

Конструирование ЭВМ

Лекция 3

Требования,
предъявляемые к
конструкции ЭВМ

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Тактико-технические

- Быстродействие
- Объем регистровой, оперативной, постоянной и внешней памяти
- Адресность команд
- Разрядность чисел
- Точность выполнения операций

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Конструктивно-технологические

- Обеспечение функционально-узлового принципа построения конструкций ЭВМ
- Технологичность
- Минимальная номенклатура комплектующих изделий
- Минимальные габариты и масса
- Меры защиты от климатич. и механич. Факторов.
- Ремонтопригодность

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Конструкция должна иметь
минимальные габариты и массу!

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Эксплуатационные требования

- Простота управления и обслуживания
- Предусмотренные меры сигнализаций опасных режимов
- Наличие аппаратуры, обеспечивающей контроль и наладку
- Средства самодиагностики

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Требования к надёжности

- Вероятность безотказной работы
- Нарботка на отказ
- Среднее время восстановления работоспособности
- Долговечность
- Сохраняемость

Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ

Экономические требования

- Минимально возможные затраты времени, труда и материальных средств на разработку, изготовление и эксплуатацию ЭВМ.
- Минимальная стоимость ЭВМ после освоения в производстве.

Показатели качества ЭВМ

1. Сложность конструкции

$$C_{\text{ЭВМ}} = k_1 (k_2 N_{\text{э}} + k_3 M_{\text{с}})$$

$N_{\text{э}}$ — число составляющих ЭВМ элементов; $M_{\text{с}}$ — число соединений; k_1 , k_2 и k_3 — коэффициенты масштабный и весовые.

Показатели качества ЭВМ

2. Число элементов, составляющих ЭВМ

$$N_{\text{э}} = \sum_{i=1}^{k_n} \sum_{j=1}^{N_y} n_{ij}$$

N_y , k_n , n_{ij} — соответственно число устройств ЭВМ, типов элементов, элементов i -го типа, входящих в j -е устройство

Показатели качества ЭВМ

3. объем ЭВМ

$$V = V_N + V_{Mc} + V_H + V_{ут}$$

V_N — общий объем всех ИС, дм³;

V_{Mc} — объем соединений, дм³;

V_H — объем несущей конструкции, обеспечивающей прочность и защиту ЭВМ, дм³;

$V_{ут}$ — объем устройства теплоотвода, дм³

Показатели качества ЭВМ

4. Степень использования физического объёма

$$q_n = V_n / V$$

степень использования физического объёма ЭВМ элементами, несущими полезную функциональную нагрузку (коэффициент интеграции)

Однокристалльная ЭВМ $\rightarrow q_n = 1$

Показатели качества ЭВМ

5. Общая масса ЭВМ

$$m = m_N + n_{Mc} + m_H + m_{yT}$$

Показатели качества ЭВМ

6. Общая мощность потребления ЭВМ

$$P = \sum_{i=1}^{N_y} p_i$$

p_i — мощность потребления i -го устройства.

Для цифровых устройств потребляемая ими мощность зависит от средней мощности потребления ИС. Известно, что 80—90% мощности потребления рассеивается в виде теплоты и определяет тепловой режим ЭВМ и соответствующие перегревы элементов конструкции.

Показатели качества ЭВМ

7. Общая площадь, занимаемая ЭВМ

$$Q = \sum_{i=1}^{N_y} Q_i$$

Q — площадь, требуемая для эксплуатации i -го устройства ЭВМ, м^2 ; N_y — число устройств, составляющих ЭВМ.

Показатели качества ЭВМ

8. Собственная частота колебаний конструкции

$$f_0 = [1/(2\pi)](k_{\text{ж}}/m)^{1/2},$$

$k_{\text{ж}}$ — коэффициент жесткости конструкции;

m — масса конструкции, кг.

Эффективность защиты конструкции ЭВМ от вибраций и ударов оценивается:

- для амортизированной аппаратуры — коэффициентами вибро- и удароизоляции;
- для неамортизированной аппаратуры — коэффициентами динамичности на низких и высоких частотах внешних воздействий;

Показатели качества ЭВМ

9. Степень герметичности конструкции

$$D=V\Delta P/\tau$$

V — объем блока, дм³;

ΔP — избыточное давление газа в блоке, Па;

τ —срок службы блока, с.

Показатели качества ЭВМ

10. Вероятность безотказной работы

Параметр, определяющий надежность ЭВМ.
Перечисленные показатели конструкции ЭВМ определяются в основном элементной базой, на которой строится машина.

