

1. Основные технико-технические требования и исходные данные.

Масса полезной нагрузки - 170 кг (два человека, топливо)
 Длина разбега и пробега по прыгу, не более - 100 м.
 Продолжительность полета, не менее - 1 ч.
 Максимальная скорость полета, не менее - 120 км/ч.
 Вертикальная скорость смещения, минимальная, не более - 2 м/с.
 Перегрузки:

максимальная эксплуатационная, не менее - +4,
 минимальная эксплуатационная, не более - -2.
 Коэффициент безопасности, не менее - 1.5.
 Вертикальная посадочная скорость, максимальная эксплуатационная, не более - 2 м/с.
 Скорость сваливания, не более - 65 км/ч.
 Высота полета, расчетная - 0 м.
 Температура воздуха, расчетная - +20°C.

2. Первое приближение полетной массы

$$m = \frac{A}{1-B} = \frac{252}{1-0,363} = 396 \text{ кг}$$

$$\text{где } A = m_{\text{пл}} + m_{\text{сг}} + m_{\text{од.з}} + m_{\text{проч.}} = 170 + 62 + 15 + 5 = 252 \text{ кг.}$$

$$m_{\text{пл}} = 170 \text{ кг}$$

$$m_{\text{сг}} = 62 \text{ кг}$$

$$m_{\text{од.з}} = 15 \text{ кг}$$

$$m_{\text{проч.}} = 5 \text{ кг}$$

$$B = \bar{m}_k = \bar{m}_{kr} + \bar{m}_\phi + \bar{m}_m + \bar{m}_{оп} = 0,13 + 0,18 + 0,038 + 0,015 = 0,363.$$

$$\bar{m}_{kr} \approx 0,130, \quad \bar{m}_m \approx 0,0380$$

$$\bar{m}_\phi \approx 0,18, \quad \bar{m}_{оп} \approx 0,015$$

масса составляющих частей

$$m_{kr} = 0,13 \cdot 396 = 51,5 \text{ кг.} \approx 52 \text{ кг}$$

$$m_\phi = 0,18 \cdot 396 = 71,3 \text{ кг.} \approx 71 \text{ кг}$$

$$m_{оп} = 0,015 \cdot 396 = 5,9 \text{ кг.} \approx 6 \text{ кг}$$

$$m_m = 0,038 \cdot 396 = 15 \text{ кг}$$

масса конструкции

$$m_k = m_{kr} + m_\phi + m_{оп} + m_m = 52 + 71 + 6 + 15 = 144 \text{ кг.}$$

масса пустого ЛА:

$$m_{\text{пуст}} = m_k + m_{\text{сг}} + m_{\text{од.з}} + m_{\text{проч.}} + (m_{\text{пл}} - m_{\text{тл}}) = 144 + 62 + 15 + 5 + (170 - 80) = 226 \text{ кг.}$$

$$m_{\text{тл}} = 8 \text{ кг}$$

$$m_{\text{масл}} = 2 \text{ кг.}$$

Полетная масса с одним элементом топлива

$$m_1 = m_{\text{пуст}} + 80 + 10 = 316 \text{ кг.}$$