу з продуманою конструкцією з метою відведення тепла, або додаткового охолодження зовнішнім вентилятором власне диска. Вентилятора блока живлення для цього недостатньо. Ще більш високооборотні диски із швидкістю обертання 10000 об/хв, які зараз випускають всі без винятку фірми-виробники, вимагають як хорошої вентиляції усередині корпусу, так і "правильного" корпусу, що добре відводить тепло. Жорсткі диски на 15000об/хв без примусового обдуву не рекомендується використовувати.

Сучасні жорсткі диски мають різну кількість секторів на доріжці, залежно від того чи зовнішня це доріжка чи внутрішня. Зовнішня доріжка довша і на ній можна розмістити більше секторів, ніж на короткій внутрішній доріжці. Дані на чистий диск починають записуватися також із зовнішньої доріжки.

Час пошуку доріжки (seek time) мінімальний тільки тоді, коли є потреба перейти на доріжку, яка є сусідньою з тією, над якою в даний

момент знаходиться головка. Найбільший час пошуку відповідно при переході з першої доріжки на останню. Як правило, в паспортних даних на жорсткий диск вказується середній час пошуку (average seek time). Всі магнітні головки диска знаходяться в кожен момент часу над одним і тим же циліндром, і час перемикання визначається тим, наскільки швидко виконується перемикання між головками при читанні або записі. Час перемикання між циліндрами – це час, що вимагається для переміщення головок на один циліндр вперед або назад. Час перемикання вказується в документації на жорстких дисках в мілісекундах (ms).

Після того, як головка виявляється над необхідною доріжкою, вона чекає появи необхідного сектора на цій доріжці. Цей час називається затримкою позиціонування і також вимірюється в мілісекундах (ms). Середній час затримки позиціонування вважається як час повороту диска на 180 градусів і тому залежить тільки від швидкості обертання шпинделя диска. Конкретні дані про величину затримки зведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Величина затримки головки

Швидкість обертання, об/мин	Затримка, мілісекунди
3600	8.3
4500	6.7
5400	5.7
7200	4.2
10000	3.3

Час доступу до даних по суті – це комбінація з часу пошуку, часу перемикання головок і затримки позиціонування, вимірюється також в мілісекундах (ms). Час пошуку, як вам вже відомо, це тільки показник того, як швидко головка виявляється над необхідним циліндром. До тих пір, поки дані не записані, слід додати час на перемикання головок і на очікування необхідного сектора.

Кеш-пам'ять на жорсткому диску

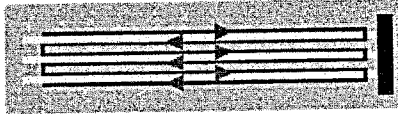
Як правило, на всіх сучасних жорстких дисках є власна оперативна пам'ять, що називається кеш-пам'яттю (cache memory) або просто кешем. Виробники жорстких дисків часто називають цю пам'ять буферною. Розмір і структура кеша у фірм-виробників і для різних моделей жорстких дисків істотно відрізняються. Звичайно кеш-пам'ять використовується як для запису даних, так і для читання, але на SCSI дисках іноді необхідний примусовий дозвіл кешування запису, так звичайне кешування запису на диск, за замовчуванням, для SCSI заборонене. Є програми, що дозволяють визначити, які встановлені параметри кеш-пам'яті, наприклад ASPIID від фірми Seagate. Як це багатьом і буде здаватися дивним, розмір кеша не є визначним для оцінювання ефективності його роботи. Організація обміну даними з кешем більш важлива для підвищення швидкодії диску в цілому. Деякі виробники жорстких дисків, такі як Quantum, використовують частину кеша під своє програмне забезпечення (для моделі Quantum Fireball 1.3 Gb, наприклад, під firmware зайнято 48 Kb із 128). Як нам здається, більш переважний спосіб, використовуваний фірмою Western Digital. Для зберігання firmware використовуються спеціально відведені сектори на диску, невидимі для будь-яких операційних систем. Після включення живлення ця програма завантажується в звичну дешеву DRAM на диску і при цьому витрати на мікросхему флеш-пам'яті для зберігання firmware відпадають. Такий спосіб дозволяє легко виправляти вбудоване програмне забезпечення жорсткого диску, що часто і робить фірма Western Digital.

Існує декілька способів фізичного збереження даних на жорсткому диску. Визначити спосіб відображення даних на диску можна, тільки використовуючи різні програми визначення швидкодії диска (benchmark). У програму Winbench 98/99 включений High-end тест жорсткого диска, де оцінюються два параметри – швидкість передачі даних і час доступу; і перевіряється, для яких задач і для яких найпопулярніших програм, що активно працюють з диском, диск найбільш придатний. Цей тест можна одержати на сервері фірми {Ziff-Davis}.



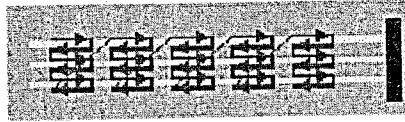
Рисунок 1.33-Вертикальне відображення

Звичні жорсткі диски використовують вертикальне відображення. Дані записуються спочатку на одному циліндрі зверху вниз, потім головки переходять на інший циліндр і т.д.



*Рисунок 1.34-Горизонтальне відображення*

При горизонтальному відображенні спочатку дані записуються послідовно від циліндра до циліндра на поверхні одного диска, потім також на поверхні наступного диска і т.д. Такий спосіб краще підходить для запису безперервного високошвидкісного потоку даних, наприклад, при записі "живого" відео.



*Рисунок 1.35-Комбінований спосіб відображення*

Комбінований спосіб відображення, що використовує як вертикальний, так і горизонтальний способи відображення. При тестуванні таких дисків видно, що чим далі від початкових циліндрів, тим гірші параметри диска. Це пов'язано з тим, що на зовнішніх доріжках розміщується більше секторів та зчитування/запис виконується швидше. У справедливості цього легко переконатися, запустивши Winbench 97/98/99 та вибравши спочатку диск C для тесту диска, а потім останній логічний диск (бажаний диск об'ємом не менше 2.5 Gb). Різниця в оцінці швидкодії диска для моделі WD AC32500 склала 15%. Реально диск розділений на зони, в кожену з яких входить звичайно від 20 до 30 циліндрів з однаковою кількістю секторів. Ці зони також називаються "notches". Чим вища густина запису на диск, тим вища буде швидкість зчитування з нього. Саме тому при оцінюванні параметрів диска слід уважно дивитися на внутрішню швидкість передачі даних. Внутрішня швидкість передачі даних прямо пропорційна густині запису на диск і швидкості обертання шпинделя. Оскільки збільшувати швидкість обертання диска досить складно – збільшується енергоспоживання, шум, виникають проблеми з тепловідведенням, то найбільш оптимальний шлях підвищення продуктивності – це збільшення густини запису на диск. Саме тому сучасний жорсткий диск і швидкістю обертання 5400 об/хв легко випереджає за продуктивністю диск з 7200 об/хв, випущений два роки раніше. Всі виробники жорстких дисків в першу чергу і зайняті проблемою підвищення густини запису. За інших рівних умов, з двох накопичувачів рівної місткості швидше працюватиме накопичувач з меншою кількістю дисків, тобто з більшою густиною запису. (Інтерфейс IDE або SCSI)

Зараз фактично залишилися тільки два діючі інтерфейси: IDE (поширений зараз у варіанті Enhanced IDE – EIDE) і SCSI. На будь-якій материнській платі, випущеній після 1996 року, можна знайти контролер EIDE. Істотно нижча вартість IDE дисків в порівнянні з SCSI пояснює значну перевагу IDE дисків в кількісному виразі над SCSI. Кожен контролер EIDE має два канали (primary – первинний і secondary – вторинний), до кожного з них можна підключити до двох пристроїв (всього чотири). З інтерфейсом IDE в наш час, окрім жорстких дисків, випускаються також приводи CD-ROM, накопичувачі Iomega Zip, накопичувачі на магнітній стрічці. Інтерфейс SCSI, як правило, вимагає окремого контролера, оскільки поки дуже незначна кількість материнських плат випускається з контролером SCSI. Сканери, магнітооптичні накопичувачі, пристрої запису для CD і т.п. випускаються як з інтерфейсом SCSI, так і з IDE інтерфейсом. При ухваленні рішення про покупку жорсткого диска з тим або іншим інтерфейсом, слід врахувати: якщо вам не потрібне підключення декількох жорстких дисків, ваш комп'ютер не є сервером або потужною робочою станцією, ресурси якої доступні іншим користувачам, SCSI диск не ДАСТЬ НІЯКИХ ВІДЧУТНИХ ПЕРЕВАГ в порівнянні з EIDE диском. Це правило справедливе для однакових за фізичними характеристиками дисків. Виграш буде тільки в зниженні навантаження на центральний процесор за рахунок використання процесора-SCSI контролера. Інтерфейс SCSI дозволяє підключати до 7 пристроїв, а Wide SCSI до 14 пристроїв. Існують також багатоканальні SCSI контролери, що дозволяють підключити і більшу кількість пристроїв. Основний недолік інтерфейсу EIDE – відсутність "інтелекту". Якщо на одному каналі підключені жорсткий диск і накопичувач CD-ROM, то у разі звернення до CD-ROM процесор чекатиме завершення операцій з CD-ROM, перш ніж зможе звернутися до жорсткого диска. Тому очевидно, що не можна до одного каналу EIDE підключати швидкий і повільний пристрій одночасно. CD-ROM завжди краще підключати тільки до другого каналу. Канали EIDE в сучасних контролерах EIDE, як правило, достатньо незалежні один від одного. Для підвищення продуктивності EIDE були розроблені і стандартизовані режими PIO (Programming Input Output – програмоване введення/виведення), single word DMA (обмін одиничними словами в режимі DMA –Direct Memory Access – прямого доступу до пам'яті) та multi word DMA (обмін декількома словами в режимі DMA). SCSI інтерфейс має декілька різновидів, які сумісні один з одним (досить мати пасивні перехідники).

Окрім цього, до одного шлейфа можна підключити до 15 пристроїв. Зворотна сумісність, як це прийнято для SCSI пристроїв, також витримується і пристрій з Ultra2 SCSI LVD можна підключити до звичного контролера SCSI. З цим інтерфейсом випускаються тільки жорсткі диски у

варіантах з 68-контактним рознімом (Wide) і SCA. Але і швидкість в 80MB/s, як виявилось, не є граничною на сьогоднішній день. Вже починає впроваджуватися виробниками як контролерів, так і жорстких дисків наступний варіант SCSI, названий офіційно як SPI-3 (SCSI Parallel Interface - 3), неофіційно - Ultra160/m SCSI. Він розроблений на базі Ultra2 SCSI LVD і відрізняється подвоєною швидкістю передачі даних. Яким чином це досягнуто, видно зі схеми часової діаграми.

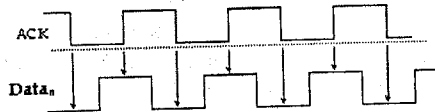


Рисунок 1.36- Схема часової діаграми

З діаграми ясно, що передача даних синхронізується як по задньому, так і по передньому фронту сигналу ACK і, тим самим, швидкість передачі подвоюється в порівнянні з Ultra2 SCSI LVD. На звичному SCSI (Ultra2) тактова частота складала 40 MHz, частота для даних 20 MHz і можна таким чином передати до 40 MBytes/s (оскільки за один цикл передається 2 байти), на Ultra2 SCSI LVD частота передачі даних була збільшена до 40 MHz і тим самим швидкість обміну зросла до 80 MBytes/s.

Істотною відмінністю нового стандарту є тільки 32-х розрядний алгоритм CRC контролю передачі/прийняття даних. Раніше в SCSI використовувався лише контроль на парність та і його можна було легко відключити (що часто і робили) в BIOS SCSI контролера. Новий алгоритм контролю дозволяє знаходити помилки в пакетах даних до 32-х біт.

### 1.10 Накопичувач CD-RW

Довгий час пишучі або перезаписуючі пристрої CD-RW були доступні не багатьом. Основним стримуючим чинником була ціна пристрою. Сьогодні ціни знизилися, і користувач із середнім достатком може собі дозволити придбати недорогий CD-RW. Перш ніж купувати пишучий CD-RW, необхідно ознайомитися з основними термінами і параметрами. Це дозволить самостійно вибирати пристрій, не покладаючись на поради. При виборі пристрою необхідно звернути увагу на такі параметри.

## *Швидкість пристрою*

Цей параметр звичайно вказується як 42х/24х/42х, відповідно 42х – максимальна швидкість запису, 24х – максимальна швидкість перезапису і 42х – максимальна швидкість читання. Залежно від пристрою ці цифри можуть мінятися, але послідовність їх запису залишається незмінною. При виборі найважливішою є швидкість запису – то, ради чого Ви купуєте CD-RW. Чим цей параметр вищий, тим краще. В наш час найпоширенішими є пристрої зі швидкістю запису 42х або 6.3Мб/сек. Вони дозволяють записати повний CD-R приблизно за 2 хвилини. Існує думка, що запис на високій швидкості приводить до збільшення вірогідності появи помилки за рахунок швидкого проходження лазером ділянки CD. Це справедливо тільки для неякісних CD-R дисків. Для їх запису встановіть низьку швидкість 4х або 2х. Часто користуватися цим методом ми не рекомендуємо. Річ у тому, що лазер має властивість "перегорати". Відновлення, а точніше заміна лазера після гарантійного терміну, обійдеться Вам в суму, порівняну з вартістю нового CD-RW.

## *Інтерфейс*

Інтерфейс диска виконує величезну роль в процесі роботи. В наш час використовується два головні типи: SCSI і IDE (Atapi). Обидва інтерфейси виконують одну і ту саму функцію – з'єднують Ваш PC з CD-RW. Відмінність полягає в тому, як вони це роблять. SCSI забезпечує в порівнянні з IDE кращу продуктивність. Крім того, SCSI пристрої вимагають окремого контролера, який обійдеться Вам ще в 60-100\$. Так чому вибирають SCSI?

Порівняно з IDE, SCSI забезпечує не тільки кращу продуктивність, але і незначне навантаження на CPU.

## *Місткість дисків*

Сьогодні велику популярність набули 80-хвилинні диски. Крім того місткість дисків збільшується за рахунок появи нових форматів даних (DVD).

## *Режими запису*

Є декілька основних режимів запису:

Disc-at-Once: Пише дані і аудіо за один прохід. Лазер не припиняє писати, поки повний диск не буде записаний і закритий. Надалі додавання інформації неможливе.



**Track-at-Once:** Пише дані і аудіо за декілька проходів. Після завершення запису однієї доріжки, лазер вимикається і включається тільки після позиціонування на наступній доріжці.

**Multisession:** Дозволяє виробляти дозапис до повного заповнення диска.

**Pocket Writing:** У цьому режимі дані пишуться на CD маленькими пакетами, замість великих, які використовуються в попередніх режимах. Це робить CD схожим на жорсткий диск, здатним копіювати і стирати файли.

### *Формати дисків*

Сьогодні існує декілька форматів CD, призначених для різних цілей. Рекомендуємо підібрати CD-RW, який підтримує всі формати, щоб усунути проблему несумісності. Нижче перераховані всі відомі формати:

CD-DA: Physical format for audio CDs (aka: Red Book)

CD-ROM(/XA); Mode-2, Form-1, Form-2

CD Extra

CD-Text

CD-UDF

Photo CD

Video CD

CD+G

Залишилося декілька моментів, пов'язаних із зовнішнім інтерфейсом CD-RW. Деякі пристрої оснащуються засобами управління і рознімом для навушників, спеціальним лотком для завантаження CD. Всі ці моменти можуть бути дуже корисні, але тільки при умові, що головні параметри даного CD-RW повністю відповідають Вашим потребам.

### **Запитання та завдання до підрозділів 1.5-1.10**

1. Що таке ROM BIOS?
2. Які відомі фірми-виробники ROM BIOS ви знаєте?
3. В які мікросхеми ROM BIOS можна завантажувати оновлення BIOS?
4. Які види оперативної пам'яті використовуються в PC-сумісних комп'ютерах?
5. Які відомі фірми-виробники оперативної пам'яті ви знаєте?
6. Опишіть технологію Direct Rambus DRAM.
7. Охарактеризуйте пам'ять DDR (Double Data Rate).
8. Охарактеризуйте розширення стандарту SDRAM DIMM.
9. Назвіть вбудовані порти введення-виведення сучасних системних плат.
10. Охарактеризуйте накопичувачі на гнучких магнітних дисках.
11. Назвіть параметри накопичувачів на жорстких дисках.

12. Опишіть конструкцію жорсткого диска.
13. Які способи фізичного збереження даних на жорсткому диску ви знаєте?
14. Опишіть структуру запису інформації на жорстких дисках.
15. Характеристики пристроїв CD-RW.
16. Яку роль в процесі роботи виконує інтерфейс пристрою CD-RW.
17. Призначення буфера пристрою CD-RW.
18. Які режими запису пристрою CD-RW ви знаєте?
19. Які формати CD дисків ви знаєте?
20. Які відомі фірми-виробники пристроїв оптичного запису ви знаєте?

### 1.11 Клавіатура і пристрій позиціонування курсора (миша)

Очевидно, що для комп'ютера знадобляться клавіатура і пристрій позиціонування курсора, наприклад миша. Вибір конкретної модифікації цих пристроїв прямо залежить від особистих уподобань користувача. Різним користувачам подобаються різні типи клавіатур, тому прийдеться перепробувати чимало моделей, перш ніж ви знайдете найбільш придатну. Одним подобаються клавіатури з клавішами, що пружно натискаються, які можна добре "відчутти", інші віддають перевагу "м'якій" клавіатурі, що допускає легке натискання клавіш.

Існує два типи рознімів для клавіатур, тому при купівлі упевніться, що розніми клавіатури збігаються з рознімами, що встановлені на системній платі. У більшості плат Baby-AT для клавіатур використовуються 5-контактні розніми DIN, у той час як майже у всіх платах ATX застосовуються 6-контактні розніми mini-DIN. В наш час виробники плат поступово переходять на використання рознімів mini-DIN. При купівлі деяких системних плат у вас напевно з'явиться можливість вибрати потрібні розніми клавіатури. Якщо все-таки виявилось, що розніми системної плати і клавіатури не збігаються, скористайтеся перехідником. Те ж саме відноситься і до інших пристроїв позиціонування курсора (наприклад, до миші). Кожний може вибрати найбільш придатний варіант серед безлічі різноманітних модифікацій. Перш ніж остаточно вирішити, що саме придбати, перепробуйте кілька варіантів. Якщо у вашій системній платі є вбудований порт миші, переконайтеся, що обраний вами рознім збігається з ним. Миша з таким рознімом звичайно називається *мишею типу PS/2*, тому що вперше порт миші цього типу був використаний у системах PS/2 фірми IBM. У багатьох комп'ютерах для підключення миші використовується послідовний порт, але якщо у вас є можливість скористатися портом миші, вбудованим у системну плату, краще використовувати його. Приєднавши мишу до вбудованого порту, ви одержите можливість використовувати обидва послідовні порти для підключення інших пристроїв.

## Клавіатура для порта USB

В останній час є найбільш популярними клавіатури, які підключаються до комп'ютера за допомогою універсальної послідовної шини USB замість стандартних портів клавіатури і миші. Оскільки USB є універсальною шиною, вона з успіхом може замінити звичайні паралельні і послідовні порти, а також порти клавіатури і миші. В наш час всі системи поки ще випускаються і з USB, і зі стандартними портами. Скоріш за все, надалі комп'ютери будуть підтримувати тільки шину USB.

Практично всі виробники клавіатур випускають USB-пристрої. Наприклад, остання версія ергономічної клавіатури Natural Keyboard Elite, яка випускається компанією Microsoft, підтримує підключення через шину USB. Крім того, вона обладнана адаптером для «звичайного» підключення. Компанія Logitech та ряд інших пропонують перехідник «USB-порт клавіатури», який дає можливість використовувати клавіатури без розніму USB в нових системах типу legacy-free.

Не всі системи можуть нормально працювати з USB-клавіатурою, оскільки стандартна BIOS підтримує лише стандартну клавіатуру, підключену до порту клавіатури. При використанні винятково USB-клавіатури в подібних системах можуть не тільки з'явитись повідомлення про помилки при завантаженні, але й можлива навіть повна зупинка. Для використання клавіатури, підключеної до універсальної послідовної шини, необхідно зауважити певні умови:

В системі повинен бути встановлений порт USB;

На комп'ютері повинна бути встановлена операційна система Windows 98/Me/2000/XP, котра підтримує USB-клавіатури;

Підтримка режиму USB Legacy повинна бути здійснена на рівні системної BIOS і наборів мікросхем системної логіки.

### 1.10.1 Модифікації клавіатур і пристроїв позиціонування курсора (миша)



Enter	Великий
Backspace	Великий
Розкладка	Неправильна
Російські букви	Червоні

Рисунок 1.37- Клавіатура BTC 8110W  
Ergo <PS/2> 110K/L

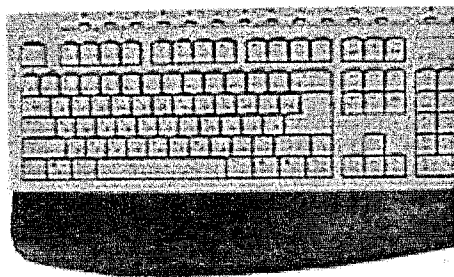


Рисунок 1.38-Клавіатура BTC  
7941 107KL+12KL. Мультимедіа.  
Ergo

Enter	Великий
Backspace	Великий
Розкладка	Правильна
Російські букви	Червоні
Розміри	46.6 x 24.7 x 3.8 см
Вага	1.3 кг
Інше	Додаткові кнопки: WWW (запуск браузера), Shortcut (доступ до найчастіше використовуваних документів), My Favorite, WWW Search, Volume Down, Volume Up, Mute, Previous/F.B., Play/Pause, Stop, Next/F.F., Eject, Power Off, Sleep, Wake Up
Сайт виробника	<a href="http://www.btc.ru">www.btc.ru</a>

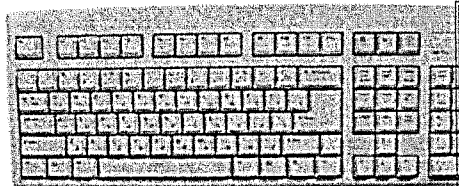
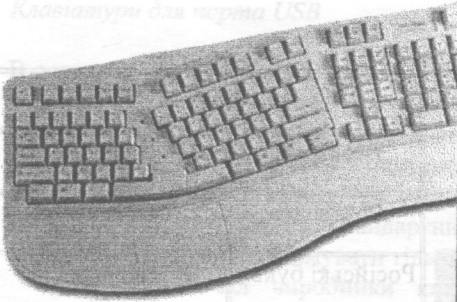


Рисунок 1.39-Клавіатура BTC  
5201 <PS/2> 104KL

Enter	Великий
Backspace	Великий
Розкладка	Неправильна
Російські букви	Червоні



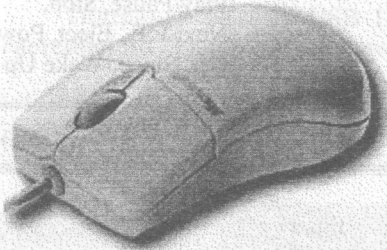
Enter	Великий
Backspace	Маленький
Розкладка	Правильна
Сайт виробника	<a href="http://www.bits.com.tw">www.bits.com.tw</a>

Рисунок 1.40-Клавіатура Turbo 1001 Ergo <PS/2> 105КЛ



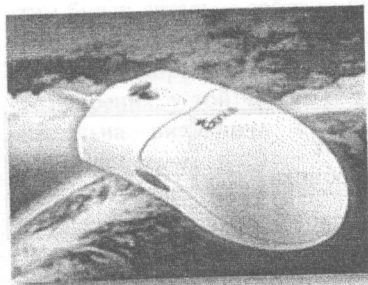
Enter	Великий
Backspace	Маленький
Розкладка	Неправильна
Російські букви	Червоні
Підтримка ОС	Windows 98
Сайт виробника	<a href="http://www.bits.com.tw">www.bits.com.tw</a>

Рисунок 1.41-Клавіатура KB 9021 <USB> 108КЛ



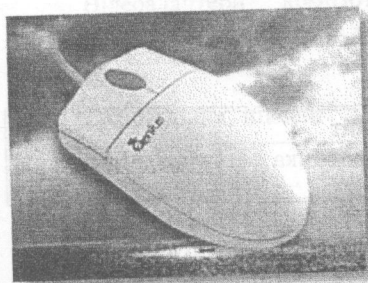
К-ть кнопок	3 + коліщатко
-------------	---------------

Рисунок 1.42- Microsoft IntelliMouse 3 btn + Roll PS/2 (OEM) ver.1.1a



К-ть кнопок	2 кнопки + Magic-Surfer + кнопка збоку
Сайт виробника	<a href="http://www.geniusnet.com.tw">www.geniusnet.com.tw</a>

Рисунок 1.43-Genius NewScroll 3 btn+Surfer (Serial & PS/2) (RTL)



К-ть кнопок	2 кнопки + "Magic Button"
Сайт виробника	<a href="http://www.geniusnet.com.tw">www.geniusnet.com.tw</a>

Рисунок 1.44-Genius EasyMouse+ Plus 3 button PS/2

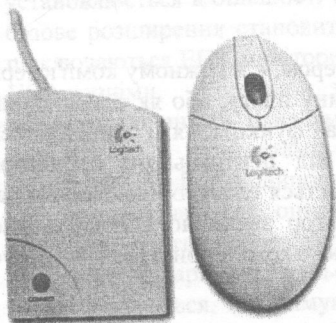


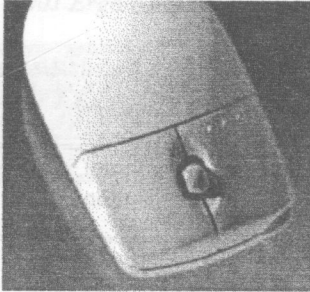
Рисунок 1.45- Logitech Cordless Wheel Mouse <C-RC3> (RTL) 3btn PS/2 безпроводна

Опис	Бездротова радіомиша; відстань від миші до приймача - до 2 метрів; ресурс батареї - близько 6 місяців
К-ть кнопок	2 + кнопка-коліщатко
Підтримка ОС	Windows 95/98, NT 4.0; під Windows 3.1 може використовуватися як 3-кнопкова миша
Сайт виробника	<a href="http://www.logitech.com">www.logitech.com</a>



Сайт виробника	<a href="http://www.logitech.com">www.logitech.com</a>
----------------	--

Рисунок 1.46-Logitech First Mouse Super (RTL) 3btn Serial



Сайт виробника	<a href="http://www.mitsumi.com">www.mitsumi.com</a>
----------------	--

Рисунок 1.47- Mitsumi Wireless Scroll Mouse безпроводна+Surfer (Serial&PS/2)RTL

## 1.12 Відеоадаптер

Пристрій, який називається відеоадаптером, є в кожному комп'ютері. У вигляді пристрою, інтегрованого в системну плату, або як самостійний компонент – плата розширення. Головна функція, яка виконується відеокартою, це перетворення одержаної від центрального процесора інформації і команд у формат, який сприймається електронікою монітора, для створення зображення на екрані. Монітор звичайно є невід'ємною частиною будь-якої системи, за допомогою якого користувач одержує візуальну інформацію.

### 1.12.1 Роздільна здатність моніторів

Роздільна здатність або розширення монітора — це розмір мінімальної деталі зображення, яку можна розрізнити на екрані. Даний параметр характеризується кількістю елементів розкладання — пікселів (*pixel*) — по горизонталі й вертикалі екрана. Чим більша кількість пікселів,

тим більш детальне зображення формується на екрані. Необхідна роздільна здатність значною мірою залежить від конкретного додатка. Символьні додатки (наприклад, програми командного рядка) потребують невисокого розширення, у той час як додатки з більшим обсягом графіки (наприклад, настільна видавнична система) мають потребу в більш детальних зображеннях.

На відміну від звичайних ЕПТ-моніторів, здатних підтримувати різну роздільну здатність, рідкокристалічні монітори (як настільні, так і дисплеї ноутбуків) призначені для роботи тільки з одною, "рідною", роздільною здатністю, а для інших використовується масштабування. Старі моделі рідкокристалічних моніторів справлялися з масштабуванням погано, і хоча в цей час ситуація змінилася в кращу сторону, ефективна підтримка різної роздільної здатності залишається прерогативою звичайних ЕПТ-моніторів.

Відеоадаптери комп'ютерів підтримують кілька стандартних розширень, наведених нижче, разом із загальноприйнятими найменуваннями режимів.

Розширення, пікселі	Найменування режиму
640×480	VGA (Video Graphics Array)
800 × 600	SVGA (Super VGA)
1 024×768	XGA (eXtended Graphics Array)
1 280 × 1 024	UVGA (Ultra VGA)
1 600 × 1 200	UXGA (Ultra XGA)

Термін VGA часто використовується для позначення стандартного екранного режиму 640×480 з 16 кольорами, що за замовчуванням встановлюється в більшості систем Windows, за винятком Windows XP, де базове розширення становить 800х600. Розніми з 15 контактами, до якого підключаються ЕПТ-монітори в багатьох відеоадаптерах, також називаються VGA-розніми. Розніми з 20 контактами використовуються з рідкокристалічними панелями, сумісними зі стандартом DFP. І нарешті, розніми з 24 контактами необхідні для моніторів, що підтримують інтерфейс DVI-D, а в найпопулярнішому рознімі DVI-I є 29 контактів.

У цей час для опису роздільної здатності екрана практично не використовуються абрєвіатури SVGA, XGA, SXGA і UXGA. Як правило, розширення характеризується кількістю пікселів. Всі відеоадаптери, які зараз продаються, підтримують розширення 640х480, 800х600, 1024х768 і 1280х1024 з різною глибиною кольорів, а деякі найбільш дорогі відеоадаптери справляються з розширенням 1600х1200 і вище.

Оскільки як ЕПТ-монітори, так і рідкокристалічні дисплеї підтримують різноманітні розширення, у користувача є широкий вибір. Як розглядається далі в підрозділі, розширення і глибина кольору (тобто кількість кольорів, відображувана на екрані) залежать від оперативної



пам'яті відеоадаптера або ж системної оперативної пам'яті, якщо набір мікросхем графічного ядра вбудований у системну плату. Коли на моніторі з більшою діагоналлю екрана неможливо встановити бажану глибину (насиченість) кольорів, виходить, варто придбати відеоадаптер зі збільшеним обсягом оперативної пам'яті. Колись модулі пам'яті можна було додавати безпосередньо на плату відеоадаптера, однак у сучасних адаптерів така можливість відсутня.

Яке ж вибрати розширення? Як правило, чим більше розширення, тим більший розмір екрана повинен бути. Вся справа в тому, що текст і піктограми в Windows складаються з постійної кількості пікселів, тому збільшення роздільної здатності приводить до значного зменшення екранних елементів. Завдяки досить великому монітору (17 дюймів і більше) можна використати високі розширення.

Щоб розібратися в цьому на практиці, спробуйте різні екранні режими із розширенням 640x480, 800x600 і 1024x768 і відзначте зміни, що відбулися з елементами екрана.

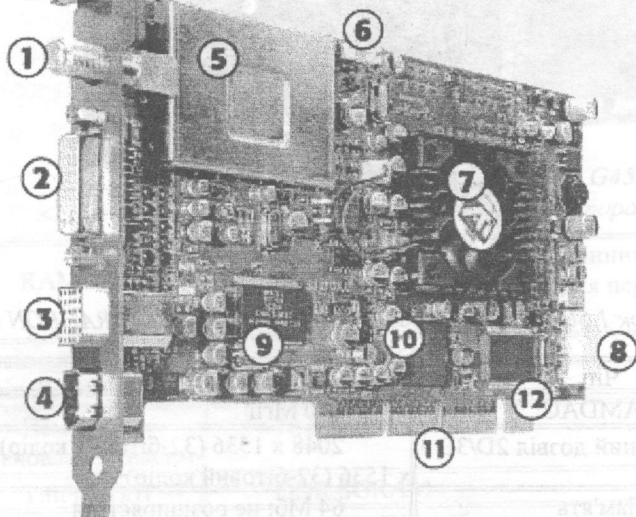
Нижче наведені мінімальні розміри екрана, що рекомендують для найпоширеніших форматів зображення.

Розширення, пікселі	Розмір монітора, дюйми
640x480	13
800x600	15
1024x768	17
1280x1024	21

Хоча подані режими не відбивають повною мірою можливостей сучасних моніторів, вони рекомендуються для комфортної роботи. При установленні на невеликому екрані високого розширення всі об'єкти, піктограми та інші елементи виявляться настільки малі, що робота з ними може призвести до надмірного напруження зору. Крім того, при установленні максимального розширення на дешевих ЕПТ-моніторах зображення стає "змазаним" та втрачається чіткість.

Виняток із цього правила може бути зроблений для рідкокристалічних моніторів. Вони за своєю фізичною природою гарантують абсолютну чіткість і стабільність зображення. Крім того, розмір екрана, зазначений у документації, відповідає дійсному розміру зображення. Крім усього іншого, рідкокристалічний монітор забезпечує таку чіткість, що дозволяє працювати з більш високим розширенням, ніж на ЕПТ-моніторах відповідних розмірів.

## 1.12.2 Приклади відеоадаптерів



1. Кабельний/антенний рознім (75 Ом).
2. Цифровий рознім DVI для рідкокристалічної панелі (перетворення в сигнали VGA).
3. Аудіо/відео рознім (для підключення інтерфейсного модуля).
4. Рознім IEEE 1394.
5. TV – вихід.
6. Внутрішній аудіокабель.
7. Вентилятор охолодження над графічним процесором RADEON 8500.
8. Енергокабель.
9. Мікросхема ATI RAGE THEATER (захват аналогового відео).
10. Мікросхема AGP 4X.
11. Рознім AGP 4X.
12. Мікросхема Agere(Lucent) IEEE – 1394.

Рисунок 1.49- Багатофункціональний відеоадаптер ATI RADEON 8500

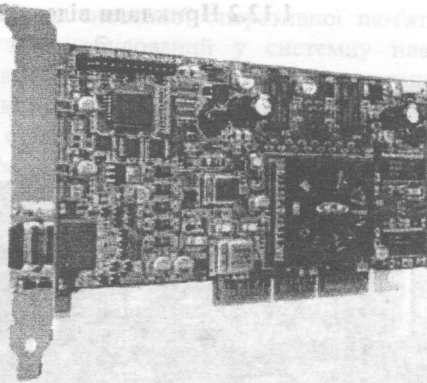


Рисунок 1.50- SVGA 64Mb <AGP> DDR SDRAM ATI RADEON (OEM)

Чіп	ATI RADEON
RAMDAC	350 МГц
Максимальний дозвіл 2D/3D	2048 x 1536 (32-бітовий колір) /2048 x 1536 (32-бітовий колір)
Пам'ять	64 Мб; не розширяється
Тип пам'яті	SGRAM DDR (Double Data Rate); використовується технологія HyperZ
Підтримка API	Direct3D, OpenGL (для повної функціональності необхідно встановити DirectX версії не нижче 7.0)
800x600	200 Гц (32-бітовий колір)
1024x768	200 Гц (32-бітовий колір)
1280x1024	130 Гц (32-бітовий колір)
1600x1200	90 Гц (32-бітовий колір)
1920x1200	75 Гц (32-бітовий колір)
Охолодження	Радіатор з вентилятором
Частота чіпа	166 МГц
Частота пам'яті	166 МГц
Підтримка Truecolor (32bit)в 3D	Є
Підтримка ОС	Microsoft Windows 98SE/ME, 2000,
Інше	Підтримка AGP 4x; застосовані новітні технології 3D-прискорення: HARISMA ENGINE, PIXEL TAPESTRY;
Сайт виробника	<a href="http://www.atitech.com">www.atitech.com</a>

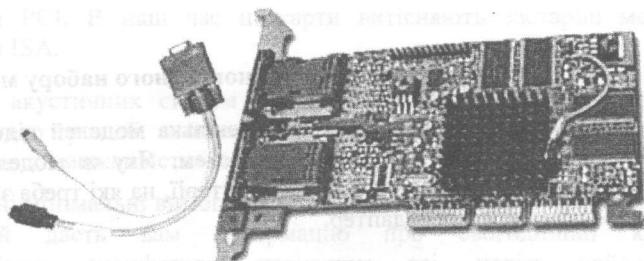


Рисунок 1.52- GP> DDR SGRAM Matrox G450 DH  
<G45+MDHA16D> (OEM)+виход для 2-го монітора, TV out

RAMDAC	Первинний: 360 МГц; вторинний: 230 МГц (використовуються відповідно для першого і для другого моніторів)
Максимальний дозвіл 2D/3D	2048 x 1536/2048 x 1536
Пам'ять (установлено/максим)	16 Мб
Тип пам'яті	DDR SGRAM
Підтримка API	OpenGL, DirectX
800x600	до 200 Гц
1024x768	до 160 Гц
1280x1024	до 120 Гц
1600x1200	до 100 Гц
1800x1440	до 90 Гц
1920x1440	до 85 Гц
2048x1536	до 85 Гц
TV in	-
TV out	S-Video і композитний; реалізований у вигляді перехідника, що підключається до другого виходу монітора (15-pin D-sub)
Охолодження	Радіатор
Частота чіпа	126 МГц
Частота пам'яті	DDR 166 МГц
Інтерфейс	AGP 1x/2x/4x
Підтримка Truecolor (32bit) в 3D	Так
Підтримка ОС	Windows 95, 98, ME, 2000, NT 4.0; Linux; OS/2
Сайт	<a href="http://www.matrox.com">www.matrox.com</a>

## Вибір відеоадаптера на основі одного набору мікросхем

Багато виробників випускають декілька моделей відеоадаптерів на основі одного й того ж набору мікросхем. Яку ж модель вибрати? В таблиці 3 наведені найбільш важливі критерії, на які треба звернути увагу, купуючи сучасний відеоадаптер.

Таблиця 3 – Критерії, які використовуються при порівнянні відеоадаптерів

Швидкодія RAMDAC	В більшості сучасних відеоадаптерів використовується RAMDAC з частотою 300МГц та вище, що забезпечує комфортну роботу без видимого мерехтіння при роздільній здатності екрана 1024×768 та вище.
Об'єм відеопам'яті	Хоча відеоадаптери AGP можуть використовувати оперативну пам'ять системи для розміщення текстур, власна пам'ять є найбільш ефективною і швидкодіючою. Найбільш дешеві відеоадаптери можуть мати 32 Мбайт відеопам'яті.
Тип відеопам'яті	У високоякісних відеоадаптерах найчастіше встановлюють відеопам'ять DDR SDRAM; у відеоадаптерах середнього рівня – SGRAM і SDRAM. Ці види пам'яті забезпечують належну продуктивність.
Основна тактова частота	Багато постачальників відеоадаптерів збільшують рекомендовану тактову частоту ядра графічного процесора, намагаючись збільшити максимальну продуктивність, при цьому частота може перейти кордон обумовлений виробником. Будьте уважні- підвищення частоти збільшує ризик перегріву графічного процесора.
Швидкість відеопам'яті	Швидкість відеопам'яті суттєво впливає на характеристики відеоадаптера. В більшості сучасних відеоадаптерів використовується пам'ять DDR SDRAM з часом доступу 4нс (наносекунди) та менше.

### 1.13 Звукова плата й акустичні системи

Для будь-якого мультимедійного комп'ютера обов'язкові як звукова плата, так і зовнішні гучномовці (акустичні системи). Звукова плата повинна бути сумісна з платою Sound Blaster фірми Creative Labs. Це основна вимога для DOS. У Windows необхідна підтримка одного з існуючих API - Direct чи A3D. Найкраще купувати звукову карту з

інтерфейсом PCI. В наш час ці карти витісняють застарілі моделі з інтерфейсом ISA.

Вибір акустичних систем – Ваша особиста справа. Витративши зовсім небагато грошей, можна придбати невеликі акустичні системи, а якщо є бажання і можливість – то побільше і дороще.

Сучасні мінімальні вимоги, що до вибору акустичних систем перелік специфікацій дасть вам інформацію про сьгоднішні критерії мультимедійного комп'ютера; практично всі, навіть найдешевші, комп'ютери повною мірою відповідають цим вимогам:

- процесор — Pentium III, Celeron, Athlon, Duron або будь-який інший процесор класу Pentium, 700 МГц;

- оперативна пам'ять - 128 Мбайт;

- жорсткий диск - 20 Гбайт;

- гнучкий диск — 1,44 Мбайт (3,5-дюймовий диск із високою щільністю розміщення даних);

- дисківід CD-ROM — 24-швидкісний (24x) або DVD-ROM — 10-швидкісний (відповідає швидкості 27x CD-ROM);

- звукова частота дискретизації - 16-розрядна;

- роздільна здатність VGA – 1024x768;

- глибина кольору - 16,8 млн. кольорів (24-бітовий колір);

- пристрій введення-виведення - MIDI і USB;

- мінімальна операційна система — Windows 98, Windows Me або Windows XP Home.

Незважаючи на те, що звукові стовпці або навушники технічно не є частиною MPC-специфікації або наведеного вище переліку, вони виразно необхідні для відтворення звуку. Крім того, для введення голосової інформації, використовуваної для запису звуку або мовного керування комп'ютером, потрібен мікрофон. Системи, оснащені звуковим адаптером, звичайно містять також недорогі пасивні або активні стовпці, які, звичайно, можуть бути замінені більш придатними за розмірами колонками або навушниками, що забезпечують необхідну якість і частотні характеристики відтвореного звуку.

Навіть остання специфікація MPC-3 уже застаріла, тому компанії Intel і Microsoft регулярно публікують специфікації PC Design Guide (PC2001/2002). Більш докладна інформація про MPC-специфікації наведена в доповненні на прикладеному компакт-диску, а про PC-

специфікації можна прочитати на Web-вузлі за адресою: <http://www.pcdesguide.com>.

Хоча в цей час практично кожний комп'ютер є "мультимедійним", знання функцій конкретного звукового адаптера допоможуть визначити спеціалізовані сфери застосування, доступні для сучасної мультимедійної системи.

### 1.13.1 Приклади звукових плат

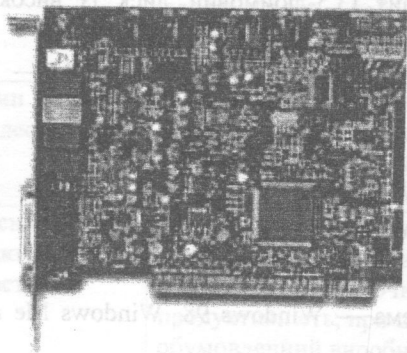


Рисунок 1.54- SB Creative Live!  
Player 1024 3D PCI CT-4760  
<EMU10K1> (RTL)

Опис	Від Live! Value карта відрізняється наявністю виходу Digital Out (для підключення зовнішніх цифрових пристроїв, наприклад, магнітофону DAT) і завантаження CD-диска в комплекті
Чіп	EMU10K1
Хвильовий синтез	64 каналний апаратний, 960 каналний програмний;
Підтримка ОС	Windows 98, NT
Можливість підключення 4 колонок	Є
S/PDIF	Є
Розніми	Digital Out, Line In, Microphone In, Line Out, Rear Out, TAD, CD_IN, AUX_IN, CD_SPDIF
ПО в комплекті	Гра (Aliens Versus Predator або інша) на CD-диску
Інше	Можливе підключення плати цифрового введення-виведення або модуля Drive Bay (поставляється окремо)
Виробник	<a href="http://www.creaf.com">www.creaf.com</a>

Опис	Напівпрофесійна карта, також рекомендується для ігор і мультимедійних додатків
Чіп	EMU10K1
Цифровий перетворювач (біти)	16, внутрішнє уявлення - 32
Кількість каналів відтворення	131
Хвильовий синтез	64 апаратних і 1024 програмних голоси, під таблицю хвильового синтезу використовується оперативна пам'ять (до 32 Мб)
Підтримка ОС	Windows 98, NT 4.0
Відношення сигнал/шум	96 дБ
Частота семплування	48 КГц
S/PDIF	Вхід і вихід (коаксіальний/RCA)
Розніми	Модуль 5.25": S/PDIF In, S/PDIF Out, рознім для навушників, Line In/Mic In, MIDI In (DIN), MIDI Out (DIN); на карті: Digital Out (front&rear S/PDIF), Line in, Mic in, Line level out (front) /Headphone out, Line level out (rear), MIDI/Joystick port, TAD in
Інтерфейс	PCI
Виробник	<a href="http://www.creaf.com">www.creaf.com</a>

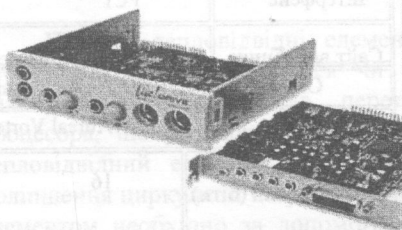


Рисунок 1.55- SB Creative Live! Platinum PCI CT-4760 <EMU10K1> (RTL) +Drive Front Panel Connectors 4in/3out+мікрофон



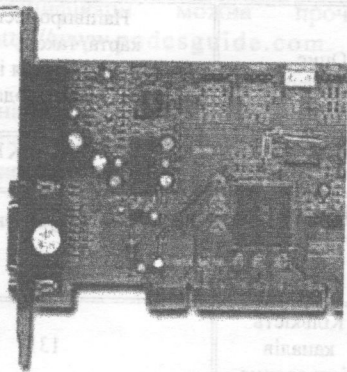


Рисунок 1.56- SB PCI ELiNE  
Sound 32 <Yamaha-YMF724E-V>  
(3DSound)

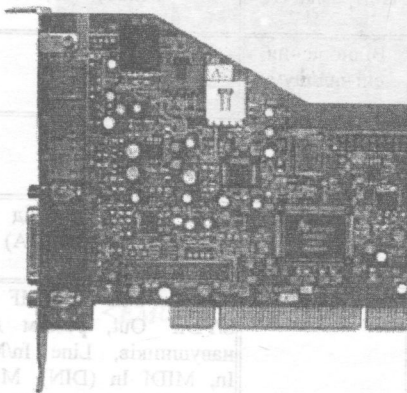


Рисунок 1.57- SB PCI Aureal  
<Vortex AU8820B2> 3D

Сумісність з програмним забезпеченням	Windows 98, NT
Цифровий перетворювач (біти)	16
3D - звук	DicertSound3D
Кількість каналів відтворення	32
Хвильовий синтез	Апаратний 64-голосовий синтезатор XG MIDI; під таблицю хвильового синтезу використовуються до 2 Мб оперативної пам'яті
S/PDIF	-
Інтерфейс	PCI
Сайт виробника	<a href="http://www.eline-net.ru">http://www.eline-net.ru</a>

Опис	Ігрова звукова карта
Чіп	Aureal Vortex
Цифровий перетворювач (біти)	16
Хвильовий синтез	320 голосів
Підтримка API	Aureal A3D
Відношення сигнал/шум	68 дБ
Підтримка 4 колонок	-
S/PDIF	-
Розніми	Лінійний вхід, вихід з підсилювачем, рознім для підключення мікрофону; внутрішні: CD in, TAD, AUX in
Інтерфейс	PCI
Підтримка ОС	Windows 95, NT

## 1.14 Пристрій USB

Універсальна послідовна шина (Universal Serial Bus - USB) є новим стандартним портом введення-виведення. Цей порт підтримує до 127 пристроїв Plug and Play і швидкість передачі даних до 12 Мбіт/с. До цієї шини ви можете підключати різні пристрої – від клавіатури до монітора. В наш час у продажі з'явилася величезна кількість пристроїв, що підтримують шину USB. При купівлі таких пристроїв особливу увагу звертайте на їхню сумісність один з одним.

## 1.15 Тепловідвідні елементи

Більшість сучасних процесорів виділяють багато тепла. Це тепло необхідно відводити, у протилежному випадку комп'ютер буде працювати нестабільно чи взагалі не буде працювати. Існує два типи тепловідвідних елементів: пасивні й активні.

Пасивні тепловідвідні елементи – це шматки металу (звичайно алюмінію), що приєднуються чи приклеюються до процесора. Вони виконують роль радіаторів, перетворюючись на додаткові елементи процесора, що розсіюють тепло. Рекомендую встановлювати пасивний тепловідвідний елемент, оскільки він не може зламатися. Іноді для поліпшення циркуляції нагрітого повітря між процесором і тепловідвідним елементом необхідно за допомогою теплопровідного змащення усунути повітряні зазори. Це приведе до максимально ефективного відведення тепла.

Активні тепловідвідні елементи – це вентилятори. Вони забезпечують більш якісне охолодження, ніж пасивні елементи, але вимагають додаткового живлення і не мають високої надійності. У вентиляторах часто використовуються дешеві механізми, тому вони швидко ламаються, що приводить до перегріву процесора і збоїв у системі. Вибираючи активний тепловідвідний елемент, не купуйте дешевих вентиляторів, оскільки вони дуже ненадійні.

### *Зауваження*

Зверніть увагу: нові системні плати типу ATX сконструйовані таким чином, що встановлений на них блок живлення направляє охолоджений потік повітря безпосередньо на процесор. Така вдосконалена конструкція системної плати типу ATX дозволяє відмовитися від використання вентиляторів, що встановлюються на процесор.

## 1.16 Кабелі

Для приєднання всіх елементів до комп'ютера знадобиться певна кількість кабелів. Мають на увазі кабелі живлення, кабелі накопичувачів на магнітних дисках, кабелі накопичувачів CD-ROM і багато інших. Найчастіше до пристроїв, що купуються, додаються кабелі, але іноді їх може і не бути. Ще однією перевагою системної плати ATX є наявність виведених назовні рознімів введення-виведення, розташованих на зворотній стороні плати. Це дозволяє усунути плутанину з проводами, що звичайно спостерігається в більшості систем конструкції Baby-AT.

## 1.17 Додаткові деталі

Для складання комп'ютера знадобляться болти, прокладки й інші дрібні деталі. Більшість з них є в комплекті з корпусом, але іноді їх може знадобитися більше.

## 1.18 Програмне забезпечення

Для роботи на комп'ютері потрібно встановити будь-яку операційну систему (DOS, Linux чи Windows). Більшість розроблювачів програмного забезпечення включають у постачання операційної системи допоміжні програми. Крім того, є широкий вибір додатків, що також можуть знадобитися. На жаль, рекомендацій з вибору операційної системи дати не можна. Усе залежить від кола тих задач, що мають вирішуватися за допомогою комп'ютера.

### Запитання до підрозділів 1.11-1.18

1. Які відомі фірми-виробники клавіатур і пристроїв позиціонування курсора (миші) ви знаєте?
2. Які параметри клавіатур і пристроїв позиціонування курсора (миші) ви знаєте?
3. Що таке відеоадаптер?
4. Що таке роздільна здатність, або розширення, монітора?
5. Які стандартні розширення моніторів ви знаєте?
6. Як правильно вибрати розширення монітора?

7. Які типи і параметри відеоадаптерів ви знаєте?
8. Як правильно вибрати відеоадаптер?
9. Які сучасні мінімальні вимоги щодо вибору акустичних систем?
10. Які типи і параметри звукових плат ви знаєте?
11. Що ви знаєте про шину Universal Serial Bus - USB?
12. Для чого використовуються тепловідвідні елементи?
13. Які ви знаєте тепловідвідні елементи?
14. Які кабелі використовуються для під'єднання елементів до комп'ютера?
15. Яке програмне забезпечення необхідно встановити на комп'ютер для роботи на ньому?

## 2 СКЛАДАННЯ І РОЗБИРАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ

Ця процедура звичайно не викликає особливих труднощів. Конструкції і зовнішній вигляд основних вузлів практично однакові в комп'ютерах різних фірм-виробників, а при складанні, за рідкісним винятком, використовується всього кілька стандартних різновидів кріпильних деталей.

У комп'ютері не так багато складових частин. У цьому розділі описані операції розбирання і складання таких вузлів:

корпуса;

блока живлення;

плати адаптера;

системної плати;

дискових пристроїв.

З погляду тих, хто займається розбиранням і складанням комп'ютера [1], вузли краще класифікувати за типом їхнього корпусу. Наприклад, усі комп'ютери з корпусом АТ розбираються і складаються майже однаково. Корпус Tower, по суті, являє собою корпус АТ, повернений набік, а виходить він розбирається так само, як і АТ. Більшість корпусів Slimline і XT також мають багато спільного.

Нижче розглядаються конкретні операції складання і розбирання декількох класів комп'ютерів, включаючи всі стандартні РС-сумісні моделі.

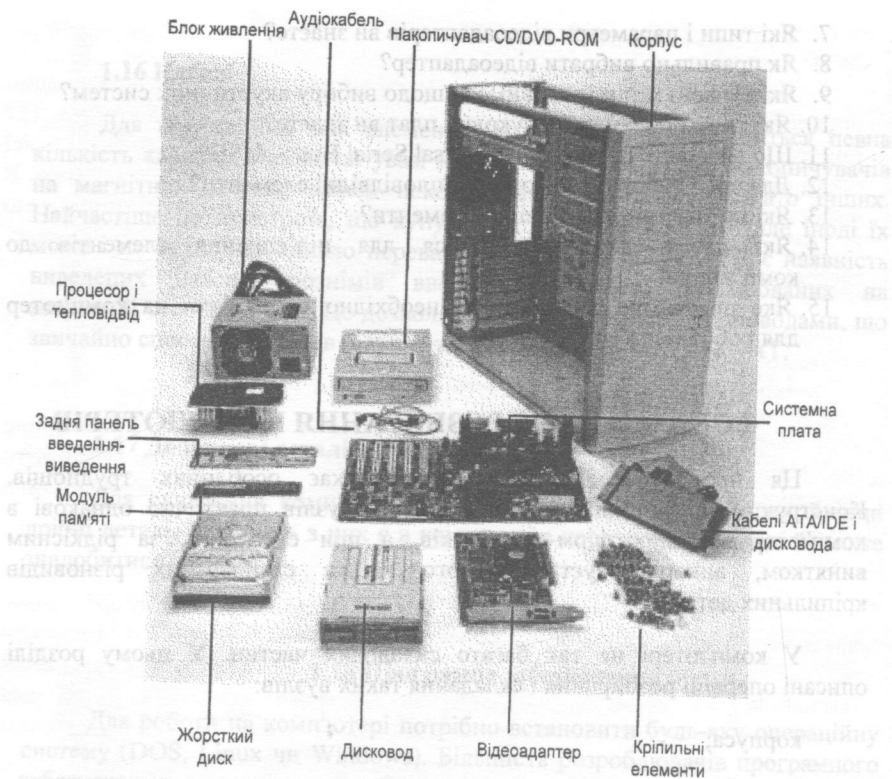


Рисунок 2.1- Компоненти типового комп'ютера

## 2.1 Підготовка до роботи

Перш ніж почати розбирати комп'ютер, необхідно виконати кілька підготовчих операцій. По-перше, варто взяти заходів захисту від електростатичного розряду; по-друге, записати конфігурацію комп'ютера, включаючи апаратні (положення переминок і перемикачів, схеми кабельних з'єднань) і логічні (установлення CMOS) характеристики.

## 2.2 Захист від електростатичного розряду

Працюючи з відкритим корпусом комп'ютера, ви повинні вжити заходів, що виключають можливість електростатичного розряду через сигнальні ланцюги. Ваше тіло завжди заряджене до деякого потенціалу

щодо ланцюгів комп'ютера і цей потенціал може виявитися небезпечним для напівпровідникових компонентів. Перш ніж забратися всередину відкритого пристрою, торкніться провідної ділянки його шасі, наприклад кришки блока живлення. При цьому потенціали тіла і загального проводу комп'ютера зрівняються. Вважається, що заряд обов'язково повинен "стекти на землю", але ця вимога зайва.

Не раджу працювати з відкритим комп'ютером при вставленому в розетку мережному шнурі, тому що ви цілком можете його включити в найневідповідніший час чи просто забути виключити. Крім того, у даному випадку досить висока ймовірність попадання в комп'ютер вологи чи маленьких предметів, що може викликати коротке замикання на електричній платі і призвести до її пошкодження. Тільки зіпсувавши плату адаптера, яку я вставляв у розніми включеного комп'ютера, я зрозумів, що вилку з розетки краще виймати. Звичайно, у цьому випадку електричний заряд не може "стекти" на провід заземлення. Однак проблема полягає не в тому, чи є заряд на пристрої, а в тому, чи протікає струм розряду від одного тіла до іншого через чутливі ланцюги. Торкаючись шасі чи будь-якої іншої з'єднаної з ним частини комп'ютера, як уже відзначалося, ви зрівнюєте потенціали свого тіла і загального проводу комп'ютера, тому між вами і схемою струм протікати не буде.

Більш складний спосіб рівномірного розподілу потенціалів між вами і компонентами комп'ютера – це застосування розглянутого вище захисного електростатичного комплексу. У комплект входить браслет і провідний коврик, що оснащений проводами для підключення до шасі. При роботі з комп'ютером підкладіть коврик під системний блок. Після цього з'єднайте його проводом із шасі і надягніть антистатичний браслет. Оскільки коврик і шасі вже з'єднані, провід від браслета можна підключити до кожного з цих предметів. Якщо у вас немає коврика, приєднайте провід до шасі. У місцях підключення з'єднувальних проводів шасі комп'ютера не повинне бути пофарбовано, у протилежному випадку електричного контакту не буде. Усі ці заходи спрямовані на те, щоб рівномірно розподілити електростатичні заряди між вашим тілом і вузлами комп'ютера й уникнути появи небезпечних струмів. Покладете на антистатичний коврик вийняті з комп'ютера елементи: накопичувачі на жорстких і гнучких дисках, плати адаптерів і особливо ламкі компоненти – системну плату, модулі пам'яті і процесор. Не ставте системний блок так, щоб він займав весь коврик (потім вам доведеться переставляти його, щоб звільнити місце для демонтованих вузлів).

Якщо ви хочете вийняти системну плату, спочатку звільніть для неї місце на коврику. Якщо у вас немає коврика, розміщуйте вийняті схеми і пристрої прямо на столі. Плати адаптерів завжди тримайте за металевий

кронштейн, яким вони кріпляться до корпусу. Кронштейн з'єднаний із загальним проводом плати, і можливий електростатичний розряд не приведе до ушкодження компонентів адаптера. Якщо в платі немає металевого кронштейна (як, наприклад, у системній платі), акуратно тримайте її за краї і не торкайтеся встановлених на ній компонентів.

### ***Увага!***

Іноді рекомендують класти виїняті плати і мікросхеми на алюмінієву фольгу, *але цього робити не можна!* На багатьох платах адаптерів і системній платі встановлені літійові чи нікель-кадмієві батареї. Ці батареї дуже жваво реагують на коротке замикання, яке може відбутися, якщо ви покладете плату на фольгу. Батареї швидко перегріваються і вибухають, як петарди. Оскільки ви можете не знати, чи встановлений на платі акумулятор, дотримуйтеся загального правила: ніколи не кладіть плати на провідну металеву поверхню.

## **2.3 Запис параметрів конфігурації**

Перш ніж востаннє виключити комп'ютер перед зняттям кришки, запишіть його життєво важливі параметри. При роботі з комп'ютером ви можете навмисно чи випадково видалити інформацію з CMOS-пам'яті. У більшості комп'ютерів встановлена інтегральна схема CMOS зі спеціальним батарейним (акумуляторним) живленням, що виконує функції годинника і зберігає параметри конфігурації системи у вбудованій пам'яті. Якщо відключити батарею чи випадково замкнути контакти цієї мікросхеми, вміст CMOS-пам'яті буде загублено. У ній звичайно зберігається інформація про кількість і типи встановлених дискових пристроїв, а також дата, час і різні апаратні установки. Особливо важлива інформація про параметри жорсткого диска. Якщо велика частина даних при наступному включенні комп'ютера досить легко відновлюється вручну або автоматично, то з інформацією про параметри жорсткого диска справа зовсім інша. Багатьма сучасними програмами BIOS інформація зчитується безпосередньо з більшості IDE- і з усіх SCSI-пристроїв. Однак старим програмам BIOS необхідно задавати параметри встановленого жорсткого диска. Запишіть також орієнтацію рознімів усіх кабелів. У комп'ютерах солідних фірм використовуються кабелі і розніми з ключами, але в більш дешевих моделях таких "надмірностей" немає. Ви можете переплутати з'єднувальні кабелі гнучких і жорстких дисків, тому заздалегідь позначте кожний з них. У плоских кабелях провідник з номером 1 має інший колір. На рознімі пристрою, до якого потрібно

підключати такий кабель, також ставиться якась мітка, що позначає перший контакт.

Хоча викладені рекомендації і вимоги очевидні, часто виникають інциденти, пов'язані з неправильним підключенням кабелів. На щастя, у більшості випадків перевернутий рознім чи переплутаний кабель не приводять до фатальних наслідків (але тільки якщо цей кабель чи рознім не має відношення до блока живлення!). Джерело живлення і батареї є винятком з цього правила. Якщо ви, наприклад, вставите розніми живлення системної плати "навпаки" чи помістите його не в те гніздо, на шині живлення, розрахованій на 5 В, може виявитися напруга 12 В. При цьому ви побачите дійсний феєрверк із мікросхем, що вибухають. Якщо ж ви неправильно вставите акумулятор живлення CMOS-пам'яті, мікросхема вийде з ладу.

## **2.4 Установлення системної плати**

При установленні нової системної плати насамперед потрібно її розпакувати і перевірити, чи все на місці. Звичайно в комплект постачання, крім самої плати, входить кілька кабелів для підключення пристроїв введення-виведення і документація. Якщо ви замовляли плату з процесором чи пам'яттю, то, швидше за все, вони будуть встановлені на платі, але буває, що їх упаковують окремо. Іноді в комплект включають заземлювальний браслет, щоб при установленні плати запобігти її пошкодженню електростатичним розрядом.

### **2.4.1 Підготовка нової плати до установлення**

Перед установленням в комп'ютер нової системної плати необхідно змонтувати на ній процесор і модулі пам'яті. Більшість сучасних плат мають перемички, що визначають швидкодію процесора і його робочу напругу. Якщо їх неправильно встановити, система може не працювати взагалі чи працювати нестійко, а може навіть пошкодити процесор. Тому при будь-яких сумнівах щодо установлення перемичок краще відразу звернутися до документації для системної плати.

Сучасні процесори, як правило, потребують відведення тепла. Щоб встановити на системну плату процесор і тепловідвідний пристрій потрібно виконати ряд дій.

1. Витягніть нову плату з антистатичного пакета, у який вона упакована, і покладіть її зверху на пакет чи на антистатичний коврик, якщо він у вас є.



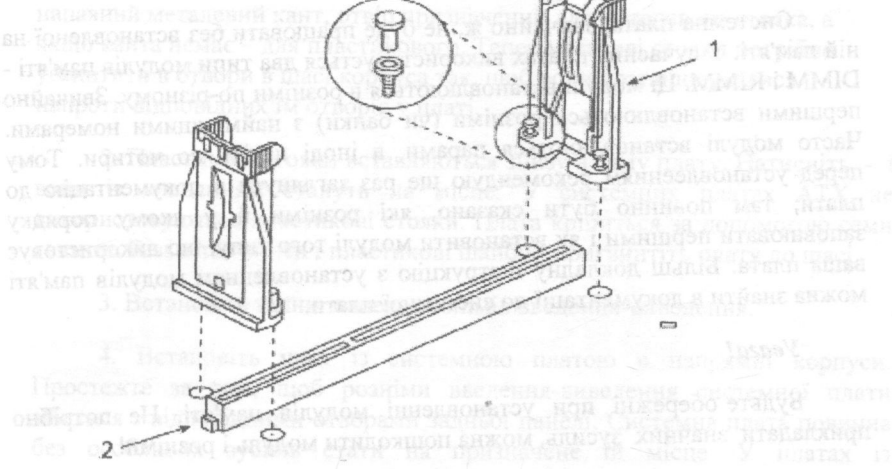
2. Встановіть процесор. Послідовність дій при виконанні цієї процедури залежить від типу розніму процесора – socket чи slot.

Для рознімів типу socket знайдіть на процесорі контакт 1: звичайно один з кутків мікросхеми злегка скошений чи позначений точкою, біля нього і знаходиться цей контакт. Потім знайдіть контакт 1 у ZIF-гнізді для процесора, що знаходиться на системній платі. Тепер потрібно підняти важіль і помістити мікросхему в розніми, з'єднавши контактні виводи з відповідними отворами. Якщо процесор у розніми не входить, перевірте, чи правильно він орієнтований і чи збігаються контакти. Коли процесор увійде, опустіть важіль, щоб зафіксувати мікросхему в гнізді. Якщо тепловідвідний елемент не був закріплений на процесорі відразу, то тепер час його встановити. Більшість тепловідвідних пристроїв закріплюються або на самому процесорі, або кріпляться до гнізда одним чи декількома затискачами. Будьте особливо обережні, прикріплюючи тепловідвідний елемент до гнізда, постарайтеся не дряпати плату, щоб не пошкодити припаєні до неї елементи чи електричні з'єднання. Перед установленням тепловідвідного елемента добре б змазати процесор теплопровідним складом. Тоді між ним і тепловідвідним елементом не буде повітря, що ускладнює відведення тепла від процесора.

Для рознімів типу slot необхідно встановити універсальний кріпильний механізм, що складається зі стояків кріплення процесора і механізму підтримки тепловідвідного елемента. Більшість процесорів для розніму slot поставляються зі встановленим тепловідвідним елементом – активним чи пасивним. Перед установленням процесора в розніми системної плати необхідно змонтувати універсальний кріпильний механізм. Для цього по обидва боки розніма процесора на системній платі встановіть кріпильні стояки. За напрямними цих стояків процесор буде встановлюватися в розніми. Не забудьте перед установленням процесора закріпити на системній платі механізм кріплення тепловідвідного елемента і підключити розніми живлення вентилятора. При монтажі процесора дотримуйте обережності, не потрібно прикладати значних зусиль: можна пошкодити як сам процесор, так і системну плату чи розташовані в непосредній близькості з рознімом slot елементи.

3. Прочитайте в документації виробника плати, як правильно встановити на платі перемички для роботи з конкретним процесором. У документації повинна бути схема, що показує розташування перемичок, і таблиця з варіантами їх установлення для різних типів процесорів. Якщо плата продавалася з уже встановленим на ній процесором, перемички повинні бути розташовані правильно, але перевірити їх усе-таки не зашкодить.

2.4.1. Установлення процесора



1- напрямні  
2-242 контактний рознім (Слот 1)

Рисунок 2.2- Універсальний кріпильний механізм процесора



Рисунок 2.3- Установлення процесора

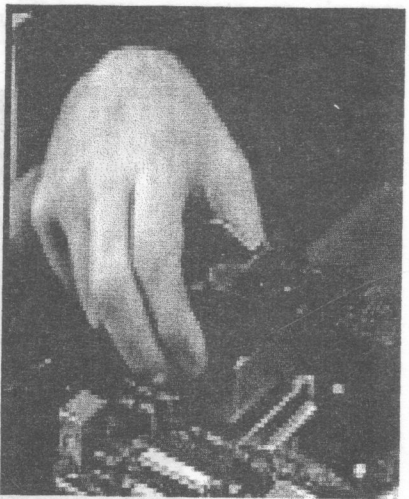


Рисунок 2.4- Установлення вентилятора на процесор

Рисунок 2.5- Установлення механізму вентилятора на плату

## 2.4.2 Установлення модулів пам'яті

Системна плата, звичайно ж, не буде працювати без встановленої на ній пам'яті. У сучасних платах використовується два типи модулів пам'яті - DIMM і RIMM. Ці модулі встановлюються в різні по-різному. Звичайно першими встановлюються різні (чи банки) з найменшими номерами. Часто модулі встановлюються парами, а іноді навіть по чотири. Тому перед установлеенням рекомендую ще раз заглянути в документацію до плати; там повинно бути сказано, які різні й у якому порядку заповнювати першими і як встановити модулі того типу, що використовує ваша плата. Більш докладну інструкцію з установленням модулів пам'яті можна знайти в документації до системної плати.

### **Увага!**

Будьте обережні при установленні модулів пам'яті. Не потрібно прикладати значних зусиль, можна пошкодити модуль і різніми!

## 2.4.3 Закріплення системної плати в корпусі

Звичайно системна плата закріплюється в корпусі одним чи декількома гвинтами і пластмасовими стояками. Якщо корпус новий, спочатку потрібно вставити один чи трохи пластмасових чи металевих стояків у спеціально призначені для них отвори. Нижче описана процедура установлення плати.

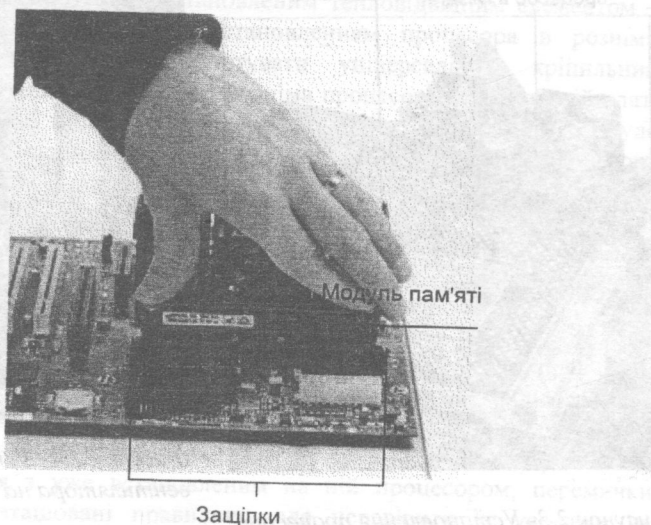


Рисунок 2.5- Установлення модуля пам'яті

1. Огляньте призначені для стояків отвори в платі. Якщо навколо напаяний металевий кант, отвір призначений для металевого стояка, а якщо канта немає – для пластикового. Тепер металеві стояки потрібно увинтити в отвори в шасі корпусу так, щоб вони розташовувалися напроти відповідних їм отворів у платі.

2. Пластикові стояки вставляються знизу в саму плату. Натисніть - і вони із клацанням стануть на місце. У системних платах АТХ не використовуються пластикові стояки. Плата кріпиться за допомогою семи гвинтів. Візьміть гвинти і пластикові шайби і пригвинтіть плату до шасі.

3. Встановіть задню панель рознімів введення-виведення.

4. Встановіть шасі із системною платою в напрямні корпуси. Простежте за тим, щоб розніми введення-виведення системної плати збіглися з відповідними отворами задньої панелі. Системна плата повинна без особливих зусиль стати на призначене їй місце. У платах із пластмасовими стояками перевірте, щоб усі стояки попали у відповідні прорізи. Якщо необхідно, трошки посувайте плату зі сторони в сторону. При правильному установленні плати всі отвори для гвинтів у платі і шасі корпусу збігаються.

5. Тепер пригвинтіть шасі із системною платою до корпусу комп'ютера.



Стояки

Рисунок 2.6- Установлення металевих стояків у нову системну плату

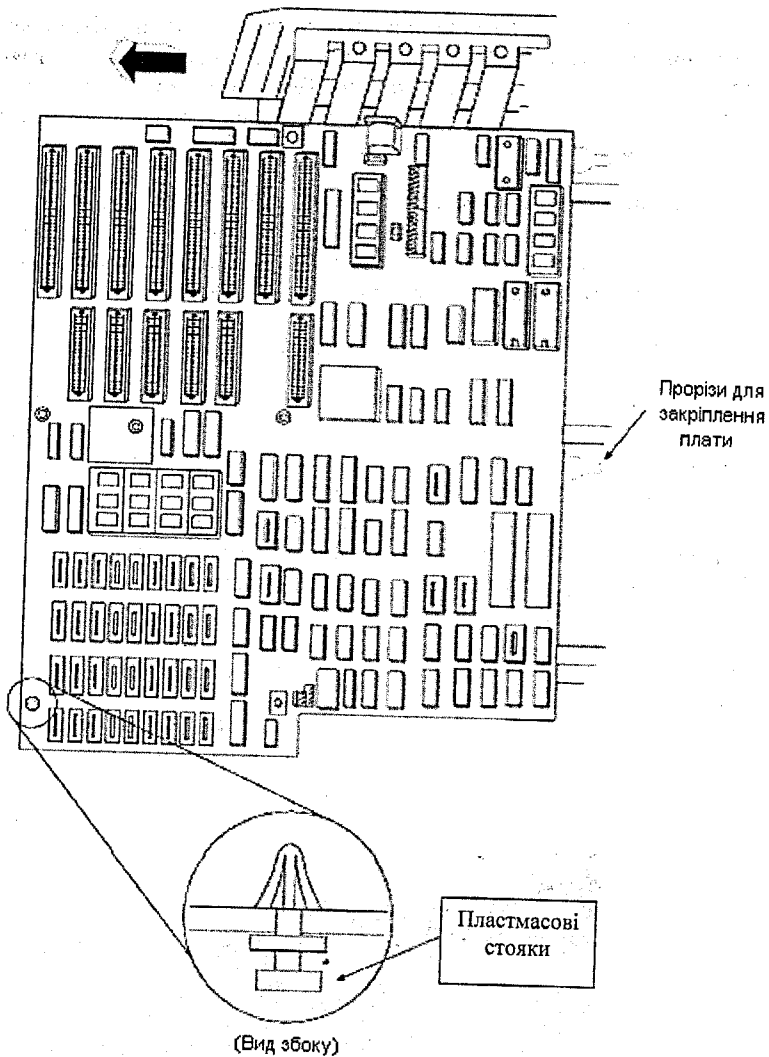
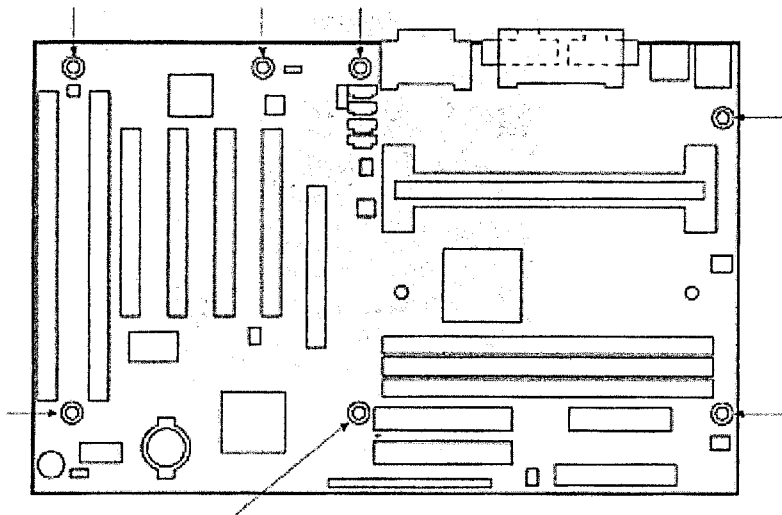
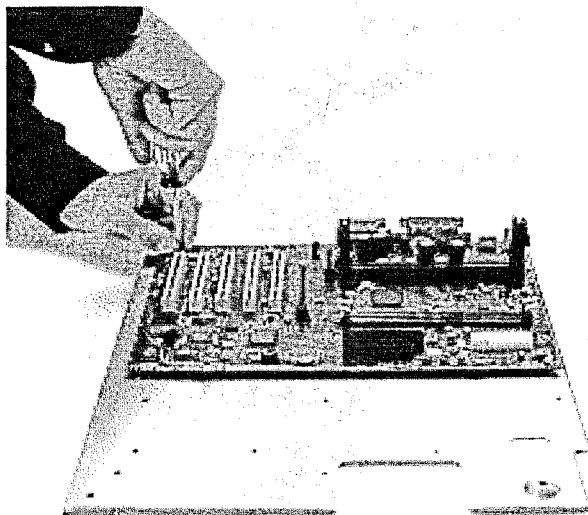


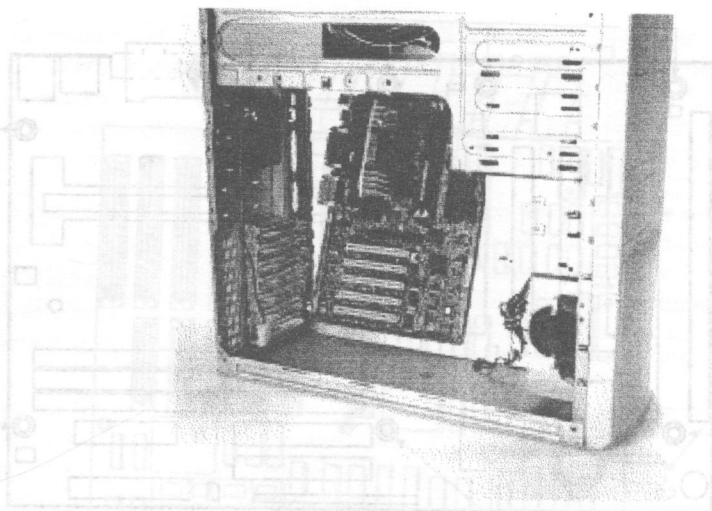
Рисунок 2.7- Установлення пластмасових стояків у нову системну плату



*Рисунок 2.8- Отвори для кріплення в системній платі ATX*



*Рисунок 2.9- Прикріплення системної плати до шасі*



*Рисунок 2.10-Установлення шасі із системною платою в корпус*

#### **2.4.4 Підключення живлення**

Встановити блок живлення досить просто: потрібно лише помістити його у відповідний відсік корпусу і пригвинтити декількома гвинтами.



*Рисунок 2.11-Установлення блока живлення у відсік корпусу*

У нових ATX-платах для підключення живлення використовується тільки один рознім, що підключається одним-єдиним способом.

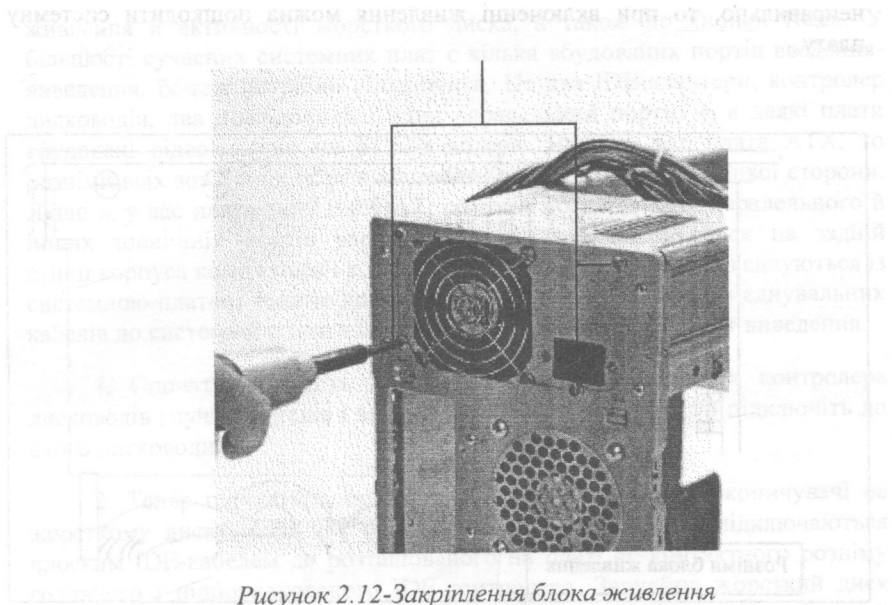


Рисунок 2.12-Закріплення блока живлення

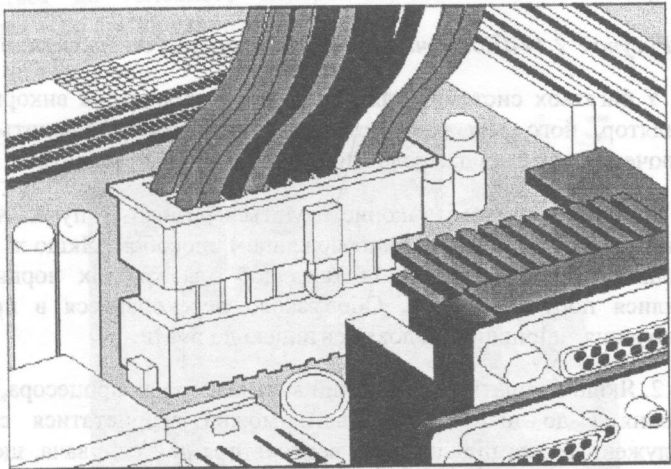
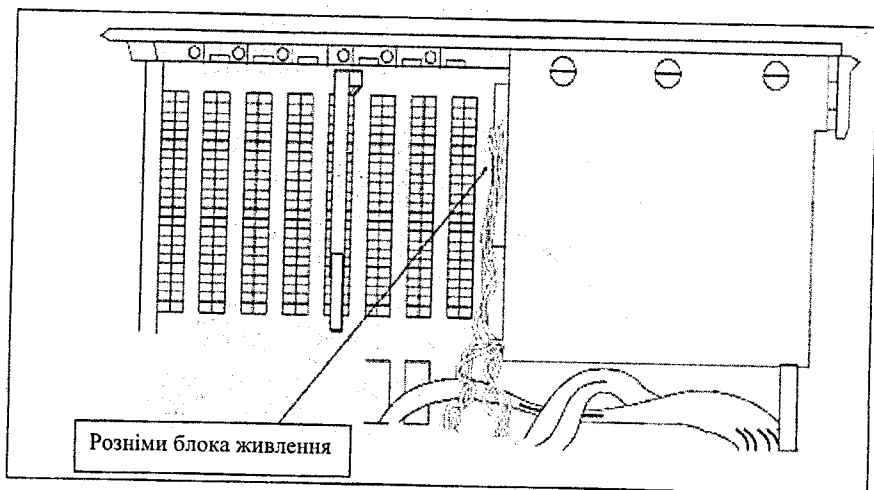


Рисунок 2.13- Підключення кабелів живлення до системної плати

У корпусах інших конструкцій звичайно використовується два окремих розніми, кожний з який містить по шість проводів. Вони можуть бути не позначені, тому їх легко переплутати. Кожний з них можна вставити двома способами, але правильним є тільки *один!* У більшості систем ці розніми мають позначення P8 і P9. Якщо приєднати їх



неправильно, то при включенні живлення можна пошкодити системну плату.



*Рисунок 2.14-Підключення кабелів живлення до системної плати*

У багатьох системах для охолодження процесора використовується вентилятор, його теж варто підключити. Нижче приводиться порядок підключення рознімів джерела живлення до системної плати.

1. Якщо в системі використовуються розніми типу ATX, то задача проста: він підключається єдино можливим способом. Якщо ж у вас два 6-провідних розніми, вставте їх так, щоб два крайніх чорних проводи виявилися поруч у центрі. Обов'язково переконайтеся в правильності підключення, зрівнявшись з документацією до плати.

2. Якщо на платі встановлений вентилятор для процесора, підключіть живлення і до нього. Для цього можна скористатися спеціальним розгалуженням для підключення вентилятора до з'єднувача, що підводить живлення до жорсткого диска. Можливо для подачі живлення до вентилятора існують спеціальні розніми - прямо на системній платі.

#### **2.4.5 Підключення до системної плати кабелів від пристроїв введення-виведення й інших з'єднувачів**

Від системної плати кілька з'єднувальних проводів підключаються до різних елементів корпусу комп'ютера. Вони ведуть до індикаторів

живлення й активності жорсткого диска, а також до кнопки Reset. У більшості сучасних системних плат є кілька вбудованих портів введення-виведення, їх теж потрібно підключити. Це два IDE-адаптери, контролер дисководів, два послідовних і один паралельний порти. А в деякі плати вбудовані відео-, аудіо чи SCSI-адаптери. Якщо у вас плата ATX, то розніми всіх зовнішніх портів вбудовані прямо в плату із задньої сторони. Якщо ж у вас плата типу Baby-AT, розніми послідовного, паралельного й інших зовнішніх портів введення-виведення закріплюються на задній стінці корпусу комп'ютера і з допомогою додаткових кабелів з'єднуються із системною платою. Нижче наведений порядок підключення з'єднувальних кабелів до системної плати з інтегрованими портами введення-виведення.

1. Спочатку знайдіть на платі 34-контактні розніми контролера дисководів гнучких дисків і за допомогою плоского кабелю підключіть до нього дисководи.

2. Тепер підключіть пристрої з інтерфейсом IDE: накопичувачі на жорсткому диску, CDROM і на магнітній стрічці. Вони підключаються плоским IDE-кабелем до розташованого на платі 40-контактного розніму головного і підпорядкованого IDE-контролера. Звичайно жорсткий диск підключається до головного контролера, а CDROM чи стрічковий накопичувач - до підпорядкованого.

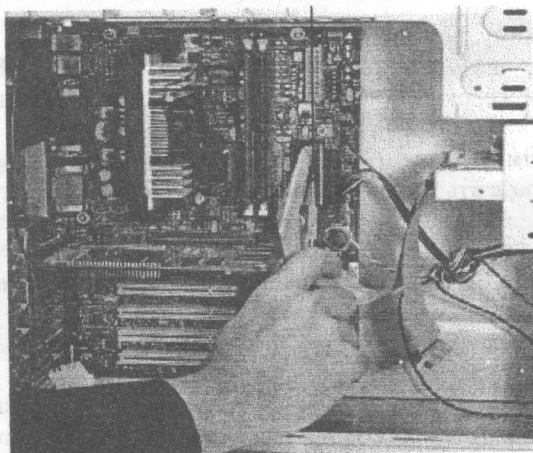


Рисунок 2.15-Підключення пристроїв з інтерфейсом ATA

3. Звичайно, на платах (не ATX) для паралельного порту використовується з'єднувач з 25-контактним рознімом типу "мама". Для

двох послідовних портів один з рознімів типу “папа” завжди 9-контактний, а другий може бути 9- чи 25-контактним. Підключіть кабелі до всіх трьох портів, обов'язково з'єднавши між собою перші контакти рознімів, що з'єднуються.

4. Якщо для портів немає з'єднувачів з відповідними рознімами, можливо, порт варто встановити на задній панелі корпусу. Спробуйте знайти придатний для даного розніму отвір і зніміть металеву пластинку, що його закриває. Потім в отвір вставте потрібні розніми, попередньо знявши з них гвинти. Для закріплення розніму на новому місці закрутіть гвинти назад.

5. У більшість сучасних системних плат вбудований ще і порт миші. Якщо розніми для підключення миші до цього порту не вмонтовані безпосередньо в плату (звичайно він розташовується позаду, поруч з рознімом клавіатури), виходить, потрібно підключити окремо рознім. Його варто закріпити на задній панелі корпусу комп'ютера і підключити до плати за допомогою відповідного з'єднувального кабелю.

6. І нарешті, підключіть до плати кнопки й індикатори передньої панелі комп'ютера, а також внутрішній гучномовець. Якщо на платі не позначені місця підключення відповідних проводів, скористайтеся схемою, що наведена в документації.

## **2.5 Установлення накопичувачів**

У цьому розділі мова йтиме про установлення жорсткого диска, дисководу, накопичувачів CD/DVD-ROM чи CD-RW. Отже, щоб встановити жорсткий диск, дисковод чи оптичний накопичувач, виконайте ряд дій.

1. Зніміть напрямні з накопичувача (якщо вони встановлені).

2. Помістіть накопичувач у відповідний відсік корпусу. Перед цим не забудьте встановити в потрібне положення всі перемички і перемикачі на накопичувачі.

3. Тепер прикрутіть гвинтами (найчастіше чотирма) накопичувач до корпусу.

4. Підключіть інтерфейсний кабель і кабель живлення (як до накопичувача, так і до системної плати).

5. Для установлення дисководу і жорстких дисків зніміть відповідний відсік, помістіть в нього пристрій і закріпіть за допомогою гвинтів. Перед цим не забудьте встановити в потрібне положення всі перемички і перемикачі на накопичувачі. Підключіть інтерфейсний кабель до всіх встановлених пристроїв.

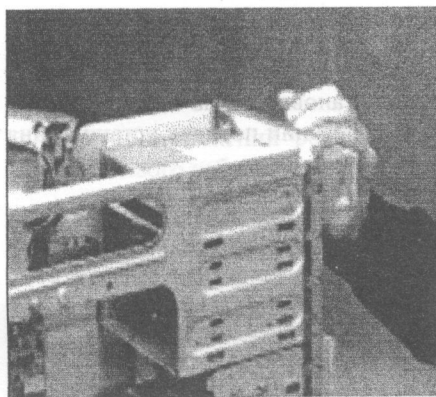


Рисунок 2.16-Установлення оптичного накопичувача у відсік корпусу

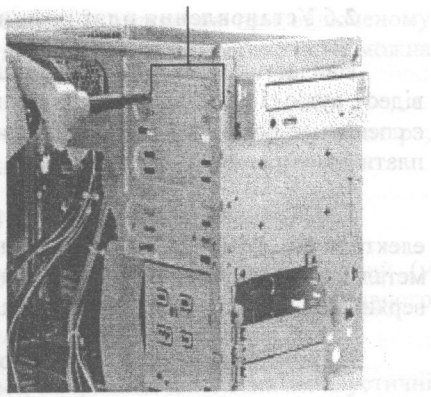


Рисунок 2.17-Закріплення накопичувача в корпусі за допомогою гвинтів

#### Зауваження

У деяких типах корпусів описаного відсіка немає. В цьому випадку просто помістіть жорсткий диск і дисковод у відсік корпусу і закріпіть за допомогою гвинтів.

6. Помістіть знімний відсік у корпус і закріпіть його за допомогою гвинтів.

7. Підключіть кабелі накопичувачів до системної плати.

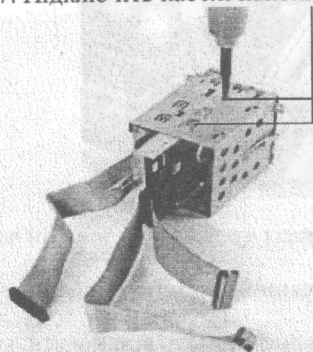


Рисунок 2.18-Закріплення жорсткого диска і дисковода у знімному відсіку за допомогою гвинтів

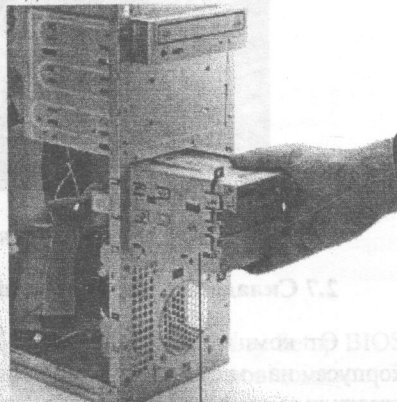


Рисунок 2.19-Установлення знімного відсіку

## 2.6 Установлення плат розширення

Найчастіше на платах розширення розташовуються мережний, відео-, аудіо- і SCSI-адаптер. Для їхнього установлення на системній платі є спеціальні розніми розширення. Нижче наведений порядок установлення плати розширення.

1. Обережно візьміть плату за краї, не торкаючись мікросхем і електричних з'єднань. Опустіть її нижній край з нанесеними на нього металевими контактами у відповідний рознім. Із силою натисніть на верхній край плати, щоб вона стала на місце.

2. Гвинтом прикрутіть плату до корпусу комп'ютера.

3. Тепер підключіть до вставленої плати всі необхідні кабелі.

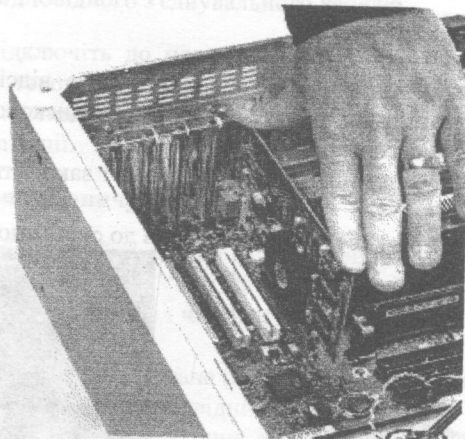


Рисунок 2.20-Установлення адаптера в розніми системної плати

## 2.7 Складання корпусу та підключення зовнішніх кабелів

От комп'ютер і складений. Залишилося тільки встановити кришку корпусу на місце і підключити зовнішні пристрої. Звичайно я не прикручую гвинтами кришку корпусу доти, поки не протестую систему і не впевнюся, що усе в ній працює як годинник. Нижче наведений порядок складання.

1. Закрийте корпус кришкою.

2. Приєднайте всі зовнішні кабелі (але тільки не при включеному комп'ютері). Більшість рознімів мають форму букви D, так що їх не можна з'єднати неправильно.

3. 15-контактний рознім типу "мама" – це рознім відеоадаптера; вставте в нього кабель, що йде від монітора.

4. Якщо у вас є модем, підключіть до нього телефонний шнур.

5. Один круглий рознім призначений для клавіатури, другий (у деяких системах) – для миші, але, якщо у вас миша для послідовного порту, її кабель потрібно підключити до відповідного порту.

6. Якщо залишилися ще пристрої, наприклад джойстик чи акустичні системи, підключіть і їх до відповідного розніму.

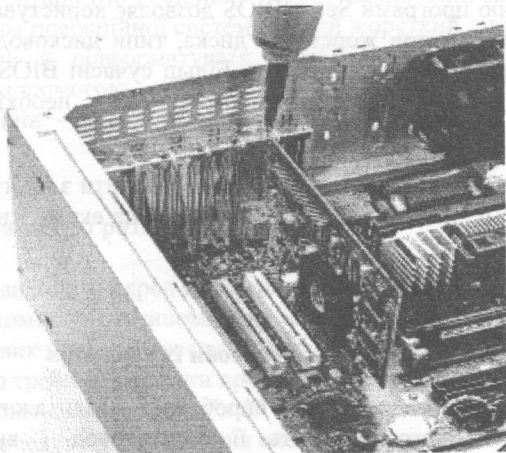


Рисунок 2.21- Закріплення адаптера гвинтом

## 2.8 Запуск програми Setup BIOS

Тепер можна включити комп'ютер і запустити програму Setup BIOS. Ця програма дозволить сконфігурувати системну плату, повідомивши їй потрібну інформацію про встановлені в системі пристрої, а також встановити системну дату і час. Крім того, комп'ютер протестує себе сам, щоб знайти можливі проблеми.

1. Спочатку включіть монітор, потім сам комп'ютер. Стежте за повідомленнями на екрані і сигналами внутрішнього гучномовця.

2. Система сама проведе тестування своїх компонентів, перевірить оперативну пам'ять (ця процедура завжди виконується при включенні комп'ютера і називається *самотестуванням при включенні живлення* (Power On Self Test - POST). Про деякі виявленні під час даної процедури фатальні помилки комп'ютер не може повідомити; він видає попереджувальні звукові сигнали, і за кількістю і тривалістю гудків визначається, яка саме виникла помилка.

3. Процедура POST відображає результати тестування на екрані. Якщо в процесі завантаження натиснути назначену клавішу (яку саме, залежить від типу встановленої на системній платі BIOS), то звичайний процес завантаження буде перерваний: ви зайдете в Setup BIOS і зможете ввести необхідну системну інформацію. Якщо під час виконання POST на екрані не з'явиться підказка про те, за допомогою якої клавіші (чи комбінації клавіш) можна викликати програму встановлення параметрів BIOS, то це обумовиться в документації до системної плати.

4. Меню програми Setup BIOS дозволяє користувачу ввести поточну дату і час, параметри жорсткого диска, типи дисководів і відеоадаптера, встановлення для клавіатури й ін. Більш сучасні BIOS уміють визначати параметри жорсткого диска самостійно, тому необхідність вводити їх вручну відпадає.

5. Як зберегти введену інформацію і вийти з програми встановлення параметрів BIOS, вам підкажуть інструкції на екрані чи в документації до системної плати.

## 2.9 Можливі проблеми і способи їх усунення

Після складання можна спробувати завантажитися із системної дискети. Для цього помістіть її в дисковод і включіть живлення комп'ютера. Якщо завантаження буде успішним, то ви побачите запрошення командного рядка. Якщо в процесі завантаження виникнуть помилки, виконайте ряд дій.

1. Перевірте, чи правильно підключений кабель живлення. Не забудьте протестувати сам кабель, а також вимикач живлення на корпусі комп'ютера.

2. Перевірте правильність підключення живлення до системної плати.

3. Якщо система запускається, але на екрані монітора нічого не відображається, перевірте відеокабель монітора і його ланцюг живлення.

4. Перевірте якість установлення відеоадаптера в розніми системної плати.

5. Перевірте всі параметри BIOS.

6. Перевірте підключення жорстких дисків, оптичних накопичувачів і дисководів. Виконавши ці дії, ви обов'язково знайдете джерело помилок. Усунивши всі проблеми, пригвинтіть кришку корпусу системного блока.

## 2.10 Установлення операційної системи

Більш докладно процес установлення операційної системи описується в документації (чи посібнику користувача). Слід зазначити, що перед установленням операційної системи новий жорсткий диск необхідно розбити на розділи й відформатувати. Розбивання диска на розділи виконується за допомогою програми Fdisk чи PartitionMagic, а форматування розділів - за допомогою програми Format.

### Запитання та завдання до розділу 2

1. Які дії треба виконати перед складанням комп'ютера?
2. Які існують компоненти типового комп'ютера?
3. Які дії треба виконати при установленні системної плати?
4. Як правильно треба установити процесор в рознім типу socket?
5. Як встановлюються модулі пам'яті?
6. Розкажіть процедуру установлення системної плати в корпусі.
7. Як кріпиться і підключається блок живлення?
8. Розкажіть порядок підключення рознімів джерела живлення до системної плати.
9. Розкажіть порядок підключення до системної плати кабелів від пристроїв введення-виведення інших з'єднувачів.
10. Які дії треба виконати щоб встановити жорсткий диск, дисковод чи оптичний накопичувач?
11. Наведіть порядок установлення плати розширення.
12. Наведіть порядок складання комп'ютера.
13. Як працює програма Setup BIOS?
14. Які можливі проблеми і способи їх усунення?
15. Розкажіть порядок установлення операційної системи.



## 3 ДІАГНОСТУВАННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ

### 3.1 Програмні засоби діагностування сучасних комп'ютерів

#### 3.1.1 Види діагностичних програм

Для IBM-сумісних комп'ютерів існує кілька видів програм. Вони дають змогу користувачеві виявляти несправності, що виникають у комп'ютері, та локалізувати їх до функціонального вузла. Умовно їх можна поділити на кілька видів. Складність програм відповідає наступності їх розташування в наведеному нижче переліку [3]:

- 1) POST (Power-On Self Test - процедура самоперевірки при вмиканні). Виконується при кожному вмиканні комп'ютера;
- 2) діагностичні програми фірм-виробників. IBM, Com-paq, Herolett-Packard, Dell, Genrad та інші. випускають для своїх систем спеціалізоване діагностичне програмне забезпечення, яке складається з наборів тестів для контролю працездатності компонентів комп'ютера;
- 3) діагностичні програми обладнання комп'ютерів та комп'ютерних систем фірм-виробників. Такі фірми розробляють діагностичні програми для контролю і діагностування певного пристрою (наприклад, фірма Adaptec випускає програми для діагностування SCSI-адаптерів);
- 4) діагностичні програми операційних систем. Операційні системи Windows 9X і Windows NT поставляються з кількома діагностичними програмами для перевірки різних компонентів комп'ютера;
- 5) діагностичні програми загального призначення, які забезпечують належне тестування будь-яких PC-сумісних комп'ютерів.

#### 3.1.2 Самоперевірка при вмиканні (POST)

POST - послідовність підпрограм, яка зберігається в ROM BIOS на материнській платі. (BIOS - Basic Input/Output System - базова система введення/виведення - програма, що забезпечує передачу інформації з комп'ютера на периферійні пристрої і навпаки.) Вони призначені для діагностування основних компонентів системи відразу після її вмикання. При цьому затримується завантаження операційної системи.

При вмиканні комп'ютера автоматично тестуються центральний процесор, ПЗУ, допоміжні елементи материнської плати, оперативної

пам'яті та периферійних пристроїв. Ці тести виконуються дуже швидко і не так якісно, як діагностичні програми виробників. При виявленні несправності компонента видається попередження або повідомлення про помилку чи несправність.

Процедурою POST передбачено способи ідентифікації несправності: звукові сигнали; повідомлення, які виводяться на екран монітора; шістнадцяткові коди помилок, що видаються в порт введення/виведення.

За значної несправності подальше завантаження системи припиняється і з'являється повідомлення про несправність, за яким визначають її причину. В такому разі несправності називають *фатальними помилками* (fatal error).

Звукові коди помилок, які видаються процедурою POST. Якщо процедурою POST виявлено несправності, то комп'ютер видає характерні звукові сигнали, за якими визначається несправний пристрій або компонент. Справний комп'ютер при вмиканні видає один короткий звуковий сигнал. За наявності несправності видається серія довгих звукових сигналів або їх комбінація. Характер сигналів залежить від фірми-розробника BIOS та її версії.

При прояві критичних помилок система зупиняє роботу, і подальше виконання операцій стає неможливим. Наслідки некритичних помилок менш серйозні.

Повідомлення про помилки, які видаються на екран процедурою POST. Процедура POST у комп'ютерах XT, PS/2 та IBM-сумісних комп'ютерах відображає на екрані хід тестування оперативної пам'яті комп'ютера. Останнє виведене число вказує на кількість пам'яті, що успішно пройшла перевірку. Наприклад, у сучасних комп'ютерах з'являється повідомлення 32768 KB OK. У справному комп'ютері це число повинно збігатися з кількістю пам'яті, встановленої в ньому.

Якщо під час тестування процедурою POST виявлено несправність, то на екран дисплея виводиться відповідне повідомлення, наприклад 1790-Disk 0 Error. Далі, скориставшись інструкцією з експлуатації, з'ясовують несправність, яка відповідає цьому кодові.

Коди помилок, які видаються процедурою POST в порти введення/виведення. Ця процедура на початку виконання кожного тесту за адресою спеціального порту введення/виведення POST може надавати коди тесту, які можуть бути прочитані тільки за допомогою спеціальної плати адаптера, що встановлюється в рознім розширення. Спочатку такі

спеціальні плати були розроблені для тестування материнських плат. Нині окремі фірми випускають їх для сервісного обслуговування.

Під час виконання процедури POST на вбудованому індикаторі POST-плати, встановленої в рознім розширення, швидко змінюються двозначні шістнадцяткові числа. Після припинення зміни чисел на індикаторі відображається код тесту, під час якого відбувся збій. Це відносно локалізує місце прояву несправності. В більшості комп'ютерів із системними шинами типу ISA і EISA BIOS видає POST-коди в порт введення/виведення за адресою 80h.

Використовуються переважно плати двох типів: такі, що вставляються у 8-розрядні частини рознімів шин ISA і EISA, та такі, що підключаються до шини MCA. Є також універсальні пристрої, що дають змогу за допомогою додаткового адаптера підключати ISA/EISA-плату до MCA-шини. На сьогодні більшість виробників випускають тестові плати тільки для шин PCI та ISA.

Діагностичні програми фірм – виробників комп'ютерів та комп'ютерного обладнання

Багато видів діагностичного програмного забезпечення призначено для певних типів апаратних засобів. Такі програми постачаються разом з комп'ютерними пристроями.

Більшість SCSI-адаптерів мають вбудовану BIOS, за допомогою якої можна налаштувати і діагностувати їх. Наприклад, SCSI-адаптери фірми Adaptec постачаються з програмою SCSI Select, яка дає можливість правильно сконфігурувати та тестувати адаптер.

Деякі виробники мережних плат пропонують діагностичне програмне забезпечення, яке дає змогу тестувати інтерфейс шини, пам'ять, вектори переривань, а також виконати циклічний тест. Ці програми записані на дисках або компакт-диску і постачаються разом з пристроєм. За їх допомогою можна звернутися також на Web-вузол виробника.

### **3.1.3 Діагностичні програми операційних систем**

Систему можна тестувати не тільки спеціальними діагностичними програмами, а й засобами операційної системи (ОС). В ОС Windows 9X і NT є кілька діагностичних програм.

MSD (Microsoft Diagnostics). Це скоріше утиліта для конфігурування системи, ніж повна програма діагностування. Вона дає змогу швидко

вирішити завдання загального використання переривань і розподілу пам'яті.

MSD надає основну інформацію про версію BIOS, тип процесора, відеоадаптер, мережу (якщо вона є), мишу, дисковод, CD-ROM, паралельні та послідовні порти і версію DOS. Крім того, за допомогою MSD можна одержати інформацію про завантажені в пам'ять драйвери пристроїв та про резидентні програми. MSD може в графічній формі показати їх розташування в пам'яті, що наочніше, ніж текст.

MSD міститься на компакт-диску разом з Windows 9x. Перед запуском цієї програми необхідно перезавантажити комп'ютер з Windows у режим MS DOS.

Диспетчер пристроїв Windows 9x. Він досконаліший, ніж програма MSD. У вкладці «Пристрої (Device Manager)» відображено встановлене у комп'ютері обладнання. Тут можна конфігурувати кожний пристрій і переглядати його ресурси та обновляти драйвери. Якщо встановити перемикач «Пристрої з підключенням (View devices by connection)», то можна переглянути різні порти та інтерфейси комп'ютера.

На елементі «Комп'ютер (Computer)» є діалогове вікно, в якому можна переглянути розподіл адрес введення/виведення, переривань, прямого доступу до пам'яті. Якщо при встановленні пристроїв Plug and Play у Windows 9x між ними виникають конфлікти, то їх можна усунути за допомогою диспетчера пристроїв.

Індикатор ресурсів Windows 9x. При початковому завантаженні програми «Індикатор ресурсів (Resource Meter)» Windows 9x її піктограма розміщується в правій частині панелі задач. Ця програма відображає системні ресурси, зокрема модулі User, eхе і Gdi. eхе. Якщо увійти в піктограму програми, то з'явиться діалогове вікно «Індикатор ресурсів». При запуску будь-якої програми чи відкритті кількох вікон папок системні ресурси зменшуються, що відображується у цьому вікні.

Системний монітор. Програма «Системний монітор (System Monitor)» є як у Windows 9x, так і в Windows NT. За її допомогою у графічному вигляді відображаються параметри системи, зокрема використання пам'яті, файлової системи, мережі, ядра, кеш-пам'яті та ін.

При встановленні деяких програм є можливість додати параметри для відображення у вікні «Системний монітор». Переглядаючи діаграми, можна побачити «вузькі місця» діагностованої системи.

Відомості про систему. У Windows 98/2000 є програма «Відомості про систему (System Information)». За її допомогою можна одержати детальну інформацію про параметри комп'ютера. Аналогічна програма міститься у Windows NT.

Програма «Перегляд подій (Event Viewer)» міститься у Windows NT, зберігає записи про всі системні події в спеціальному файлі. Відомості з цього файлу можуть допомогти при пошуку несправностей чи вирішенні проблеми з обладнанням.

### 3.1.4 Діагностичні програми загального призначення

Для діагностування IBM-сумісних комп'ютерів існує багато різноманітних програм. Більшість із них орієнтована на користувачів із середньою підготовкою. Тестові програми можна запускати в пакетному режимі, що дає змогу без втручання оператора виконувати серії тестів. Можна скласти програму автоматизованого діагностування, яка ідентифікуватиме можливі дефекти та несправності, її можна використати для діагностування групи комп'ютерів.

Найбільш вдалим та ефективним є програми для діагностування системної пам'яті різних типів: основної, розширеної та додаткової. Локалізація несправностей досягає глибини окремої мікросхеми або біта модуля.

AMIDIad. У більшості сучасних IBM-сумісних систем використовується AMI BIOS. Це одна з популярних програм фірми AMI (American Megatrends). Фірма випускає також на дискетах розширену версію записаної в ПЗУ програми.

Це повноцінна програма загального діагностування, придатна для будь-яких IBM-сумісних систем, яка дає змогу тестувати більшість нових процесорів, систем з кількома процесорами (до 16), оперативну пам'ять ємністю до 4 Гбайт, контролер USB, SCSI-адаптери та ін., а також мультимедіа функції комп'ютера та їх апаратне забезпечення (CD-ROM, звукову карту, відеоадаптер), мережні функції системи.

Checkit Pro. Пакет фірми Touchstone Software Corp, що складається з набору тестів, які діагностують процесор, основну, розширену і додаткову пам'ять, жорсткий диск, дисководи, відеоадаптер, монітор, мишу і клавіатуру (в тому числі пристрої стандарту VESA). Набір призначений для операційних чисток систем Windows і DOS.

Одна з версій цього пакета - Checkit Professional Edition - виконує аналіз швидкодії. З її допомогою можна одержати повну інформацію про апаратні засоби комп'ютера, зокрема про об'єм усієї встановленої пам'яті, тип і ємність жорсткого диска, поточний розподіл пам'яті, доступні використовувані переривання, швидкість передачі даних модема чи факсмодема. Можна здійснити й інші перевірки, що полегшує пошук несправностей. Текстовий редактор пакета дає можливість оперативного змінювати вміст файлів Config. sys Autoexec. bat, System, ini і Win. ini, а також системного реєстра Windows 9x.

Micro-score. Повнофункціональна діагностична програма для IBM-сумісних комп'ютерів. Розроблена фірмою Micro 2000. Має багато можливостей при пошуку несправностей апаратури. Перевіряє порти введення/виведення, лінії запиту переривань. Є можливість точно визначити використовуване конкретним адаптером чи пристроєм переривання, що необхідно при розв'язанні конфліктів між адаптерами.

Micro-score має свою операційну систему і тестування може відбуватися без участі системної BIOS. Програму використовують для діагностування комп'ютерів під керуванням інших операційних систем, зокрема UNIX чи Novell. Нею можна інсталювати жорсткий диск і запускати DOS.

Micro-score може тестувати мікропроцесори фірм Intel, AMD, Cyrix, а також накопичувачі CD-ROM і DVD-ROM.

Пакет діагностичних програм Norton Utilities. До складу пакета Norton Utilities версії 8.0 (для DOS і Windows) і версії для Windows 9x, який є невід'ємною частиною системи зберігання і відновлення даних, тестування та пошуку несправностей апаратної частини, входить програма Norton Diagnostics (NDIAGS). Вона є однією з кращих діагностичних програм загального призначення.

Цей пакет дає також доступ до програм Speedisk, Disk Doctor і Calibrate, які є еталоном програм, що використовуються для діагностування жорсткого диска і відновлення програмного забезпечення. Утиліта SYSINFO з пакета Norton Utilities тестує швидкодію системи. NDIAGS дає інформацію про тип процесора, версії системної BIOS, співпроцесора, відеоадаптера, миші та клавіатури, тип жорсткого диска, дисководів гнучких дисків, про ємність встановленої оперативної пам'яті, в тому числі розширену і додаткову, про тип системної шини, кількість послідовних і паралельних портів. Нестандартне розпаювання заглушки дає можливість виконати ще кілька додаткових тестів.

NDIAGS тестує основні компоненти системи і навіть перевіряє роботу індикаторів, розташованих на клавіатурі. Програма дає змогу також виявляти несправності монітора.

PC Technician. Програма була розроблена фірмою Windsor Technologies, постійно модифікувалась і на сьогодні відповідає останнім досягненням комп'ютерної техніки. Дає змогу перевірити функціонування всіх основних компонентів комп'ютерної системи. PC Technician має свою операційну систему для уникнення можливих програмних конфліктів. Оскільки програма написана на асемблері, то під час процесу тестування вона безпосередньо звертається до апаратури. До неї додаються розніми-заглушки для тестування послідовних і паралельних портів.

QUAPlus/FE. Розроблена фірмою Diagsoft, є однією з найскладніших багатофункціональних програм, дає змогу тестувати будь-які комп'ютери і точно оцінити продуктивність системи. Розміщена на завантажувальних дискетах, що забезпечує незалежність її завантаження від встановленої операційної системи (DOS, UNIX, OS/2),

З допомогою QUAPlus/FE тестують системну плату, основну, розширену і додаткову пам'ять, відеоадаптер, жорсткий диск, дисководи, CD-ROM, мишу, клавіатуру, принтер, послідовні та паралельні порти. Крім того, можна одержати вичерпну інформацію про конфігурацію системи - встановлене обладнання, тип процесора, ємність оперативної пам'яті, а також повну таблицю переривань, список драйверів пристроїв і резидентних програм та іншу інформацію.

Пакет QUAPlus/FE містить утиліти, призначені для спеціалістів з ремонту комп'ютерів, зокрема програму-редактор вмісту CMOS-пам'яті, що дає змогу змінити системний час і дату, тип жорсткого диска, ємність встановленої пам'яті та ін. До пакета належать також налагоджувач для послідовного COM-порту, утиліта низькорівневого форматування і тестування жорсткого диска, програма тестування гнучких дисків, редактор файлів конфігурації, програма дистанційного управління і контролю, що дає змогу спеціалістам із служби технічного обслуговування керувати комп'ютером через модем.

З метою виявлення прихованих дефектів є можливість тестування шляхом завантаження роботою комп'ютера на тривалий час із залученням всіх його системних ресурсів, що підвищує ймовірність прояву дефектів під час тестування, а не після нього. Як правило, тестування триває дві-три доби.

## 3.2 Вбудовані засоби тестування мікропроцесорів старших поколінь фірми Intel

### 3.2.1 Самотестування мікропроцесорів

Вбудований механізм самотестування процесора BIST (Built-in Self Test) забезпечує постійний контроль збоїв у мікрокомандах та великих логічних матрицях, а також тестування кеша команд, кеша даних, буферів TLB і сегментів пам'яті ROM.

Після закінчення сигналу RESET процесор починає виконувати внутрішній тест BIST. Тестується більша частина процесора. Тест відпрацьовується за кілька десятків секунд. Після закінчення самотестування процесор починає роботу як після звичайного скидання. При цьому в регістрах EAX записується сигнатура результату тестування. Нульове значення сигнатури відповідає успішному виконанню тесту.

Скидання переводить процесор у реальний режим і встановлює ряд регістрів у відповідні стани. Зокрема: FLAGS=0002h, його біти VM і RF (розряди розширення) встановлюються в нуль; в регістрі CRO стають нульовими біти PG, TS, EM, MP і PE; регістр CS=FO00h; регістр EIP-0000FF0h. Вміст регістрів DS, ES, SS, FS, GS дорівнює 0000h; регістр DX містить інформацію про тип процесора.

Апаратне скидання заповнює нулями рядки кеш-пам'яті, буферів трансляції (TLB) і таблиць переходів (BTB), встановлює регістри FPU і MMX у певний стан. За наведеного вище стану CS:IP, перебуваючи в реальному режимі, процесор починає виконання інструкції, що зчитується за фізичною адресою FFFFFFF0h. Це триває до першого перезавантаження регістра CS за команди міжсегментного переходу чи виклику або під час обслуговування переривання чи винятку. Виконувана програма повинна забезпечити ініціалізацію регістрів процесора, структур даних у пам'яті.

Після скидання до першої команди міжсегментного переходу чи виклику на шині адреси в реальному режимі біти A20-A31 в циклах вибірки команд мають одиничне значення. Внаслідок цього в початковий період після сигналу RESET комп'ютер записує BIOS в адресах FFFFFFF0-FFFFFFFFh (в 18086 ROM BIOS розташовувалась під межею першого мегабайта, в I80286 - 16-го мегабайта). Видалення BIOS із першого мегабайта пам'яті в режимі нормальної роботи неможливе, оскільки вектори переривань, що засилаються на сервіси BIOS, в реальному режимі можуть адресуватися тільки до пам'яті в діапазоні адрес 0-0FFFFFFh.

Процесори Pentium і старші моделі мають додатковий вхід INIT. Від апаратного скидання дії за цього сигналу відрізняються: тест BIST не



запускається; внутрішня кеш-пам'ять очищається, але TLB і BTB скидаються; значення регістрів MSR, в тому числі регістра MTRR, не змінюється; стан FPU не змінюється. Цей сигнал можна використати для переведення процесора в реальний режим із збереженням даних у кеші.

Тестування апаратних засобів процесора можливе не тільки за допомогою тесту BIST, що спрацьовує за сигналом RESET. Починаючи з I80386, в процесорах почали використовувати тестові регістри TRn, за допомогою яких виконується тестування буферів, а в i486 - і внутрішнього кеша. В процесорах Pentium і старших моделях процесорів фірми Intel тестові регістри були значно змінені щодо номенклатури і введені до складу регістрів MSR.

Починаючи з окремих моделей i486, процесори містять підтримку тестового інтерфейсу JTAG. Для його використання необхідні зовнішні засоби діагностування, зокрема комп'ютер. Для підключення через інтерфейс JTAG використовують перехідні колодки між сокетом і процесором. Зовнішнє тестове обладнання підключається до процесора лише чотирма сигнальними лініями. Сигнали інтерфейсу JTAG не пов'язані з основним (системним) інтерфейсом процесора. За допомогою інтерфейсу JTAG можливі запуск тесту BIST, а також подача сигналів тестових дій і запис відповідних реакцій згідно з програмою тестування процесора.

Починаючи з Pentium, процесори мають вбудовані пристрої контролю функціонування апаратних засобів під час виконання процесором основних функцій. У разі виявлення апаратних несправностей ці процесори вимикають #MC (Machine Check Exception - вимкнення машинного контролю). Дані про помилку записуються і зберігаються в спеціальних регістрах зі складу регістрів MSR. За їх вмістом дається повідомлення операційній системі і визначається можливість рестарту команди, під час якої було виявлено помилку.

Можливості апаратного контролю процесорів Pentium обмежуються перевіркою паритету шини даних при операціях зчитування та правильності завершення шинних циклів обміну. Для обслуговування #MC призначені регістри P5 MC TYPE (тип помилки) та P5 MC ADDR (адреса).

У процесорах P6 застосовується архітектура MCA (Machine Check Architecture), контроль якої розширено порівняно з P5. Контролюються паритет на шині адреси, помилки ЕСС-контролю, кеш-пам'яті та буферів TLB. Склад регістрів розширений глобальними регістрами опису можливостей контролю MCG CAP, стану MCG STATUS і керування MCG CTL, а також банком регістрів повідомлень про помилки. Кожному

апаратному вузлу, що тестується, відповідає набір реєстрів стану MC і STATUS, адреси MC і ADDR, керування MC і CTL та змішаного призначення MC і MISC. Наявність засобів апаратного контролю визначається за прапорцем MCE, а для розширеної архітектури - прапорцем MCA в переліку властивостей, які повідомляються за інструкцією CPUID.

Особливості тестування мікропроцесорів залежать від їх типу і моделі.

### 3.2.2 Тестування співпроцесорів

Процесори типу Pentium перевіряють на наявність помилки таким чином: виконують тест за однією з операцій ділення і перевіряють правильність одержаного результату. Операцію ділення здійснюють в електронних таблицях, зокрема в Microsoft Excel чи в іншій, на вбудованому калькуляторі Microsoft Windows або в іншій обчислювальній програмі, яка використовує співпроцесор. Щоб пересвідчитися, що тестується співпроцесор, застосовують будь-яку спеціальну команду чи встановлюють певну програму, необхідну для цього додатка. Такий підхід забезпечить коректну перевірку операції ділення незалежно від справності основного процесора.

У процесорах Pentium найгрубіші помилки трапляються в операції ділення з плаваючою точкою в третьому значущому розряді числа результату. Крім того, помилки для цього процесора трапляються і в п'ятому значущому розряді результату ділення чисел з плаваючою точкою. Іншим чином, без розрахунків, перевірити виконання операції ділення з плаваючою точкою процесором Pentium можна, скориставшись програмою CPUID фірми Intel.

Ця програма ідентифікує також тип процесора. Якщо процесор дефектний, то програма повідомляє про наявність помилки при операції ділення з плаваючою точкою.

### 3.3. Зовнішні апаратні засоби тестування компонентів комп'ютера

Порівняно простими ручними апаратними засобами контролю компонентів комп'ютера є логічні пробники, генератори поодиноких імпульсів, тест рознімів, тестери мережної розетки.

При пошуку несправностей у цифрових схемах часто використовують логічний пробник. Він призначений для контролю та індикації цифрових сигналів високого та низького логічних рівнів на частотах проходження в десятки мегагерц. За допомогою логічного пробника можна перевірити роботу тактового генератора і наявність інших синхронізуючих сигналів. Несправність визначають порівнянням сигналів на кожному з виводів несправної мікросхеми із сигналами на виводах справної. При контролі дисконів за допомогою логічного пробника перевіряють сигнали в інтерфейсному кабелі чи в самій цифровій частині схеми накопичувача [4-6].

### Запитання та завдання до розділу 3

1. Наведіть перелік діагностичних програм та дії які вони виконують.
2. Як проходить самоперевірка при вмиканні POST - послідовність підпрограм, яка зберігається в ROM BIOS?
3. Наведіть перелік діагностичних програм операційних систем.
4. Дайте характеристику діагностичних програм операційних систем.
5. Дайте характеристику діагностичних програм загального призначення для діагностування IBM-сумісних комп'ютерів.
6. Як відбувається самотестування мікропроцесорів?
7. Які зовнішні апаратні засоби тестування компонентів комп'ютера ви знаєте?

### ЛІТЕРАТУРА

1. Скотт Мюллер. Модернизация и ремонт ПК, 13-е издание. Пер. с англ. Уч.пос.- М.: Вильямс, 2002. – 1136 с.
2. Девис П.Т., Льюис Б.Д. Освой самостоятельно Microsoft Windows 2000 Server за 21 день. Пер. с англ. Уч. пос. – М.: Вильямс, 2000. – 832 с.
3. Локажук В.М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах. Посібник. - К.: ВЦ Академія, 2002. – 368 с.
4. [www.Cerberus.isc.com](http://www.Cerberus.isc.com).
5. [www.Pdaconsulting.com](http://www.Pdaconsulting.com).
6. [www.m-tr.com](http://www.m-tr.com).

*Навчальне видання*

Олександр Іванович Нікольський

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ І РЕМОНТ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ**

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлений автором

Редактор В.О. Дружиніна  
Коректор З.В. Поліщук

Науково-методичний відділ ВНТУ  
Свідоцтво Держкомінформу України  
серія ДК № 746 від 25.12.2001  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ

Підписано до друку 5.11.2007 р.    Гарнітура Times New Roman  
Формат 29,7x42  $\frac{1}{4}$     Папір офсетний  
Друк різнографічний    Ум. друк. арк. 6.5  
Тираж 75 прим.  
Зам. № 2007 - 157

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі  
Вінницького національного технічного університету  
Свідоцтво Держкомінформу України  
серія ДК № 746 від 25.12.2001  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ