

ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЁТА

Лётная школа Юный Авиатор

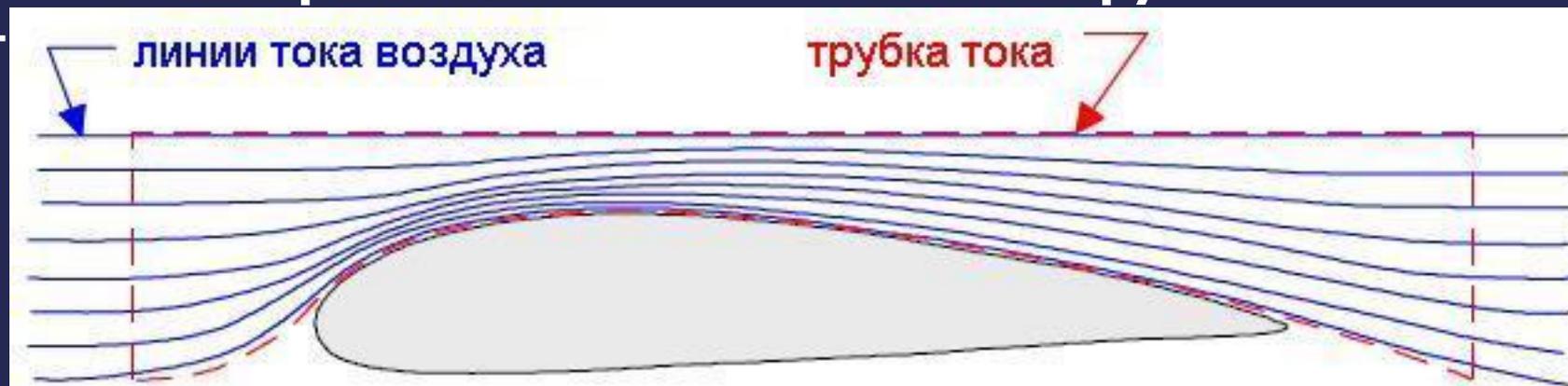
Занятие I



Линия тока воздуха и трубка тока воздуха

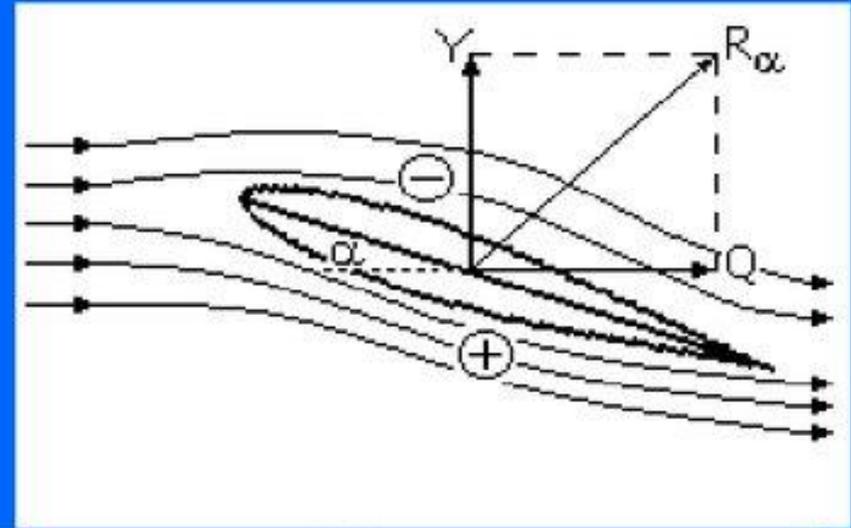
Линии тока воздуха - это траектории движения воздушных частиц при стационарном обтекании. Если расстояние между соседними линиями тока уменьшается, то это говорит о том, что скорость течения в данном месте увеличивается и наоборот.

Трубка тока – это воображаемая труба со стенками из линий тока воздуха. Весь воздух внутри трубки тока перемещается только вдоль трубки и не выходит за её боковые границы.



4.1. Основы аэродинамики и теории полета

Основная задача аэродинамики – изучение аэродинамических сил, определяющих летные данные ВС. Решения этой задачи ведется в двух направлениях: теоретическом (решение уравнений аэродинамики) и экспериментальном (модельные испытания в аэродинамических трубах и летные испытания).



Принцип полета самолета

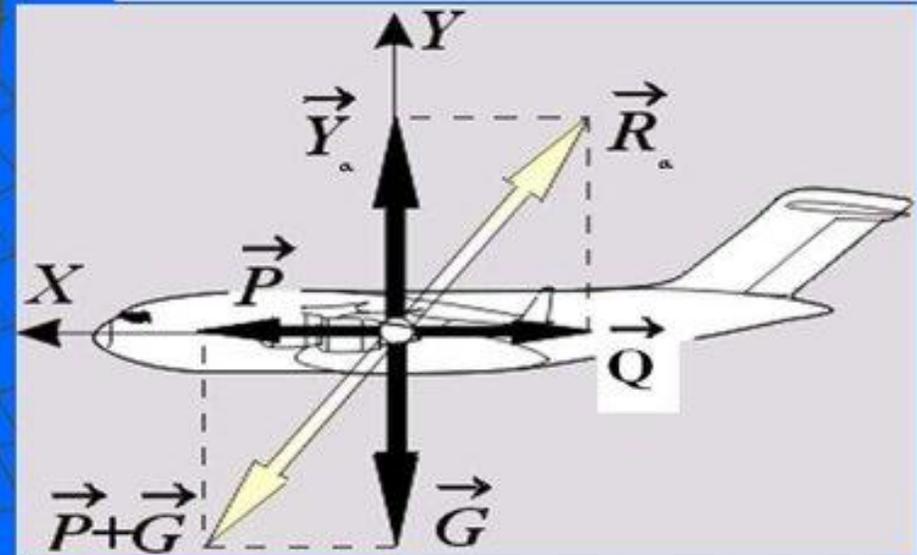
$$\vec{P} + \vec{Y} = \vec{Q} + \vec{G}$$

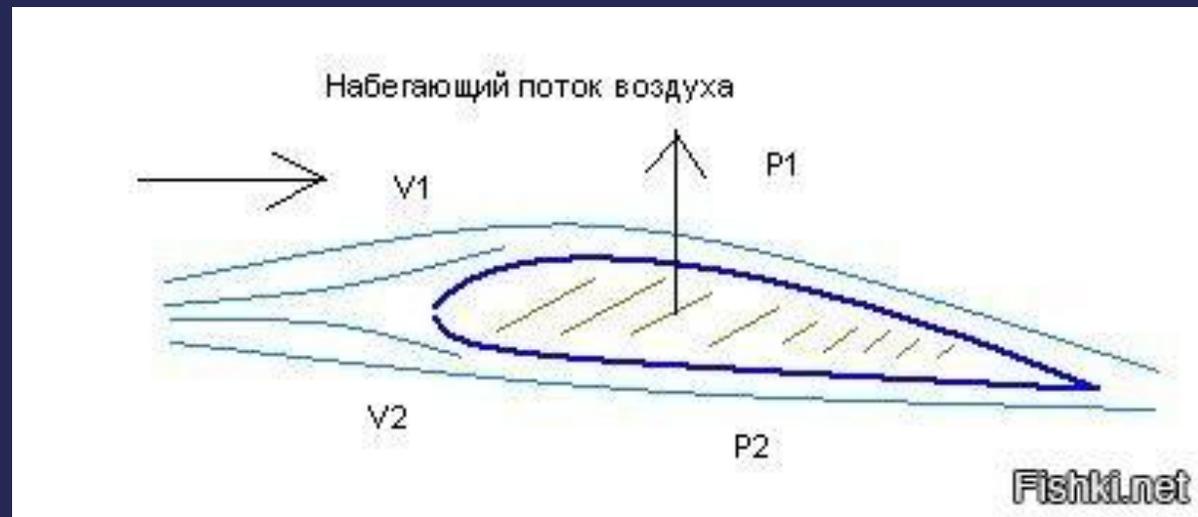
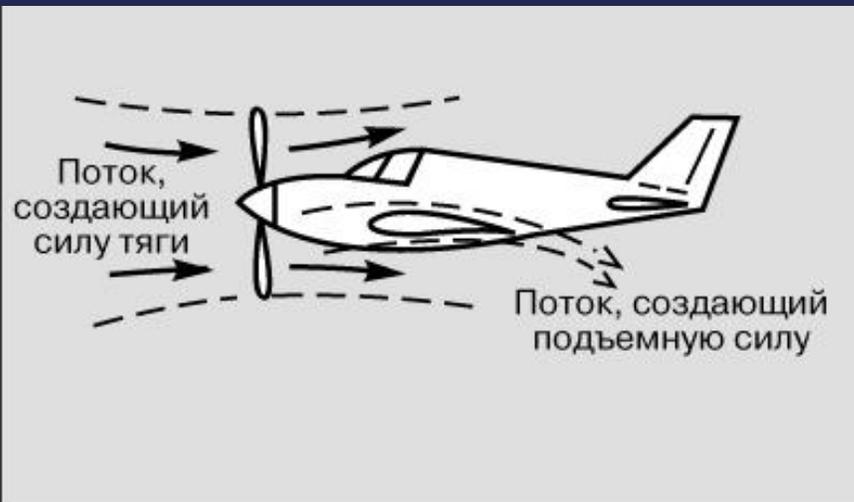
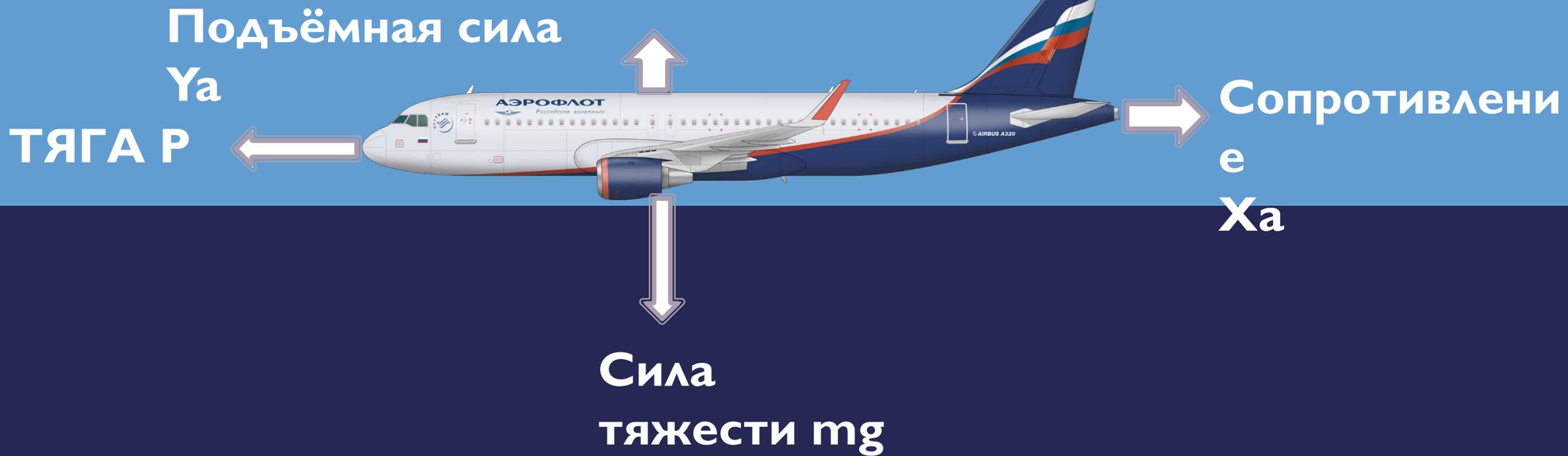
P – сила тяги двигателей,

Y – подъемная сила

Q – сила лобового сопротивления,

G – вес самолета







Какие силы действуют на самолет по оси X , которая важна нам для взлета? Используем второй закон Ньютона:

$$F_T - F_{тр} = Ma$$

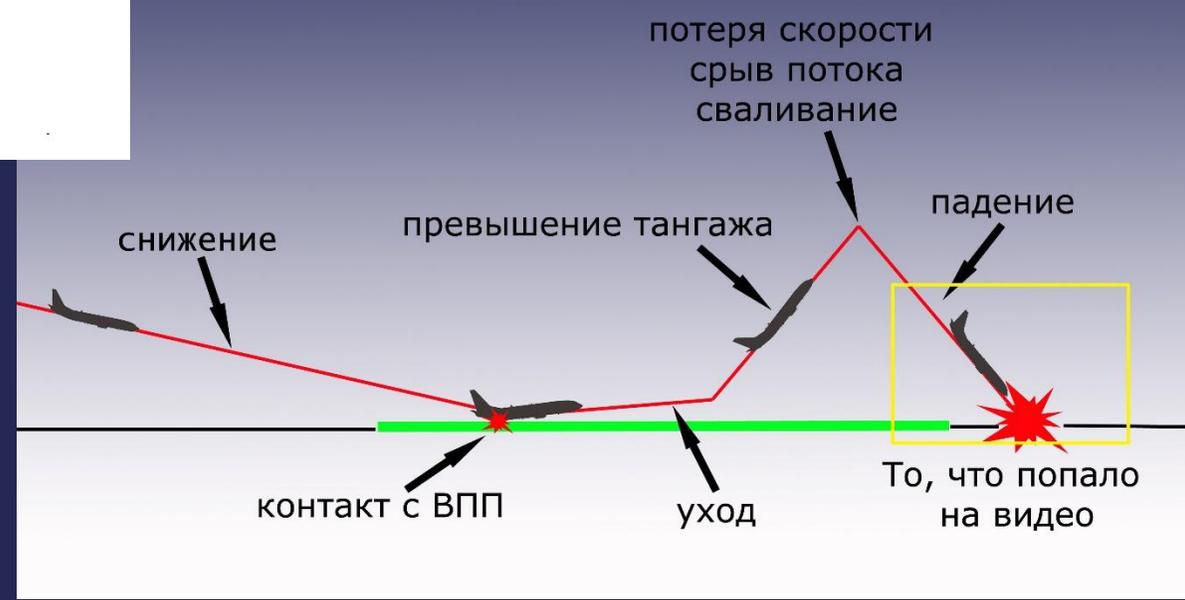
, где a – ускорение самолета относительно земли (не ленты)

Отсюда $a = \frac{F_T - F_{тр}}{M}$. Вы согласны, что a не будет равно нулю?

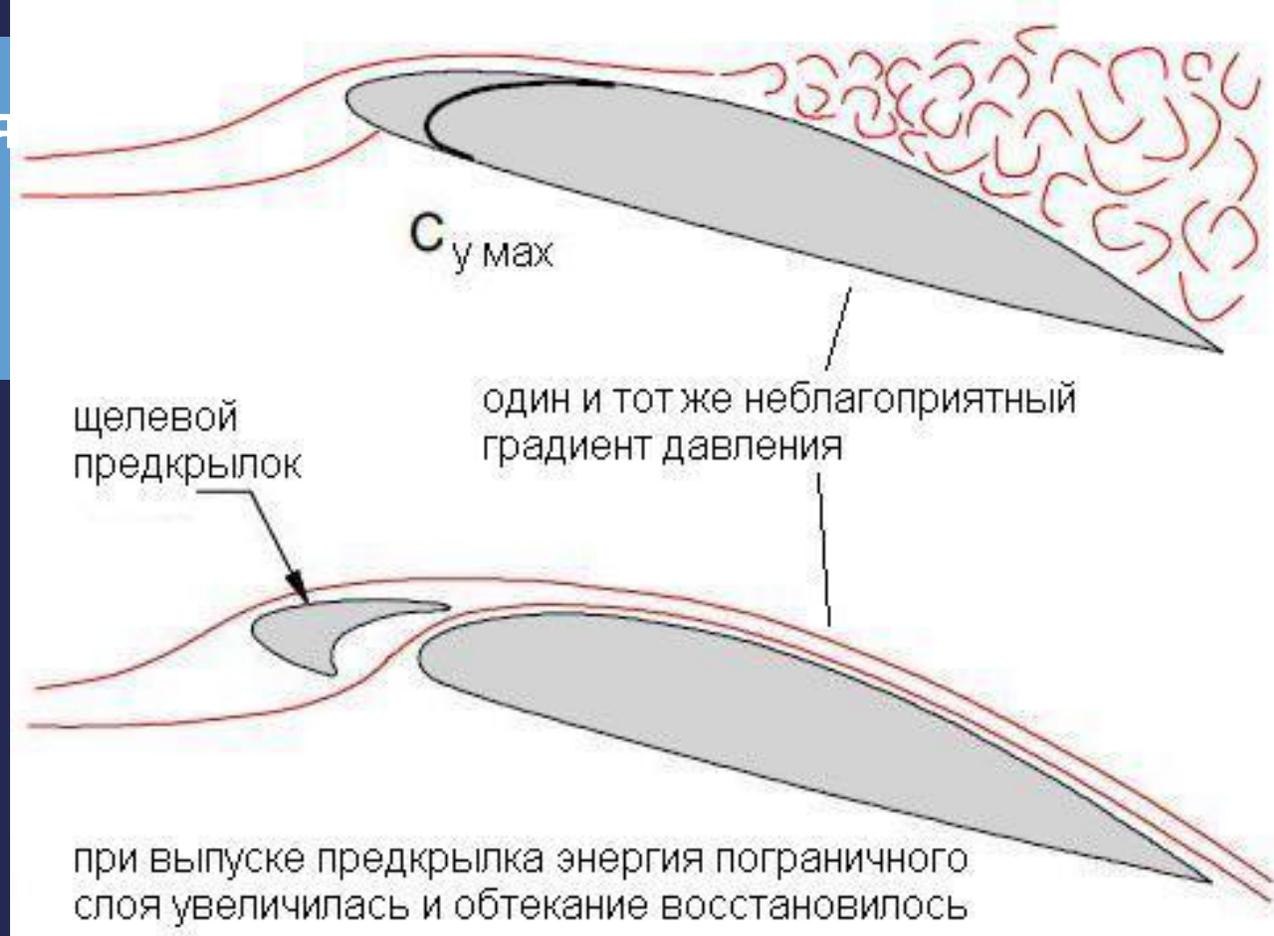




Рис. 6



Процесс сдува пограничного слоя Предкрылки



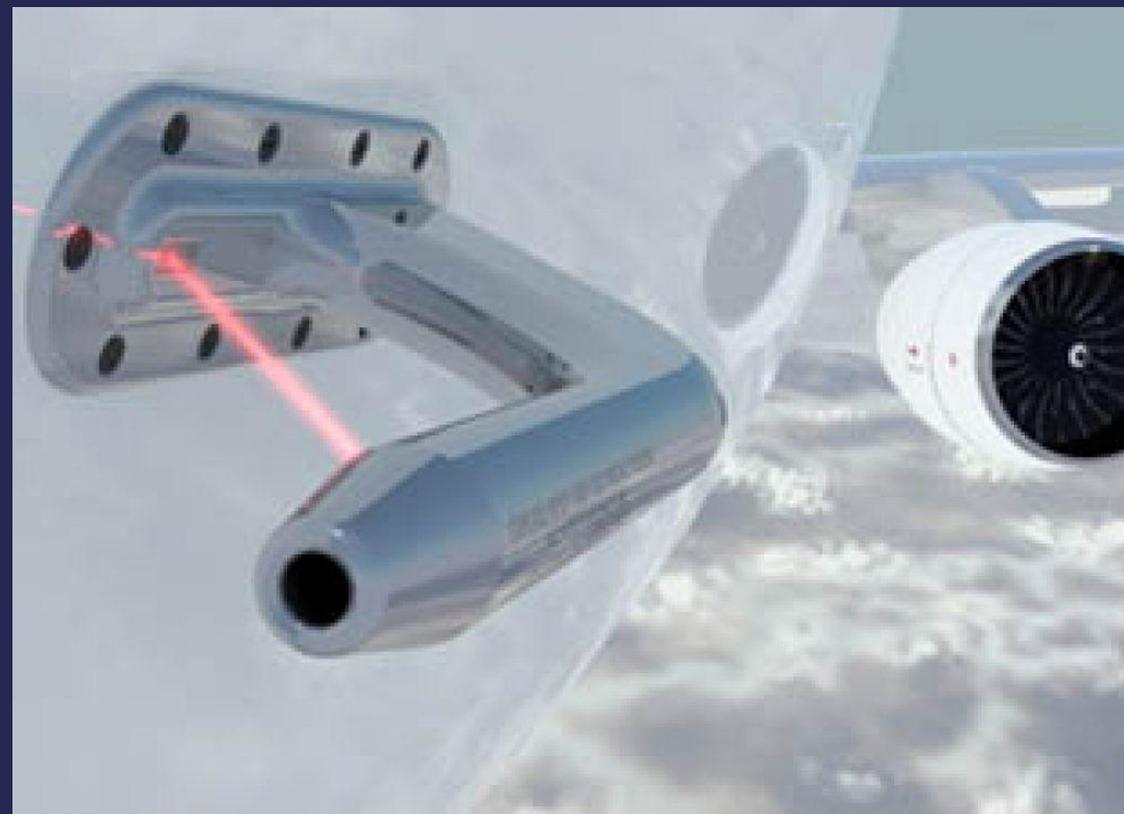
ВИДЫ СКОРОСТЕЙ САМОЛЁТА

Истинной воздушной скоростью называется скорость движения самолета относительно воздушных масс.

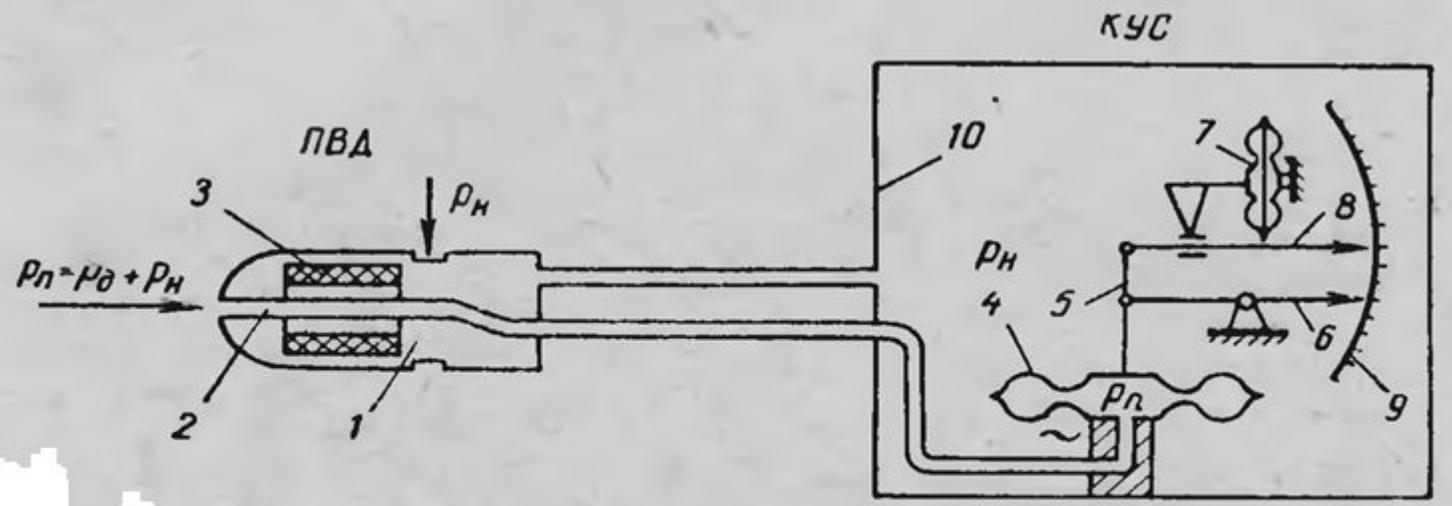
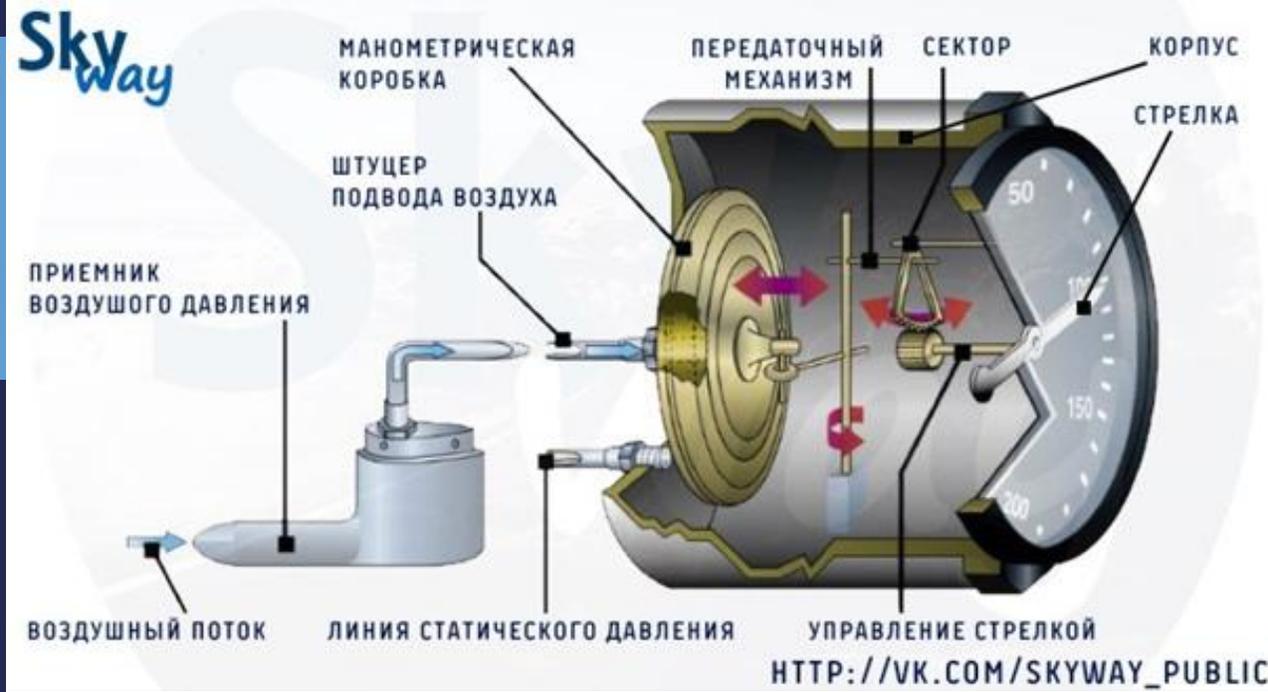
Приборной (индикаторной) скоростью называется истинная воздушная скорость, приведенная к нормальной плотности воздуха. Если полет происходит при нормальной плотности воздуха ($\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$), то приборная скорость совпадает с истинной.

Путевой скоростью называется горизонтальная составляющая скорости движения самолета относительно Земли. Путевая скорость равна геометрической сумме горизонтальных составляющих истинной воздушной скорости и скорости ветра.

Вертикальной скоростью называют вертикальную составляющую скорости движения самолета относительно Земли.



ПВД УКАЗАТЕЛЬ СКОРОСТИ



Принципиальная схема комбинированного указателя воздушной скорости КУС:

ПВД — приемник воздушных давлений; 1 — камера статического давления; 2 — камера полного давления; 3 — электрообогревательный элемент; 4 — манометрическая коробка; 5 — передаточный механизм; 6 — стрелка приборной скорости; 7 — анероид; 8 — стрелка истинной скорости; 9 — шкала; 10 — корпус



11. Расчетные формулы для индикаторной, истинной воздушной скорости и числа М

Градуировочная формула измерителя истинной скорости:

$$V = \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}} \quad (3)$$

Для исключения из выражения плотности полагаем воздух идеальным газом. При этом выражение (5.3) с учетом примет следующий вид:

$$V = \sqrt{\frac{2R_{y\partial}TP_d}{P_{ст}}}$$

$$\rho = \frac{P_{ст}}{R_{y\partial}T}$$

T – температура атмосферного воздуха на высоте полета;
 $R_{уд}$ – удельная газовая постоянная

Таким образом, для измерения скорости V в общем случае нужно иметь три ЧЭ, измеряющих значения P_d , $P_{ст}$ и T .