

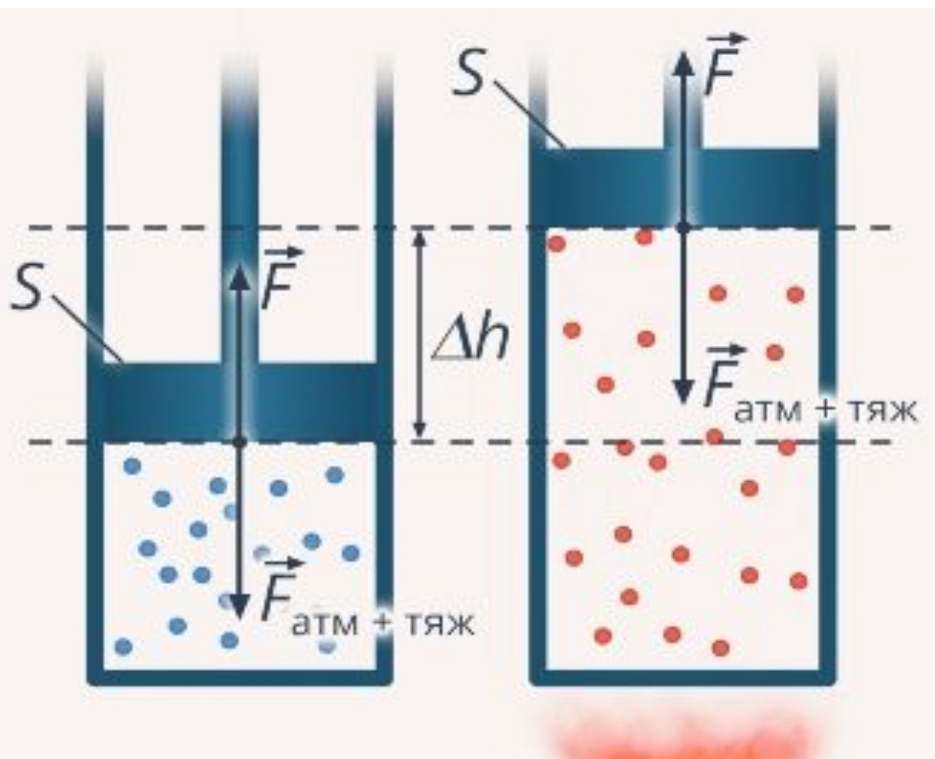
# Работа в термодинамике.

**При совершении работы в термодинамике меняется не кинетическая или потенциальная энергия газа как целого тела, а кинетическая энергия его молекул, то есть внутренняя энергия газа.**

Поскольку внутренняя энергия газа есть не что иное, как кинетическая энергия составляющих его частиц, газ может сам совершать работу, например, при нагревании расширяясь и передвигая поршень.

# Работа газа при изобарном процессе

Газ до расширения и после



$$A = F \cdot \Delta h \quad p = \frac{F}{S} \quad F = pS$$

$$A = F\Delta h = pS(h_2 - h_1) = p(Sh_2 - Sh_1) = p(V_2 - V_1)$$

$$A = p\Delta V \quad \text{Работа газа при изобарном процессе}$$

Это работа, которую выполняла сила, с которой газ действовал на поршень

По третьему закону Ньютона, эта сила по модулю равна силе, с которой поршень действовал на газ, и противоположна ей по направлению. Обозначим силу, действовавшую на газ:

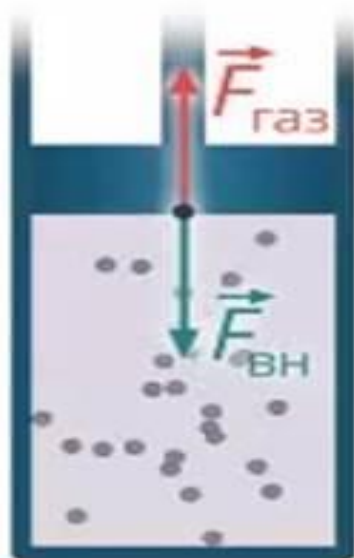
$$F' = -F$$

$$A' = F' \Delta h = -F \Delta h = -A$$

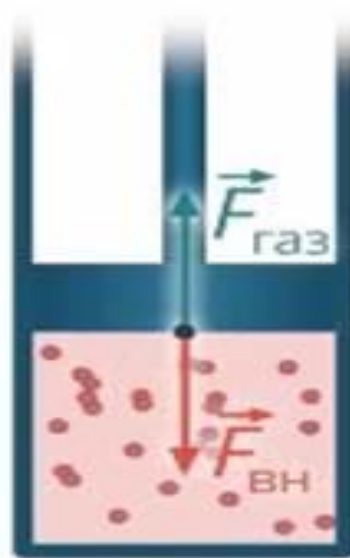
При расширении газа работа, производимая газом, положительна, т.к. сила давления направлена в сторону перемещения (расширения) ; при сжатии работа газа отрицательна, т.к. сила и перемещение (сжатие) направлены противоположно .

Работа внешних сил, наоборот, положительна при сжатии газа и отрицательна при расширении.

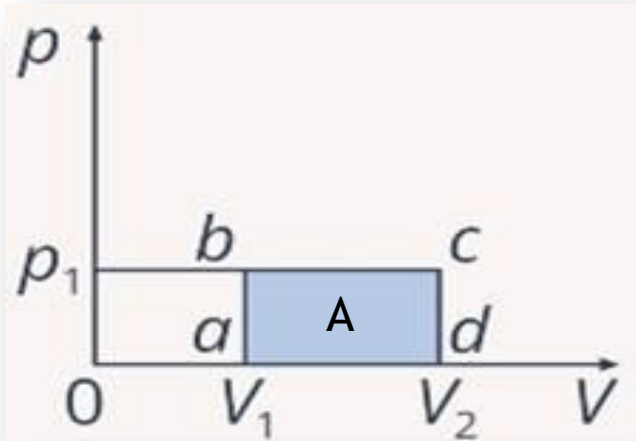
При сжатии газа его внутренняя энергия увеличивается за счёт работы внешних сил. При расширении сам газ совершает работу, поэтому теряет часть внутренней энергии.



Расширение

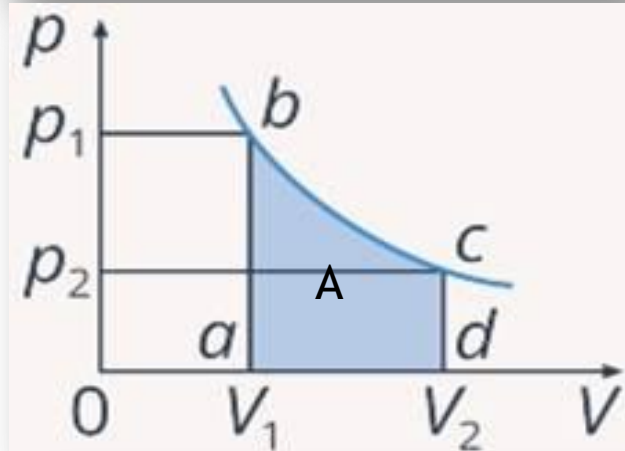


Сжатие

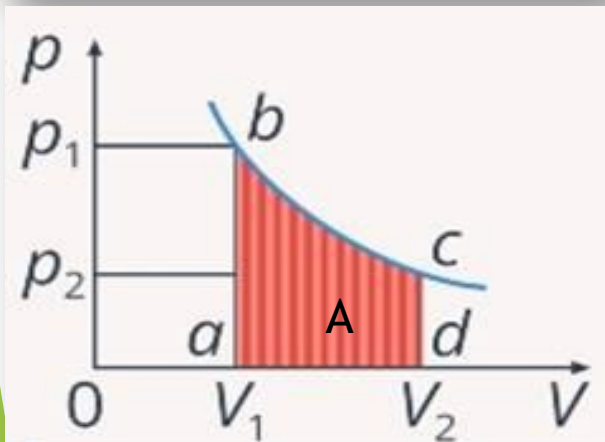


$$A = p\Delta V = p(V_2 - V_1) \quad p = p_1 = \text{const}$$

Изобарный процесс



Изотермический процесс: давление меняется обратно пропорционально объёму.



$$A = \nu RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$