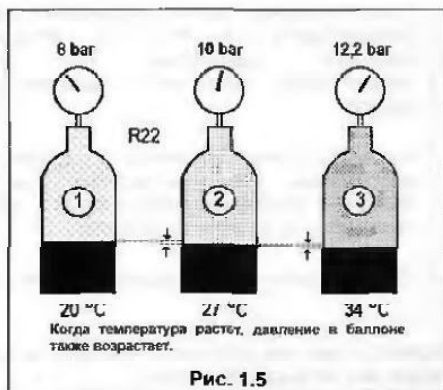


#### **D) Соотношение между давлением и температурой:**

Холодильные манометры, которые мы обычно используем, показывают соотношение между давлением паров и температурой для 3-х типов хладагентов, наиболее часто используемых в последние годы (R12, R22 и R502). Однако в дальнейшем мы будем должны все больше и больше привыкать к новым хладагентам (R134a, R404A и т.п.).

С целью закрепления наших знаний в области поведения хладагентов при разных температурах рассмотрим рис. 1.5 и попробуем представить, что происходит внутри сосуда, **содержащего R22 в жидкой фазе**, когда его температура растет.

В первом сосуде жидкий R22 находится при температуре 20°C и манометр показывает, что **давление в емкости составляет 8 бар**.



Если температура возрастает, небольшое количество жидкости испаряется, что приводит к понижению уровня жидкости в сосуде и небольшому приросту объема паров.

Однако, принимая во внимание то, что для размещения объема паров, образовавшихся в результате испарения некоторого объема жидкости, требуется пространство, примерно в 30 раз большее, чем объем, который занимала испарившаяся жидкость, пары в сосуде сжимаются и давление в нем повышается по мере того, как растет температура.

Поэтому во втором сосуде, температура которого составляет 27°C, манометр показывает давление 10 бар. Если температура продолжает расти и доходит, например, до 34°C, количество паров увеличивается гораздо более

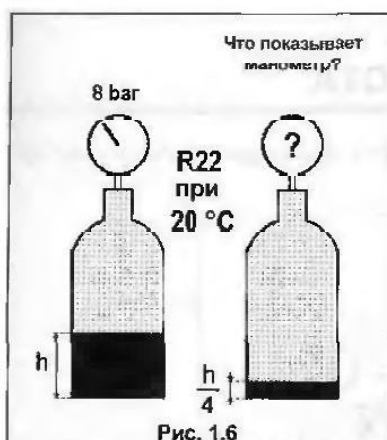
быстро, чем понижается уровень жидкости, и давление в нашем случае достигает 12,2 бар.

Таким образом, при росте температуры жидкости внутренняя сила  $F_i$ , увеличивается, что приводит к испарению необходимого количества жидкости.

Высвобождающийся за счет этого объем оказывается слишком малым для образовавшегося количества паров, происходит их сжатие, давление растет, одновременно растет внешняя сила  $F_e$  и так до тех пор, пока не установится равновесие сил  $F_e$  и  $F_i$ .

Итак, в замкнутом сосуде состояние смеси паров с порождающей их жидкостью (их называют насыщенными парами или парожидкостной смесью в состоянии насыщения) подчиняется очень точному соотношению (зависящему от природы жидкости) между температурой жидкости и давлением насыщенных паров.

## 1.2. УПРАЖНЕНИЕ



Пусть две емкости, содержащие смесь жидкости и пара хладагента R22, находятся при одной и той же температуре, равной 20°C (см.рис.1.6).

В первой емкости высота жидкости в 4 раза больше, чем во второй. Зная, что в первой емкости давление составляет 8 бар, определить, какое давление покажет манометр, соединенный со 2-й емкостью.

### Решение:

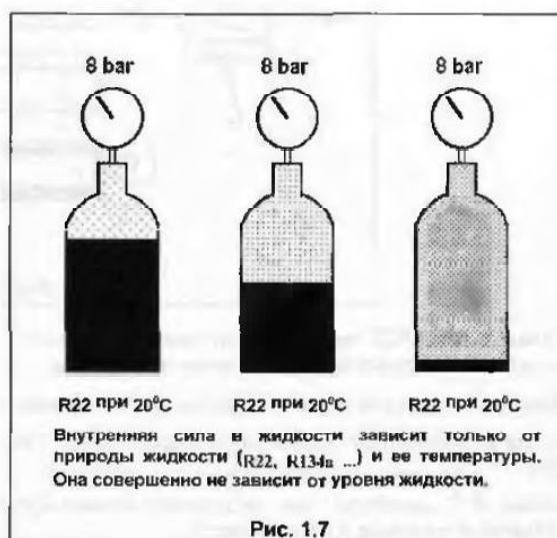
Внутренняя сила в жидкости ( $F_1$ ) зависит только от температуры и природы жидкости (R22, R134a, R12 и т.п.).

При одной и той же температуре устанавливается равновесие, следовательно давление абсолютно не зависит от количества жидкости.

**Для того, чтобы смогли реализоваться соотношение между давлением насыщенного пара и температурой, достаточно одной молекулы жидкости, находящейся при данной температуре в контакте с паровой фазой (см.рис.1.7).**

В соответствии с этим, давление в любом сосуде, содержащем R22 в жидком состоянии при температуре 20°C, будет равно 8 барам независимо от уровня жидкости.

**Заметим, что давление совершенно не зависит от уровня жидкости и определяется только ее температурой** (иначе как можно было бы градуировать холодильные манометры по температуре?).



С быстрым распространением новых хладагентов следует говорить скорее о температуре, чем о давлении в контуре. Тогда Ваши выводы и рассуждения не будут зависеть от используемого хладагента, и Вы получите значительный выигрыш во времени!