

Насыщенный пар

1. Посмотреть видеоурок

<https://youtu.be/UVxkdNT-kZc>

2. Списать конспект

При естественных условиях пар считают газом. Он может быть **насыщенным** и **ненасыщенным**, что зависит от его плотности, температуры и давления.

*Пар, находящийся в динамическом равновесии с собственной жидкостью, является **насыщенным**.*

Динамическое равновесие между жидкостью и паром возникает тогда, когда количество молекул, вылетающих из свободной поверхности жидкости, равно количеству молекул, возвращающихся в нее.

В открытом сосуде нарушается динамическое равновесие, и пар становится **ненасыщенным**, поскольку определенное количество молекул испаряется в атмосферу и не возвращается в жидкость.

Насыщенный пар образуется в закрытом сосуде над свободной поверхностью жидкости.

Насыщенный и **ненасыщенный пар** имеют разные свойства. Исследуем их.

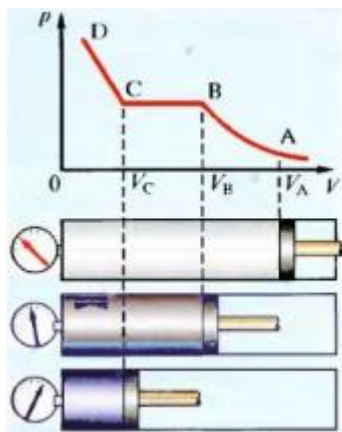


Рис. 3.2. Изотермическое сжатие пара

Концентрация молекул насыщенного пара не зависит от его объема.

Пусть **ненасыщенный пар** при температуре T находится в цилиндре с поршнем (рис. 3.2). Начнем медленно его сжимать, чтобы обеспечить изотермический процесс (участок АВ). Сначала, если пар значительно разреженный, зависимость давления от объема будет соответствовать закону Бойля-Мариотта для идеального газа: $pV = \text{const}$. Тем не менее с уменьшением объема ненасыщенного пара (увеличением его плотности) начинает наблюдаться отклонение от него. Дальнейшее изотермическое сжатие пара ведет к тому, что он начинает конденсироваться (точка В), в цилиндре образуются капельки жидкости и пар становится насыщенным. Его плотность, а следовательно и концентрация молекул, приобретает максимальное значение для данной температуры. Они не зависят от объема, который занимает насыщенный пар, и определяются его давлением и температурой.

При сжатии **насыщенного пара** (участок ВС) его давление не будет изменяться ($p = \text{const}$). Это объясняется тем, что с уменьшением объема насыщенный пар конденсируется, образуя жидкость. Ее доля в объеме цилиндра все время увеличивается, а объем, который занимает насыщенный пар, уменьшается. Это происходит до тех пор, пока весь насыщенный пар не перейдет в жидкое состояние (точка С).

Дальнейшее уменьшение объема вызывает стремительное возрастание давления (участок DC), поскольку жидкости почти не сжимаются. Материал с сайта <http://worldofschool.ru>

Итак, при изотермическом сжатии **ненасыщенного пара** сначала (при незначительной плотности) он проявляет свойства идеального газа. Когда же пар становится **насыщенным**, его свойства подчиняются другим закономерностям. В частности, при невысоких температурах его состояние приблизительно описывается уравнением $p = nkT$, когда концентрация молекул не зависит от объема, занимаемого газом. График зависимости давления p от объема V , изображенный на рис. 3.2, называется **изотермой реальных газов**.

***Изотермы реального газа** характеризуют его равновесное состояние с жидкостью. Их совместимость позволяет определить зависимость давления **насыщенного пара** от температуры.*