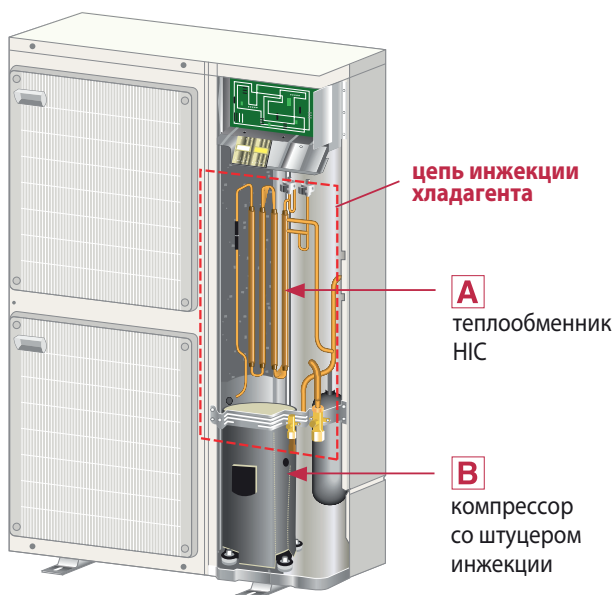


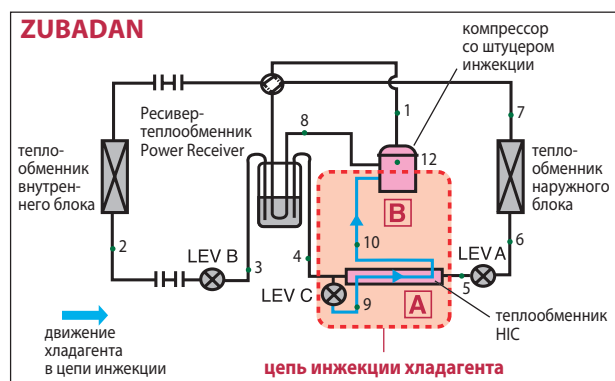
Как работает ZUBADAN?

Для решения задачи увеличения теплопроизводительности при низких температурах наружного воздуха компания Mitsubishi Electric применила технологию двухфазного впрыска хладагента в компрессор. Подробное описание принципа работы системы мы приводили в предыдущих статьях, а также в каталоге климатического оборудования Mitsubishi Electric. Особенности функционирования системы ZUBADAN (рис. 1) вызвали оживленные дискуссии на специализированных Интернет-форумах, поэтому мы хотели бы еще раз объяснить принцип работы системы – коротко и максимально упрощенно.

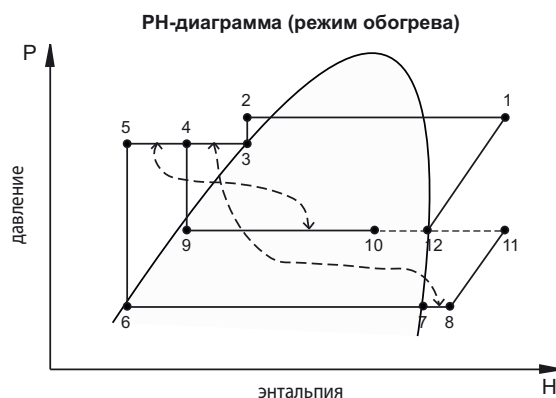


■ Рис. 1. Система ZUBADAN

Схема гидравлического контура приведена на рис. 2, а РН-диаграмма холодильного цикла – на рис. 3. Дросселирование основного потока жидкого хладагента в гидравлическом контуре системы ZUBADAN происходит ступенчато с помощью двух электронных расширительных вентилей LEV A и LEV B. В результате между расширительными вентилями образуется точка среднего давления. Жидкий хладагент отщелывается из этой точки и частично испаряется в кожухотрубном теплообменнике НИС. Парожидкостная смесь, соотношение пара и жидкости в которой определяется работой электронного расширительного вентиля LEV C, поступает на специальный штуцер инжекции компрессора. Далее внутри компрессора смесь инжектируется в замкнутую область между спиралью компрессора на промежуточном этапе



■ Рис. 2. Схема гидравлического контура



■ Рис. 3. РН-диаграмма холодильного цикла

сжатия. Фактически, спиральный одноступенчатый компрессор превращается в двухступенчатый.

А для чего нужна цепь инъекции хладагента в компрессор? Дело в том, что производительность наружного теплообменника (испарителя) понижается при уменьшении температуры наружного воздуха. Испаритель производит мало пара, который после сжатия в компрессоре поступает в теплообменник внутреннего блока – конденсатор. Недостаточное количество пара объясняет малое количество теплоты, выделяемое в процессе конденсации, а значит и пониженную теплопроизводительность системы. Для решения проблемы нужно подать на вход компрессора дополнительное количество пара. Это главная задача цепи инъекции. Фактически, компрессор имеет два входа: линию всасывания низкого давления и линию инъекции промежуточного давления. Если на улице еще не очень холодно, то испаритель производит достаточное количество пара. Пар поступает в компрессор, главным образом, через

линию низкого давления, а линия инъекции почти не задействована. В этом режиме тепловой насос работает с максимальной эффективностью, поглощая теплоту наружного воздуха и перенося ее в помещение. По мере снижения температуры наружного воздуха количество пара в этой линии уменьшается, и система управления увеличивает расход хладагента в цепи инъекции, восстанавливая требуемый расход газа через компрессор. Однако следует понимать, что цепь инъекции не переносит теплоту от наружного воздуха, а энергетический эффект в конденсаторе от дополнительного количества сжатого газа полностью обеспечен за счет повышения потребляемой мощности компрессора.

Кроме основного назначения цепь инъекции выполняет еще несколько второстепенных задач. Во-первых, снижение температуры сжатого газа на выходе из компрессора. Для этого жидкий хладагент не полностью испаряется в кожухотрубном теплообменнике НИС, и дозированное количество жидкости поступает в компрессор. Жидкость испаряется в замкнутой области между спиралями и охлаждает сжатый газ, предотвращая перегрев компрессора. Вторая задача – это увеличение производительности системы во время режима оттаивания наружного теплообменника. Как известно, процесс оттаивания происходит за счет обращения холодильного цикла и прерывает режим нагрева воздуха, поэтому желательно провести этот процесс быстро – пусть даже ценой повышенного электропотребления. Система управления перераспределяет поток жидкого хладагента, уменьшая его расход через теплообменник внутреннего блока (уменьшается степень открытия электронного расширительного вентиля LEV B) и увеличивая расход через цепь инъекции (LEV C). В результате, во время оттаивания из внутреннего блока не идет холодный воздух, процесс происходит быстро и незаметно для пользователя.

Компания Mitsubishi Electric рассматривает технологию ZUBADAN как стратегическое направление развития. В текущем году активно велись разработки ZUBADAN-систем бытовой и мультизональной серий. На данный момент конструкторские работы почти завершены, и в 2009 году начинается производство и поставка на европейский рынок новых систем. В бытовой серии появляются наружные блоки MUZ-FD25/35/50VAVH, номинальная теплопроизводительность которых составляет 3,2 кВт, 4,0 кВт и 6,0 кВт. А линейка мультизональных VRF-систем будет дополнена ZUBADAN-агрегатами PUNY-HP200/250YHM-A (25,0 кВт и 31,5 кВт) и PUNY-HP400/500YSHM-A (50,0 кВт и 63,0 кВт). ■

*Статья подготовлена московским представительством
компании «Мицубиси Электрик Юроп Б.В.»*

Тел. +7 (495) 721-31-64

Факс +7 (495) 721-20-71

e-mail: aircon@mer.mee.com

www.mitsubishi-aircon.ru