

ЦИКЛ РЕНКИНА

**Дмитриев И.Ю., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** цикл Ренкина, кпд, экономичность, пар, температура.*

В статье рассмотрен способ утилизации теплоты по циклу Ренкина с помощью рабочего тела.

Данный цикл был предложен в середине прошлого века У. Ренкином и Р. Клазиусом, как альтернативный циклу Карно для паросиловых установок [1-3].

Термический КПД цикла Ренкина несколько меньше, чем у обратимого цикла Карно, однако в реальном процессе парогазовой установки и значительно меньшего влияния необратимости процесса сжатия воды по сравнению со сжатием влажного пара на общий КПД цикла, экономичность цикла Ренкина выше, чем у соответствующего цикла Карно во влажном паре. Для повышения термического КПД цикла Ренкина применяют перегрев пара в пароперегревателе, в котором пар нагревается до температуры превышающей температуру насыщения при данном давлении [4-5].

В зависимости от давления и температуры перегретого пара термический КПД цикла Ренкина составляет около 37 – 42%.

Одним из способов увеличения КПД энергоустановки является применение систем, работающих по циклу Ренкина [6-8]. Технология, использующая экологически чистый цикл Ренкина, может работать на любом тепловом источнике с минимальной разницей температур между источником тепла и теплоотводом. Установка, работающая по циклу Ренкина, содержит теплообменник, в котором подводимое тепло идет на нагрев рабочего тела и превращение его в газ. Газ поступает в (экс-пандер) турбину и вращает генератор, после чего пар попадает в

рекуператор, и далее поступает в конденсатор, где охлаждается и превращается в жидкость, после чего насосом подается через рекуператор в первый теплообменник.

Для прикладного применения цикла Ренкина в системе автотранспортного средства рассмотрим возможные типы и компоновки систем рекуперации. Типы компоновок отличаются источниками тепла от двигателя внутреннего сгорания, количеством теплообменников и видами устройств, используемых в качестве теплообменника. Для автотранспортных средств система рекуперации на базе цикла Ренкина, а именно испаритель, как правило, устанавливается после катализатора системы выпуска для того, чтобы снижение температуры ОГ не оказывало негативного влияния на работу катализатора и токсичность.

Библиографический список:

1. Энергоустановки автомобильного транспорта с тяговым электроприводом / Л. Ю. Лежнев, Н. А. Хрипач, Ф. А. Шустров [и др.]. – Тамбов : ООО "Консалтинговая компания Юком", 2017. – 204 с.

2. Молочников, Д. Е. Влияние качества топлива на техническое состояние двигателя / Д. Е. Молочников // Молодежь и наука XXI века : Материалы Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 21–23 марта 2006 года / Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия; Редколлегия: А.В. Дозоров главный редактор, М.А. Багманов, В.И. Костин, В.И. Курдюмов, Д.А. Васильев, М.В. Постнова, А.В. Бушов, В.А. Исайчев, Ю.Б. Никульшина. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2006. – С. 182-186.

3. К вопросу использования растительных масел в качестве моторного топлива / В. А. Голубев, Н. С. Киреева, Д. Е. Молочников, А. В. Сергеев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 05–06 февраля 2015 года. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2015. – С. 159-161.

4. Тарасов, Ю. С. Виды загрязнения топлива и её очистка / Ю. С. Тарасов, Л. Г. Татаров, Д. Е. Молочников // Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях : Материалы Международной научно-практической конференции,

посвященной 65-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии, Волгоград, 27–29 января 2009 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2009. – С. 219-223.

5. Сафаров, Р. К. Оптимизация угла опережения впрыска топлива у автотракторных дизелей в неоптимальных условиях / Р. К. Сафаров, П. Н. Аюгин, Д. Е. Молочников // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 05–06 февраля 2015 года. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2015. – С. 187-189.

6. Карпенко, М. А. Способ лабораторных испытаний плунжерных пар топливных насосов дизельных двигателей на машине трения / М. А. Карпенко, Д. Е. Молочников // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 11. – С. 86-88.

7. К вопросу очистки отработанных масел от нерастворимых примесей в гидроциклоне / А. А. Глущенко, Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев, И. Н. Гаязиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 3(50). – С. 81-84. – DOI 10.12737/article_5bcf57ae82ff79.43634303.

8. Татаров, Л. Г. Влияние механических примесей и воды на эффективность использования дизельного топлива / Л. Г. Татаров, Д. Е. Молочников // Аграрная наука и образование в реализации национального проекта "Развитие АПК" : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Ульяновск, 22–24 ноября 2006 года / Главный редактор А.В. Дозоров. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2006. – С. 187-189.

THE RANKINE CYCLE

Dmitriev I. Yu.

Keywords: Rankine cycle, efficiency, efficiency, steam, temperature.

The article considers a method of heat utilization according to the Rankine cycle using a working fluid.