

СИСТЕМА ОТВОДА ТЕПЛОТЫ С ГОРЯЧИХ СПАЕВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БАТАРЕИ

Исмаилов Т.А., Юсуфов Ш.А., Хазамова М.А.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет»
E-mail: yshirali@yandex.ru

Существующие в настоящее время термоэлектрические генераторы (ТЭГ) представляют собой различные системы, которые работают на разности температур пламени и окружающего воздуха, как, например, термоэлектрический генератор на керосиновой лампе. Другое устройство - это термоэлектрический генератор, производимый фирмой Криотерм, под названием «Партизанский котелок». Все эти устройства обладают малой мощностью и могут использоваться только для питания маломощных бытовых приборов: приемника, переносного телевизора и пр. Более эффективным видится использование термоэлектрического генератора, работающего на разности температур обычной бытовой печи, работающей на любом виде топлива (газ, дрова, органика, мазут и пр.), и проточной воды, которая в дальнейшем может использоваться для хозяйственных нужд. Однако данное решение имеет свои сложности, к которым относятся:

- сложность монтажа ТЭГ на поверхности печи;
- опасность перегрева ТЭГ;
- необходимость использования компрессора для обеспечения тока воды;
- сложность наладки и эксплуатации ТЭГ.

Целью исследования является: обеспечение циркуляции воды в системе отвода тепла от вторых спаев термоэлектрических модулей при отсутствии электрической энергии; повышение надежности конструкции термоэлектрического генератора; обеспечение возможности использования последнего практически в любом хозяйстве, а также обеспечение с его помощью хозяйства теплой проточной водой.

Результат достигается при использовании системы, состоящей из емкости с резервуаром воды, пароводяного насоса, собственно термоэлектрического генератора с жидкостным теплоотводом и потребителя теплой воды, замкнутого с помощью водоводов на емкость с водой. Структурная схема данной системы приведена на рис.1.

Источником энергии для работы всей системы служит обычная бытовая печь 1, отапливаемая любым видом топлива (газ, дрова, органика, мазут и пр.).

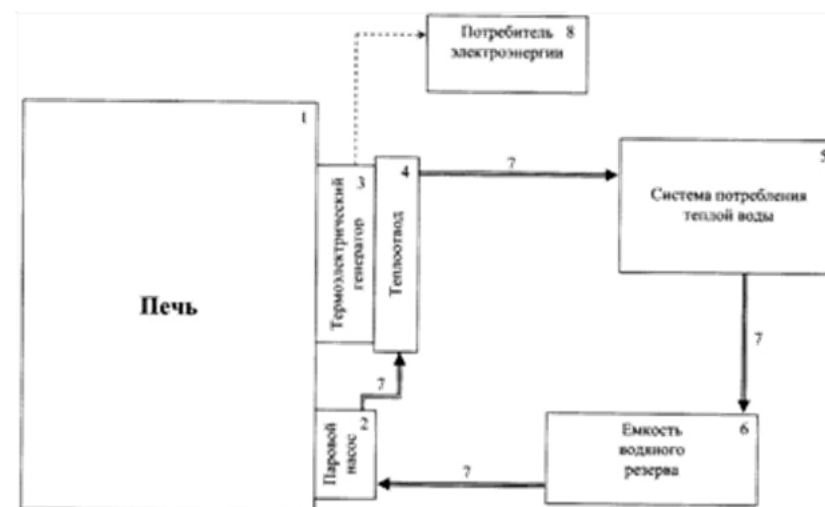


Рис.1. Структурная схема системы

Циркуляция воды в системе обеспечивается при помощи пароводяного насоса 2, приведенного в контакт с нагретой частью печи 1. Термоэлектрический генератор 3 вырабатывает термо-ЭДС на разности температур между нагретой стенкой печи 1 и теплоотводом 4. Нагретая вода после теплоотвода 4 поступает в систему потребления 5, где может использоваться в бытовых целях (стирка, купание, отопление помещений и пр.). Неиспользованная часть воды возвращается в емкость для водяного резерва 6, откуда подается опять к пароводяному насосу 2. Циркуляция воды осуществляется по водоводам 7. Генерируемая электрическая энергия поступает потребителю электроэнергии 8 (освещение, телерадиоприемник, холодильник и пр.).

Конструкция пароводяного насоса приведена на рис.2. Он состоит из паровой камеры 9, соединенной патрубком 10 с насосной камерой 11. Вывод воды из насосной камеры 11 осуществляется по выводному патрубку 12 с клапаном 13. Подача воды в насосную камеру осуществляется по входному патрубку 14 с клапаном 15. Оба патрубка

подведены к нижней части насосной камеры 11. Патрубок 14 после клапана 15 имеет ответвление в виде тонкой трубочки 16, подводящей воду к дозатору паровой камеры. Дозатор состоит из корпуса 17 и емкости 18, свободно подвешенной на оси 19. Емкость 18 представляет собой подобие коромысла с противовесом 20.

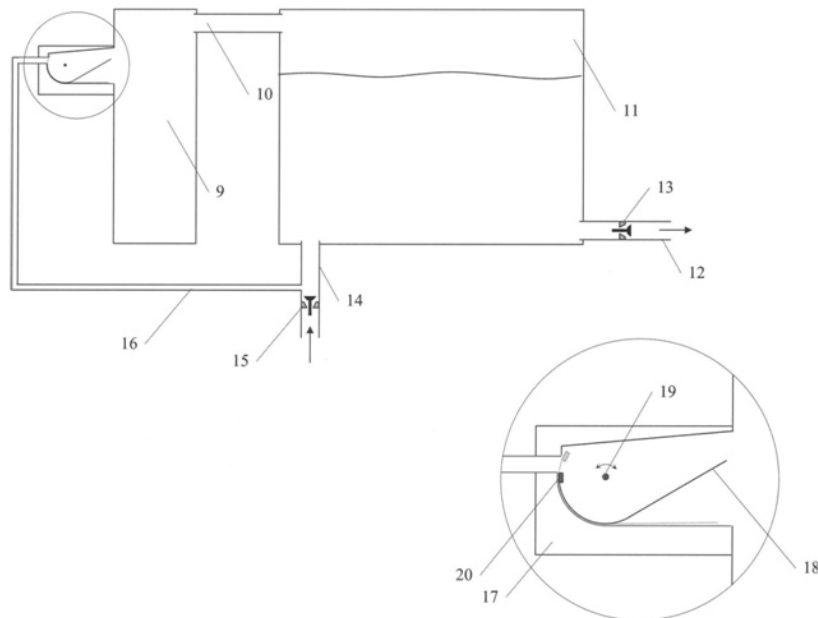


Рис.2. Конструкция пароводяного насоса

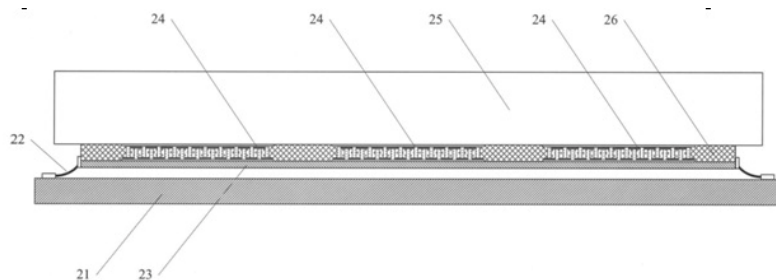


Рис.3. Конструкция ТЭГ.

Конструкция термоэлектрического генератора 3 приведена на рис.3. Она содержит нагреваемую пластину 21, выполненную из теплопроводящего материала и приводимую в тепловой контакт с нагретой частью печи 1.

На биметаллических защелках 22 к нагреваемой пластине 21 подвешена тепловыравнивающая пластина 23. Со стороны, противоположной нагреваемой пластине 21, к пластине 23 присоединена с обеспечением теплового контакта батарея термоэлектрических модулей 24. Отвод тепла с противоположных спаев термоэлектрических модулей 24 осуществляется при помощи жидкостного теплоотвода 25. Пространство между тепловыравнивающей пластиной 23 и теплоотводом 25, свободное от термоэлектрических модулей 24, заполнено теплоизоляцией 26.

Принцип работы данной системы следующий. При попадании порции воды из дозатора в паровую камеру 9, приведенную в тепловой контакт со стенкой печи 1, вода переходит в газообразное состояние и по патрубку 10 поступает в насосную камеру 11. Давление пара выдавливает воду из насосной камеры 11 по патрубку 12. Попад в относительно холодную насосную камеру 11, перегретый пар через некоторое время конденсируется, в результате чего в насосной камере 11 упадет давление, и под воздействием атмосферного давления через патрубок 14 в насосную камеру 11 будет засасываться вода. При достижении уровня воды в насосной камере 11 уровня дозатора паровой камеры в последний через трубку 16 поступит вода, которая начнет заполнять емкость 18. Так как емкость 18 представляет собой подобие коромысла, подвешенного на оси 19, то при его заполнении произойдет смещение центра тяжести, и при определенном объеме воды емкость 18 опрокинется, и новая порция воды поступит в паровую камеру. Освободившись от воды, при помощи противовеса 20 емкость 18 вернется в исходное положение, и цикл начнется сначала.

Вода после пароводяного насоса 2 поступает в теплообменник 4, где отбирает тепло от холодных спаев модулей 24 термоэлектрического генератора 3 и поступает затем в систему потребления теплой воды 5.

Защита термоэлектрических модулей 24 от перегрева обеспечивается тем, что нагреваемая пластина 21 и тепловыравнивающая пластина 23 соединены друг с другом при помощи биметаллических защелок 22. При достижении на нагреваемой пластине 21 предельной рабочей температуры термоэлектрических модулей 24 биметаллические защелки 22 отводят тепловыравнивающую пластину 23 от нагреваемой пластины 21. Для серийно выпускаемых генераторных

полупроводниковых термоэлектрических модулей предельная рабочая температура составляет около 230°C.

Система не требует больших затрат в производстве, отличается высокой надежностью, проста в обслуживании, конструкция предоставляет большую гибкость в формах, размерах и производительности. Может использоваться практически в любых условиях.