ALTERNATIVE ENERGY SOURCES THEORY, PRACTICE, EXPERIMENT

Tarassenko G.B.

Аннотация. В работе дана попытка всестороннего анализа и интерпретация работы энергетического устройства, базирующегося на принципах «холодного» ядерного синтеза. Следует отметить, что понимание «холодный» ядерный синтез может включать и высокотемпературные реакции, протекающие в локально малых объемах (например, кавитация). При этом рабочее тело остается относительно «холодным». Некоторые устройства, например, «вихревые тепловые машины» уже используются для получения тепла на производствах. Однако насчет избытка тепла по сравнению с затраченной энергией (электрической, химической и т.д.) идут дискуссии. Не надо путать устройства такого типа с тепловыми насосами (бытовой холодильник). Там используются идеи и принципы технической термодинамики открытых систем (энергия окружающей среды, недра Земли, Солнце, Космос). Хотя это разделение условно. Дана интерпретация процессов, рассмотрены физические явления, проблемы, перспективы.

Abstracts. The paper attempts a comprehensive analysis and interpretation of the energy device based on the principles of "cold" nuclear fusion. It should be noted that the understanding of "cold" nuclear synthesis may include high-temperature reactions occurring in locally small volumes (for example, cavitation). In this case, the working fluid remains relatively "cold". Some devices, such as, "vortex heat engine" is already used for heat production. However, there are discussions about the excess heat compared to the energy expended (electric, chemical, etc.). Do not confuse this type of device with heat pumps (household refrigerator). It uses the ideas and principles of technical thermodynamics of open systems (energy of the environment, the earth's interior, the Sun, Space). Although this division is arbitrary. The interpretation of processes is given, physical phenomena, problems, prospects are considered.

Введение

Основным рабочим телом рассматриваемого в данной работе энергетического устройства является вода. После появления работ Потапова и широкого резонанса в печати [1]. У физиков, занимающихся в области «холодного» ядерного синтеза, появился интерес к интерпретации рабочего процесса и объяснении физических явлений [2,3].

Наиболее интересной идеей (см. [2]) является то, что в конденсированных средах возможно протекание двух и трех центровых ядерных реакций с большой вероятностью.

В этой связи, особый смысл приобретает теория составного ядра Н. Бора 1936 г. (см. [4]). Решение уравнения Шредингера, дает описание процессов прохождения через барьер - туннельный эффект [5,6]. В удобной математической форме получено сечение для реакций синтеза - фактор Гамова, (см. [7]). Представлен механизм ускорения протонов (механизм Э. Ферми) [7]. Все это служит фундаментальной основой к экспериментальным и теоретическим исследованиям (при участии автора) в области реакций синтеза в конденсированных средах, ударно-волновых процессов, в том числе, конденсированных средах [8-12]. Это дало возможность создать ряд экспериментальных технических устройств, базирующихся на принципах «холодного» ядерного синтеза [13-15]. При решении кинетических уравнений построена новая теория высокоскоростных течений и ударных волн газов, плазмы и их смесей высокой плотности, в том числе, теория ударных волн в конденсированных средах [8-10]. На основе этих результатов теоретически получен важный результат [11] о «аномально» высоком выходе нейтронов при столкновении кластеров «тяжелой воды» с использованием механизма Э. Ферми [7]. Этот результат, объясняющий ряд экспериментов, проведенных в США (см. [11]), дает представление о возможном способе получения «релятивистских» протонов в ударных волнах в газопаровых пузырьках. В работах [12-15] теоретически и экспериментально исследовались процессы кумуляции энергии в дейтерированных пузырьках, в паровых пузырьках в «тяжелой» воде, получен положительный результат по выходу нейтронов.

Пользуясь случаем, в этой связи отмечу, что в эксперименте [14] на рисунках по спектрам излучения активированной нейтронами пластины из индия представлено только то, что непосредственно фиксирует прибор – прямой эксперимент. Пластина из индия, облученная нейтронами размером 10x30 мм, кристалл NaI 50x50 мм поэтому в области мягкого рентгена, где эффект отчетливо виден, поправочный коэффициент примерно ~50 или $a \times 50$, где a – значение интенсивности в области мягкого рентгена. Известно, что при облучении Индия образуется нестабильный изотоп (типа составного ядра) с выделением гамма квантов. Имеется, двойной эффект Кромптона - при рассеивании гамма квантов на «свободных» электронах на оболочке спектрометра из алюминия, затем в кристалле NaI. В формуле $\lambda\nu=c$, где λ – длина волны, ν – частота, c – скорость света в кристалле (конденсированная среда), все величины переменные. Фотоны теряют энергию, рассеиваются, и основной вклад излучения

фиксируется достоверно в мягком рентгене. Это важно, для подтверждения возможности «холодного» ядерного синтеза с достаточным эффектом при ударно волновой обработке гетерогенной среды (конденсированной). И в связи с тем, что возможные механизмы получения сверх единичных коэффициентов выхода тепловой энергии на «вихревых тепловых генераторах» допускают разную трактовку.

Конечно, в обычной воде дейтерия очень мало. Однако, на «тяжелой» воде, принципиально продемонстрирована возможность реакций синтеза при относительно холодной окружающей среде. Более того показано, что большое вложение энергии разрушает пузырьковую среду и эффекты исчезают. Высокоэнергетические протоны могут активно взаимодействовать с ядрами O^{16} , O^{17} , O^{18} , например, в [2] рассматривался широкий спектр двух центровых и трех центровых реакций. Важным выводом этой работы является, что высокоэнергетические реакции с энергетическим эффектом $Q > 1$ Мэв для «вихревого ударно - акустического нагревателя» не очень – то и нужны. Поэтому спектр реакций достаточно широк см. [2, 16]. Основным ограничением является безопасность в обращении.

Отметим одну важную особенность конденсированных сред – частицы могут распространяться со сверхсветовой скоростью [17]. Ярким примером является эффект Вавилова – Черенкова. Поэтому для конденсированных сред используют модифицированное волновое уравнение, где помимо производной первого порядка имеется производная второго порядка (дифференциальные уравнения становятся гиперболическими), (см. [17]). Хотя наличие мнимого сомножителя при производной по времени повышает порядок уравнения Шреденгера. Гиперболичность дифференциального уравнения допускает «квантовый» скачок (опыты Вавилова – Черенкова). Заряженная частица сама излучает электромагнитные кванты, и мишень тоже, например, «полевое» ядро тоже излучает. Согласно современным воззрениям взаимодействие заряженных частиц происходит путем обмена квантами (фотонами). Это допускает, что частица может двигаться по «невозмущенному газу» фотонов излучаемому мишенью. Собственное поле сосредоточено в конусе «донного» следа (см. опыты Вавилова – Черенкова). Например, испущенный тяжелым ядром фотон может про- взаимодействовать с квантовым скачком, а обратно ничего нет. Конечно, это аналогии из гидроаэродинамики и динамики микропузырьковых жидкостей. Например, скорость звука в микропузырьковой жидкости может быть на два порядка ниже, чем в жидкости и на порядок ниже, чем в газе (см., например, [12-15]). В микро пузырьковой среде экспериментально реализованы обтекания тел в гиперзвуковых режимах (число Маха $M > 5$) при скорости гетерогенного потока 50-70 м/сек. Имеются картины обтекания тел с ударной волной [18]. При теоретическом описании взаимодействия пузырьков в воде используются понятия идеальной жидкости, присоединенной массы, взаимодействие осуществляется акустическими полями с дальнедействующим потенциалом (аналогия с электромагнитными полями). В теории и эксперименте с парогазовой смесью имеется явление – критическая опалесценция [19].

Согласно этим воззрениям и опыта из аэродинамики, баллистики, бронебаллистики, взаимодействие острого тела с мишенью начинается после непосредственного контакта, так как отход ударной волны мал (в нашем случае квантового скачка). Такой подход обсуждается в печати, но нужно решать в общем случае задачу движения многих тел со сверхсветовыми скоростями.

Относительно теории составного ядра Н. Бора. В принципе, можно рассматривать этот механизм как для двухцентровых, так и для трехцентровых реакций. Этот механизм удобен при рассмотрении ударно волновых процессов на основе кинетической теории.

Конечно допущение, что три частицы одновременно столкнутся с достаточной энергией, чтобы попасть в поле ядерных сил довольно сильное даже для конденсированных сред при нормальных условиях. Поэтому теория составного ядра Н. Бора приобретает особый смысл. Составное ядро может существовать относительно «длительное» время. Есть время для столкновения третьей частицы. Аналогично, в химии (см., например [20,21]), давно плодотворно используется теория «активированного комплекса» для описания трех, двух - частичных, мономолекулярных реакций. Реакция происходит через образование промежуточного состояния (хотя возможны и реакции срыва, происходящие довольно быстро). Путем проведения сложных квантово механических расчетов [21] показано, что возможны «неадиабатические супер столкновения» с передачей больших порций энергии. Имеется большой экспериментальный материал реализации этих идей на практике (см. [10]).

Вихревые ударно волновые – акустические нагреватели включают целый набор сложных гидродинамических процессов в конденсированной, гетерогенной среде, фазовые переходы, ударные волны, акустический резонанс, ряд сложных физико – химических, и возможно ядерных, процессов. В настоящее время имеется, по крайней мере, три версии правдоподобных гипотез обнаруженного явления.

В результате предыдущего анализа, мы можем выйти на «традиционную» теоретическую и экспериментальную физику, хотя надо быть осторожным, что бы, не впасть в ретроградство. Это не мудрствование на досуге - теория и эксперимент существенно отстает от практики, нет достоверных, общепризнанных доказательств сверх единичного эффекта выхода тепла - К. Как показал опыт в области теории и эксперимента измеренные ранее большие значения сверх единичных эффектов допускают разную трактовку. Однако и эти данные уже представляют определенный интерес для фундаментальной науки.

Требования практики более жесткие: – первоначальные затраты – полученный положительный эффект. Например, при измерении выхода и затрат тепла в коммунальном хозяйстве используется формула: **тепловая**

энергия, полученная на рабочем элементе, равна произведению теплоемкости (средней), на разность температур на входе и на выходе, времени, расхода (см. [22,23]). Это довольно хорошее приближение для прикладной теплотехники. Когда работает тепловая машина сама на себя «адиабатическая» ловушка теплового эффекта с $K > 1$ как бы не существует [22]. Хотя есть небольшое отличие при использовании воды из под крана и кипяченной воды. Этому есть объяснение в кластерной и сложной молекулярной структуре воды (см. [24]). Кластеры, да сама молекула воды достаточно энергоемки, кроме поступательной температуры часть энергии сосредоточена во внутренних степенях свободы, со временем эта энергия может накапливаться даже при низкой температуре. Однако, при работе установки - относительно большой единичной мощности (~ 1-2 Квт) длительное время со сверх единичным выходом энергии [23], при традиционном рассмотрении, есть противоречие законам термодинамики [19]. Противоречие, возможно кажущееся, обусловленное неправильной трактовкой или не учетом каких – то факторов. Поэтому у физиков возник интерес к этому явлению (см. [2,3]). При обсуждении в кулуарах с киевскими коллегами ими было высказано предположение, что в условиях эксперимента может сильно меняться теплоемкость среды из – за кавитации и парообразования. Хотя согласно численным оценкам на основе параметров, взятых из термодинамических таблиц, теплоемкость пара и воды на линии насыщения на единицу массы отличается всего в два раза (газосодержание при $t < 40^{\circ}\text{C}$ мало). При температурах $t < 100^{\circ}\text{C}$, давление насыщенного пара $P < 1$ атм. Поэтому при выходе из зоны пониженного давления в вихре, паровой пузырек согласно законам термодинамики должен коллапсировать. Перед работой проводилась дегазация. Правда, полная энтальпия пара на килограмм выше энтальпии воды на килограмм примерно в пять раз. Полная энтальпия насыщенного пара включает скрытую теплоту испарения. Правда, наблюдения показывают, что при повышении рабочей температуры до $\sim 60 - 70^{\circ}\text{C}$ пузырьки становятся стойкими. Это может свидетельствовать о появлении газов и перегретого пара. В конструкцию [28], был введен дополнительный элемент ресивер – отстойник, дегазатор.

Был обнаружен эффект квази – резонансного увеличения разности температур на входе и на выходе из рабочего нагревательного элемента при увеличении средней температуры. Хотя при определенных режимах на тепловой нагрузке температура не падала (иногда возрастала). При разных температурах на входе в нагревательный элемент, отношение измеренной тепловой энергии на рабочем элементе к затраченной (по бытовому счетчику), примерно менялась от $K < 1$ при $t < 40^{\circ}\text{C}$, при $t > 40^{\circ}\text{C}$, $K > 1$, [25-28]. Данные разнятся, однако закономерность стойко прослеживается. Обнаружено, что K возрастает примерно до $65-75^{\circ}\text{C}$, затем падает, но не значительно. Появление сверх единичной энергии на рабочем элементе сильно менялась при настройке на резонанс в вихревом, ударно волновом – акустическом генераторе [25-28]. При этом при резонансе зависимость K от температуры менее ярко выражена (есть «аномальные» выбросы). Следует отметить, что после дискуссии с киевскими коллегами, далее во время проведения экспериментов, тщательно отбирались пробы, мерилась теплоемкость. В пределах допуска отличия теплоемкости воды из под крана и из рабочего элемента не обнаружено. Однако экспресс анализа не было.

Ранее [23] эта работа не проводилась потому, что использовался погружной насос, жидкость при выходе из тепловой нагрузки попадала в большую открытую теплоизолированную емкость. В начале работы происходила дегазация. Измерения начинались после дегазации. Работа велась от $10 - 15^{\circ}\text{C}$ до $40 - 45^{\circ}\text{C}$ (последнее обусловлено сохранностью оборудования). Жидкость после дегазации при низких температурах была чистой. Периодически снималась теплоизолирующая крышка, и проводились измерения температуры воды в емкости. Измерялась разность температур на выносном контуре (тепловой нагрузке). Нам были не нужны рекорды, важно было зарегистрировать сверх единичный эффект. На «рабочем элементе» для вычислений, использовалась зависимость расхода тепловой энергии, применяемая в коммунальном хозяйстве (см. [22,23]). Для данных по теплоемкости воды использовались стандартные таблицы физико – химических характеристик веществ. Методика измерения тепловых и энергетических характеристик изложена [22,23]. В связи с этим следует отметить, что в [23] обнаружен небольшой резонанс по K при изменении расхода рабочей жидкости при подаче на тепловой элемент. Отметим, что сверх единичные значения $K > 1$ реализовывались при появлении небольшого количества микропузырьков. Тепловая нагрузка [23] представляла одну - две секции чугунных батарей. При рабочем режиме (температура жидкости 70°C) тепловая мощность секции ~ 1 Квт. Конечно, вопрос о теплоемкости, энтальпии, газосодержании рабочей жидкости пока остается открытым. В принципе, при рабочих температурах выше $40-50^{\circ}\text{C}$ необходим экспресс анализ объемного газосодержания рабочей жидкости, но этого не достаточно. Это связано с характером рабочего процесса, в вихревой тепловой машине [25-28] поток закручивается, ускоряется в сужающемся сопле, затем струя выходит в затопленное пространство в расширяющейся части сопла. На периферии поток тормозится пластинами. При закрутке и ускорении потока возможно значительное падение давления и соответственно интенсивное парообразование (см. [19]). Газо – паровая струя натекает на полую трубку, где может возникнуть нестационарная ударная волна, трубка перемещается микрометрическим винтом. В результате между ударной волной или волной сжатия и задней стенкой образуется резонансный контур. Настройка на резонанс производится с использованием высокочувствительного акустического датчика [25-28]. Паровой пузырек отличается от газового, тем, что может при определенных условиях коллапсировать. В вихревом, ударно волновом акустическом генераторе часть потока протекает через полую трубку, часть поступает

в отстойник, после дегазации в насос. Часть потока (парогазовая смесь, если она есть) из трубки поступает на тепловой элемент, затем в отстойник, дегазация, насос [25-28]. Устройство [28] обладает тем недостатком, что долго выходит на рабочий режим, вследствие резонансного характера процесса. Поэтому в дальнейших исследованиях использовался разгонный элемент ТЭН. При выходе на рабочий режим ТЭН либо отключался, либо работал далее, расход электроэнергии учитывался бытовым счетчиком. Но возникали проблемы либо перегрева рабочей жидкости, либо постепенного выхода из рабочего режима. В любом случае расход энергии на ТЭНе при наличии элементарной системы управления можно уменьшать. В связи с этим интересным является использование для поддержания и работы данной установки вакуумных солнечных теплообменников, солнечных батарей. Широкий спектр, которых появился продаже.

I. Экспериментальные исследования и теоретический анализ процессов работы вихревого, ударно волнового, акустического теплового генератора.

Краткий аналитический обзор по «вихревым» тепловым машинам, базируется только на работах с участием автора, так как коммерческая тайна и бизнес существенно ограничивают возможности интерпретации в настоящее время. Широкий спектр установок такого типа уже применяется в промышленности. Еще раз подчеркну! Есть несколько версий интерпретирующих получение «избыточного» тепла на установках подобного типа.

1. Это не все факторы и явления учитываются при измерении и расчете избыточного тепла. Ватт метрия по всем правилам - сложная и дорогостоящая работа.
2. Происходят реакции синтеза и ядерные реакции. Возникают проблемы безопасности!
3. Не исключается взаимодействие с темной материей и энергией. Вторгаемся в практически неизвестную область!

Согласно современным космогоническим исследованиям и воззрениям – видимая часть Вселенной составляет небольшую часть по массе от ее общей массы и энергии. Эти воззрения возникли из расчетов и наблюдений за движением галактик (см. Пленарные доклады и материалы на Международной конференции в Звенигороде «УТС и низкотемпературная плазма»). Согласно этим воззрениям видимое вещество плавает в темной материи. Одним из механизмов взаимодействия видимой и темной материи является гравитация. Можно создать искусственную гравитацию закручивая поток. Например при описании движения газа (в том числе, и на молекулярном уровне при столкновении) вводится понятия потенциала и вектора центробежного и центростремительного поля [29]. Взаимодействие может происходить на микроуровне - искажаются траектории движения молекул. На макроуровне создается центробежное и центростремительное ускорение. Ускорение при движении по витку спирали. Например, при рассмотрении ускоренного движения тела в идеальной жидкости (идеальная жидкость подразумевается в стационарном потоке движение без сопротивления – парадокс Даламбера) возникает сопротивление, обусловленное присоединенной массой [30]. Правда это только дает дополнительный механизм расходования энергии. Но вместе с тем открывает путь исследования явлений взаимодействия видимой и темной материи на лабораторных установках. На сегодняшний день вопрос об этом механизме остается открытым.

Важным элементом при объяснении появления сверх единичного избытка тепла (энергии), являются механизмы ядерных реакций в конденсированных средах, рассмотренные (например, в [2]).

Следует отметить (изобретатели, как правило, это не учитывают), что тепловой элемент взаимодействует со стенами помещения. Это тонкий механизм, но в учебниках по прикладной теплотехнике указывается. Косвенно, об этом говорилось в [2] при рассмотрении возможности утилизации жесткой составляющей излучения.

Процесс происходит примерно следующим образом тепловое или иное излучение вначале хотя и мало, но взаимодействует с поверхностью стен, те в свою очередь переизлучают – имеется обратная связь. Конвективная часть переноса тепла тоже учитывается, но имеются противоречия. При развитом нагреве (65-70°C) теплопередача от калибровочного источника тепла – трубы определенного диаметра и длины мала (согласно справочникам и таблицам). Даже при перепаде температур 10 -20°C (между концами трубы) такой рабочий элемент длиной 120 мм и диаметром 50 мм при средней рабочей температуре 70°C может давать согласно теплотехническим справочникам не более 300 -500 вт. Расчеты по стандартной формуле, используемой в прикладной теплотехнике:

$$Q = C W \rho (t_1 - t_2) T \quad (1)$$

Где Q – тепловая энергия, которая поступила в рабочий элемент, C –средняя теплоемкость, ρ- плотность жидкости, t_2 – температура на выходе из тепловой нагрузки, t_1 - температура на входе в тепловую нагрузку, T – время, коэффициент K, это отношение Q к показаниям бытового счетчика электроэнергии. Измерения проводились при выходе на стационарное состояние. Для этого применялась система принудительного охлаждения. Следует отметить, что при использовании автомобильных радиаторов с большим запасом общего коэффициента теплоотдачи результаты для K были неплохими в широком диапазоне исследуемых температур [23,25-28]. Тем не менее, имеется противоречие при использовании «откалиброванного» оборудования согласно

справочникам по теплотехнике. Рассчитанная энергия по (1) гораздо выше, чем та, которая отдается в окружающее пространство. Работа и измерения ведутся в стационарных условиях. Снятие «полезного» тепла ведется с рабочего элемента. Расход электроэнергии ведется бытовым счетчиком. Оснований не доверять этим данным – нет и данным справочников тоже нет. Отмечу, что при использовании автомобильных радиаторов с большим запасом коэффициента теплоотдачи таких проблем не было. Однако все равно возникают вопросы. Определяемая мощность согласно (1) большая, нагрев - не соответствует интенсивности нагрева ТЭНами эквивалентной мощности?

Более того, на упрощенном стандартном тепловом элементе – труба, дополнительно обнаружены, трудно объяснимые эффекты. Если труба стоит вертикально - температура на выходе из тепловой нагрузки выше, чем на входе. Труба лежит горизонтально - температура на входе выше, чем на выходе (объяснимый вариант). Однако, модуль разности температур, при вертикально стоящей трубе выше, чем при лежащей горизонтально. Это дало некоторое основание привлечь в качестве рабочей гипотезы влияние темной материи? Удручает большое не соответствие снятого тепла (расчет по таблицам) к поступающему в рабочую ячейку. Несколько раз! Рассматривается стационарный случай. Либо это колебательный эффект перекачка из «поступательной» энергии во «внутреннюю» энергию, либо имеется жесткое излучение свободно проходящее сквозь стены. Возможна «экзотика», например, темная материя. При применении рабочих элементов с большим коэффициентом теплоотдачи, этих противоречий было меньше (см. выше). Все это указывает, что процессы мало исследованы, не смотря на кажущуюся простоту технических решений. Например, работа трубки Ранке тоже имеет слабые места при теоретическом описании, несмотря на то, что уже используется в промышленности около ста лет (см. [3]).

Известны технические устройства (большая емкость) в прикладной теплотехнике, где снизу медленно подается холодная вода и имеется подогрев ТЭНами, а сверху достаточно «быстро» получается горячая вода. В случае трубы, когда скорость потока $\sim 0,5 - 1$ м/сек в зависимости от подаваемого расхода по всем канонам гидродинамики должно быть идеальное перемешивание перпендикулярно потоку – логарифмический профиль течения. Увеличение температуры при выходе из теплообменника как то не укладывается в стереотипы (вертикально стоящая труба). Число Рейнольдса $Re > 2000$ это развитый турбулентный режим для «чистой» жидкости, для жидкости с пузырьками, как ни парадоксально, критическое число еще меньше. Даже учет газодержания при $\phi < 3\%$ по формуле Энштейна (см. [30]) существенно не меняет результаты неравенства. Но при $\phi \sim 3\%$ прозрачность практически рана нулю – «молоко». Сказанное выше можно проиллюстрировать рисунками 1,2 [22,23, 25-28].

Рис. 1

Кавитатор для вихревого, ударно - волнового акустического нагревателя с настройкой на резонанс.

Принцип работы состоит в закрутке потока ускорении по спирали (снижение давления), на периферии - торможении пластинами при выходе в расширяющуюся часть сопла, ударно волновое сжатие или просто сжатие,

акустический резонанс, разделение потока на две части. Работа установки в целом может быть проиллюстрирована схемой Рис.2 (см. [23,28]) .

Рис. 2

На рис. 2 T1-T7 датчики температур, радиатор – тепловая нагрузка, кавитатор – (см. Рис.1).

Вода насосом на рис.2 подается в «кавитатор» (см. рис. 1), по одному контуру идет на тепловую нагрузку – радиатор, далее в смеситель - дегазатор, по второму контуру в смеситель дегазатор. На двух контурах имеются расходомеры. При использовании погружного насоса или частично погружного – насос помещается в смеситель дегазатор [23]. Расход электроэнергии меряется счетчиком. Для разгонки процесса могут использоваться ТЭНы или вакуумные солнечные теплообменники, электропривод от солнечных батарей с преобразователем постоянного тока в переменный, или насос с двигателем постоянного тока.

Рис. 3

На рис. 3 представлена типичная зависимость К от средней температуры без настройки на резонанс [23. 25-28] – насос снаружи.

При температурах $t < 40^{\circ}\text{C}$ установка с погружным насосом работает как ТЭНы. Некоторые насосы ведущих фирм допускают работу погружного насоса при высоких температурах, возможно частичное погружение части

элементов насоса в воду. Возможен более быстрый разогрев с ТЭНами с регулировкой нагрева. Настройка на резонанс в устройстве рис. 1 нашла широкое применение для целого ряда промышленных процессов в разных отраслях науки и техники [15].

Тепловые машины разной единичной мощности иллюстрируются рис. 4,5 и 6..

Рис. 4 рис. 5

На Рис. 4,5 представлен внешний вид вихревой ударно – акустической тепловой нагревательной установки с малой единичной мощностью , насос - 0,75 Квт (для исследований), для выхода на рабочий режим используются ТЭНы.

Рис. 6

Установка «большой» мощности насос - 2 Квт (исследовательская), вывод на рабочий режим осуществляется ТЭНами. С настройкой на резонанс.

Заключение:

1. Несмотря на то, что остаются вопросы о сверх единичной мощности «вихревых тепловых машин» установки уже используются в промышленности для обогрева. Уже сейчас есть дополнительные ресурсы с использованием солнечной энергии.

2. Обнаружен ряд физических явлений, нуждающихся в глубокой проработке в фундаментальном и прикладном планах. Например, повышенная температура на выходе из теплообменников при вертикально стоящей трубе.

3. Экспериментально и теоретически показана возможность проведения реакций синтеза в сформулированной выше концепции «холодного» ядерного синтеза, с использованием тяжелой воды и дейтерия. Разработан ряд технических устройств, для генерации нейтронов.

4. Рассмотрены альтернативные (пока «экзотические»), но существующие в природе явления для объяснения проблем. Установки могут быть использованы для исследовательских работ в этой области.

5. Ватт метрия сложная и дорогая научно – техническая проблема. Остаются проблемы диагностики и интерпретации данных. Проблемы разработки диагностического оборудования.

Литература:

1. Потапов Ю.С. Теплогенератор и устройство для нагрева жидкостей//Патент на изобретение. РФ RU 2045715. 1995 г.
2. Фоминский Л.П. Как работает вихревой теплогенератор. Потапова. РАЕН. Черкассы. «Око плюс», 2001 г. 114 С.
3. Рассадкин Ю.П. Вода обыкновенная и необыкновенная.:М. «Галерея СТО». 2008. 840 С.
4. Ракобольская И.В. Ядерная физика. М. : 1971. 296 С.
5. Мессиа А. Квантовая механика. М.: «Наука», Главная редакция физико –математической литературы.1978., том. 1, 480 С.
6. Мессиа А. Квантовая механика. М.: «Наука», Главная редакция физико –математической литературы.1979., том. 1, 584 С.
7. Роуз Д. Дж., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. М.: «Гос.Атом.Издат». 1963. 483 С.
8. Великодный В.Ю. О некотором решении системы кинетических уравнений для плотных реагирующих смесей. //Аннотация доклада. VI Съезд по теоретической и прикладной механике. 1986. с 161. (устный).
9. Великодный В.Ю. Эффекты поступательной неравновесности во фронте ударной волны в плотных газах и жидкостях. //Третья международная конференция по неравновесным процессам в соплах и струях..NPNJ -2000. 3-7 июля 2000. г. Истра – Москва. С. 70-72. (Тезисы докладов). (устный).
10. Великодный В.Ю. Эффекты поступательной неравновесности во фронте ударной волны в плотных газах и жидкостях//ТВТ. 2002. Том. 40. № 1. С. 68 – 76.
11. Великодный В.Ю., Битюрин В.А. Кластерный термоядерный синтез (критический анализ публикаций)//Прикладная физика. 2003., № 6, с. 61-67.
12. Великодный В.Ю. Теоретическое и экспериментальное исследование процессов распространения ударных волн в микропузырьковых средах. //Семинар НИИ механики МГУ. 31.05.2006 г.. Рук. Академик Черный Г.Г.. 1с. (Устный).
13. В.Ю.Великодный, А.Ф.Александров, В.М.Батенин, Д.С.Баранов, В.А.Битюрин, В.П.Воротилин, А.В.Еремеев, Л.К.Никитенко, Ю.А.Казеннов, Б.Н.Толкунов, И.Б.Тимофеев, В.А.Сеченов, В.А.Черников, В.Л.Эггерт. //Экспериментальное определение потока нейтронов при обжиге ударной волной микропористой тяжелой воды, барботированной дейтерием. Программа и Тезисы 14 –й Российской конференции по холодной трансмутации ядерхимических элементов и шаровой молнии, Сочи, 1-8 октября 2006 Тезисы. С. 60. (Устный)
14. Битюрин В.А., Быков А.А., Великодный В.Ю., Дыренков А.В., Толкунов Б.Н. Теоретическое и экспериментальное исследование воздействия ударной волны на дейтерированную пористую жидкость// Физико – химическая кинетика в газовой динамике. 11 С., www.chemphys.edu.ru/pdf/2008-12-126-001/pdf
15. Великодный В. Ю. Ударные и акустические волны в микропузырьковых средах. Теория, эксперимент практика. Аннотация доклада. 16.09.09. среда, 18:45.МФТИ (ГУ),202 НК. Базовый семинар. Кафедра теоретической физики. (Устный).
16. Larry T. Cox, Jr., Franklin B. Mead, Jr., Chan K. Choi Thermonuclear reaction listing with cross-section data for four advanced reactions//Fusion Technology. 1990. Vol.18. p. 325-339.
17. Физическая энциклопедия. Главный редактор. Академик Прохоров А.М. «Советская энциклопедия». М.: 1988. Том.1.,704 С.
18. Velikodnyi V. Yu., Dyrenkov A.V., Kiyang-van O., Son E.E. Experimental and Theoretical Researches of Structure of the Shock Wave in Gas disperse Mixtures//13 - th International Workshop on Magneto-Plasma Aerodynamics. Moscow, March 2014. P. 162-166.
19. Вукалович М.П., Новиков И.И. Термодинамика. М.: Машиностроение. 1972. 670 С.
20. Бенсон С. Основы химической кинетики. М.: Мир, 1964. 603 С.
21. Кондратьев В.Н. Константы скорости газофазных реакций. М.: Наука. 1970. 351 С.
22. Великодный В.Ю., Гришин В.Г. Экспериментальное исследование работы вихревых нагревателей. // Холодная трансмутация ядер. Материалы 9-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов. Дагомыс. Сочи. 30 сентября – 7 октября 2001 г.. Москва. 2002. р. 99-105.
23. Великодный В.Ю., Гришин В.Г. Экспериментальное исследование работы вихревых нагревателей с выносным контуром. // Материалы 10-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Москва. 2003. с. 27-32.
24. Великодный В.Ю., Гришин В.Г.. Плазмодинамическая генерация водорода в природной воде.//Материалы 11-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Москва. 2004. с. 25-36.
25. Berkova M. D., Velikodny V.Y., Grishin V.G., Popov V.V. Bykov A.A. Cyclonic–cavitational generator. // International Conference on Condensed Matter Nuclear Science. ICCF-13. Proceedings. Dagomys, city of Sochi June 25-July 1, 2007. Pp. 394-403.

26. Беркова М.Д., Быков А.А., Великодный В.Ю., Гришин В.Г., Еремеев А.В., Синюк В.С. Исследование работы вихревого кавитационного генератора. // Материалы 14-й конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Москва. 2008. С. 48-57.

27. Быков А.А., Великодный В.Ю., Попов В.В. Экспериментальное и теоретическое исследование работы «вихревого теплового насоса» // Материалы 15-й российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Дагомыс. Сочи. 1-8 октября 2008г. Москва -2009. С. 90-98.

28. Великодный В.Ю., Быков А.А., Попов В.В. Устройство для обогрева помещений. Патент на полезную модель. Дата поступления 25.11.2008, Входящий № 060456, Регистрационный № 2008146242.

29. Ферцигер Дж., Капер Г. Математическая теория процессов переноса в газах. М. : «Мир», 1976. 547 С.

30. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М. : «Наука», Главная редакция физико – математической литературы. 1986. 736 С.

В работе проведен анализ и предложена интерпретация физических явлений в установках по нагреву воды путем закрутки, обработки ударными волнами и акустическими волнами. Установке представлен целый комплекс гидродинамических процессов в конденсированных и гетерогенных средах, включая фазовые переходы и возможно ядерные реакции («холодный» синтез). Ставится вопрос о сверх единичном выходе, тепловой энергии, в частности, за счет реакций синтеза, анализируются альтернативные варианты. Как видно, из проведенного анализа работы устройств, разработанных при участии автора, однозначного ответа о работе вихревых нагревателей по сверх единичному выходу тепла нет. Есть проблемы, но они общие для этого вида оборудования. В результате исследований обнаружен ряд новых явлений и эффектов, которые требуют исследований и тщательного изучения. Работа ставит задачи совершенствования тепловой метрологии. Предложены для объяснения возникших проблем различные рабочие гипотезы. На примере, тяжелой воды и дейтерированной тяжелой воды показана принципиальная возможность реализации реакций синтеза в «холодном» варианте в ударных волнах в конденсированной и гетерогенной среде.