

УДК 536

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКОГО
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПО ЦИКЛУ БРАЙТОНА**

Гейзер Р.Ю., Комилова М.У. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент, Тукмакова А. С. (Университет ИТМО)

Аннотация: разработана численная модель магнитокалорического холодильника на основе гадолиния, работающего по циклу Брайтона.

Введение. Замена традиционной холодильной техники — это экологический вопрос, который остро стоит в наше время. Одним из перспективных направлений исследований в данной области является разработка магнитокалорических холодильников на базе рабочих тел из ферромагнитных материалов. Теплоемкость таких материалов меняется при помещении их в магнитное поле, за счет чего возможно как повышать, так и понижать температуру рабочего тела.

Такой подход дает ряд преимуществ перед традиционными холодильными установками: отказ от классических холодильных агентов на основе фторхлоруглеродов; сокращение риска протечек и взрывов; уменьшение габаритов холодильной установки.

Основная часть. Магнитокалорический холодильник, рассматриваемый в данной работе, состоит из пластин гадолиния, находящихся в переменном магнитном поле, вызывающем циклический нагрев и охлаждение пластин. Теплота от пластин отводится за счет принудительной конвекции при помощи возвратно поступательного движения поршней, перемещающих теплоноситель.

Модель, рассматриваемого холодильника, создана в программе Comsol Multiphysics с применением модулей «Heat transfer in solids and fluids» и «Laminar flow». Материал теплоносителя – вода, материал пластин – гадолиний, материал поршней- тефлон. Толщина гадолиниевых пластин – 100 мкм, высота 5 мм, расстояние между пластинами – 40 мкм, внешний диаметр – 10 мм. Влияние магнитного поля на рабочее тело учитывалось за счет теплового потока, подводимого к пластинам. Величина теплового потока описывалась периодической синусоидальной функцией. Смещение поршней описывалось функцией, согласованной с функцией теплового потока.

Выводы. Проведен расчет поля температуры. Максимальная разность температур, формируемая в системе, составила 3 К.

Гейзер Р.Ю (автор)

Подпись _____

Тукмакова А.С (Научный руководитель)

Подпись _____