



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

Атмосфера



- **Атмосферой** называется газовая оболочка, окружающая земной шар. Газ, составляющий эту оболочку, называется воздухом.
Граница атмосферы.
- Атмосферой принято считать ту область вокруг Земли, в которой газовая среда вращается вместе с Землёй как единое целое; при таком определении атмосфера переходит в межпланетное пространство постепенно, в **экзосфере**, начинающейся на высоте около 1000 км от поверхности Земли, граница атмосферы также может условно проводиться по высоте в 1300 км



Атмосферные зоны



- Первая, самая близкая к земле — это **тропосфера**. Это самый нижний и, так сказать, основной слой для жизнедеятельности разного вида. В нем содержится 80% массы всего атмосферного воздуха (хотя по объему она составляет всего около 1% всей атмосферы) и около 90% всей атмосферной воды. Основная масса всех ветров, облаков, дождей и снегов – оттуда. Тропосфера простирается до высот порядка 18 км в тропических широтах и до 10 км в полярных. Температура воздуха в ней падает с подъемом на высоту примерно $0,65^\circ$ на каждые 100 м.
- Зона вторая – **стратосфера**. Надо сказать, что между тропосферой и стратосферой выделяют еще одну узкую зону – тропопаузу. В ней прекращается падение температуры с высотой. Тропопауза имеет среднюю толщину 1,5- 2 км, но границы ее нечетки и тропосфера часто перекрывает стратосферу.

Атмосферные зоны



- Так вот **стратосфера** имеет высоту в среднем от 12 км до 50 км. Температура в ней до 25 км остается неизменной (порядка -57°C), затем где-то до 40 км повышается примерно до 0°C и далее до 50 км остается неизменной. **Стратосфера** – относительно спокойная часть атмосферы земли. Неблагоприятные погодные условия в ней практически отсутствуют. Именно в стратосфере располагается знаменитый озоновый слой на высотах от 15-20 км до 55-60 км.
- Далее следует небольшой пограничный слой **стратоспауза**, температура в которой сохраняется около 0°C , и затем следующая зона **мезосфера**. Она простирается до высот 80-90 км, и в ней температура падает примерно до 80°C . В **мезосфере** обычно становятся видны мелкие метеоры, которые начинают в ней светиться и там же сгорают.

Атмосферные зоны



- Следующий узкий промежуток – **мезопауза** и за ней зона **термосфера**. Ее высота – до 700-800 км. Здесь температура опять начинает повышаться и на высотах порядка 300 км может достигать величин порядка 1200°C. Далее она остается постоянной. Внутри термосферы до высоты около 400 км расположена ионосфера. Здесь воздух сильно ионизирован из-за воздействия солнечной радиации и обладает большой электропроводностью.
- Последняя зона – **экзосфера**. Это так называемая зона рассеяния. Здесь в основном присутствует очень сильно разреженный водород и гелий (с преобладанием водорода). На высотах порядка 3000 км экзосфера переходит в ближне космический вакуум.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

Инертность *Вязкость* *Сжимаемость*
Температура **Плотность** **Давление**

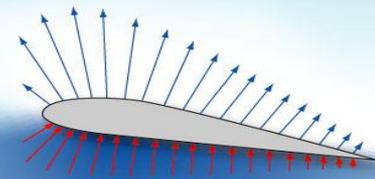


ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА



- **Температура** - величина, характеризующая степень теплового состояния тела (газа) или скорость хаотического движения молекул (чем выше температура, тем больше скорость их движения, и наоборот). Температуру воздуха можно измерять по двум шкалам: Цельсия и абсолютной шкале Кельвина. За нуль градусов по шкале Цельсия принято считать температуру таяния льда, а за 100° - температуру кипения воды при атмосферном давлении, равном 760 мм рт. ст.
- $t = +15^{\circ}\text{C}$ (288 K);

ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА



- **Давление** - это сила, действующая на единицу площади перпендикулярно к ней. Всякое тело, находящееся в неподвижном воздухе, испытывает со стороны последнего давление, одинаковое со всех сторон (**закон Паскаля**). Атмосферное давление объясняется тем, что воздух подобно всем другим веществам обладает весом и притягивается землей.
- **Атмосферным давлением** называется давление, вызываемое весом вышележащих слоев воздуха и ударами его хаотически движущихся молекул.
- По международной системе **СИ** давление измеряется в **Паскалях**, т. е. ньютонах на квадратный метр (H/m^2).

Барометрическое давление

- ▣ **Барометрическое давление** - это давление, измеренное в миллиметрах ртутного столба (*мм рт. ст.*). Обозначается буквой B , на уровне моря - B_0 .
- ▣ Стандартным барометрическим давлением называется давление на уровне моря в **мм рт. ст.** Оно в зависимости от температуры и влажности колеблется от **700 до 800 мм рт. ст.** и в среднем равно **760 мм. рт. ст.**

Плотность воздуха

- **ПЛОТНОСТЬ ВОЗДУХА**
- *Плотность воздуха* - это количество воздуха, содержащегося в **1 м³ объема**. В физике существует понятие двух видов плотности - весовая (удельный вес) и массовая. В аэродинамике чаще всего пользуются массовой плотностью. Весовая плотность (удельный вес) воздуха - это вес воздуха в объеме 1 м³. Обозначается буквой - ρ .

Инертность



- **Инертность** - свойство воздуха сопротивляться изменению состояния покоя или равномерного прямолинейного движения (**второй закон Ньютона**). Мерой инертности является массовая плотность воздуха. Чем больше массовая плотность воздуха, тем большую силу необходимо приложить к воздуху, чтобы вывести его из состояния покоя или равномерного прямолинейного движения. Следовательно, чем больше сила самолета, действующего на воздух, тем больше сила, действующая со стороны воздуха на самолет (**третий закон Ньютона**).



Вязкость



- ▣ **Вязкость**-свойство воздуха сопротивляться взаимному сдвигу частиц. Молекулы воздуха обладают определенной скоростью беспорядочного хаотического движения, зависящего от температуры, а также скоростью общего поступательного движения.

Вязкость воздуха



- Возникает естественный вопрос: «Каким образом крыло отклоняет воздух вниз?» Когда перемещается текучее вещество, такое как воздух или вода, если оно вступает в контакт с изогнутой поверхностью, то оно будет пытаться следовать изгибу этой поверхности. Для демонстрации этого эффекта, поместите стакан горизонтально под текущую из крана воду так, чтобы небольшая струйка воды касалась одной стороны стакана. Вместо того, чтобы течь вертикально вниз, стакан заставляет воду оборачиваться вокруг себя, как показано на рисунке.



Сжимаемость



- **Сжимаемость** - свойство воздуха изменять свою плотность при изменении давления.
- **Самолеты Як-52 и Як-55 летают на скоростях менее 450 км/ч, при которых существенного изменения давления при обтекании самолета воздушным потоком не происходит и сжимаемость воздуха на аэродинамические характеристики и летные данные самолетов влияния практически не оказывает.**