

УДК 621.574.013-932.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИКЛОВ АБСОРБЦИОННЫХ БРОМИСТОЛИТИЕВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Абрамов В.И. (Университет ИТМО), Малинина О.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Малинина О.С.
(Университет ИТМО)

Выполнено исследование эффективности цикла АБХМ с двухступенчатой генерацией и двухступенчатой абсорбцией (тип 2) в зависимости от температур охлаждаемой и охлаждающей воды. На основе полученных результатов проведен сравнительный анализ данного цикла с одноступенчатым (базовым) циклом.

Введение. В настоящее время все большее применение находят технические системы, включающие в свой состав циклы абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин (АБХМ). В работе [1] показано, что интеграция АБХМ, работающей по одноступенчатому циклу, в состав бустерной установки способствует увеличению ее энергоэффективности. Также с включением в состав каскадной установки одноступенчатой АБХМ возрастает эффективность системы осушения воздуха [2]. Таким образом, выполнение исследований в области повышения эффективности систем за счет внедрения в их состав АБХМ, работающих по сложным циклам, является актуальным.

Основная часть. Данная работа посвящена исследованию эффективности цикла АБХМ с двухступенчатой генерацией и двухступенчатой абсорбцией (тип 2). Рассматриваемый цикл состоит из двух растворных контуров. В первом контуре реализуется цикл с двухступенчатой генерацией пара рабочего вещества, во втором – цикл с двухступенчатой абсорбцией. Первый контур работает при более высоких концентрациях раствора бромистого лития, чем второй. Тепловая нагрузка генератора низкого давления первого контура обеспечивается за счет теплоты абсорбции, отводимой от абсорбера высокого давления второго контура.

Для оценки эффективности исследуемого цикла разработана методика расчета и построена математическая модель для расчета АБХМ, работающей по данному циклу. По результатам численного эксперимента, проведенного в зависимости от параметров охлаждаемой и охлаждающей воды, определен диапазон значений температур греющего источника, при котором может быть осуществлен данный цикл. Определены основные показатели эффективности рассматриваемого цикла АБХМ: тепловой коэффициент ζ , кратность циркуляции a для каждого растворного контура, массовый расход рабочего вещества D , удельные тепловые потоки теплообменных аппаратов q_i .

С учетом полученных результатов проведено сравнение показателей эффективности исследуемого цикла и одноступенчатого цикла, являющегося базовым для АБХМ.

Выводы. Выполнен анализ эффективности сложного термодинамического цикла. Определены температуры внешних источников, при которых возможно осуществление данного цикла. Установлено, что изменение температуры охлаждаемой воды на входе в испаритель и охлаждающей воды на входе в абсорберы и конденсатор оказывает значительное влияние на энергоэффективность рассмотренного цикла. Сравнительный анализ с одноступенчатым циклом показал, что исследуемый цикл обладает более выгодным диапазоном температур греющего источника, необходимым для осуществления цикла.

Список использованных источников:

1. Syngounas E., Tsimpoukis D., Anagnostatos S.D., Koukou M.K., Vrachopoulos M.Gr. Energetic and financial evaluation of the integration of a solar-powered absorption chiller into a

CO2 commercial refrigeration system // 9th Eur. Conf. Ren. Energy Sys. 21-23 April 2021, Istanbul, Turkey.

2. Xu A., Xu M., Xie N. et al. Performance analysis of a cascade lithium bromide absorption refrigeration/dehumidification process driven by low-grade waste heat for hot summer and cold winter climate area in China // Energy Conversion and Management. – 2021. – Vol. 228. – pp. 113664. doi:10.1016/j.enconman.2020.113664