Министерство Образования и Науки Республики Казахстан Академия Гражданской Авиации Кафедра №35 «Организация производства, управление и экономика на воздушном транспорте»

# **АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СИЛЫ**

Дисциплина: Основы аэродинамики

Выполнил: Туктибаев Д.А.

Группа: *АТ(АВ)-14.2* 

## ПЛАН ПРЕЗИНТАЦИИ

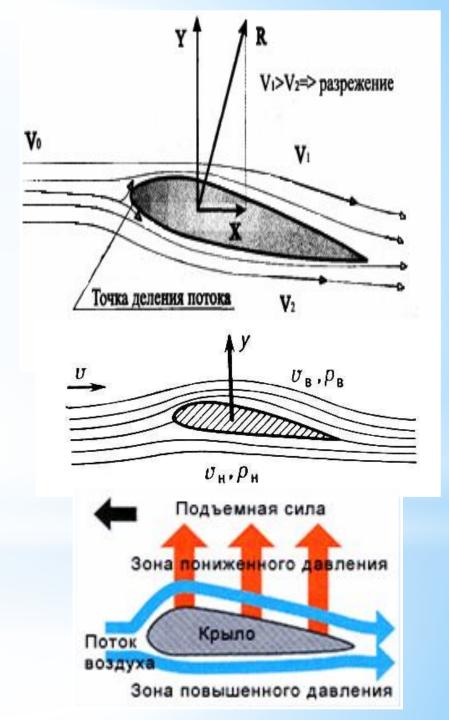
- Подъемная сила крыла.
- Силовые установки.
- Отец русской авиации.
- Геометрические характеристики и параметры крыла
- Вывод.

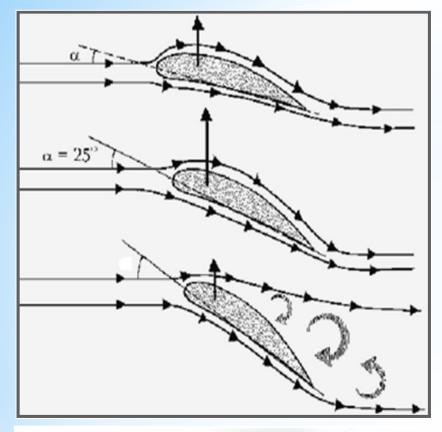
Подъёмная сила крыла [F] возникает благодаря тому, что поперечное сечение крыла представляет собой чаще всего несимметричный профиль с более выпуклой верхней частью.

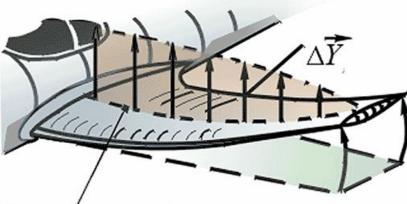
Давление под крылом больше, чем над крылом. Эта разность давлений и создаёт аэродинамическую силу **R**, одной из составляющих которой является подъёмная сила F.

$$p + \frac{\rho V^2}{2} = \text{const}.$$

$$p_0 = p + \frac{\rho V^2}{2} = \text{const}.$$







Линия центров давления крыла совпадает с линией

центров жесткости сечений

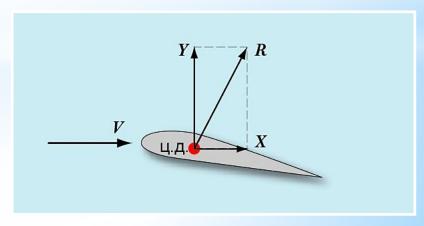
Чем больше подъёмная сила крыла тем больше угол атаки, кривизна профиля, площадь крыла, плотность воздуха и скорость полёта v.

Угол атаки должен быть меньше критического значения **α**, при повышении которого подъёмная сила падает.

Подъёмная сила перпендикулярна набегающему потоку.

Сила R называется полной аэродинамической силой крыла.

Точку приложения аэродинамической силы называют центром давления крыла (ЦД).



### Расчетные формулы

$$F = C_F \times \rho v^2 / 2 \times S$$

Формула для расчёта подъёмной силы.

#### Где:

F - подъёмная сила крыла.

 $C_F$  — коэффициент подъёмной силы.

S – площадь крыла.

$$R = C_R \times \rho v^2 / 2 \times S$$

Формула для расчёта аэродинамической силы.

Где:

 $C_R$  — коэффициент аэродинамической силы.

S — площадь крыла.

Лобовое сопротивление преодолевается силой тяги, развиваемой силовой установкой.

Силовая установка самолёту нужна для развития подъёмной силы и для перемещения в пространстве. Чем больше скорость, тем больше подъёмная сила.

Существуют три основных типа авиационных двигателей:

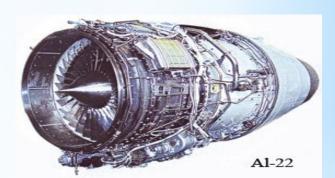
Поршневой

Турбовинтовой

Реактивный







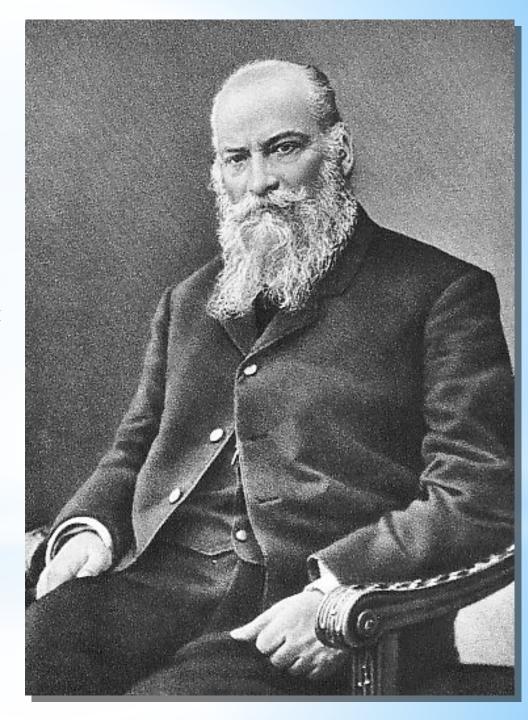
Они различаются по скоростным и тяговым показателям.

Реактивный двигатель более совершенен.

# **Жуковский Николай** Егорович

(1847 - 1921)

- -основоположник современной гидро и аэромеханики
- готовил авиационных кадров конструкторов самолётов и пилотов.
- кружок воздухоплавания, организованный Н.Е. Жуковским очаг зарождавшейся отечественной авиации
- С начала 20 века основное внимание уделил разработке вопросов аэродинамики и авиации.



- предназначено для создания подъемной силы, которая уравновешивает силу тяжести, действующую на самолет, а также обеспечивает изменение траектории полета.

Крыльевые профили характеризуются следующими геометрическими параметрами:

Хордой [ в ] - называется отрезок прямой, соединяющей ребро атаки с ребром обтекания

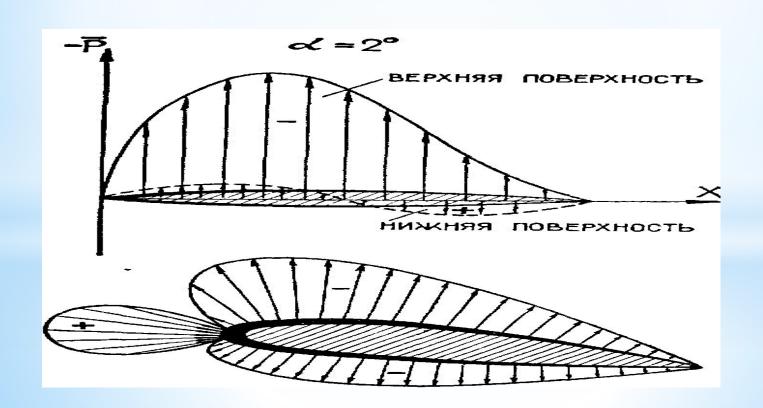
Относительная толщина [с]отношение максимальной толщины профиля к хорде Она влияет на добовое сопротивление кульна.

Относительная кривизна [f]— характерызуется кривизной средней минией профиля

Средняя линия профиля - линия соединяющая отрезки профиля

- Act State of the

Профиль крыла — это сечение крыла плоскостью, параллельной плоскости симметрии самолета. Это плоскость, относительно которой большинство элементов самолета располагаются симметрично слева и справа, ее иногда называют базовой плоскостью самолета.





При подъеме самолета в воздух, на него действуют две силы:

#### Подъемная сила крыла

обеспечивает более высокое давление на нижнюю часть крыла, чем на верхнюю;

# Сила двигателя или силовой установки

обеспечивающая набор высоты и дальнейшее перемещение самолета в воздухе.