

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕМПЕРАТУР КИПЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИИ ПАРОКОМПРЕССИОННОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Юшко С.В., Борщ О.Е.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

При проектировании парокompрессионной холодильной машины изначально задают температуры конденсации и кипения рабочего тела. Направленность процессов теплопередачи ограничивает температуру конденсации снизу температурой среды, охлаждающей конденсатор, а температуру кипения сверху температурой охлаждения холодильной установки. Расчеты показывают, что повышение температуры конденсации и снижение температуры кипения ухудшают показатели цикла: потребляемую мощность привода компрессора и тепловую мощность конденсатора, давление нагнетания (конденсации) и объемный расход компрессора. Если при выборе температур конденсации и кипения учитывать только эти критерии, то температура конденсации должна приближаться к температуре охлаждающей среды, а температура кипения к заданной температуре охлаждения.

Но в составе холодильной системы работают теплообменные аппараты параметры которых также зависят от этих температур. Анализ процесса теплопередачи в теплообменниках показывает, что их поверхности теплопередачи уменьшаются и, соответственно, улучшаются массогабаритные характеристики при высоких значениях температурного напора, т.е. при высокой температуре конденсации (для конденсатора) и низкой температуре кипения (для испарителя). Таким образом, выбор температур конденсации и кипения является компромиссом между характеристиками цикла и параметрами теплообменных аппаратов холодильной машины.

Для выбора оптимальных значений температур конденсации и кипения были использованы стандартный пакет CoolPack для расчета параметров цикла холодильной машины и программы проектирования конденсатора и испарителя, созданные для пакета MathCAD. Оптимизация проводилась по следующим критериям: потребляемая мощность и объемный расход компрессора, массы и объемные расходы теплообменников, которые были объединены в аддитивную целевую функцию с принятыми весовыми коэффициентами. Поиск оптимума осуществлялся методом координатного спуска, а выбор значений температур для минимизации количества расчетов – на основании метода "золотого сечения".

Проведенные расчеты позволили определить оптимальные значения температур кипения и конденсации холодильной машины при заданных условиях ее работы. Необходимо отметить, что полученные результаты субъективно зависят от принятых весовых коэффициентов функции оптимизации, а также от типа и ряда принятых конструктивных и режимных параметров теплообменников, которые приняты при их расчете.