

Какие свойства уменьшаются у водяного насыщенного пара с ростом температуры?

Насыщенный пар — это пар, находящийся в термодинамическом равновесии с жидкостью или твёрдым телом того же состава.

Давление насыщенного пара связано определённой для данного вещества зависимостью от температуры. Когда внешнее давление падает ниже давления насыщенного пара, происходит кипение (жидкости) или возгонка (твёрдого тела); когда оно выше — напротив, конденсация или десублимация. Для воды и многих других веществ, имеющих твердую фазу, существует значительная разница в давлении насыщенных паров над поверхностью жидкости и твердой фазы.

Над поверхностью жидкости всегда есть пары этой жидкости, которые образуются из-за ее испарения. За счет диффузии часть молекул пара возвращается обратно в жидкость. Если число частиц, покидающих жидкость за единицу времени, больше числа частиц, возвращающихся в жидкость за тот же промежуток времени, то пар называется ненасыщенным. Если число частиц, покидающих жидкость за единицу времени, равно числу частиц, возвращающихся в жидкость за тот же промежуток времени, то пар называется насыщенным. При этом говорят, что пар находится в динамическом равновесии со своей жидкостью. Такая ситуация возможна, если, например, ограничить объем над поверхностью воды. Тогда испарение может происходить только до определенного предела.

Если пар жидкости стал насыщенным, то большей концентрации молекул (значит, и давления) насыщенного пара при той же температуре достичь нельзя. Это означает, что давление насыщенного пара имеет единственное значение, зависящее только от его температуры. Если объем, занимаемый насыщенным паром, начать уменьшать при постоянной температуре, то пар начнет конденсироваться в жидкость, так как концентрация его частиц и давление достигли предельного значения.

В таблице приведены следующие свойства насыщенного водяного пара в зависимости от температуры: давление, удельный объем, плотность, удельные энтальпии жидкости и пара, теплота парообразования.

Пересчет в СИ: $1 \text{ кг/см}^2 = 9,81 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

| Температура, °C | Давление (абсолютное), кгс/см ³ | Удельный объём, м ³ /кг | Плотность, кг/м ³ | Удельная энтальпия жидкости i' , кДж/кг | Удельная энтальпия пара i'' , кДж/кг | Удельная теплота парообразования r , кДж/кг |
|-----------------|--|------------------------------------|------------------------------|---|--|---|
| 0 | 0,0062 | 206,5 | 0,00484 | 0 | 2493,1 | 2493,1 |
| 5 | 0,0089 | 147,1 | 0,0068 | 20,95 | 2502,7 | 2481,7 |
| 10 | 0,0125 | 106,4 | 0,0094 | 41,9 | 2512,3 | 2470,4 |
| 15 | 0,0174 | 77,9 | 0,01283 | 62,85 | 2522,4 | 2459,5 |
| 20 | 0,0238 | 57,8 | 0,01729 | 83,8 | 2532 | 2448,2 |
| 25 | 0,0323 | 43,4 | 0,02304 | 104,75 | 2541,7 | 2436,9 |
| 30 | 0,0433 | 32,93 | 0,03036 | 125,7 | 2551,3 | 2425,6 |
| 35 | 0,0573 | 25,25 | 0,0396 | 146,65 | 2561 | 2414,3 |
| 40 | 0,0752 | 19,55 | 0,05114 | 167,6 | 2570,6 | 2403 |
| 45 | 0,0977 | 15,28 | 0,06543 | 188,55 | 2579,8 | 2391,3 |
| 50 | 0,1258 | 12,054 | 0,083 | 209,5 | 2589,5 | 2380 |
| 55 | 0,1605 | 9,589 | 0,1043 | 230,45 | 2598,7 | 2368,2 |
| 60 | 0,2031 | 7,687 | 0,1301 | 251,4 | 2608,3 | 2356,9 |
| 65 | 0,255 | 6,209 | 0,1611 | 272,35 | 2617,5 | 2345,2 |
| 70 | 0,3177 | 5,052 | 0,1979 | 293,3 | 2626,3 | 2333 |
| 75 | 0,393 | 4,139 | 0,2416 | 314,3 | 2636 | 2321 |
| 80 | 0,483 | 3,414 | 0,2929 | 335,2 | 2644 | 2310 |
| 85 | 0,59 | 2,832 | 0,3531 | 356,2 | 2653 | 2297 |
| 90 | 0,715 | 2,365 | 0,4229 | 377,1 | 2662 | 2285 |
| 95 | 0,862 | 1,985 | 0,5039 | 398,1 | 2671 | 2273 |