

РАСЧЁТ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТУРБОХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

Губанов С.М., Кулешов Д.А.

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: Sgubanov@yandex.ru

Приводится расчётный анализ работы испарителя и конденсатора турбохолодильной машины. Учитываются конструктивные особенности испарителя и конденсатора. Определяется предел тепловой мощности испарителя, зависимость расхода рабочего тела в испарителе от давления кипения фреона. Приводится методика расчёта процессов теплообмена в испарителе и конденсаторе. Учитывается увеличение температуры газообразного фреона на выходе из компрессора за счёт работы сжатия, переохлаждение жидкого хладона в конденсаторе.

Проводится термодинамический расчёт турбохолодильной машины для оценки влияния процесса адиабатического сжатия фреона от параметров состояния в испарителе до параметров состояния, соответствующих конденсатору. В расчётах учитывается диссипация энергии при сжатии паров фреона компрессором.

Проводится расчёт теплоотдачи при конденсации фреона на теплообменной поверхности и определяется массовая скорость конденсации. При конденсации на пучках горизонтальных трубок вводится поправка на величину коэффициента теплоотдачи, связанную с накоплением плёнки конденсата. Проведены расчёты зависимости массовой скорости конденсации фреона в конденсаторе холодильной машины в зависимости от разности температуры. Учитывается влияние заиливания внутренней поверхности трубок конденсатора при использовании речной воды. Проанализирована зависимость энергозатрат на привод компрессора и давления конденсации.

Выполненные расчёты показали, что теплообменные аппараты машин ХТМФ-248-4000-1 при использовании фреона со стандартными физическими свойствами способны при нормальных параметрах ($P_{\text{испар.}} = 3,33 \times 10^5$ Па, $T_{\text{ф.}} = 275$ К) работать с холодопроизводительностью до 5,3 Гкал/час, что подтверждено практическими измерениями при эксплуатации после технического перевооружения турбохолодильного оборудования.