

01.11.2002.

4. Гелиоустановка: патент 6003 Респ. Беларусь, МПК F 24 J 2/00 / Северянин В.С., Янчилин П.Ф.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № и 20090647 заявл. 23.07.2009.

5. Гелиоустановка: патент 6325 Респ. Беларусь, МПК F 24 J 2/00 / Северянин В.С., Янчилин П.Ф.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № и 20090995 заявл. 25.11.2009.

6. Когенерационная гелиоустановка: Положительное решение от 02.11.2011, № и 20110511 от 2011.06.23

7. Система освещения: патент 6524 С1 Респ. Беларусь, МПК F 21 S 11/00 / Северянин В.С.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № а 20000953 заявл. 2000.10.24, 2004.09.30.

8. Способ освещения: патент 6369 С1 Респ. Беларусь, МПК F 21 K 2/00 / Северянин В.С.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № а 20000955 заявл. 2000.10.24, 2004.09.30.

9. Гелиоустановка: патент 6889 U Респ. Беларусь, МПК F 21 K 2/00, F 21 S 11/00 / Северянин В.С., Власова Т.А.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № и 20100484 заявл. 21.05.2010.

10. Гелиоустановка: патент 6939 U Респ. Беларусь, МПК F 21 K 2/00, F 21 S 11/00 / Северянин В.С., Янчилин П.Ф.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № и 20100555 заявл. 14.06.2010.

Овсяник А. В.

Шитик С. В.

УО «Брестский государственный технический университет»

О НЕЗЫБЛЕМОСТИ ЗАКОНОВ ТЕРМОДИНАМИКИ

ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ДЛЯ БЕЛАРУСИ

Не зря теплогенератор ЮРЛЕ, изобретенный в Молдавии, стал испытываться в нашей республике. Беларусь может обеспечить своими энергоресурсами не более 10% своих энергетических потребностей. Наше ископаемое топливо - это нефтяные месторождения в Гомельской области, торф на юге республики и незначительные запасы бурого угля. Поэтому республика вынуждена закупать топливо из-за рубежа, в основном в Российской Федерации. Вследствие этого чрезвычайно важной задачей является выявление по возможности всех путей энергосбережения, экономии топлива, замены топлива другими энергоресурсами. Поэтому для нас весьма интересны все предложения на эту тему.

Энергосбережение следует начинать с самих энергопроизводящих агрегатов, т.е. следует всячески повышать коэффициент полезного действия с целью экономии как топлива, так и расхода энергии на собственные нужды и другие текущие потребности. Далее очень важна задача экономного транспортирования энергии. Известно, что как линии электропередачи, так и тепловые сети теряют от 10 до 50% передаваемой энергии. Наконец, энергопотребители должны иметь такое оборудование и так вести режимы потребления, чтобы с одной стороны достигать требуемого эффекта, а с другой - потреблять минимум получаемой энергии.

НЕКОТОРЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ

Особенности тепла как виде энергии заключаются в следующем [1, 2, 3]:

- полезная работа совершается за счет уменьшения потенциала тепловой энергии, за счет ее деградации, т.е. ухудшения ее качества, снижения температуры;

- теплота не в состоянии полностью перейти в другие виды энергии. Все виды энергии, кроме тепла, способны переходить друг в друга (потому, что являются энергиями упорядоченного движения микрочастиц (теплота – это хаотическое, неупорядоченное движение));

- теплота превращается в работу только тогда, когда часть этого тепла переходит в окружающую среду. Это выбрасываемое тепло низкого потенциала минимально для обратимых процессов, для реальных оно выше.

Поэтому надо всегда помнить 2-ой закон термодинамики:

- невозможно превратить в работу всё тепло, взятое от горячего источника;

- невозможно создание вечного двигателя второго рода (т.е. двигателя, который только потребляет тепло какого-либо источника и не выбрасывает части его в окружающую среду);

- теплота не может переходить сама по себе от холодного тела к горячему, чтобы это происходило, требуется внешняя энергия.

Таким образом, коэффициент полезного действия тепловой машины всегда меньше 1. КПД самых лучших электростанций не более 40%, т.е. единица электричества требует трех единиц тепла, для других машин это соотношение увеличивается.

ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ЮРЛЕ

Название происходит [4] от аббревиатуры ЮРЛЕ - составных частей двух имен: Юрия Потапова из Молдавии и Леонида Радыно.

Вот как "Народная газета" (статей по этому вопросу в научно-технических журналах не было) описывает ситуацию: "Греемся-то мы сегодня, не ожидая объяснения от науки". Слова эти принадлежат Анатолию Гончару - начальнику производственного объединения жилищно-коммунального хозяйства города Крупки.

Анатолий Гончар - первый в республике хозяйственник, посягнувший на незыблемость векового постулата и практически доказавший его несостоятельность на отдельно взятой территории. Административно-бытовой

корпус объединения площадью 800 кв.м обогревается без традиционных источников тепла третий год. Как? С помощью теплогенератора, который дает тепло без каких-либо традиционных нагревательных устройств. Это металлический цилиндр и электронасос, гоняющий воду по замкнутому контуру: 15-20 минут, и температура на стенках аппарата достигает плюс 70-60 градусов, а затем и расчетной температуры - 95 градусов. По второму контуру циркулирует теплоноситель, который разогревает отопительные приборы. Система при всей своей кажущейся простоте имеет и "ноу-хау". Пояснение же Анатолий Владимирович дал такое:

Принцип действия основан на преобразовании электрической энергии, потребляемой насосным агрегатом, в тепловую за счет сложных гидродинамических процессов в теплогенераторе. Причем, затрачивая 1 кВт электроэнергии, получаешь 1,25-1,5 кВт тепловой. Фантастика!

Парадокс, антилогика... Но перед нами действующая система, самолично увиденная, собственными руками прощупанная от теплогенератора до последнего радиатора по всему зданию административно-бытового корпуса.

И откуда такая идея?

От компании "ЮРЛБ", что в Минске.

Где еще можно увидеть ваше детище? - при встрече поинтересовался я у Леонида Адамовича.

Да вот оно, - указал он на металлические трубы, расположенные в углу кабинета. - Вода таит в себе огромные резервы, - загорелся Радыно. - Еще в 20-е годы академик Коанда, румынский ученый, работавший в США, доказал, что обыкновенная вода - практически неисчерпаемый кладезь энергии. Имеется информация, что создали теплогенератор, работающий на воде, в Америке. В том же направлении работают ученые акционерного научно-производственного объединения "Тихоокеанские морские технологии" под руководством академика Бориса Титаева. Несомненно, и они добьются успеха. А пока мы в лидерах.

За счет каких же процессов выделяет энергию генератор?

Прежде всего за счет высокой скорости воды и трения. Тепло выделяется также благодаря изменению формы молекулы воды и каким-то образом нарушенным водородным связям в жидкости... Впрочем, физика процессов, происходящих с водой в теплогенераторе, нами еще до конца не изучена. Не все эффекты, присущие природе воды, познаны. В этом направлении мы сотрудничаем с научно-техническим центром ракетно-космической корпорации "Энергия" имени С.П.Королева. Пока же ищется научное обоснование, наши системы успешно работают в странах Балтии, России, во многих городах Беларуси."

А вот мнение ученых[5]:

"Близки к подобной оценке и ученые другого академического института. Вот их заключение: "Предлагаемый теплогенератор работает на принципе диссипации механической энергии вихревого закрученного потока в тепловую. Такого типа потоки отличаются большой сложностью, практически отсутствием математического описания и изучены недостаточно.

Традиционные методы расчета на основе уравнений Навье-Стокса здесь неприменимы из-за разрыва сплошной среды, возникающего вследствие образования газопаровой фазы в центральной части вихревой камеры.

Исходя из вышеизложенного, ясно, что использование традиционных, сравнительно простых методов оценки тепловыделения может привести к значительным погрешностям из-за ошибки в определении локального расхода и коэффициента теплоемкости газо-жидкостной системы.

Окончательное заключение о целесообразности использования в народном хозяйстве Республики Беларусь предлагаемого теплогенератора можно будет сделать после выполнения авторами проекта корректных измерений коэффициента полезного действия теплогенератора с учетом вышеприведенных замечаний". (Олег Мартыненко, директор АНК Института тепломассобмена АНБ; академик АНБ)".

"Экспертная комиссия пришла к выводу, что приведенные в отчете итоговые утверждения не подкреплены результатами детального исследования работы теплогенератора, заключением о степени равновесности протекающих там процессов, энергетическим балансом для каждого узла установки, расчетом термодинамического цикла и должными экономическими проработками. Они являются эмоционально голословными и не могут служить аргументацией в пользу того или иного решения.

В Беларуси указанные экспертизой научные данные, необходимые для объективной оценки эффективности отопительной системы, могут быть получены только в академических институтах. (Леонард Сальников, директор радиационных и физико-технических проблем Академии Наук Республики Беларусь)".

А мнение Яковлева В.В. и Качана А.Д. публикуется под заголовком "Мистика и реальность".

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В процессе преобразования теплоты в работу участвует рабочее тело, состояние которого изменяется. Непрерывное изменение состояния рабочего тела в результате взаимодействия его с окружающей средой называется термодинамическим процессом или, сокращенно, процессом.[6].

Выделяют два основных процесса: равновесный (квазистатический) и неравновесный. В том случае, если данный процесс протекает при значительной разности температур и давлений окружающей среды и рабочего тела, он называется неравновесным. Если же протекает бесконечно медленно и при ничтожно малой разности температур окружающей среды и рабочего тела, то можно добиться равномерного распределения как температуры, так и конечного давления по всей массе рабочего тела. Такой процесс называется равновесным.

Равновесный процесс, протекающий по часовой стрелке, т.е. процесс, в котором на одном участке происходит расширение рабочего тела -называется прямым процессом. А процесс, против часовой, называется обратным процессом.

Процессы, протекающие в прямом и обратном направлениях через одни и те же промежуточные точки, называются обратимыми.

Для того, чтобы имел место обратимый процесс, необходимы следующие условия:

- отсутствие химических реакций в рабочем теле;
- отсутствие внутреннего и внешнего трения;
- наличие бесконечно большого числа механических и термических равновесных состояний;
- бесконечно медленное изменение состояния рабочего тела.

Если в результате протекания прямого, а затем обратного процессов происходят изменения, не удовлетворяющие условиям обратимости процессов, и рабочее тело не приводится к этому состоянию всех взаимодействующих тел, то такие процессы называются необратимыми. К необратимым процессам относятся процесс сгорания топлива, передача теплоты от горячих тел к менее нагретым. Все реальные процессы протекают с конечной скоростью. Они сопровождаются трением, диффузией и теплообменом при конечной разности между температурами системы и внешней среды. А это значит, что все неравновесны и необратимы.

Процессы преобразования энергии можно представить в P-V диаграммах. Одна диаграмма для ТЭС, т.е. для паросиловой установки, а другая для ТНУ, т.е. для теплонасосной установки.

Процессы преобразования энергии (тепловой в механическую и наоборот) представляются циклами Карно, т.е. графиками, с помощью которых можно было провести ряд исследований, показывающих наивысший КПД.

Схема работы ТЭС следующая. Пар образуется в парогенераторе с определенной температурой и давлением, при подводе теплоты за счет сжигания топлива. После чего пар проходит через пароперегреватель, где он перегревается и попадает в турбину, где происходит расширение пара и преобразование его энергии в кинетическую энергию на лопатках турбины, затем в механическую на ее валу. При вращении ротора-электромагнита образуется магнитное поле, а в обмотках статора, пересекаемых этим полем, согласно закону электромагнитной индукции, возникает переменная ЭДС, вырабатывается электроэнергия. После турбины пар поступает в конденсатор. Для реализации процесса конденсации нужно отвести от рабочего тела тепло Q_2 согласно 2-му закону термодинамики, выбросить в окружающую среду. Для того, чтобы цикл повторился, поступает вода под действием насоса и цикл продолжается.

Схема ТНУ следующая. Рабочее тело (например, фреон) поступает в испаритель, где он превращается в пар. На это расходуется теплота Q_1 , забираемая от холодного тела или из окружающей среды. Затем пар проходит через компрессор, где растет давление, и поступает в конденсатор, который преобразует пар в конденсат за счет отдачи теплоты горячему телу. После этого давление рабочего тела с помощью дросселя снижается, и оно поступает в испаритель.

Если рассматривать обратный цикл, где теплота переходит от холодного тела к горячему, то это осуществляется затратой работы. Обратные циклы осуществляются в тепловых насосах.

Отсюда следует сделать вывод, что экономии тепла и топлива для случая теплогенератора ЮРЛЕ нет, и не нужно искать причины якобы фантастического КПД в различных молекулярных, атомных связях, в разрывах сплошности среды, двухфазности течения и т.д.

Теплоэнергетический анализ показывает, что аппарат ЮРЛЕ не что иное, как заурядный тепловой насос.

В существующих тепловых насосах типа автономного кондиционера или термокомпрессорного холодильника единица электрической энергии "перекачивает" от холодного тела теплоту несколько единиц теплоты, в аппарате ЮРЛЕ - чуть больше единицы.

Нельзя забывать о том, что электроэнергия - очень дорогой продукт, согласно 2-му закону термодинамики для производства единицы электроэнергии необходимо несколько единиц теплоты (следовательно - топлива). Другое дело - аппарат ЮРЛЕ не использует топливо (а только электроэнергию), поэтому он удобен для потребителя при эксплуатации.

Отсюда можно сделать вывод, что экономия тепла и топлива для случая теплогенератора ЮРЛЕ нет.

ВЫВОДЫ

С точки зрения термодинамики теплогенератор ЮРЛЕ представляет собой теплонасосную установку с невысокими термодинамическими показателями.

Если не обращать внимание на высокую стоимость электроэнергии, можно использовать агрегат для систем отопления.

Следует учитывать наличие сложных элементов (насосы, двигатели и т.д.), что усложняет эксплуатацию, уменьшает надежность.

Теплогенератор ЮРЛЕ не может решить в целом топливной проблемы для Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.М.Архаров и др. Теплотехника. М., Машиностроение, 1986.
2. Б.Н.Юдаев. Техническая термодинамика. Теплопередача. М., Высшая школа, 1978.
3. В.М.Бродянский и др. Эксергетический метод и его приложения. М., Энергоатомиздат, 1988.
4. Народная газета, 21 апреля 1995 г. 5. Народная газета, 13 июля 1995 г.
5. А.М.Литвин. Теоретические основы теплотехники. М., Энергия, 1969.
6. К.В.Тихомиров. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. М., Стройиздат, 1974.