

# Тепловые насосы EVI

Особенность тепловых насосов воздух-вода заключается в том, что их COP (КПД) подвержен влиянию температурных колебаний окружающего воздуха.

Во время проектирования теплонасосной установки иногда возникает необходимость подобрать тепловой насос для отопления с высокотемпературным графиком, например 60/45°C для радиаторной системы отопления.

Стандартные тепловые насосы могут обеспечить разницу температуры между источником тепла (наружным воздухом) и воды на подаче в систему отопления не более чем в 60°C. Это означает, что для воздушного теплового насоса, при температуре воздуха на улице -15 °C максимальная температура подачи воды не превышает 45 °C. При радиаторном отоплении этой температуры воды может быть недостаточно.

Проблема в том, что температура газообразного хладагента в компрессоре во время сжатия не может превышать 135 °C. Иначе масло, добавляемое в контур хладагента, начнет коксоваться. В такой ситуации компрессор теплового насоса может выйти из строя.

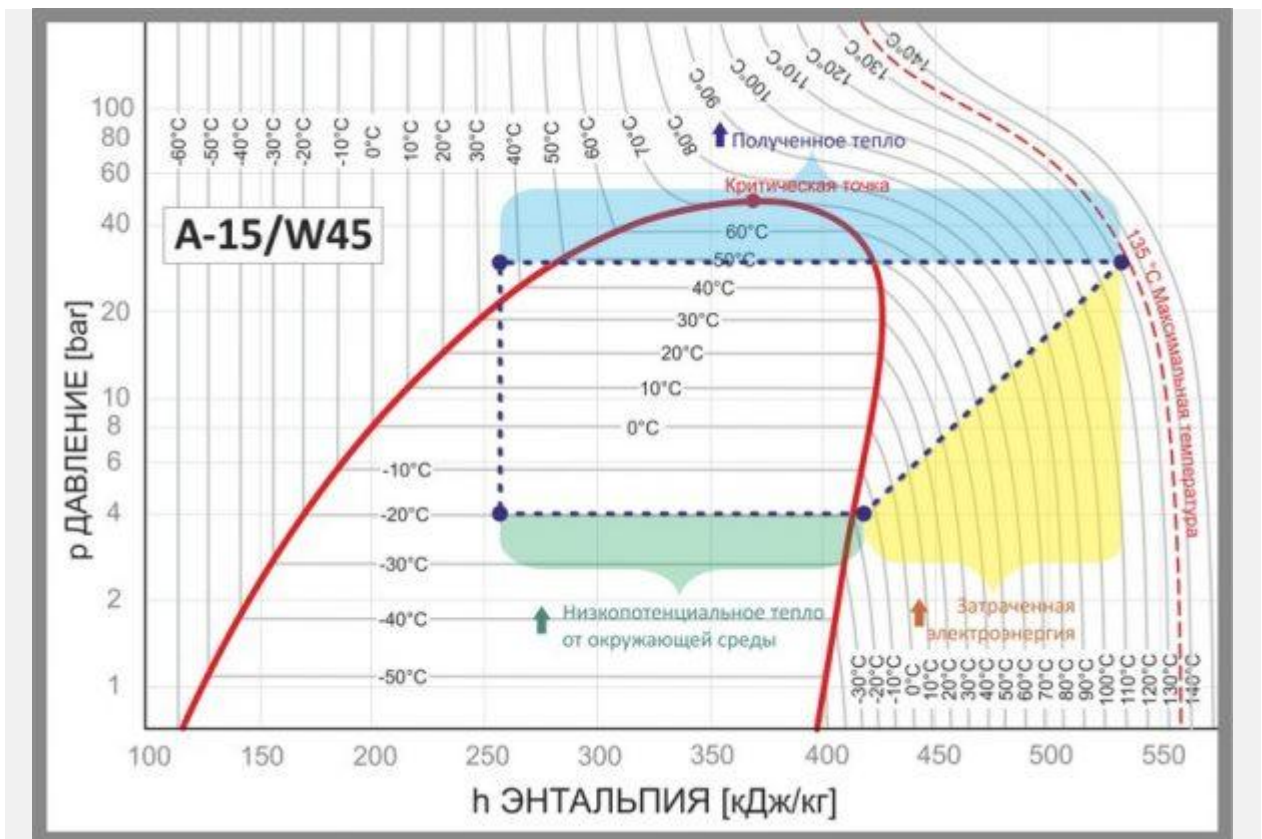
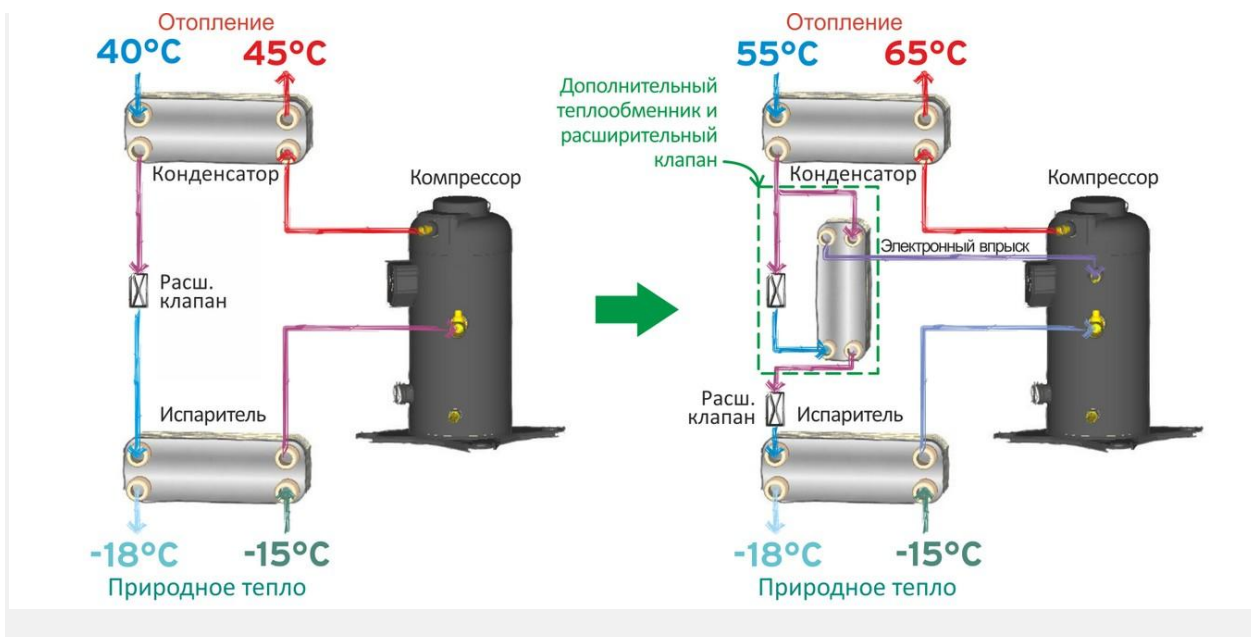


График изменения давления и энтальпии для стандартного воздушного теплового насоса

На диаграмме изменения давления и энтальпии (содержания энергии) видно, что максимальная температура в системе отопления не может быть выше 45°C в случае если стандартный тепловой насос воздух-вода работает при температуре окружающей среды -15°C.

Для решения этой задачи было принято простое, но в то же время очень эффективное решение. В контуре рабочей жидкости был добавлен дополнительный теплообменник и термо-расширительный клапан (ТРВ).



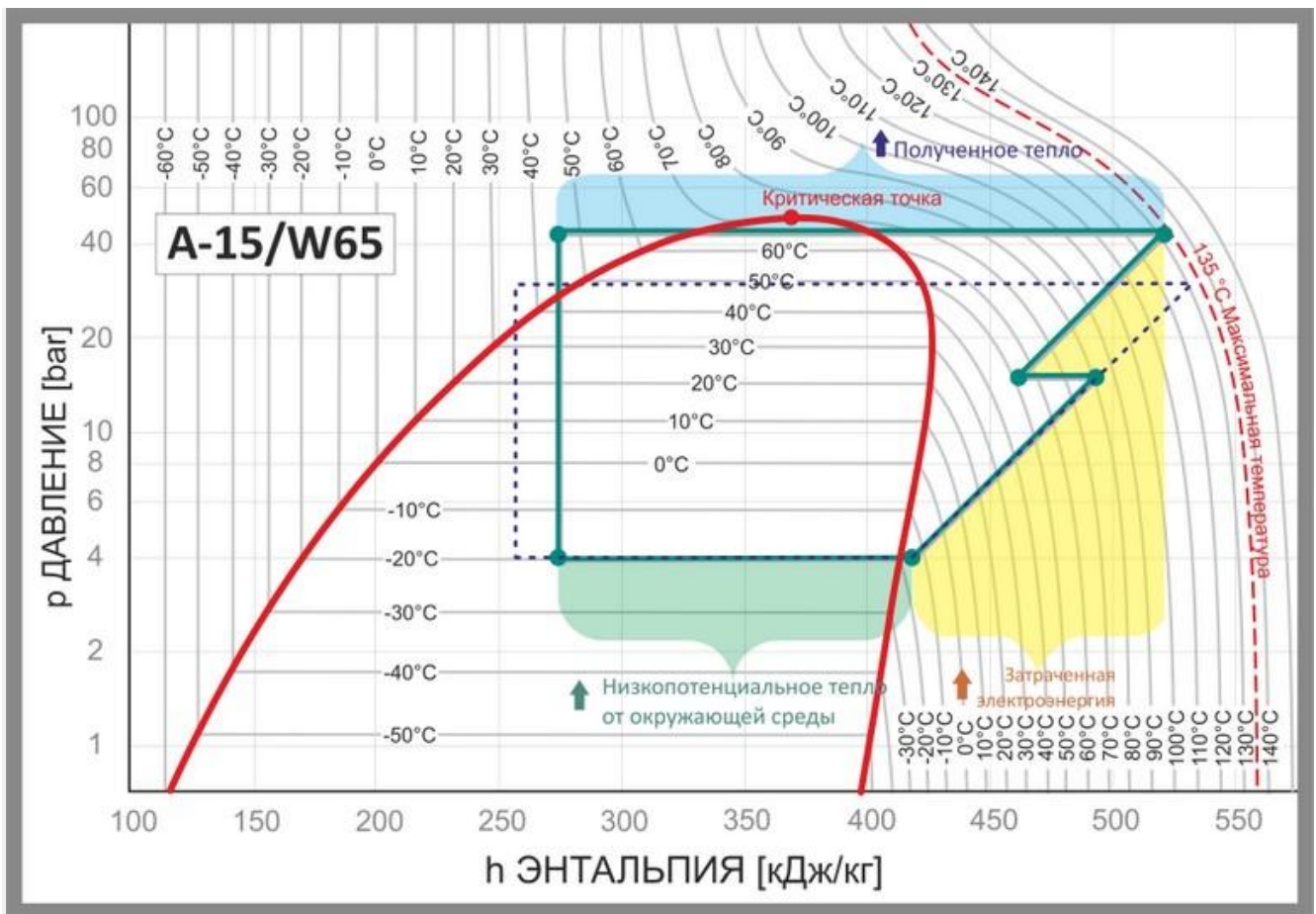
#### Тепловой насос с дополнительным оборудованием и EVI компрессором

Часть хладагента (от 10 до 25%), после конденсатора отбирается в дополнительный контур с клапаном TRV. В клапане рабочая жидкость расширяется и затем подается на дополнительный теплообменник. Данный теплообменник выполняет функцию испарителя для этого хладагента. После этого, низкотемпературный пар впрыскивается непосредственно в компрессор. Для этого компрессор **теплового насоса** оснащают еще одним входом. Такие компрессоры называют **компрессорами с промежуточным впрыском пара EVI** (intermediate vapour injection). Этот процесс происходит во время второй трети сжатия парообразного хладагента.



Компрессор с технологией промежуточного впрыска пара

Основной поток хладагента переохлаждается на 8-12°C и попадает в испаритель с меньшей температурой. Это позволяет поглотить большее количество природного тепла.



Зависимость давления и энтальпии для теплового насоса с промежуточным впрыском пара

Благодаря этим процессам происходит «смещение» температуры показанное на диаграмме. Тем самым есть возможность больше сжимать пар в компрессоре, достигая необходимого показателя давления и не превышая максимальную температуру 135 °С.

Кроме повышения максимальной температуры, EVI технология значительно улучшает эффективность теплового насоса. На графике ниже показана разница в эффективности теплового насоса оснащенного технологией промежуточного впрыска пара и обычного теплового насоса.