

Характеристики влажности воздуха и связи между ними

Влажность воздуха прежде всего зависит от того, сколько водяного пара поступает в атмосферу путем испарения с земной поверхности в том же районе. В то же время в каждом месте влажность зависит от атмосферной циркуляции. Наконец для каждой температуры существует некоторое предельное влагосодержание.

Для количественного выражения содержания водяного пара в атмосфере используют различные характеристики влажности воздуха. Основная и наиболее употребительная характеристика влажности – *парциальное давление водяного пара* e . Также широко используется *относительная влажность* f , равная отношению фактического давления пара к давлению насыщенного пара при данной температуре, выраженному в процентах:

$$f = \frac{e}{E} \cdot 100\%.$$

Абсолютная влажность a – масса водяного пара в граммах в 1 м^3 воздуха, т.е. плотность водяного пара, выраженная в граммах на м^3 . Если плотность водяного пара $\rho_w = 0,622e/R_dT$ выразить в $\text{г}/\text{м}^3$, а e – в гПа, получится выражения для абсолютной влажности:

$$a = 217 \frac{e}{T} \text{ г}/\text{м}^3.$$

Абсолютная влажность воздуха меняется при адиабатических процессах. При расширении воздуха его объем увеличивается, то же количество водяного пара распределяется на больший объем, абсолютная влажность уменьшается. При сжатии она растет.

Удельная влажность (массовая доля водяного пара) q – отношение массы водяного пара в некотором объеме к общей массе влажного воздуха в том же объеме. Если объем равен 1 м^3 , то массы численно равны плотностям и $q = \rho_w/\rho$. С учетом формул для плотности водяного пара и плотности влажного воздуха можно записать:

$$q = 0,622 \frac{e}{p(1 - 0,378 \frac{e}{p})} \approx 0,622 \frac{e}{p}.$$

Удельная влажность – безразмерная величина. Ее значения всегда очень малы. Удельную влажность обычно выражают в промилле или в г/кг (число граммов водяного пара в кг воздуха). При адиабатических процессах удельная масса не изменяется, поскольку не меняется масса воздуха (только объем).

Отношение смеси S – отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в том же объеме. Если объем равен 1 м^3 , то $S = \rho_w/\rho_d$ или

$$S = \frac{0,622e}{p - e}.$$

Так же, как и удельную влажность, отношение смеси на практике обычно выражают в г/кг: числом граммов водяного пара на кг сухого воздуха.

Точка росы τ – температура, при которой содержащийся в воздухе водяной пар достигает насыщения при неизменном общем давлении воздуха. Очевидно, что чем меньше разница между фактической температурой воздуха и точкой росы, тем ближе воздух к состоянию насыщения.

Дефицит точки росы Δ - разность между фактической температурой воздуха и точкой росы: $\Delta = T - \tau$.

Дефицит насыщения D – разность между давлением насыщенного пара E при данной температуре и фактическим давлением водяного пара в воздухе: $D = E - e$. Иначе говоря, дефицит насыщения, сколько водяного пара (в единицах давления) не достает для насыщения воздуха при данной температуре.