

А. Г. СЕНЬКО

Научный руководитель В. М. БЛАГОДАРНЫЙ, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Барановичи, Беларусь

В XIX веке инженеры хотели создать безопасную альтернативу паровым двигателям того времени, котлы которых часто взрывались из-за высоких давлений пара и неподходящих материалов для их постройки. Хорошая альтернатива паровым машинам появилась с созданием двигателей Стирлинга, который мог преобразовывать в работу любую разницу температур. Основным принцип работы двигателя Стирлинга заключается в постоянно чередуемых нагревании и охлаждении рабочего тела в закрытом цилиндре. Обычно в роли рабочего тела выступает воздух, но также используются водород и гелий. В ряде экспериментальных образцов испытывались фреоны, двуокись азота, сжиженный пропан-бутан и вода. В последнем случае вода остаётся в жидком состоянии на всех участках термодинамического цикла. Особенностью стирлинга с жидким рабочим телом является малые размеры, высокая удельная мощность и большие рабочие давления. Существует также стирлинг с двухфазным рабочим телом. Он тоже характеризуется высокой удельной мощностью, высоким рабочим давлением. Из термодинамики известно, что давление, температура и объём газа взаимосвязаны и следуют закону идеальных газов $PV = nRT$, где: P – давление газа; V – объём газа; n – количество молей газа; R – универсальная газовая константа; T – температура газа в кельвинах.

Это означает, что при нагревании газа его объём увеличивается, а при охлаждении – уменьшается. Это свойство газов и лежит в основе работы двигателя Стирлинга. Двигатель Стирлинга использует цикл Стирлинга, который по термодинамической эффективности не уступает циклу Карно, и обладает преимуществом. Конструкция двигателя очень проста, он не требует дополнительных систем, таких как газораспределительный механизм. Он запускается самостоятельно и не нуждается в стартере. Его характеристики позволяют избавиться от коробки передач. Увеличенный ресурс – простота конструкции, отсутствие многих «нежных» агрегатов позволяет стирлингу обеспечить небывалый для других двигателей ресурс в десятки и сотни тысяч часов непрерывной работы.