

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГХМ СТИРЛИНГА ПРИ УМЕРЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОХЛАЖДЕНИЯ

Кузнецов В. В., Кухаренко В. Н.

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

В настоящее время, доминирующей технологией для получения холода в умеренном температурном диапазоне является парокомпрессионный цикл. Но из-за экологических проблем (разрушение озонового слоя и нагрев атмосферы Земли) ограничено или полностью запрещено использование большого количества фреонов (R12, R22, R502). В будущем планируется полный отказ от холодильных агентов с отличным от нуля озоноразрушающим потенциалом. Также планируется уменьшение порога GWP (потенциал глобального потепления) с 1500 до 150 [1]. Под запрет использования может попасть R134A.

Это привело к тому, что появился повышенный интерес исследователей к альтернативным технологиям получения холода. В частности, применение газовых холодильных машин (ГХМ) Стирлинга. Эти машины имеют высокий теоретический холодильный коэффициент (совпадает с циклом Карно). Рабочие тела безопасны для окружающей среды (гелий, неон, азот).

В этой работе изучено влияние различных геометрических и режимных параметров на показатели эффективности ГХМ Стирлинга. В качестве объекта исследования была выбрана КГМ-9000 холодопроизводительностью 9000 Вт. Для расчета характеристик машины (холодильный коэффициент, холодопроизводительность) применялась одномерная математическая модель, основанная на структурно-модульном представлении криогенных систем [2].

Для исследования влияния на показатели эффективности ГХМ, согласно, были выбраны следующие параметры: угол сдвига фаз объемов полостей сжатия и расширения; рабочая частота; отношение максимальных описанных объемов сжатия и расширения.

Расчетные значения E сравнивались с аналогичными параметром различных холодильных циклов (одноступенчатым и двухступенчатым с экономайзером) для фреонов R22 и R134A.

В результате исследований были получены рекомендации по повышению эффективности ГХМ Стирлинга. Также, в результате сравнения получено, что энергетическая эффективность цикла ГХМ Стирлинга не уступает парокомпрессионным.

Литература

1. Ческотти О. Выбор хладагентов для промышленного охлаждения / О. Ческотти, К. А. Пивоваров, А. М. Рукавишников // Холодильная техника – 2009 – №2 – С. 18-20.
2. Кухаренко В. Н. Математическое моделирование теплофизических процессов криогенных низкотемпературных газовых машин при помощи структурно-модульного подхода / Кухаренко В. Н., Кузнецов В. В // Холодильна техніка і технологія. – 2009 – №5(121) – С. 11-14.