

УДК 62-97 / 98

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ БАЛАНСЫ И ПОТЕРИ В ТЕРМОАКУСТИЧЕСКИХ ОХЛАДИТЕЛЯХ

Некрасова С. О, Пулькина А. Ю., Довгялло А. И.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

В настоящее время существует значительный интерес к термоакустическим системам охлаждения т.к. они имеют преимуществ: экологическую безопасность, высокий ресурс, непрерывность мощности охлаждения, а также возможность комбинирования с установкой прямого цикла, например, с термоакустическим двигателем (ТАД) внешнего подвода тепла. При этом может быть использовано тепло солнечного излучения, биотоплива или бросовое тепло промышленных циклов.

В данной работе для исследования эффективности и расчета потерь было выбрано три варианта комбинирования двигателя с охладителем в термоакустической системе без движущихся механических частей. В качестве привода термоакустических холодильников разработаны в программе Delta ЕС и изучены энергетические характеристики следующих ТАД: термоакустический генератор пульсаций на стоячей волне (рис.1) [1],

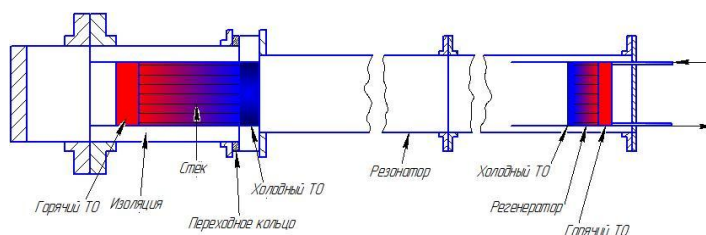


Рис. 1. Конструкция охладителя на стоячей волне среднего уровня охлаждения

термоакустический генератор пульсаций на бегущей волне (рис.2),

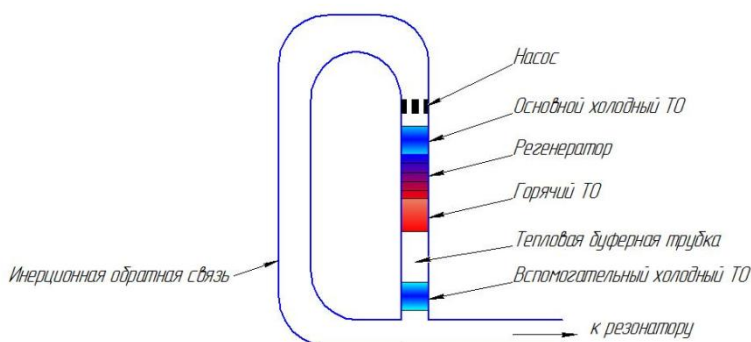


Рис 2. Термоакустический охладитель на бегущей волне с приводом от термоакустического генератора пульсаций на бегущей волне

а также компактная схема ТАД на бегущей волне (рис.3) Были получены значения генерируемой акустической мощности, КПД преобразования тепловой энергии в акустическую и оптимальные размеры генераторов пульсаций.

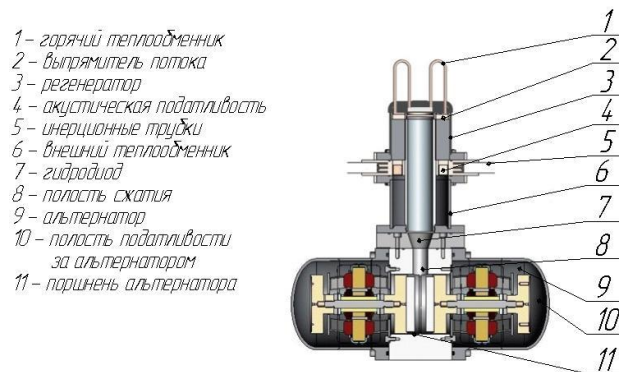


Рис. 3. Охладитель на пульсационной трубе криогенного уровня с приводом от компактного двигателя на бегущей волне

Рассмотрены различные схемы комбинирования термоакустических установок прямого и обратного циклов, проведен анализ энергетических балансов схемных решений.

Данные виды охладителей выбраны потому что, такие охладители имеют огромный потенциал, что проявляется в их высокой надежности и низком уровне стоимости из за отсутствия подвижных частей.

На основе выбранных конструкций был произведен расчет оптимальных размеров и энергетических характеристик в программном пакете DeltaEC. Были получены значения генерируемой электрической мощности, акустическая мощность, КПД преобразования тепловой энергии в акустическую и оптимальные размеры соответственно. В соответствии с полученными расчетными значениями были построены графики изменения данных параметров по длине, так как длина является немало важным фактором в расчете термоакустических охладителей.

Библиографический список

1. Patcharin S. Application of Thermoacoustic Technologies for Meeting the Refrigeration Needs of Remote and Rural Communities in Developing Countries / S. Patcharin. - Department of Engineering University of Leicester, 2014.