

### СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ИСПАРЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИИ

*Испарение* — процесс перехода вещества из жидкого или твердого состояния в парообразное (газообразное). Испарение твердых тел — процесс непосредственного перехода при нагревании твердого тела в парообразное, минуя жидкое состояние, называют возгонкой или сублимацией.

Испарение лежит в основе многих процессов нефтегазопереработки при разделении веществ (например, *ректификация, перегонка*, нагрев сырья в *трубчатых печах*, регенерация растворителей), регазификации сжиженных газов, *сушке*.

Испарение может происходить с поверхности жидкости и в ее объеме, последнее называют *кипением*. Процесс испарения интенсифицируется с повышением температуры и понижением давления. Для отрыва молекул от жидкой фазы и перехода их в паровую или газовую необходимо затратить энергию, называемую *скрытой теплотой испарения*. Теплота испарения по своей величине равна теплоте *конденсации* и зависит от температуры и давления процесса, уменьшаясь с приближением их к *критическим величинам*. При испарении в адиабатических условиях тепло отбирается от испаряющейся жидкости, вследствие чего происходит ее охлаждение. Испарение в закрытой емкости происходит до тех пор, пока насыщенные пары вещества не заполнят пространство над жидкостью.

*Конденсация* — процесс перехода вещества из парообразного состояния в жидкое; осуществляется путем охлаждения или сжатия и охлаждения пара при температурах ниже критических для данного вещества, при этом процесс сопровождается выделением теплоты конденсации. При конденсации резко уменьшается объем среды и образуется вакуум. Это обстоятельство обусловило использование конденсаторов для создания вакуума. Конденсация применяется для: получения в жидком виде продуктов, выводимых из аппаратов в парообразном состоянии; сжижения природных, попутных газов, паров хладагентов в холодильных установках и т.п.

Процесс частичного испарения жидкости или конденсации паров, проводимый для получения одного из продуктов обогащенного НКК или высококипящим ВКК, называется *перегонкой*. Образующийся при этом отгон в паровой фазе, обогащенный НКК, подвергают в дальнейшем конденсации.

Испарение жидкости или конденсацию паров осуществляют различными способами: однократным, многократным и постепенным.

**Однократное испарение (ОИ) и однократная конденсация (ОК).** Эти процессы характеризуются тем, что образовавшиеся паровая и жидкая фазы не разделяют до окончания процесса, а при достижении конечной температуры их разделяют в один прием, однократно. При этом принимают, что образовавшиеся паровая и жидкая фазы находятся в состоянии равновесия. Примером процесса ОИ является частичное испарение жидкого сырья, поступающего в ректификационную колонну из трубчатой печи.

**Многократное испарение и многократная конденсация.** Эти процессы состоят в неоднократном повторении процессов ОИ или ОК для более полного разделения исходной смеси. Так, многократное испарение состоит из повторяющегося процесса однократного испарения. Образовавшиеся