

УДК 621.1

А.И. Азаров

Санкт-Петербургский гос. политехнический университет, ул. Политехническая, 25, Санкт-Петербург, 195251

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ И «ЧУДО СВЕРХЕДИНИЧНОСТИ»: ОБЗОР ПУБЛИКАЦИЙ, НОВЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ВЫВОДЫ

Представлен аналитический обзор публикаций о вихревых, роторных и многодисковых гидродинамических теплогенераторах – циркуляционных системах «непрямого» электроотопления складских, производственных и жилых помещений. Сопоставляются ожидания разработчиков, обещания поставщиков этой продукции и результаты теплотехнических испытаний, осуществлённых в научных центрах Киева, Самары, Троицка. Предложены способы определения действительной теплопроизводительности при работе системы в стационарном режиме. Для получения предельно достижимой закрутки потока воды при максимальном индексе кавитации обоснованы новые эксперименты с миниатюрными вихревыми трубами.

Ключевые слова: Вихревая труба – Действительная теплопроизводительность – Индекс кавитации – Коэффициент преобразования энергии (КПЭ)

An analytical review of publications on vortex, rotary and multi-drive hydrodynamic heat generators - circulating systems of "indirect" electric heating of warehouse, industrial and residential applications is given. The expectations of developers, these products suppliers promises and thermal tests results carried out in research centers in Kiev, Samara, Troitsk are matched. The ways of determining the actual heat output when the system is in a steady state are proposed. To obtain the maximum achievable flow swirling water at the maximum index of cavitations new experiments with miniature vortex tube are substantiated.

Keywords: Vortex tube – Real calorific value – Index of cavitations – Coefficient of performance (COP)

I. ВВЕДЕНИЕ

Начиналась эта история лет тридцать назад... Тогда в любом очередном номере «Бюллетеня изобретений СССР» непременно можно было встретить два-три изобретения большой группы авторов из Прибалтики. Они последовательно, настойчиво и многообразно «столбили» новые технические решения в области аэродинамического нагрева потока, циркулирующего в замкнутом контуре. Удивляли: постоянство избранного технического направления, высокий «патентный профессионализм», стабильность авторского состава. Хотелось узнать какая часть из десятков их изобретений воплощена в металле. Трудно было представить, что промышленность «поспевает» за темпами роста числа их изобретений...

Если высоконапорным вентилятором «гонять» воздух в циркуляционном контуре, температура потока повышается: вездесущее трение выступает здесь в роли «теплопроизводящего фактора». При таком способе нагрева, как указывают упомянутые авторы, температура потока одинаковая по всему сечению канала – без нежелательной «слоистости» температурного поля, характерной для систем, использующих электрический, огневой и другие виды нагрева.

Установки аэродинамического нагрева получили быстрое развитие и использование в испытательной технике - при наземной обработке ответ-

ственных объектов, а также в термическом оборудовании для металлургии [5]. Вероятно, свой вклад тут внесли и эти изобретатели... Вслед за ними, пошли другие. Но пошли «другим путём» - с иными целями и результатами (см. ниже).

II. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ С ВИХРЕВОЙ ТРУБОЙ И БЕЗ НЕЁ

Шли годы. В 1990-х стало уменьшаться количество высокопрофессиональных специалистов в промышленности и учёных в науке. Возникли проблемы в электроснабжении городов. Сокращались масштабы «собственного» производства в электронном приборостроении, машиностроении, станкостроении... А в быстро растущем Интернете появились самые разнообразные «мечты о безтопливной энергетике», извлекающей энергию из торсионных полей и других таинственных сред. Эти мечты подавались как нечто обоснованное и проверенное, обещающее «вот-вот» дать практически значимые промышленные результаты.

И первым осязаемым результатом стал стремительный рост количества поставщиков **нового вида продукции** - систем электроотопления складских, производственных и жилых помещений большой или средней площади. (Далее эти системы мы будем именовать гидродинамическими теплогенераторами – ГТ).

Как в обычной «мешалке», в ГТ работа, затраченная насосом на перемещение потока воды (жидкости) в циркуляционном контуре, должна преобразовываться в эквивалентное количество тепла, используемого для отопления объекта.

Есть три «очевидных» источника тепла, определяющих гидродинамический нагрев высокоскоростного потока: а) трение между потоком и рабочим органом циркуляционного насоса; б) молекулярное трение в потоке; в) трение между потоком и стенками каналов циркуляционного контура.

Понятно, что цепочка преобразований энергии в ГТ длиннее, чем например у ТЭНа, где электроэнергия напрямую преобразуется в теплоту. Главный недостаток ГТ (общий для всех систем электроотопления больших помещений) – зависимость от наличия мощного источника электроэнергии в зоне использования. Другой недостаток – цена ГТ в десятки раз больше, чем у «традиционных» систем электроотопления. Поэтому при росте тарифов на электроэнергию увеличение числа поставщиков ГТ вызывало удивление: годовое количество реализованных изделий измерялось десятками и сотнями...

Чем объяснить это «экономическое чудо»? Оказалось, к «объяснению чуда» изготовители привлекли... вихревую трубу. Вокруг неё были устроены шаманские пляски, точнее говоря, рекламные PR-акции с намёками на абсолютную новизну, непознанность и непредсказуемость процессов, происходящих в вихревых трубах. Изготовители проигнорировали, «не заметили» накопленный за десятилетия опыт исследования вихревых труб, работающих на сжатом воздухе, азоте, инертных газах и др. – тот опыт, который показал, что энергетический баланс строго соблюдается во всех известных вихревых трубах и во всех диапазонах значений параметров рабочего тела. Почему «не заметили»? Ответ прост: такой «избирательный» подход позволил изготовителям начать с «чистого листа» и объявить простодушным покупателям, что быстрое вращение потока в вихревой трубе приводит к «подсасыванию энергии извне» и к увеличению теплопроизводительности их продукции. Тем, кто сомневался, рассказывали о торсионных полях и других «изюминках пошатнувшейся науки 1990-х годов».

Итак, первыми на рынке появились ВГТ – системы с вихревой трубой, встроенной в циркуляционный контур для интенсификации преобразования энергии потока в теплоту. Одновременно в СМИ появились многочисленные сообщения от поставщиков о т.наз. «эффекте Ранке» [2], якобы осуществленном при «закрутке» воды и других *несжимаемых* жидкостей. В книгах (их больше десятка!), на выставках, в буклетах сообщалось, что в ВГТ вихревой поток воды разделяется на охлажденный и нагретый потоки (??) и одновременно с этим «закрутка» генерирует *«лишнее тепло»*, которое в несколько раз больше теплового эквивалента электроэнергии, затраченной на привод циркуляционного насоса. Этот феномен изго-

товители продукции много лет «объясняли», как сказано выше, присутствием вихревой трубы – объясняли, не предъявляя никаких достойных доверия актов об испытаниях.

Копились жалобы пользователей, недовольных недолговечностью, шумностью и теплоэнергетическими характеристиками, и в 2000-е годы облик поставляемых ГТ стал меняться. Взамен столь «необходимой» в 1990-е годы вихревой трубы «закрутку» потока стали осуществлять иначе: десятки патентов выданы на ГТ с разнообразными формами роторов. Кажется, самым удобным в последние 5-10 лет считается многодисковое колесо, насаженное на вал электродвигателя. А в роли источника «лишнего тепла» поочередно упоминаются: а) таинственный «скалярный потенциал», б) физический вакуум, в) холодный ядерный синтез, г) энергия «из ничего» (!) и д) всё та же «энергия вращения» (?).

III. ОБЕЩАНИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ И МНЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Что обещали поставщики ГТ и ВГТ покупателям? По данным 5...10-летней давности московский поставщик В ГТ составил такую сводку достижений «сверхединичников» [4]:

«В лаборатории физико-химической гидроаэродинамики ИПРИМ РАН 19.01.2007 г. был проведен эксперимент, в ходе которого зафиксировано превышение в точке максимума полученной тепловой энергии над затраченной электрической КПЭ = 13,4. У теплогенераторов фирмы «Торнадо», в зависимости от конструкции системы теплоснабжения, значения КПЭ изменялись в диапазоне 60-200%. В «Запорожской Государственной Инженерной Академии» был разработан Преобразователь Энергии Движения Жидкости (ПЭДЖ) с КПЭ=2,79. На сайте www.ecoteplo.ru группы компаний «Тепло XXI века» (г. Москва) размещены отзывы потребителей: РУП «Волковысский завод кровельных и строительно-отделочных машин» (Респ. Беларусь) КПЭ=1,48; «Славия» КПЭ=1,49-1,57; «ИКЦ «Паритет», без учета теплопотерь, КПЭ=1,23. Теплогенератор изобретателя Кочкина С.С. работает с КПЭ=1,24, теплогенераторы фирмы «Автономное тепло» – с КПЭ=1,5-1,85. Фирма «ТКС-Техно» декларирует КПЭ=2,0, Научно-внедренческое предприятие «Ангстрем» – КПЭ=1,7. В Тамбовском техническом университете ведутся работы по созданию кавитационного теплогенератора. Полученные в ходе экспериментов КПЭ=1,45-1,65. Этот перечень можно продолжить...»

Этот «энтузиазм» изготовителей не подкреплён широкой поддержкой потребителей. Вот результаты только двух опросов:

«Опрос специалистов предприятий, где уже находятся в эксплуатации вихревые теплогенераторы, показал, что в большинстве случаев значение КПЭ установок (например, усредненный за отопительный сезон) назвать никто не может, т.к.

он не определялся (показания измерительных приборов либо не снимаются и не анализируются, либо отсутствуют сами приборы). Первоначально проводятся испытания, которые позволяют определить только работоспособность оборудования. И если в производственном помещении поддерживается температура воздуха, например 14...16°C, то работа системы отопления на основе вихревых теплогенераторов в осенне-зимний период признается эффективной»[4].

«Современный рынок предлагает разнообразный ассортимент электрических котлов, кабельных систем обогрева, воздушных электрокалориферов, систем прямого электрического обогрева, инфракрасных излучателей. Но надо помнить, что электроэнергия является самым дорогим видом энергии. Рекомендуем более ответственно подходить к выбору источников тепловой энергии». [9]

IV. «КАВИТАЦИЯ МОЖЕТ ВСЕ?»

Таким образом, много лет сосуществуют два взаимоисключающих мнения. В соответствии с «традиционным» мнением, подтвержденным учёными (см. ниже), в ГТ выделяется столько теплоты, сколько энергии сообщено потоку циркуляционным насосом. В соответствии с «нетрадиционным» мнением изготовителей этих дорогих систем «косвенного» электроотопления, в работе ГТ уже обнаружено (или когда-то будет обнаружено?) фундаментальное отличие от процесса в «мешалке». Много лет они обещали, что количество «сверхединичной» теплоты будет увеличено *многokrатно*.

Прошло двадцать лет... Сегодня, позабыв бывшие обещания «энергии из ничего», большинство поставщиков обещают скромно – «только» КПЭ=100%. Но от прошедших двадцати лет «осадок всё-таки остался»: в некоторых публикациях высказывается надежда на то, что «кавитация может всё» (см. заключительные разделы этой статьи). Как обоснована эта надежда? Выделим две гипотезы, экспериментальная проверка которых могла бы, по мнению авторов этих публикаций, дать «не нулевой результат»: а) ФПВП - фазовый переход высшего порядка, либо б) ядерные реакции, инициируемые кавитацией.

а) Фазовый переход высшего порядка при кавитации?? В природе возможны не только «низкоэнергетические» (химические) и «высокоэнергетические» (ядерные) реакции. В соответствии с положениями т.наз. «естественной энергетики», возможны и промежуточные по выходу энергии реакции, обусловленные Фазовым Переходом Высшего Порядка – ФПВП. Если это действительно так, то [3]:

«...Вода является естественным ядерным топливом. Возбудителем ядерной реакции является кавитация. Затраты энергии на разрушение связей между атомами молекулы H₂O примерно на семь порядков меньше энергии связи их элементарных

частиц. Незначительный дефицит массы прошедшей реакцию воды в естественных природных условиях восстанавливается, что подтверждено экспериментально».

Как предполагается, образование плазмы высоких параметров в схлопывающихся кавитационных пузырьках, исходя из сказанного, может (должно?) приводить к появлению «сверхединичного» тепла. Перескажем это предположение другими словами. Кавитацию в жидкости легко получить с помощью разных приёмов и средств, а схлопывающиеся кавитационные пузырьки можно рассматривать как доступные «микроработатории для получения «сверхпараметров» для запуска в жидкости ФПВП и появления «сверхединичного» тепла (которого должно быть тем больше, чем интенсивнее кавитация). Поэтому за многие годы в ГТ опробованы разнообразные кавитаторы, но повышение КПЭ не обнаружено. Напротив, как сказано выше, декларируемые уровни КПЭ снизились и у большинства поставщиков КПЭ сравнялись, наконец-то, с «традиционной скучной» единицей. Итак, «сверхединичность» как рекламный ход уже исчерпала себя? Или, используя «сверхпараметры» в схлопывающемся кавитационном пузырьке (и инициируя таким путём запуск ФПВП), всё же удастся когда-нибудь повысить КПЭ??

б) Ядерные реакции при кавитации? В Тамбовском государственном техническом университете разрабатывался «Многоступчатый роторный кавитационный ГТ». Вот отрывки из статьи Промтова М.А. [7]:

«Сферическая граница пузырька с нарастающим ускорением устремляется к центру и сжимает парогазовую смесь, находящуюся в пузырьке. При обычных параметрах давление в пузырьке достигает величину порядка 100 МПа и температура до 10000°C. На этом обычный процесс сжатия кавитационных пузырьков заканчивается. С повышением давления в звуковой волне увеличивается скорость движения стенки пузырька. По мнению А.Ф. Кладова, эффект начинает проявляться после того, как стенка пузырька начнет двигаться со скоростью большей, чем скорость распространения звука в среде внутри пузырька, т.е. после преодоления звукового барьера. При этом дальнейшее сжатие и разогрев смеси в пузырьке прекращается и начинается обратный процесс снижения давления и температуры за счет конденсации нагретого вещества на поверхности жидкости. В пристеночном слое жидкости при этом повышается плотность жидкости до величины порядка ядерной плотности за счет инерционных сил, т.к. стенка движется с возрастающим ускорением и дополнительного уплотнения от процесса конденсации. Некоторые ядерные реакции могут протекать уже в этом уплотненном слое кавитационного пузырька (это так называемые пикноядерные реакции). С уменьшением радиуса пузырька скорость движения стенки пузырька неограниченно возрастает. За

счет ускорения происходит уплотнение пристеночного слоя жидкости, который работает в данном случае как сферический поршень. Ускорение, тоже неограниченно возрастает при движении стенки пузырька к центру. В начале движения этот поршень сжимает парогазовую смесь в пузырьке. Для того чтобы две капли ядерной жидкости слились в одну, необходима дополнительная энергия. Эту энергию передаёт каплям кавитационный пузырек в конце своего коллапса. Если кинетическая энергия схлопывающегося кавитационного пузырька будет равна энергии, необходимой для слияния ядер, и не будет ее превышать больше, чем на минимальную энергию возбужденного состояния образовавшегося ядра, то это ядро сохранится. В противном случае образовавшееся ядро может быть разорвано на фрагменты избытком энергии...»

Прокомментируем эту гипотезу, принимая во внимание, что «торнадо» в атмосфере – это пример концентрации энергии из окружающей среды в макромире, а схлопывающийся «в точку» микропузырёк при кавитации в жидкости – пример концентрации энергии в микрообъёме. Для запуска ядерной реакции, в соответствии с гипотезой, нужна не «просто» концентрация, но бесконечная степень концентрации энергии, достижение которой маловероятно в реальной вязкой и массивной жидкости:

1. Чтобы ядерная реакция произошла, необходимо уплотнить жидкость в стенке пузырька до величины порядка ядерной плотности. Условием достижения такой плотности является неограниченное ускорение стенки в схлопывающемся пузырьке, а скорость ее должна превышать скорость звука в среде, заполняющей пузырёк. Длительность полупериода схлопывания так мала, что для разгона стенки пузырька от нуля до сверхзвуковой скорости потребовалось бы действительно неограниченное ускорение [7], стремящееся к бесконечности. Есть ли столько энергии на границе (стенке) пузырька? Если нет, не будет ни сверхзвуковой скорости, ни ядерной реакции.

2. Сообщают о гамма-излучении, незначительно превышающем фоновое у соплового ввода ВТ в В ГТ. Превышение мало, нестабильно, многие исследователи не подтверждают его проявление.

Следовательно, ожидаемые ядерные реакции в ГТ, как можно предположить, либо вообще отсутствуют, либо выражены так слабо, нестабильно, недостоверно, что нет основания провозглашать начало «новой безтопливной энергетики», как это сделано в работе [7].

V. РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ УЧЕНЫМИ-ПРОФЕССИОНАЛАМИ

Верификационные испытания, выполненные учёными-исследователями, не подтвердили появление «лишнего тепла». Установлено, что коэффициент преобразования энергии (КПЭ) тепло-

генераторов «не превышает единицы для всех исследованных режимов.

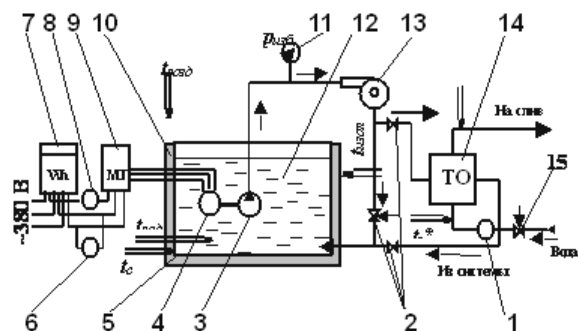


Рисунок 1 – Установка для испытаний вихревого гидродинамического теплогенератора ВГТ:

1 - счетчик воды, 2 - краны, 3 - насос, 4 - электродвигатель, 5 - бак, 6 - вольтметр, 7 - счетчик активной электроэнергии, 8 - амперметр, 9 - магнитный пускатель, 10 - теплоизоляция, 11 - манометр, 12 - вода, 13 - вихревая труба, 14 - перекрестно-точный теплообменник, 15 - регулирующий вентиль.

Определение КПЭ тремя независимыми методами показало практически полную идентичность полученных результатов» (Рисунок 1. [8]). Такой вывод сделан исследователями в Киеве (Институт технической теплофизики НАН Украины), Самаре (Самарский государственный аэрокосмический университет), Троицке и др. [1,2,9].

VI. НАШИ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОДОЛЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГТ

Как показано выше, за двадцать лет определились только два направления, на которых кто-то по-прежнему ожидает «чуда сверхединичности». На одном направлении - надежды на упомянутую «закрутку воды», на другом – на кавитацию. Дополнительную (или окончательную? но у науки не бывает «окончательных» ответов!) ясность могут дать два научных эксперимента, описанных ниже (см. п.1 и п.2). Не приходится рассчитывать на то, что за эксперименты возьмутся изготовители ГТ. По очевидным причинам – это задача учёных.

Эксперимент №1. При предельно достижимой закрутке воды нужно, наконец, продемонстрировать нерушимость энергобаланса в вихревой трубе (ВТ), либо его нарушение. Для этого подойдёт простой испытательный стенд, с несколькими ВТ малого диаметра, например $D = 20$ мм; 10 мм; 5 мм и 2,5 мм. При переходе к ВТ каждого следующего - меньшего диаметра и при постоянном давлении воды перед ВТ частота вращения водяного вихря в вихревой камере, ориентировочно, удваивается, а расход (потребление) воды уменьшается вчетверо. По результатам эксперимента №1 потребуются сравнить приходящееся на 1кг воды: (а) количество потенциальной энергии давления перед ВТ и (б) количество тепла после ВТ.

При равенстве этих величин любителям «торсионных полей» придётся констатировать, что существование и влияние полей НЕ обнаружено при высоких частотах вращения водяного вихря, опробованных в эксперименте №1. На рис.2 представлены «улитки», изготовленные промышленным способом по единой (универсальной) программе. Они с 1980-х годов находятся в промышленном использовании на серийных «многоцелевых ВТ Азарова» (Инновационный проект «Посев ноу-хау на промышленном поле страны» [10]).



Рисунок 2 – Промышленные одно сопловые спиральные вводы (улитки): сверху – геометрически подобные вводы для вихревых труб $D = 2,5 \dots 20$ мм; внизу – спиральный ввод и «отход», вырезанный из трубчатой заготовки на программном электроискровом станке

Примечание: Тысячи ВТ, десятилетиями работающих на сжатом воздухе (газе), почему-то не привлекли внимание «торсионщиков». А ведь в таких ВТ частота вращения рабочего тела в вихревой камере в десятки раз больше, чем в ВТ, работающих на несжимаемой жидкости! Не говорит ли «избирательное отсутствие интереса», что хрупкие торсионные мечты плохо соприкасаются с грубой промышленной практикой?..

Эксперимент №2. (Продолжение Эксперимента №1). Потребуется создать устройство для получения максимального (предельно достижимого?) индекса кавитации в потоке. Это задача для специалистов в данной области.

Но, возможно, пригодится и опыт совершенствования «традиционных» ВТ, питаемых сжатым воздухом.

Произведём доработку ВТ, использованных в **Эксперименте №1**: снабдим их щелевыми диффузорами на выходе закрученного потока, т.е. превратим их в т.наз. «самовакуумирующиеся ВТ». Реконструкция ВТ приведёт при работе к падению уровня давления на оси вихря в вихревой камере на порядок и более, что может активизировать процесс кавитации в этой зоне. Далее – тот же порядок действий, что и в Эксперименте №1.

По результатам эксперимента сравним приходящееся на 1кг воды: а) количество потенциальной энергии давления перед кавитатором в форме самовакуумирующейся ВТ и б) количество тепла после самовакуумирующейся ВТ. Сравнение позволит установить каково совместное влияние максимальной закрутки потока и максимального индекса кавитации на энергобаланс в ВТ.

VII. «КАК ВЫ ИЗМЕРЯЕТЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНУЮ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВАШИХ ГТ?»

С поставщиками общение всегда начинаем с одного и того же – главного – вопроса, вынесенного в заголовок раздела. «Расскажите как измеряете действительную теплопроизводительность ГТ?». Нехитрый вопрос почему-то удивляет и настораживает многих опрашиваемых:

«Ну, как измеряем... Просто измеряем... Измеряем температуру потока до и после ГТ и измеряем расход потока. Всё...».

«Нет, нет, не всё. А как измеряете расход?».

«Наполняем нагретым потоком бочку – сосуд определенной емкости и с помощью секундомера фиксируем время, за которое произойдет наполнение...». «Т.е. длительность измерения составляет несколько секунд или несколько минут?».

«Да».

«Но ваш ГТ призван работать годами у покупателя – много часов в сутки без выключений, т.е. в установившемся (стационарном) режиме. А Вы для вашего изделия контроль главного параметра – теплопроизводительности проводите за секунды или минуты? Уверены, что таким путём Вы получаете достоверную информацию о действительной теплопроизводительности?.. ».

Непонятно: поставщики годами говорили о «лишнем тепле» в ГТ, но не предложили однозначно стандартизировать (унифицировать) методику и процесс измерения главной характеристики этого вида продукции.

Например, на рисунке 3 дана схема статической «безнасосной» установки, позволяющей с приемлемой точностью измерить действительную теплопроизводительность ГТ при длительной работе в установившемся режиме.

Достаточно с помощью вентиля 10 зафиксировать некоторый расход «охлаждающей воды» (например, из водопровода) и в течение нескольких часов записывать на двухточечный самописец 14 значения её температуры на входе 12 и на выходе 13 из измерительной установки.

Измерения следует повторить при разных фиксированных значениях расхода «охлаждающей воды», но при одинаковой мощности электропривода.

Это покажет как зависят действительная теплопроизводительность и КПЭ от средней (или от максимальной) температуры нагреваемого потока в ГТ.

VIII. НА СМЕНУ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРАМ ИДУТ СТАТИЧЕСКИЕ

У гидродинамических ГТ сегодня несколько изготовителей. Надолго ли? Вот отрывок из работы [7]:

«...Тем, кто все же решается установить у себя такие установки (ГТ) необходимо учесть следующие моменты:

– вихревые теплогенераторы работоспособны и вполне могут применяться на объектах, где использование других источников тепла затруднительно или невозможно. Составить конкуренцию они могут только котлам, работающим на дизельном топливе. С большой натяжкой, учитывая затраты на замену нагревательных элементов в электродкотлах, могут конкурировать и с ними;

– системы не автономны, зависят от надежности поставок электроэнергии. В случае прекращения электроснабжения объект останется без тепла; КПЭ таких теплогенераторов не превышает единицы (например, в паспорте к одной из таких установок производитель указывает значение «более 0,91»);

– так как истинная теплопроизводительность теплогенераторов обычно неизвестна, расчет необходимой для теплоснабжения объекта электрической мощности теплогенератора затруднен; работа теплогенераторов сопровождается значительным шумом;

– применение вихревых теплогенераторов экономически эффективно до тех пор, пока они не будут отнесены к оборудованию, на которое распространяются повышенные тарифы на электроэнергию;

– в последнее время особенно в энергодефицитных регионах усилен контроль за исполнением Инструкции о порядке согласования применения электродкотлов и других электронагревательных приборов (утв. Минтопэнерго РФ 24 ноября 1992 г.). В п. 5.1 данной инструкции отмечено, что применение электроэнергии для отопления и горячего водоснабжения может рассматриваться только при условии включения электронагревательных приборов в ночное время, оснащения их аккумуляторами тепла и автоматикой, исключающей работу в дневные часы. В примечании к п. 5.2.1 также сказано, что технико-экономическое обоснование должно подтверждать экономию первичного топлива в случаях применения электроотопления...»

Снижение цены на электроэнергию в ближайшие годы невероятно, поэтому у ГТ нет перспективы стать продукцией широкого применения.

Прошедшие десятилетия показали также, что нет и заметного улучшения КПЭ, т.к. экспериментально не подтверждена возможность запуска ядерных реакций или ФПВП при кавитации.

У ГТ неоправданно сложна цепочка преобразований энергии: от электрической - на входе до тепловой - на выходе. Как изменится облик этой продукции в ближайшее время, как упростится цепочка преобразований энергии?

Ответы на эти вопросы определяются теми задачами, которые необходимо решить: снизить цену изделия, увеличить ресурс, уменьшить шумность и вибрации.

Прежде всего, обратим внимание на мощный циркуляционный насос, «обреченный» в ГТ на многочасовую работу без выключений и без обслуживания. Присутствие и использование такого

насоса приводит к появлению перечисленных недостатков ГТ. Чтобы исключить их, взамен высоконапорного циркуляционного насоса пытались, как сказано выше, использовать всевозможные роторные кавитаторы, при работе которых мощность электропривода расходуется не столько на повышение давления в потоке, сколько на активную генерацию кавитации, т.е. на повышение «индекса кавитации».

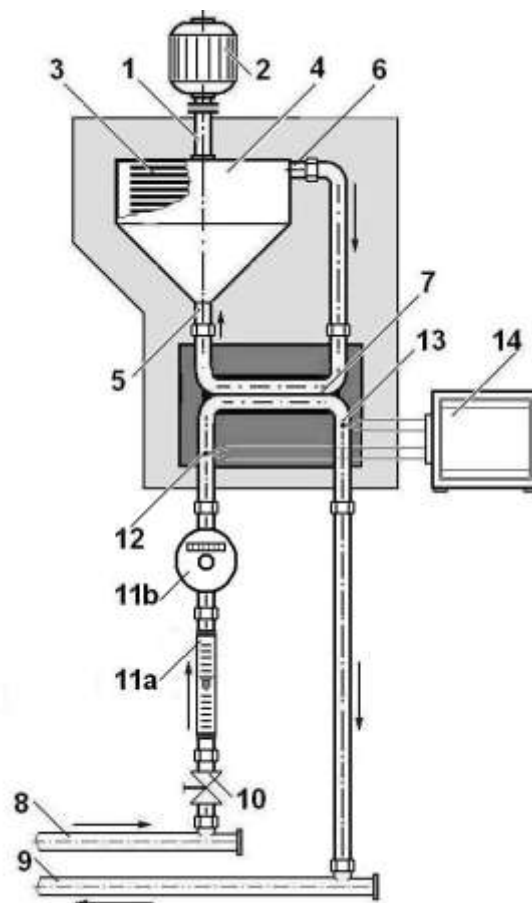


Рисунок 3 – ГТ с многодисковым ротором (пп. 1...6), встроенный в простейшую установку для измерения действительной теплопроизводительности при многочасовой работе в стационарном режиме:

1 – вал; 2 – электродвигатель; 3 – многодисковый ротор на валу 2; 4 – корпус ГТ; 5 – впускной патрубок; 6 – выпускной патрубок; 7 – теплообменник противоточный; 8 – напорная труба водопровода; 9 – сливная труба водопровода; 10 – вентиль для регулирования и фиксации расхода «охлаждающей воды»; 11a – ротаметр в роли индикатора стабильности объёмного расхода «охлаждающей воды»; 11b – водомер, суммирующий потребление «охлаждающей воды» при многочасовой работе установки; 12 – измерительный спай термомпары на входе в теплообменник; 13 – измерительный спай термомпары на выходе из теплообменника; 14 – двухточечный потенциометр-самописец.

Более перспективно другое направление развития: преобладающее использование могут скоро получить т. наз. негидродинамические теплогенераторы, снабженные мощным статическим кавитатором 3 (рис. 4) и долговечным дешевым бесшумным циркуляционным микронасосом 2.

Такой кавитатор 3, не имеющий подвижных изнашивающихся частей, будет расходовать более 95% от всех энергозатрат на привод теплогенератора; менее 5% их пойдет на привод циркуляционного микронасоса 2.

Подтверждение правильности этого прогноза уже появилось. Главный поставщик ГТ (который раньше в рекламе своих изделий сообщал о таинственных возможностях кавитации) несколько лет назад «вдруг» объявил, что взамен ГТ уже освоил выпуск «негидродинамических» нагревателей жидкости, в которых основной потребитель электроэнергии – мощная индукционная катушка с сердечником, погруженная в теплоноситель для нагрева вихревыми токами (с КПЭ=0,99).

Индуктор-нагреватель в жидкости и... никакого гидродинамического нагрева! Так скромно, без былого ажиотажа завершается многолетнее ожидание «чуда сверхединичности»?..

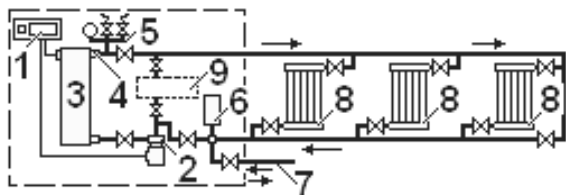


Рисунок 4 – Теплогенератор со «статическим» кавитатором (либо индукционной катушкой) 3 и микронасосом 2 для прокачки теплоносителя от источника к потребителям тепла:

1 – пульт-шкаф электропитания, автоматического управления и защиты; 2 – циркуляционный микронасос; 3 – мощный статический кавитатор (либо индукционная катушка, погружённая в жидкость); 4 – температурный датчик; 5 – манометр, клапан предохранительный, воздухоотводчик; 6 – бак мембранный; 7 – трубопровод наполнения и слива; 8 – радиатор; 9 – бак накопительный (кавитационно-деаэрационный)

IX. БЕЗ «НЕПОЗНАННОЙ» ВИХРЕВОЙ ТРУБЫ, НО С «ТАИНСТВЕННЫМ» ИЗЛУЧАТЕЛЕМ. ОКТЯБРЬ 2012 г. – НОВЕЙШИЕ ОБЕЩАНИЯ «СВЕРХЕДИНИЧНОСТИ»

Недавно стало известно, что работы по созданию «сверхединичного» ГТ ведутся в одном из институтов в Одессе. В основе устройства – всё тот же заключённый в корпус многодисковый ротор на валу электродвигателя (см. рис. 3, пп.1...6). По оси ротора во всасывающем патрубке корпуса размещён таинственный излучатель, о роли и устройстве которого ничего не сообщается. «Обещаемый» КПЭ от 1,4 до 7,0.

О новом достижении, создаваемом при консультациях из Молдавии, сказать что-то определённое сегодня пока невозможно. Но настаивает участие в работе консультанта из Кишинёва.

Мы помним, что оттуда в 1990-е годы «фонтанировал» десяток книг о таинственной «не познанной и непознаваемой» вихревой трубе в контуре циркуляции ВГТ. Оттуда пришли недолговечные нагреватели «ЮСМАР», реализация которых в Молдавии вскоре была запрещена. Оттуда пришли заклинания о «сверхединичности» без достоверной компетентной экспериментальной проверки – заклинания, которые, как видим, имеют продолжение и сегодня...

Уместно предположить: а не взял ли на себя сегодня таинственный излучатель роль вихревой трубы в ВГТ двадцатилетней давности? Иными словами, не призван ли он дать новый двадцатилетний срок тем, кто вновь обещает «то самое никак недостижимое лишнее тепло»?

ПОСЛЕСЛОВИЕ

В информационную эпоху при экспансии интернета происходят непонятные и удивительные вещи. Учёные исследовали ГТ и показали, что ни при каких обстоятельствах КПЭ не превысил 100%. Результаты подробно изложены и опубликованы в журналах, на международных научно-технических конференциях и в интернете.

Но взгляните сегодня в сеть! С видеоролика г.Ким, сидя в полуподвале у мощного электронасоса, тихим, но настойчивым голосом рассказывает покупателям о ГТ, как о революционной новинке теплотехники... На другом сайте цветут торсионные поля, безопорные двигатели и очень дорогие безтопливные энергоустановки (питаемые однако от электросети). Такое впечатление, что наука и учёные оттеснены в дальний тёмный угол бизнесом, ориентированным на невежественного покупателя. И продавцам абсолютно неинтересно чем там где-то занимается ученый-исследователь, т.к. при умелом подходе торсионные поля и прочие «безтопливные изюминки» хорошо финансируются при участии темных чиновников, а затем и продаются, как показано в этой обзорной статье...

Те, кто сегодня вновь обещают КПЭ, существенно превышающий «скучную» единицу, порекомендуем воспользоваться установкой по рисунку 3.

Если откажутся, никаких вопросов к ним: станет понятно, что начинается новая PR-акция, ради новых успехов в бизнесе. Если воспользуются, пусть объявят результаты. И не через 20 лет, а через неделю, месяц или квартал. Успехов!

Лауреаты премии «Глобальная энергия» собрались в Сколково 25.10.2012 г. Учёные говорили о биоэнергетике, перспективах «традиционной» энергетики и др. Прошел слух, что на трибуне докладчика хотел бы появиться гений, который придумал как из куба со стороной 0,7 м, через который идет поток воды, при ничтожных затратах

электроэнергии получить теплопроизводительность 10-100 кВт для отопления складских и производственных помещений. Журналисты, конечно же, кинулись искать гения, но никого не нашли...

Ну, все точно как со «сверхединичностью»!

ЛИТЕРАТУРА

1. **Адамяк Б.Ю., Дмитриев К.И., Ефремов Н.М. и др.** Верификационные исследования вихревых термогенераторов // Материалы Международной конференции: Перспективы сохранения и развития единой цивилизации планеты. М., 26-31 мая 2002г. Интернет-ресурс: <http://www.newhumanity.cjb.net>
2. **Азаров А.И.** Вихревые трубы: от эффекта Ранка до... «эффекта Ранке». Демиург N 1 2007г. Интернет-ресурс: <http://att-vesti.narod.ru/DEMIUR23.HTM>
3. **Андреев Е.И., Смирнов А.П.** Концепция естественной энергетики. Интернет-ресурс: <http://lib.rin.ru/doc/i/50060p.html>
4. **Козлов С.В.** Могут ли теплогенераторы быть «сверхединичными»? Интернет-ресурс: <http://www.ecoteco.ru/?id=1280>

5. Термическое оборудование. Установки аэродинамического нагрева типа «ПАП». Интернет-ресурс: <http://www.el-mech.ru/site/pap.shtml.htm>

6. **Кузнецов С.В.** О сверхэффективности вихревых теплогенераторов и не только // Новости теплоснабжения. №8(84),2007.

Интернет-ресурс: www.ntsni.ru

7. **Промтов М.А.** Роторный кавитационный теплогенератор. Интернет-ресурс: <http://dewa.ru/wp-content/eito17-ria-heating-generator.pdf>

8. **Халатов А.А., Коваленко А.С., Шевцов С.В.** Результаты испытаний вихревого теплогенератора ТПМ 5,5-1 // Новости теплоснабжения. №8 (84), 2007. Интернет-ресурс: http://www.rosteplo.ru/tech_stat/stat_shablon.php?id=1937

9. **Языков А.А.** Сколько стоит теплота или как вас нагреть? Интернет-ресурс: <http://www.tgv.khstu.ru>

10. **Азаров А.И.** Вихревые трубы в промышленности. Изобретатель – машиностроению. Энергосбережение и вихревой эффект: исследование и освоение инновационных проектов. – СПб.: Издательство ЛЕМА. 2010. – 170 с.

Получена в редакции 15.01.2013, принята к печати 24.01.2013