

Для оценки площади хвостового оперения воспользуемся методом объёмных коэффициентов ([1] стр 158-161). В нашем случае хвостовое оперение имеет тип V-tail, поэтому под горизонтальным(НТ) и вертикальным(VT) хвостовым оперением будем понимать проекции V-tail на горизонтальную и вертикальную плоскости соответственно.

Введем обозначения :

$L_{VT}$  - плечо момента рыскания, создаваемого вертикальным оперением

$L_{HT}$  - плечо момента тангажа, создаваемого горизонтальным оперением

$S_{VT}, S_{HT}$  - площади вертикального и горизонтального оперений

$S_w$  - проекционная площадь крыла

$b_w$  - размах крыла

$C_w$  - средняя хорда крыла

$c_{VT}, c_{HT}$  - объёмные коэффициенты вертикального и горизонтального оперений

$C_{VT}, C_{HT}$  - средние хорды вертикального и горизонтального оперений

$b_{VT}, b_{HT}$  - размахи вертикального и горизонтального оперений

1) согласно ([1], стр 160, table 6.4, sailplane) примем  $c_{HT}=0.5, c_{VT}=0.04$ .

2) оценим  $L_{VT}, L_{HT}$ :

В нашем случае  $L_{VT}=L_{HT}=L$

Длина фюзеляжа, вмещающего только основные электронные компоненты и один груз в предложенной компоновке, составляет не менее 700 мм. Пусть полная длина фюзеляжа есть  $700+l$  мм. Тогда по ([1], стр 160) оценим  $L \approx 0.6(700+l)$ . С другой стороны  $L=l+0.35$ . Таким образом из  $0.6(700+l) \approx L \approx l+0.35 \Rightarrow l \approx 175 \text{ мм}$  и  $L \approx 525 \text{ мм}$ .

3)  $S_w \approx 0.366 \text{ м}^2, b_w = 1.6 \text{ м}, C_w \approx 230 \text{ мм}$ .

4) тогда по ([1], стр 159, формулы (6.28-6.29) )

$$S_{VT} = \frac{c_{VT} b_w S_w}{L_{VT}} \approx 0.022 \text{ м}^2, S_{HT} = \frac{c_{HT} C_w S_w}{L_{HT}} \approx 0.080 \text{ м}^2.$$

5) Примем удлинения вертикального и горизонтального оперений  $AR=3$ .

$$S_{HT} = C_{HT} \cdot b_{HT}, AR = \frac{b_{HT}^2}{S_{HT}} \Rightarrow C_{HT} b_{HT} = \frac{b_{HT}^2}{AR}, b_{HT} = C_{HT} AR, S_{HT} = C_{HT}^2 AR \Rightarrow C_{HT} = \sqrt{\frac{S_{HT}}{AR}} \approx 0.163 \text{ м}$$

аналогично  $C_{VT} \approx 0.086 \text{ м}$

$$6) b_{HT} = \frac{S_{HT}}{C_{HT}} \approx 0.497 \text{ м}, b_{VT} = \frac{1}{2} \frac{S_{VT}}{C_{VT}} = 0.128 \text{ м т. к. лопатки смотрят только вверх}$$

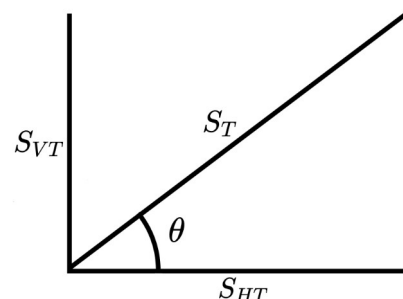
Используя полученные характеристики горизонтального и вертикального оперений как проекций V-tail, рассчитаем его собственные характеристики

7) угол наклона лопатки относительно горизонтальной плоскости

$$\theta = \arctg\left(\frac{S_{VT}}{S_{HT}}\right) \approx 15^\circ, \text{ тогда площадь её поверхности (без учёта}$$

$$\text{профиля)} S_T = \frac{S_{HT}}{\cos(\theta)} \approx 0.083 \text{ м}^2.$$

$$\text{Угол раствора лопаток } \phi = 180^\circ - 2\theta \approx 150^\circ$$



8) В качестве формы лопаток V-tail возьмём прямоугольную

трапецию. Примем сужение(taper ratio)  $TR = \frac{c_e}{c_r} = 0.5$ , где  $c_r$  и  $c_e$  - корневая и краевая хорды

(основания трапеции). Введем  $b_T = \frac{b_{HT}}{2} \approx 0.248$  м - длину лопатки (высоту трапеции) и среднюю хорду  $c$  (среднюю линию трапеции).

$$\text{Тогда } S_T = \frac{1}{2}(c_r + c_e)b_T = c b_T = c \cdot (AR \cdot c) = AR \cdot c^2 \Rightarrow c = \sqrt{\frac{S_T}{AR}} \approx 0.116 \text{ м}$$

$$9) c = \frac{1}{2}(c_r + c_e) = \frac{1}{2}(c_r + 0.5 c_r) = 0.75 c_r \Rightarrow c_r = 0.155 \text{ м}, c_e = 0.5 \cdot c_r = 0.077 \text{ м}$$