

СЕКЦИЯ 2. ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА В КАМЕРАХ СГОРАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

УДК 621.565.9

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛОИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ ГАЗОВОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

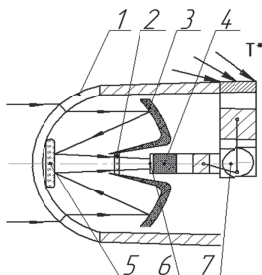
Кузнецов Ю.С., Самарский университет, г. Самара, Kyznetcov163@yandex.ru
Белозерцев В.Н., Самарский университет, г. Самара, vick.belozertzew@yandex.ru

При больших скоростях и высотах полёта летательного аппарата, наблюдается повышение температуры воздуха вследствие торможения, а также трения в пограничном слое приводит к сильному нагреву носовых частей обтекаемых поверхностей, что усложняет работу радиоэлектронного оборудования и различных его систем.

Системы охлаждения используются на всех видах летательных аппаратов, начиная от авиации и заканчивая спутниками. Обусловлено это тем, что летательный аппарат оснащён различным электронным оборудованием: система навигации, обнаружения, самонаведения. Работа этих систем возможна только при поддержании определенных температурных условий. Поддержание температурного уровня приёмников ИК - излучателя на уровне 80 К зависит от выбранного типа термомеханического преобразователя. В диапазоне температур до 80 К, наиболее эффективными являются одно и многоступенчатые машины Стирлинга.

Надёжная работа газовой холодильной машины обеспечивается теплоизоляцией детандерной полости, примыкающей к самому приёмнику ПК излучения, надёжным отводом теплоты с горячего контура машины.

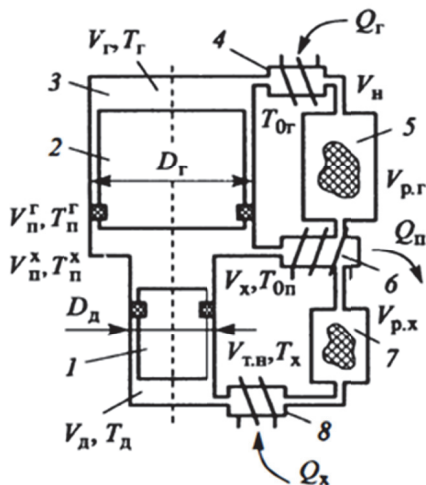
В данной работе оценивается возможность создания бортовой системы охлаждения на основе теплоиспользующей газовой холодильной машины (ТГХМ) и проводится оценка ее массогабаритных характеристик. Основным достоинством ТГХМ является то, что эти машины позволяют получать не только холодопроизводительность [1], но и использовать тепло высокого потенциала, от нагрева носовой части обтекателя, тем самым свести к минимуму затраты на мощность для поддержания работы холодильной машины. Принципиальная схема головки самонаведения представлена на рис. 1.



1 – обтекатель, 2 – первичное зеркало, 3 – корректирующая линза,
4 – приёмник излучения, 5 – вторичное зеркало,
6 – модулирующая сетка, 7 – ТГХМ

Рис. 1. Принципиальная схема головки самонаведения

Принципиальная схема ТГХМ представлена на рис. 2 [2]. Верхний узел выполняет функцию термокомпрессора, а нижний – охладителя. Вытеснители 1 и 2 разделяют замкнутый объем цилиндров на три рабочие полости разных объемов: «горячую» 3, промежуточную $V_n = V_n^r + V_n^x$ и «холодную» детандерную полость V_d . Полости соединены между собой теплообменным и аппаратами: нагревателем 4 V_n^r , регенератором 5 $V_{p,r}$ «горячей» области, холодильником 6 V_x , регенератором 7 $V_{p,x}$ «холодной» области и теплообменником нагрузки 8 $V_{...}$.



1, 2 – вытеснители; 3 – «горячая» полость; 4 – нагреватель;
5, 7 – регенераторы; 6 – холодильник; 8 – теплообменник нагрузки

Рис. 2. Принципиальная схема

Результатом данной работы стало:

- доказательство принципиальной возможности создания ТГХМ для бортовой системы летательного аппарата при сверхзвуковых скоростях полетах.

- получение описанных объёмов рабочих полостей и размеров регенераторов, которые имеют приемлемые конструктивные решения. Так же было выявлено, что использование ТГХМ при холодопроизводительности менее $Q_x = 10 \text{ Вт}$ является неэффективным.

- получены действительные характеристики ТГХМ, которые соответствуют $Q_{\text{хд}} = 9,3 \text{ Вт}$ и $Q_{\text{гд}} = 31 \text{ Вт}$ при величине относительных объёмов $K=2,5$.

- установлено, что использование газораспределительного механизма золотникового типа позволяет получить прибавку действительной холодопроизводительности до 15%.

Список литературы

1. Машины низкотемпературной техники. Криогенные машины и инструменты: учебник / А.М. Архаров, И.А. Архаров, А.Н. Антонов и др. [под общ. ред. А. М. Архарова и И.К. Буткевича]. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. 582 с.
2. Уокер Г. Машины, работающие по циклу Стирлинга. М.: Энергия, 1978. 145с. Иноземцев А.А., Сандрацкий В.Л. Газотурбинные двигатели. Пермь: ОАО «Авиадвигатель». 2006. 398 с.
3. Новотельнов В.Н., Сулов А.Д., Полтараус В.Б. Криогенные машины: учебник для вузов по спец. «Техника и физика низких температур». СПб.: Политехника, 1991. 332 с.

УДК 621.43

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И РАСЧЁТ ВЛИЯНИЯ ДАВЛЕНИЯ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАКЕЛА РАСПЫЛИВАНИЯ ЗА ФОРСУНКАМИ

Свириденков А.А., ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва, sviriden@ciam.ru
Третьяков В.В., ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва, tretjak@ciam.ru

Проведён анализ экспериментальных данных о влиянии давления в камере сгорания на характеристики факела распыливания за форсунками. В результате анализа сделан вывод о различном характере влияния давления окружающей среды на характеристики факела распыливания. Анализ работ в частности показал, что если угол раскрытия факела