

Туман и роса

В воздухе всегда присутствуют водяные пары, концентрация которых может быть различной. Опыт показывает, что концентрация паров не может превышать некоторого максимально возможного значения p_{\max} (для каждой температуры это значение свое). Пары с концентрацией, равной n_{\max} , называются насыщенными. С ростом температуры максимально возможная концентрация водяных паров также растет. Отношение концентрации n водяных паров при данной температуре к максимально возможной концентрации при той же температуре называется относительной влажностью, которая обозначается буквой f . Относительную влажность принято измерять в процентах. Из сказанного следует, что $f = (n/n_{\max}) \cdot 100\%$.

При этом относительная влажность не может превышать 100%.

Пусть при некоторой температуре t концентрация водяных паров в воздухе равна n , а относительная влажность меньше, чем 100%. Если температура будет понижаться, то вместе с ней будет уменьшаться и величина p_{\max} , а значит, относительная влажность будет увеличиваться. При некоторой критической температуре относительная влажность достигнет значения 100% (в этот момент концентрация водяных паров станет максимально возможной при данной температуре). Поэтому дальнейшее понижение температуры приведет к переходу водяных паров в жидкое состояние — в воздухе образуются капли тумана, а на предметах выпадут капли росы. Поэтому упомянутая выше критическая температура называется точкой росы (обозначается t_p).

На измерении точки росы основано действие прибора для определения относительной влажности воздуха — конденсационного гигрометра. Он состоит из зеркала, которое может охлаждаться при помощи какого-либо устройства, и точного термометра для измерения температуры зеркала. При понижении температуры зеркала до точки росы на нем выпадают капли жидкости. Величину относительной влажности воздуха определяют по измеренному значению точки росы при помощи специальных таблиц.

Существует еще одна разновидность тумана — ледяной туман. Он наблюдается при температурах ниже $-(10 \div 15)^\circ\text{C}$ и состоит из мелких кристалликов льда, которые сверкают либо в лучах солнца, либо в свете луны или фонарей. Особенностью ледяного тумана является то, что он может наблюдаться и при относительной влажности, меньшей 100% (даже менее 50%). Условием возникновения ледяного тумана при низкой относительной влажности является очень низкая температура (ниже -30°C) и наличие обильных источников водяного пара (например, труб и сточных водоемов промышленных предприятий, печных труб жилых помещений, выхлопных труб мощных двигателей внутреннего сгорания и т. п.). Поэтому ледяной туман при низкой влажности наблюдается в населенных пунктах, на крупных железнодорожных станциях, на активно действующих аэродромах и т. п.

Одним из возможных способов охлаждения зеркала конденсационного гигрометра является испарение на обратной стороне зеркала жидкости, в результате чего от зеркала отнимается теплота испарения. Какую жидкость лучше для этого использовать — эфир или воду? Давления насыщенных паров эфира и воды при комнатной температуре равны 60 кПа и 2,3 кПа, соответственно. Ответ поясните.