UE2060100 КАЛОРИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ (ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА)

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- **Приведение в действие калорического двигателя в качестве тепловой машины.**
- **Демонстрация превращения тепловой энергии в механическую энергию.**
- **Измерение зависимости скорости холостого хода от тепловой мощности.**

1

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Приведение в действие функциональной модели двигателя Стирлинга в качестве тепловой машины.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Калорический двигатель является классическим примером тепловой машины. В ходе термодинамического цикла тепловая энергия поступает из резервуара высокой температуры, а затем частично превращается в используемую механическую энергию. Оставшаяся тепловая энергия после этого передается в резервуар при меньшей температуре.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
1	Двигатель Стирлинга модели D	**U8440450**
1	Источник питания постоянного тока с напряжением 0 –20 В, 0 – 5 А (230 В, 50/60 Гц)	**U33020-230 или**
1	Источник питания постоянного тока с напряжением 0 – 20 В, 0 – 5 А (115 В, 50/60 Гц)	**U33020-115**
1	Пара безопасных соединительных проводов для опытов длиной 75 см, красный/синий	**U13816**
1	Механический секундомер на 15 мин.	**U40801**

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ

Термодинамический цикл калорического двигателя (изобретенного *Р. Стирлингом* в 1816 г.) можно упростить, разбив цикл на отдельные процессы нагревания, расширения, охлаждения и сжатия. Эти процессы для случая функциональной модели, которая исследуется в данном опыте, схематически изображены на рис. 1-4.

Если калорический двигатель приводится в действие без какой-либо механической нагрузки, он вращается со скоростью холостого хода, которая ограничена внутренним трением и зависит от подводимого количества тепловой энергии. Скорость падает, как только к двигателю подключается механическая нагрузка. Это может быть продемонстрировано наиболее наглядно путем приложения силы трения к кривошипу.

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Нагревание:
Тепло поступает, когда поршень вытеснения выдвигается, вследствие чего воздух выталкивается в нагретую область большого цилиндра. Во время этого рабочий поршень находится в своей нижней мертвой точке, поскольку поршень вытеснения опережает рабочий поршень на 90°.

Расширение:
Нагретый воздух расширяется и вызывает втягивание рабочего поршня. В то же время механическая работа передается на шатун маховика с помощью кривошипного привода.

Охлаждение:
Когда рабочий поршень находится в своей верхней мертвой точке: поршень вытеснения втягивается, и воздух вытесняется в сторону верхнего торца большого цилиндра, где он охлаждается.

Сжатие:
Охлажденный воздух сжимается при выдвижении рабочего поршня. Требующаяся для этого механическая работа совершается шатуном маховика.

Рис. 1: Нагревание
Рис. 2: Расширение

Рис. 3: Охлаждение
Рис. 4: Сжатие