

Оперение

Boeing 737 — двухдвигательный низкоплан со стреловидным крылом и однокилевым оперением, с турбовентиляторными двигателями, установленными под крылом. При полной загрузке двигатели находятся на высоте 46 см над покрытием взлётной полосы.

1. Общие сведения

Оперением называются аэродинамические поверхности, обеспечивающие устойчивость, управляемость и балансировку самолета в полете. Оно состоит из горизонтального и вертикального оперения. К оперению обычно относят и элероны - органы поперечной управляемости и балансировки.

Основные требования к оперению:

- обеспечение высокой эффективности при минимальном лобовом сопротивлении и наименьшей массе конструкции,
- возможно меньшее затенение оперения другими частями самолета - крылом, фюзеляжем, гондолами двигателей, а также одной части оперения другой,
- отсутствие вибраций и колебаний типа флаттера и бафтинга,
- более позднее, чем на крыле, развитие волнового кризиса.

Горизонтальное оперение (ГО): Обеспечивает продольную устойчивость, управляемость и балансировку. Горизонтальное оперение состоит из неподвижной поверхности - стабилизатора и шарнирно подвешенного к нему руля высоты. У самолетов нормальной аэродинамической схемы горизонтальное оперение устанавливается в хвостовой части самолета.

Вертикальное оперение (ВО): Обеспечивает самолету путевую устойчивость, управляемость и балансировку относительно вертикальной оси. Оно состоит из неподвижной поверхности - киля и шарнирно подвешенного к нему руля направления.

Цельноповоротное ВО применяется весьма редко. Эффективность ВО можно повысить путем установки форкиля - передний наплыв в корневой части киля и дополнительным подфюзеляжным гребнем.

Требуемая эффективность оперения обеспечивается правильным выбором форм и расположения его поверхностей, а также численных значений параметров этих поверхностей. Чтобы избежать затенения органы оперения не должны попадать в спутную струю крыла, гондол и других агрегатов самолета.

Более позднее наступление волнового кризиса на оперении достигается увеличенными по сравнению с крылом углами стреловидности и меньшими относительными толщинами. Избежать флаттера и бафтинга можно известными мерами устранения этих явлений аэроупругости.

Эффективность горизонтального и вертикального оперения определяется их коэффициентами статических моментов.

1.3. Нагрузки оперения

На органы оперения в полете действуют распределенные аэродинамические силы, величина и закон распределения которых задаются нормами прочности или определяются продувками. Массовыми инерционными силами оперения ввиду их малости обычно пренебрегают. Рассматривая работу элементов оперения при восприятии внешних нагрузок, по аналогии с крылом следует различать общую силовую работу агрегатов оперения как балок, в сечениях которых действуют перерезывающие силы, изгибающие и крутящие моменты, и работу местную от воздушной нагрузки, приходящейся на каждый участок обшивки с подкрепляющими ее элементами.