

## АРХІТЕКТУРА СИСТЕМНОЇ ПЛАТИ

Найважливішим вузлом комп'ютера є системна плата (system board), яку іноді називають материнською (motherboard), основною або головною платою.

Спільно з процесором і оперативною пам'яттю вона утворює платформу, що визначає основні функціональні можливості комп'ютера і його продуктивність [5]. Ключовий елемент системної плати – набір мікросхем системної логіки (НМСЛ), який забезпечує взаємодію інших компонентів і функціонування базових інтерфейсів. Крім НМСЛ системна плата містить базову систему вводу/виводу (BIOS), ланцюги електричного живлення компонентів, механічні елементи для монтажу в корпус.

Основними параметрами системної плати є:

- форм-фактор;
- підтримуваний інтерфейс процесора;
- тип і максимальний об'єм підтримуваної оперативної пам'яті;
- підтримувані інтерфейси;
- тип і можливості *BIOS*.

Як додаткові параметри часто виступають вбудовані графічні, звукові, комунікаційні можливості.

### Форм-фактори системних плат

Існує декілька найбільш поширених форм-факторів, що враховуються У ході розробки системних плат. Форм-фактор (form factor) є фізичним параметром плати і визначає тип корпусу, в якому вона може бути встановлена. Форм-фактори системних плат можуть бути стандартними (тобто взаємозамінними) або нестандартними. Нестандартні форм-фактори, на жаль, є перешкодою для модернізації комп'ютера, тому від їх використання краще відмовитися.

Найбільш відомі форм-фактори системних плат перераховані

- ~~АТХ~~це:
- micro-ATX;
- flex-ATX;
- mini-ITX (різновид flex-ATX);
- NLX;
- Інші: незалежні конструкції (розробки компаній Compaq, Packard Bell,

Hewlett Packard, портативні/мобільні системи і так далі).

За останні декілька років відбувся перехід від системних плат оригінального форм-фактора Baby AT, який використовувався в перших комп'ютерах IBM PC і XT, до плат форм-фактора ATX і NLX, використовуваним в більшості повнорозмірних настільних і вертикальних систем. Існує декілька варіантів форм-фактора ATX, до числа яких входять micro-ATX (зменшена версія форм-фактора ATX, використовуваного в системах малих розмірів) і flex-ATX (ще більш зменшений варіант, призначений для домашніх комп'ютерів нижчого цінового рівня).

Існує також і новий форм-фактор *mini-ITX*, що є зменшеною версією форм-фактора *flex-ATX*, призначеного для систем мінімального розміру. Форм-фактор *NLX* призначений для корпоративних настільних систем. Сучасні форм-фактори фактично є промисловим стандартом, що гарантує сумісність кожного типу плат. Це означає, що системна плата будь-якого типу може бути замінена іншою платою того ж типу.

Стисло розглянемо основні стандартні форм-фактори системних плат. Форм-фактор *ATX*. Конструкція *ATX* була розроблена порівняно недавно. В даний час *ATX* є найбільш поширеним форм-фактором системних плат, що рекомендується для більшості нових систем [13].

На рис. 1 показано, як виглядає конструкція системи *ATX* в настільному виконанні із знятою верхньою кришкою або у вертикальному з видаленою бічною панеллю.

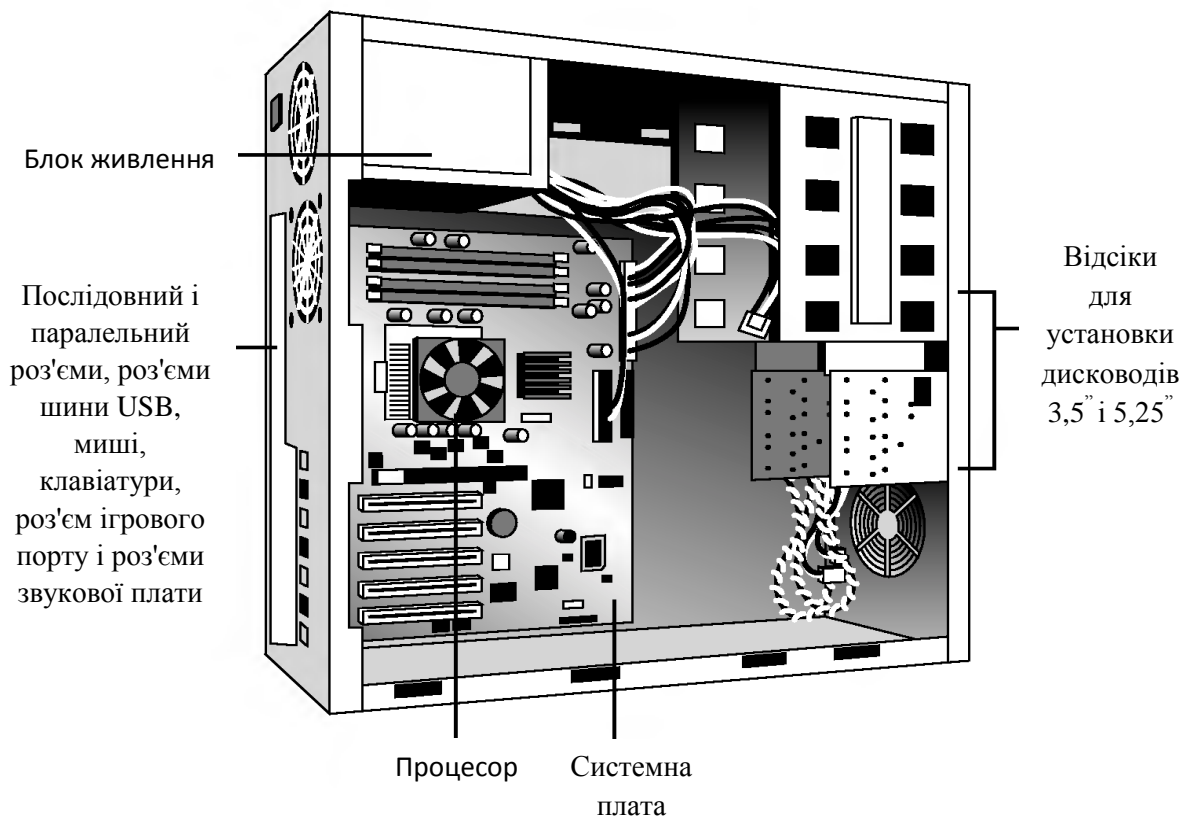


Рисунок 1 - Системна плата *ATX*

Зверніть увагу: системна плата практично не закривається відсіками для установки дисководів, що забезпечує вільний доступ до різних компонентів системи (процесор, модулі пам'яті, внутрішні роз'єми дисководів), не заважаючи доступу до роз'ємів шини.

У цій системній платі поєднуються якнайкращі риси раніших стандартів *Baby AT* і *LPX* і закладено багато додаткових удосконалень.

*Наявність вбудованої подвійної панелі роз'ємів.* На тильній стороні системної плати є область з роз'ємами вводу/виводу шириною 6,25 і заввишки 1,75 дюйма. Це дозволяє розташувати зовнішні роз'єми безпосередньо на платі і виключає необхідність використання кабелів, що з'єднують внутрішні роз'єми і задню панель корпусу.

*Наявність одноключового внутрішнього роз'єму джерела живлення.* Це спрощує заміну роз'ємів на джерелі живлення типу *Baby AT*.

Специфікація ATX містить одноключовий роз'єм джерела живлення, яке легко вставляється і який неможливо встановити неправильно. Цей роз'єм має контакти для підведення до системної плати напруги 3,3В, а це означає, що для системної плати ATX не потрібні вбудовані перетворювачі напруги, які часто виходять з ладу.

*Переміщення процесора і модулів пам'яті.* Змінені місця розташування цих пристроїв: тепер вони не заважають платам розширення, і їх легко замінити новими, не виймаючи при цьому жодного зі встановлених адаптерів. Процесор і модулі пам'яті розташовані поряд з джерелом живлення і обдуваються одним вентилятором, що дозволяє обійтися без спеціального вентилятора для процесора, який не завжди ефективний і часто схильний до поломок.

*Вдаліше розташування внутрішніх роз'ємів вводу/виводу.* Ці роз'єми для накопичувачів на гнучких і жорстких дисках зміщені і знаходяться не під роз'ємами розширення або самими накопичувачами, а поряд з ними. Тому можна зменшити довжину внутрішніх кабелів до накопичувачів, а для доступу до роз'ємів не потрібно прибирати одну з плат або накопичувач.

*Покращуване охолодження.* Процесор і оперативна пам'ять сконструйовані і розташовані так, щоб максимально поліпшити охолодження системи в цілому.

При цьому необхідність в окремому вентиляторі для охолодження корпусу або процесора знижується (правда, не настільки, щоб відмовитися від нього зовсім). Одна з особливостей оригінальної специфікації ATX полягала в тому, що вентилятор блока живлення направляє потік повітря всередину корпусу. Зворотний потік або схема нагнітання повітря приводить до підвищення тиску в корпусі, що перешкоджає проникненню грязі і пилу.

*Зниження вартості.* Конструкція ATX не вимагає наявності гнізд кабелів до роз'ємів зовнішніх портів, що зустрічаються на системних платах *Baby AT*, додаткового вентилятора для процесора і 3,3 вольтного стабілізатора на системній платі. У цій конструкції використовується один єдиний роз'єм живлення. Крім того, можна укоротити внутрішні кабелі дискових накопичувачів. Все це істотно знижує вартість не тільки системної плати, але і всього комп'ютера, включаючи корпус і джерело живлення.

Системна плата ATX, по суті, є конструкцією *Baby AT*, перевернутою на бік. Роз'єми розширення паралельні коротшій стороні і не заважають гніздам процесора, пам'яті і роз'ємам вводу/виводу (рис. 2).

Окрім повнорозмірної схеми ATX, компанія Intel описала конструкцію *mini-ATX*, яка розміщується в такому ж корпусі:

- повнорозмірна плата ATX має розміри 305×244 мм (12×9,6 дюйма);
- плата *mini-ATX* - 284×208 мм (11,2×8,2 дюйма).

Крім того, існує два зменшені варіанти системної плати ATX, які носять назви *micro-ATX* і *flex-ATX*.

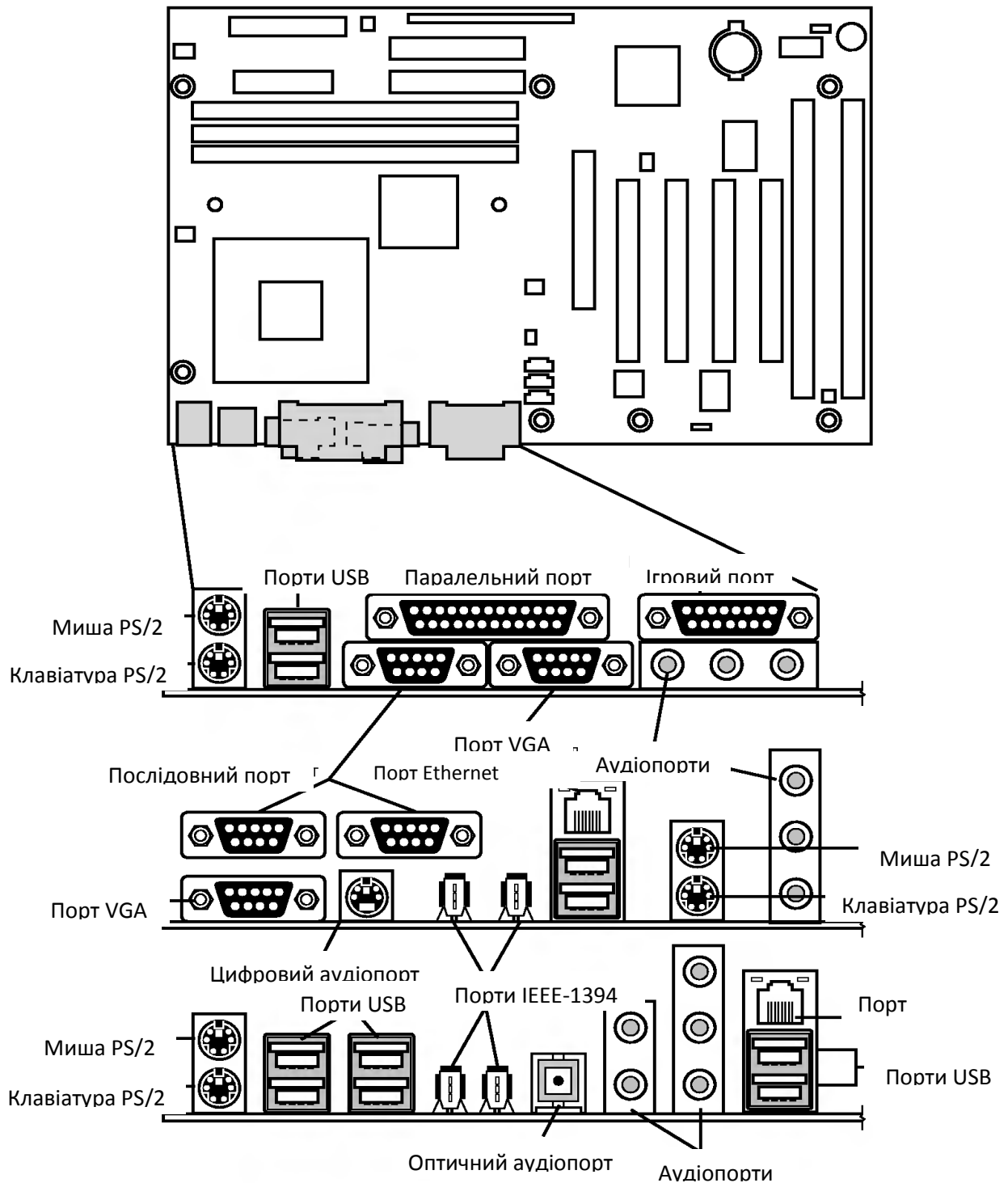


Рисунок 2 - Типове розташування роз'ємів на платі ATX та її задній панелі

**Micro-ATX.** Форм-фактор системної плати *micro-ATX* був уперше представлений компанією *Intel* як варіант зменшеної плати *ATX*, призначений для невеликих і недорогих систем. Зменшення форм-фактора стандартної плати *ATX* привело до зменшення розмірів корпусу, системної плати і блока живлення і врешті-решт до зниження вартості системи в цілому. Крім того, форм-фактор *micro-ATX* сумісний з форм-фактором *ATX*, що дозволяє використовувати системну плату *micro-ATX* у повнорозмірному корпусі *ATX*.

Системні плати форм-факторів *micro-ATX* і *ATX* мають такі основні відмінності:

- зменшена ширина (244 мм (9,6 дюйма) замість 305 мм (12 дюймів) або 284 мм (11,2 дюйма);
- зменшене число роз'ємів;
- зменшений блок живлення (форм-фактора SFX/TFX).

Системні плати форм-факторів *micro-ATX* і *ATX* мають такі основні відмінності:

- зменшена ширина (244 мм (9,6 дюйма) замість 305 мм (12 дюймів) або 284 мм (11,2 дюйма);
- зменшене число роз'ємів;
- зменшений блок живлення (форм-фактора SFX/TFX).

Сумісність плат *micro-ATX* з *ATX* означає наступне:

- використання одного і того ж 20-контактного роз'єму живлення;
- стандартне розташування роз'ємів вводу/виводу;
- однакове розташування кріпильних гвинтів.

***Flex-ATX.*** У березні 1999 року Intel опублікувала доповнення до специфікації *micro-ATX*, назване *flex-ATX*. У цьому доповненні описувалися системні плати ще меншого розміру, чим *ATX*, які дозволяють виробникам створювати невеликі і недорогі системи. Зменшений розмір плат *flex-ATX* призначений для використання в багатьох сучасних ПК, особливо тих, які відрізняються невисокою ціною, розміром і орієнтовані на користувачів, що працюють з офісними додатками. У деяких платах *flex-ATX* навіть немає слотів розширення і замість них використовуються тільки порти USB або IEEE 1394/FireWire. Форм-фактор *flex-ATX* визначає системну плату, яка є найменшою з сімейства *ATX*. Розміри цієї плати всього 229×191 мм (9,0×7,5 дюйма).

***ITX і mini-ITX.*** Підрозділ Platform Solutions компанії VIA Technologies поставив завдання створити системну плату з мінімальними розмірами (зрозуміло, наскільки можливо), причому не придумуючи для цього нового, не сумісного з уже існуючими форм-факторами. У березні 2001 року була створена плата дещо меншої ширини, чим *flex-ATX* (21,6 см замість 22,8 см), проте тієї ж глибини. Плата, що в результаті вийшла, була на 6% менше плати *flex-ATX* і при цьому по колишньому відповідала стандартам *flex-ATX*. Нова плата отримала назву *ITX*, проте зменшення розмірів всього на 6% виявилось недостатнім для промислового виробництва, тому плати форм-фактора *ITX* так і не побачили світ.

У квітні 2002 року компанія VIA представила плату з меншими габаритами, яка характеризувалася мінімальною глибиною і шириною, допустимими в рамках стандарту *flex-ATX*. Новий форм-фактор називався

*mini-ITX*. По суті, всі зменшені варіанти плат стандарту *ATX* є платами *flex-ATX* з максимально зменшеними габаритами. Всі інші характеристики, будь то розмір і розташування портів вводу/виводу, розміщення монтажних отворів і типи/кількість роз'ємів блока живлення аналогічні стандарту *flex-ATX*. Проте плати більшого розміру не можна встановити в корпус *mini-ITX*. Розмір плат *mini-ITX* складає 170×170 мм (6,7"×6,7"), а значить, ці плати на 34% менше максимальних габаритів, вказаних в стандарті *flex-ATX*.

**NLX.** Конструкція *NLX*, представлена компанією Intel у листопаді 1996 року, є низькопрофільним форм-фактором, призначеним для заміни раніше використовуваної нестандартної конструкції *LPX*. Форм-фактор *NLX* почав використовуватися в корпоративних системах Slimline таких компаній, як Compaq, HP, Toshiba та ін.

Численні удосконалення, що відрізняють форм-фактор *NLX* від конструкції *LPX*, дозволяють повною мірою використовувати найостанніші технології в області системних плат. *NLX* - це покращувана і, що саме головне, повністю стандартизована версія незалежної конструкції *LPX*, тобто одну плату *NLX* можна замінити платою іншого постачальника, що було неможливим для плат форм-фактора *LPX*.

Застосування системних плат *LPX* обмежене фізичними розмірами сучасних процесорів і відповідних їм тепловідводів, а також новими типами шин (наприклад, AGP). Ці проблеми були враховані під час розробки форм-фактора *NLX*.

У форм-факторі *LPX* додаткова вертикальна плата підключається до системної плати. Основна особливість системи *NLX* полягає в тому, що, на відміну від *LPX*, системна плата підключається до роз'єму вертикально розташованої додаткової плати. Подібна конструкція дозволяє витягувати системну плату без відключення вертикальної плати або підключених до неї адаптерів. Крім того, системна плата *NLX* не містить будь-яких внутрішніх кабелів або підключених до неї роз'ємів. Пристрої, що зазвичай підключаються до системної плати (кабелі дисководу, блоки живлення, індикаторні лампи лицьової панелі, роз'єми вимикачів і тому подібне), підключені замість цього до додаткової вертикальної плати. Використовуючи те, що основні роз'єми знаходяться на додатковій платі, можна зняти верхню кришку корпусу комп'ютера і без особливих зусиль витягнути системну плату, не відключивши при цьому жодного кабелю або роз'єму.

Системна плата *NLX*, як і велика частина форм-факторів, відрізняється унікальною ступінчастою конструкцією гнізд вводу/виводу і схемою розташування роз'ємів (рис. 3).

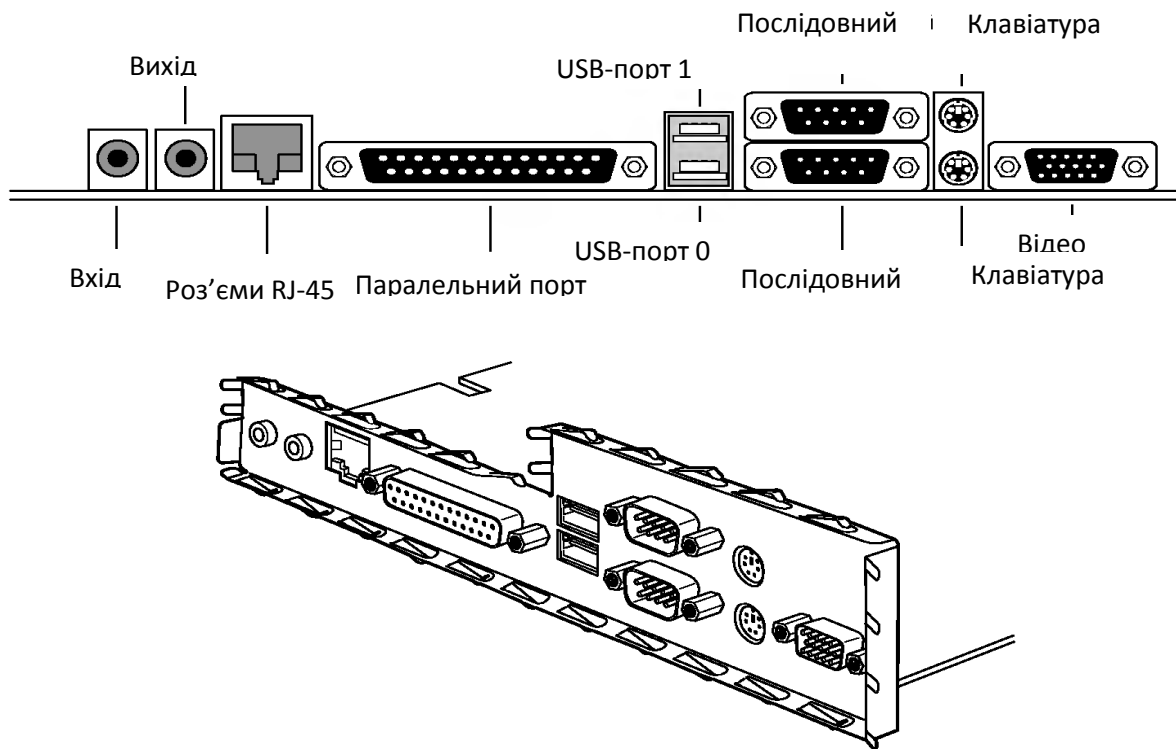


Рисунок 3 - Область роз'ємів системної плати форм-фактора NLX

Ця конструкція передбачає розташування основних роз'ємів у нижньому ряду, а також забезпечує можливість підключення здвоєних роз'ємів.

**BTX.** Офіційне представлення специфікації *The Balanced Technology Extended (BTX) 1.0 Public Release* відбулося у липні 2004 року. Призначення *BTX* офіційно сформульоване компанією *Intel* таким чином: специфікації розроблені з метою стандартизації інтерфейсів і визначення форм-фактора для обчислювальних систем в області їх електричних, механічних і термічних властивостей. Специфікації описують механічні і електричні інтерфейси для розробки системних плат, шасі, блока живлення та інших системних компонентів.

Головні переваги форм-фактора *BTX* перед *ATX* виглядають так:

- можливість застосування низькопрофільних компонентів для збірки мініатюрних систем;
- продумане розміщення елементів системи всередині корпусу з урахуванням шляхів проходження потоків повітря і термобалансу;
- масштабованість у рамках доступних модифікацій: повноформатного *BTX*, *micro-BTX*, *pico-BTX*;
- можливість використання невеликих блоків живлення;
- оптимізована конструкція кріплення системної плати, якісні механічні елементи для установки масивних компонентів.