

# 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

$$V = V_N + V_{Mc} + V_n + V_{ут}$$

---

$V_N$  — общий объем всех ИС, дм<sup>3</sup>;

$V_{Mc}$  — объем соединений, дм<sup>3</sup>;

$V_n$  — объем несущей конструкции, обеспечивающей прочность и защиту ЭВМ, дм<sup>3</sup>;

$V_{ут}$  — объем устройства теплоотвода, дм<sup>3</sup>



# 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<sup>2</sup>;  $N_y$  — 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, дм<sup>3</sup>;

$\Delta P$  — избыточное давление газа в блоке, Па;

$\tau$ —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.



