

Зеотропные смеси хладагентов

Смеси хладагентов могут быть зеотропными или азеотропными. Азеотропная смесь (например R502 или R507) ведет себя как обычный хладагент. В процессе фазового перехода (от пара к жидкости или от жидкости к пару) концентрация составляющих смесь хладагентов в паре и жидкости остается постоянной. В зеотропной смеси (например R407C) напротив состав пара и жидкости во время фазового перехода все время меняется. Когда изменение состава незначительно, смесь обычно называют квазиазеотропной смесью. Хладагент R404A — такая квазиазеотропная смесь. Изменение состава смеси приводит к двум важным последствиям:

Фазовый сдвиг

В тех узлах холодильной установки, где присутствуют одновременно как жидкая, так и паровая фазы (испаритель, конденсатор, ресивер жидкости), и жидкая, и паровая фазы имеют разный состав. Фактически обе фазы представляют собой два разных хладагента.

По этой причине зеотропные хладагенты нуждаются в особом внимании. Зеотропные хладагенты всегда надо заправлять в жидком состоянии. В холодильных установках с зеотропными хладагентами нельзя применять затопленные испарители и ресиверы на линии всасывания. Это также относится и к квазиазеотропным смесям.

Температурное «скольжение»

В процессах кипения и конденсации при постоянном давлении температура зеотропного хладагента будет уменьшаться в конденсаторе и увеличиваться в испарителе. Поэтому, говоря о температуре кипения и конденсации, необходимо указывать, какая это температура: или температура точки росы, или средняя температура.

На рисунке, приведенном внизу, штриховые линии представляют собой линии постоянной температуры. Они не совпадают с линиями постоянного давления. Точки A и B — это точки росы. Они характеризуют температуру пара на линии насыщения.

Точки C и D представляют собой среднюю температуру влажного пара. Это температура, которая более или менее совпадает со средней температурой двухфазной среды во время кипения или конденсации. В термодинамическом цикле с хладагентом R407C средняя температура обычно на 2 — 3 °C ниже, чем температура точки росы. Согласно рекомендациям Asercorn в таблицах для выбора типа компрессора и на графиках границ их применения фирма Danfoss обычно использует температуру точки росы.

Чтобы получить точные значения эксплуатационных характеристик агрегатов при средней температуре, эти температуры надо перевести в температуры точки росы с помощью таблиц характеристик хладагентов, имеющихся у их изготовителей.

Температура точки росы и средняя температура для хладагента R407C

