

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА

Для расчета воздушных сушилок необходимо знать основные характеристики влажного воздуха (смесь воздуха с водяными парами): температуру, относительную влажность, влагосодержание, энтальпию. Температура воздуха или дымовых газов, используемых для сушки, выбирается в зависимости от свойств высушиваемого материала и может изменяться в широких пределах.

Относительной влажностью воздуха ϕ называется отношение массы водяного пара, фактически находящегося в воздухе, к массе насыщенного водяного пара, который мог бы быть в данном объеме при той же температуре. Эта величина изменяется от нуля для абсолютно сухого воздуха до 100 % (или единицы, если относительная влажность измеряется в долях единицы) для насыщенного.

Масса водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха, численно равна плотности водяного пара ρ_n , находящегося в перегретом состоянии, а максимально возможное его содержание равно плотности насыщенного пара ρ_n при данной температуре воздуха. Следовательно,

$$\phi = \rho_n / \rho_n.$$

Из уравнения состояния газов следует, что

$$\rho_n = \frac{P_n}{RT} \quad \text{и} \quad \rho_n = \frac{P_n}{RT},$$

откуда

$$\phi = P_n / P_n. \tag{X.1}$$

Относительная влажность является показателем работоспособности воздуха при сушке: чем больше величина ϕ отличается от единицы, тем больше влаги может перейти из высушиваемого материала в воздух. При $\phi = 100 \%$ воздух полностью насыщен и влага больше не может испаряться в воздух. При нагревании и охлаждении воздуха величина ϕ изменяется вследствие изменения величины P_n при изменении температуры [см. уравнение (X.1)].

Характерным параметром влажного воздуха является его *влагосодержание x* , т.е. масса влаги в килограммах, приходящаяся на один килограмм сухого воздуха (кг/кг сухого воздуха). Эта характеристика не изменяется при нагревании и охлаждении воздуха.

В соответствии с уравнением состояния газов можно записать следующие выражения:

для водяного пара

$$\rho_n V = 47,17 G_n,$$

для сухого воздуха в том же объеме V

$$\rho_a V = 29,37 G_a.$$

Отсюда массы водяного пара и воздуха в объеме V будут равны