

ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ СИЛЬФОННО - ПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

АННОТАЦИЯ

В статье представлен вариант сильфонно-поршневого двигателя использующего в качестве движущей силы гидростатическое давление столба жидкости. Это позволяет получить перепад давлений по сторонам сильфонной гармошки (элементов сократительной цепочки). В тепловом сильфонно-поршневом двигателе используется для производства полезной работы потенциальная энергия сжатия тепловой системы, а в гидростатическом сильфонно-поршневом двигателе используется потенциальная энергия гидростатического столба.

Ключевые слова: Гидростатическое давление, сильфонно-поршневой двигатель, преобразование энергии, работа, потенциальная энергия, градиент, сила.

Ранее автором представлена теория и конструктивные варианты теплового сильфонно-поршневого двигателя, работающего на принципиально новом термодинамическом принципе преобразования тепла в работу. [2,4,5,6]. В отличие от традиционных тепловых машин, использующих для преобразования тепла в работу процесс расширения рабочего тела, в сильфонно-поршневом двигателе используется принцип изменения формы рабочего органа при постоянном объёме рабочего тела. В качестве движущей силы, производящей полезную работу, использовался перепад давлений по сторонам сильфонной гармошки (сократительной цепочки). Внутри сильфонной гармошки (элементов сократительной цепочки) поддерживается постоянное атмосферное давление, а с внешней стороны создаётся повышенное давление за счёт подвода к жидкому рабочему телу, находящемуся в цилиндре при постоянном объёме, тепловой энергии. Подвод тепла к жидкости, находящейся при постоянном объёме, приводит к резкому увеличению давления. При работе над тепловым сильфонно-поршневым двигателем пришла мысль использовать в качестве движущей силы гидростатическое давление столба жидкости. Это также позволяет получить перепад давлений по сторонам сильфонной гармошки (элементов сократительной цепочки). В тепловом сильфонно-поршневом двигателе используется для производства полезной работы потенциальная энергия сжатия тепловой системы, а в гидростатическом сильфонно-поршневом двигателе используется потенциальная энергия гидростатического столба.

Главным конструктивным элементом сильфонно – поршневого двигателя является сильфонная гармошка (сократительная цепочка), преобразующая потенциальную энергию объёмного сжатия в механическую работу. Это относится как к сильфонно – поршневому двигателю, использующему для производства полезной работы тепловую энергию так и гидростатическую энергию.

Для уяснения принципа работы гидростатического сильфонно – поршневого двигателя (ГСПД) рассмотрим работу сократительного элемента, изображённого на Рис.1. Сократительный элемент состоит из собственно сократительного элемента – 1, помещённого в сосуд 2. Сократительный элемент – 1 представляет собой призму с ромбическим основанием A-D-E-F и четырёх боковых граней (две из них на рисунке заштрихованы). Боковые грани изготовлены из жёстких пластин, способных воспринимать давление. Четыре боковые грани соединены между собой посредством осей (A-B, D-C и т.д.) и могут свободно вращаться по осям друг относительно друга. Два ромбических основания сократительной призмы напротив выполнены из гибкого материала (как, например полиэтилен), не препятствующего вращению боковых граней по осям, но способного выдерживать требуемое давление. Вся конструкция сократительной призмы выполнена герметичной. Внутренняя же полость сократительной призмы соединена с помощью гибкой трубки – 3 с атмосферой. Сократительная призма помещена в герметический сосуд - 2, имеющий отверстие – 4. Сократительный элемент работает следующим образом. Рассмотрим

Рис.1 слева. Здесь сократительная призма изображена во взведённом состоянии. Давление в полости сократительной призмы – 1 и в полости сосуда – 2 равно атмосферному - P_0 . Подаём в сосуд – 2 через отверстие – 4 газ или жидкость под давлением $P_1 > P_0$. Под воздействием объёмного сжатия сократительная призма начинает схлопываться и примет положение, изображённое на Рис.1 справа. Вот этот элементарный акт сокращения и лежит в основе работы сильфонно – поршневого двигателя. При сокращении элемента совершается работа:

$$A_1 = F \cdot \Delta l = 2\Delta P \cdot \frac{S_{с.э.}^{бок}}{2} \cdot \frac{\Delta l_1}{2} \cos \alpha / 2 \quad (1) \quad \text{где: } \Delta P = P_1 - P_0 - \text{разность между давлением,}$$

подаваемым в сосуд и атмосферным давлением; $S_{с.э.}^{бок}$ - суммарная площадь четырёх боковых граней сократительного элемента; Δl_1 - расстояние между точками F и D на которое схлопывается сократительный элемент; α - острый угол ромбического основания сократительного элемента. По причинам, которые выяснятся ниже, принимаем этот угол по возможности минимальным. В (1) учтено, что при схлопывании сократительного элемента противоположные боковые грани движутся в направлении друг друга и

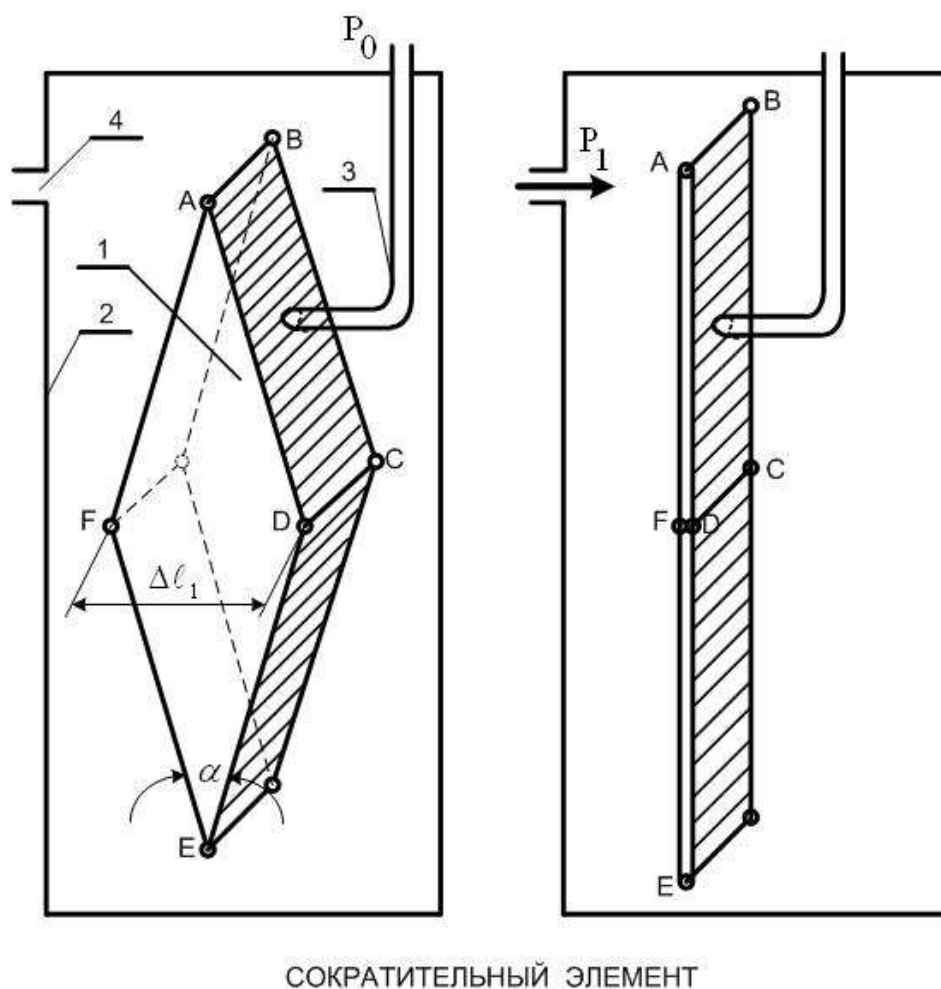


Рис.1

проходят расстояние $\Delta l_1 / 2$. Сила, направленная по движению, равна $F = \Delta P \cdot \frac{S_{с.э.}^{бок}}{2} \cdot \cos \alpha / 2$. Уже из процесса схлопывания сократительного элемента виден принципиально иной способ производства работы из энергии объёмного сжатия, который

не сопровождается процессом расширения рабочего тела. Здесь и давление P_1 внутри сосуда содержащего сократительную призму и давление P_0 внутри сократительной призмы остаются постоянными при совершении работы. Изменяется только форма сократительной призмы.

Чтобы более наглядно представить процесс преобразования потенциальной энергии объёмного сжатия в механическую работу рассмотрим сократительную цепочку, изображённую на Рис.2. Сократительная цепочка (поршень) представляет собой много последовательно соединённых сократительных элементов, помещённых в общий сосуд (цилиндр). Один конец цепочки (на Рис.2 левый) свободен, другой (правый) прикреплен к стенке сосуда с помощью крепежа - 2. Если подать в сосуд (цилиндр) через отверстие -1 газ или жидкость под давлением $P_1 > P_0$, то каждый из сократительных элементов поршня начнёт схлопываться. По причине того, что цепочка правым концом жёстко закреплена к стенке сосуда, левый конец цепочки при её сокращении начнёт двигаться в правую сторону. При этом в процессе сокращения цепочки (поршня) будет совершаться работа, будет идти процесс преобразования потенциальной энергии давления в механическую энергию.

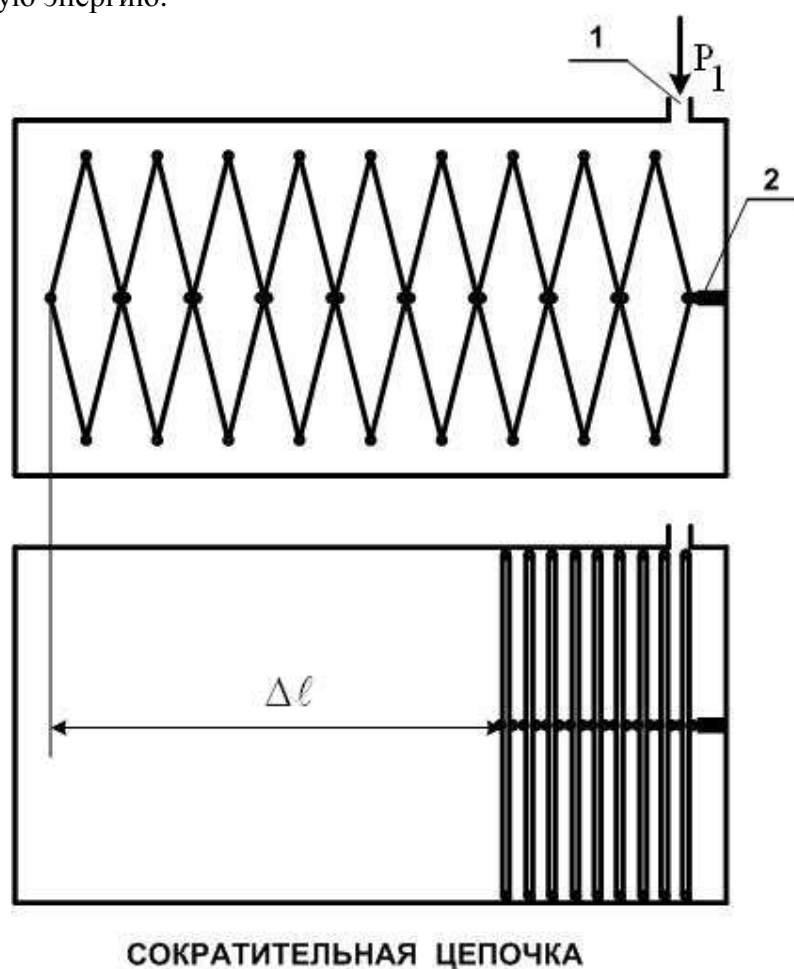


Рис.2

Работа сократительной цепочки равна сумме работ всех последовательно соединённых сократительных элементов. $A_{с.ц.} = A_1 \cdot n$ (2) где: n - количество последовательно соединённых сократительных элементов сократительной цепочки; A_1 - из (1), работа одного сократительного элемента. Так как при постоянных размерах сосуда (цилиндра), вмещающего сократительную цепочку, мы будем стремиться к максимальному увеличению количества сократительных

элементов цепочки, то угол α будет стремиться к нулю и для простоты косинус в формуле (1) заменим на единицу. С учётом этого имеем:

$$A_{с.ц.} = \Delta P \cdot \frac{S_{с.э.}^{бок}}{2} \cdot \Delta \ell_1 \cdot n = \Delta P \cdot \Delta V ; (3) \quad \frac{S_{с.э.}^{бок}}{2} \cdot \Delta \ell_1 \cdot n = \Delta V - \text{объём сосуда, освободившийся при}$$

сокращении сократительной цепочки. Таким образом, при воздействии на сократительную цепочку внешнего давления производится работа (3). Чтобы на основе сократительной цепочки получить длительно работающий двигатель необходимо добиться цикличности действия сократительного эффекта цепочки.

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО СИЛЬФОННО-ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ЦЕПОЧКИ И ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ

Для обеспечения цикличности работы двигателя согласуем работу двух сократительных цепочек таким образом, чтобы сокращение одной цепочки сопровождалось бы растяжением другой. Принципиальная конструктивная схема двигателя изображена на Рис.3.

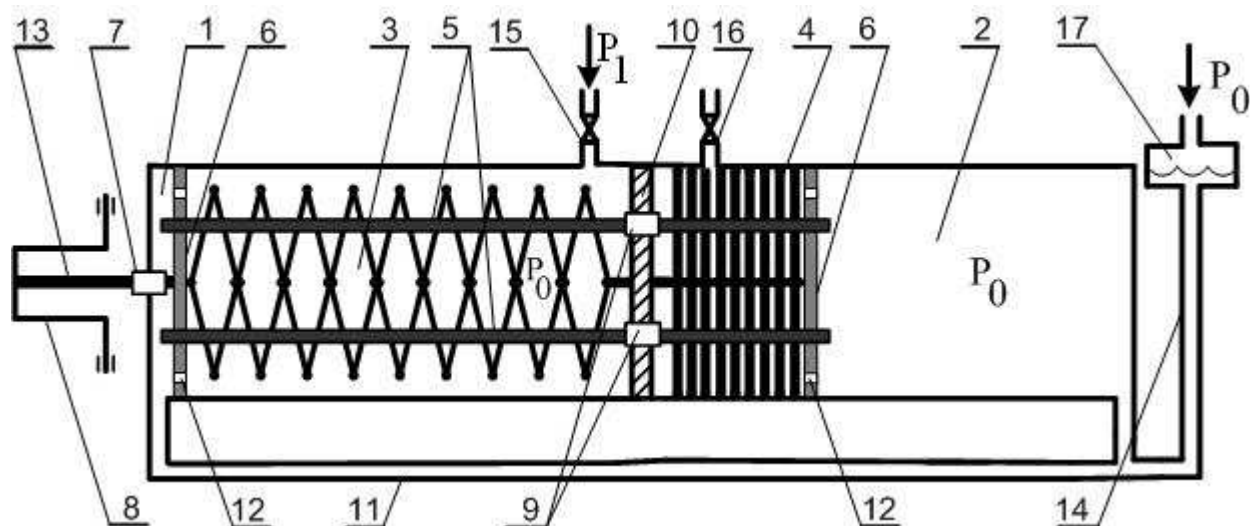


Рис.3

Рисунок имеет следующие цифровые позиции: 1 и 2 – рабочие цилиндры (сосуды). Поперечное сечение рабочих цилиндров может иметь любую удобную форму (круг, прямоугольник). Левый и правый цилиндры, расположенные на одной оси, разделены перегородкой – 10, к которой с помощью крепежей – 2 (Рис.2) присоединяются поршни (сократительные цепочки) - 3 и 4. Для согласованной работы сократительных цепочек разных цилиндров они соединены с помощью штоков – 5. Длины штоков таковы, что когда одна сократительная цепочка (поршень), скажем левая, максимально растянута, то другая полностью сжата. Как на Рис. 3. Штоки проходят через разделительную перегородку – 10 цилиндров через сальниковые уплотнения – 9. На подвижных концах рабочих поршней – 3 и 4 расположены компрессионные поршни – 6, с расчётными отверстиями – 12. Компрессионные поршни жёстко соединены с подвижными концами сократительных цепочек и со штоками – 5. Компрессионные поршни обеспечивают компрессию цилиндров в области сократительной цепочки. Об особенностях компрессии сильфонно-поршневого двигателя остановимся ниже. Левая сократительная цепочка с помощью ползуна – 13, соединена с кривошипно-шатунным механизмом – 8. Ползун проходит через стенку левого цилиндра в сальниковом уплотнении – 7. Внутреннее пространство элементов сократительных цепочек заполнено воздухом и соединено с атмосферой как на Рис.1. Пространство внутри цилиндров – 1 и 2 за пределами сократительных цепочек заполнено какой-либо жидкостью, например водой. Пространства внутри цилиндров,

заполненные жидкостью, объединены с помощью коллектора – 11 воедино. 14 – трубопровод, соединяющий пространство цилиндров за пределами сократительных цепочек с атмосферой. Таким образом, это пространство постоянно находится при атмосферном давлении и отделяется от пространства цилиндров заполненных сифонными гармошками при помощи компрессионных поршней – 6. На трубопроводе – 14 имеется расширительный бачок – 17. 15 и 16 – запорная арматура для подачи гидростатического давления в области цилиндров, в которых размещены сократительные цепочки (сифонные гармошки).

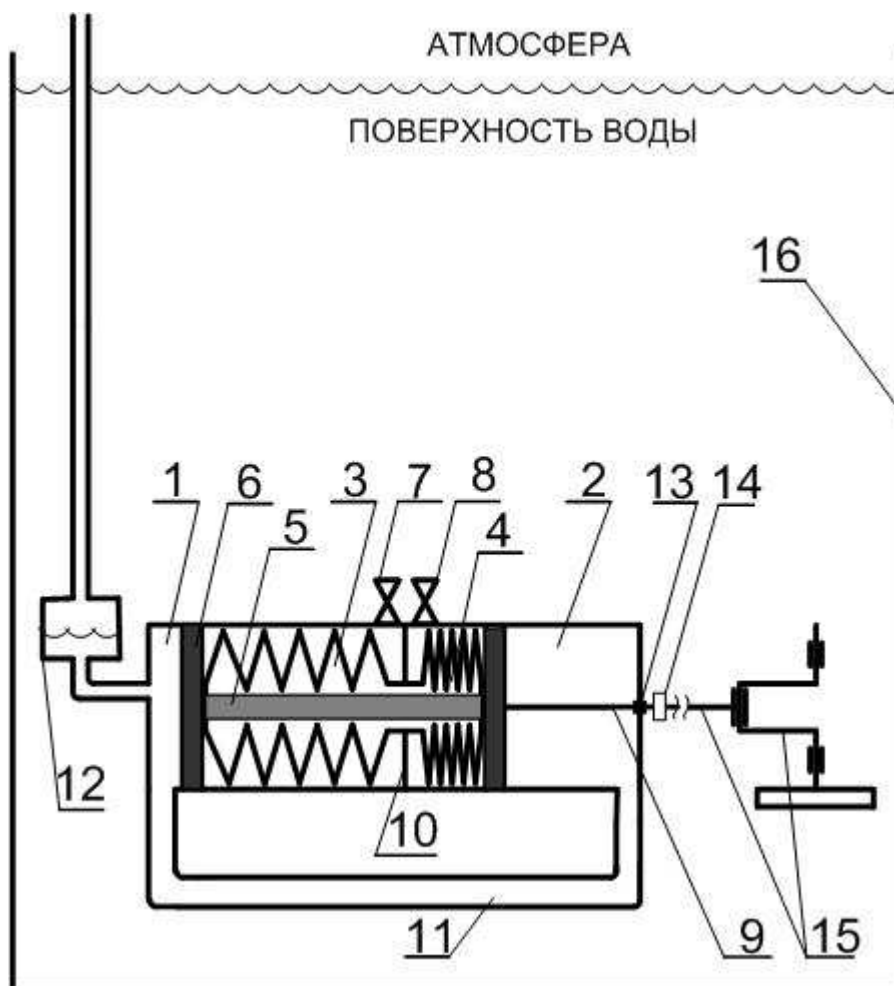


Рис.4 Рисунок имеет следующие цифровые позиции: 1 и 2 – рабочие цилиндры. Поперечное сечение рабочих цилиндров может иметь любую удобную форму (круг, прямоугольник); 3 и 4 – сифонные поршни; 5 – шток, обеспечивающий взаимодействие сифонных поршней 3 и 4; 6 – компрессионные поршни; 7 и 8 – запорная арматура, обеспечивающая подачу гидростатического давления в рабочую зону цилиндров; 10 – разделительная перегородка между цилиндрами; 11 – коллектор, соединяющий воедино внутренние полости рабочих цилиндров; 12 – расширительный бачок, соединённый с атмосферой и полостью цилиндров за компрессионными поршнями; 13 – сальниковое уплотнение в месте прохода через стенку цилиндра ползуна – 9, передающего тяговое усилие от сифонного поршня на шатун кривошипно – шатунного механизма -15; 14 – сочленение между ползуном и шатуном; 16 – условно обозначен водоём, создающий гидростатическое давление.

На рис.4 изображён один из вариантов сифонно-поршневого двигателя ранее уже описанного в литературе. [2,4,5,6]. Здесь в качестве поршня используется не сократительная цепочка, а сифонная гармошка – 3, 4 (Рис.4). Принцип работы в этом варианте тот же, но имеются конструктивные преимущества. Внутреннее пространство сифонных гармошек общее, что облегчает его соединение с атмосферой. Для штока - 5 не требуется сальника. В данной статье

мною принята конструкция с сократительной цепочкой для более наглядного представления принципа работы. У некоторых авторов возникает сомнение в возможности сокращения сильфонной гармошки под воздействием внешнего давления. И в конструкции сократительной цепочки, и в конструкции сильфонной гармошки необходимо предусмотреть механическое устройство, не позволяющее отдельным сократительным элементам растягиваться на величину большую допустимой (допустимо установленной конструктором). Если общее растяжение лимитируется штоком - 5, то предельный угол α должен лимитироваться упомянутым механическим устройством.

Опишем принцип работы гидростатического сильфонно-поршневого двигателя (ГСПД) на основе сократительной цепочки. Работа двигателя на основе сильфонной гармошки описана в [2,4,5,6] и мало чем отличается от того, что будет описано здесь.

Обратимся к рисунку 3. Описание рабочего цикла теплового двигателя начнём с положения изображённого на рисунке, когда сократительная цепочка левого цилиндра (на Рис.3 позиция 3) полностью растянута, а сократительная цепочка правого цилиндра (на Рис.3 позиция 4) полностью сжата. Запорные устройства - 15 и 16 закрыты. Давление рабочего тела (жидкости) в цилиндрах равно атмосферному, как в области сократительной цепочки, так и за её пределами. Давление внутри полостей элементов сократительных цепочек всегда равно атмосферному, так как они соединены с атмосферой. Теперь открываем запорное устройство - 15. Давление жидкости в левом цилиндре в области сократительной цепочки (до компрессионного поршня) повышается до давления гидростатического стола. При этом давление внутри сократительных элементов поршня - 3 первого цилиндра не изменяется, так как их внутренние полости соединены с атмосферой. В результате создаётся перепад давлений по сторонам сократительных элементов поршня первого цилиндра. Этот эффект и используется для изменения формы (у нас сжатия) сократительной цепочки и совершения работы. Сократительная цепочка первого цилиндра начинает сжиматься, возникает тяговое усилие, которое через ползун - 13 передаётся на кривошипно - шатунный механизм. Происходит преобразование энергии гидростатического давления столба жидкости, воздействующего на сократительную цепочку первого цилиндра, в механическую энергию на коленчатом валу. При сжатии сократительной цепочки (поршня) состояние рабочего тела в первом цилиндре не меняется. Сжатие сократительной цепочки - 3 приводит к тому, что через воздействие штоков - 5, растягивается правая сократительная цепочка - 4. При этом компрессионный поршень - 6 правого цилиндра выталкивает рабочее тело из полости второго рабочего цилиндра через трубопровод - 11 в полость первого рабочего цилиндра, которая освобождается при сжатии сильфонного поршня - 3. В момент полного сжатия сократительной цепочки - 3 левого цилиндра - 1, закрывается запорное устройство - 15 и открывается запорное устройство - 16, что приводит к повышению давления в правом цилиндре в области сократительной цепочки. Происходит сжатие сократительной цепочки - 4. Далее все процессы протекают в той же последовательности, что и описаны выше, но от цилиндра - 2 к цилиндру - 1. Цикл замкнулся.

Попеременное открытие запорных устройств - 15 и 16 в процессе циклической работы двигателя можно обеспечить с помощью кинематической схемы, соединённой с коленчатым валом.

Теперь об особенностях компрессии в сильфонно-поршневом двигателе. С одной стороны задача компрессии сильфонно-поршневого двигателя та же, что и у двигателя внутреннего сгорания. Исключить утечку рабочего тела через зазоры и тем самым исключить непроизводительные потери потенциальной энергии давления. Причём для двигателей внутреннего сгорания, чем плотнее компрессия, тем лучше. У сильфонно-поршневого двигателя компрессия не может быть абсолютной. При сокращении сильфонной гармошки (сократительной цепочки) рабочее тело (жидкость) должно выдавливаться за компрессионный поршень. В противном случае жидкость не даст возможности сокращаться сильфонному поршню (сократительной цепочке). Выдавливание жидкости из рабочей зоны сократительной цепочки происходит через отверстия - 12 в компрессионном поршне. Причём размер отверстий - 12 подбирается таким образом, чтобы с одной стороны обеспечить в рабочей зоне рабочее давление, равное давлению гидростатического

столба, с другой обеспечить выход жидкости их зоны сокращения сократительной цепочки. Если размеры отверстий будут больше необходимого, то создастся эффект сообщающихся сосудов и сократительные цепочки обоих цилиндров будут сокращаться одновременно, уравновешивая друг друга. Результирующего сокращения не будет. Если отверстия будут по размерам меньше допустимого, то потенциальная энергия давления рабочей зоны будет в значительной мере расходоваться на дросселирование рабочего тела при вытеснении его в не рабочую зону. На компрессионных поршнях необходимо предусмотреть кроме дроссельных отверстий – 12, ещё и обратные клапана. При сжатии сократительной цепочки (сильфонной гармошки) обратные клапана запёрты, и вся жидкость из области сократительной цепочки выдавливается через коливровочные дроссельные отверстия - 12. При растяжении сократительной цепочки штоками – 5 обратные клапана на компрессионных поршнях открываются и жидкость (рабочее тело) без сопротивления перетекает в рабочую зону растягивающейся сократительной цепочки.

При работе ГСПД проявляется, как уже отмечено выше, существенно вредный момент. Происходит переток жидкости из рабочей зоны сильфонной гармошки, где происходит преобразование гидростатической энергии давления в механическую работу, в нерабочую зону при циклическом перемещении рабочего тела. Это приводит к возникновению перепада давлений и на не работающий сильфон. Тем самым будет возникать вредная сила против производства полезной работы. Для уменьшения этого вредного эффекта нужно, во-первых, тщательно подобрать величину отверстий – 12 с тем условием, что бы перетекало только то количество жидкости, которое находится в зоне сократительной цепочки или незначительно больше. Во-вторых, необходимо установить расширительный бачок – 17 на трубопроводе, соединяющем нерабочие области цилиндров с атмосферой. В этом случае перетекающий излишек жидкости не вызовет значительного роста противодействия на не работающей сократительной цепочке. При этом возникает необходимость перекачки перетекающих излишков жидкости в гидростолб. В третьих, возможно, вообще отказаться от дроссельных отверстий – 12 и обратных клапанов на компрессионных поршнях – 6. В таком варианте необходимо предусмотреть байпас после запорных устройств - 15 и 16. На байпасе предусмотреть дроссельное устройство, снижающее давление перетекающей жидкости с рабочего давления гидростатического столба до атмосферного. В таком варианте рабочее тело находится только в зоне сократительных цепочек цилиндров. В области цилиндров за компрессионными поршнями будет находиться воздух.

Если в результате дросселирования будет повышаться температура жидкости (рабочего тела) в зоне не нагруженной сильфонной гармошки, что вызовет на ней паразитное давление, то можно предусмотреть установку охладителя. Как, например в тепловом сильфонно-поршневом двигателе. [2,4,5,6]. Конечно, процесс дросселирования снижает полезную работу и КПД двигателя. Но величина КПД имеет решающее значение при использовании ископаемых топлив, в рассматриваемом же варианте величина КПД не столь актуальна.

Для работы ГСПД вовсе не обязательно иметь под рукой водоём (не говоря уже о море). Достаточно пробурить скважину соответствующего диаметра, вставить в неё водонепроницаемый стакан и залить водой. Гидростолб в 10-ть метров создаёт перепад давлений в одну атмосферу. Этого более чем достаточно для работы ГСПД. Теперь опускаем ГСПД в скважину, и двигатель будет преобразовывать потенциальную гидростатическую энергию в полезную работу. Можно предложить и более простую схему, не требующую бурения скважины. Достаточно поставить вертикально стандартную газовую трубу, залить её водой и гидростатический резервуар для ГСПД готов.

ВОЗМОЖНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ РАБОТЫ ГСПД

Предложенный двигатель не является вечным двигателем, как может показаться на первый взгляд. Здесь для производства полезной работы используется потенциальная энергия гидростатического поля. А градиент потенциальной энергии поля порождает силы, производящие полезную работу. Хотя остаётся сомнение в отношении закона сохранения и превращения энергии. Получается, что ГСПД будет с одинаковой эффективностью работать, используя

огромную гидростатическую энергию океана и малую гидростатическую энергию вертикально стоящей трубы.

Снять противоречие между работой ГСПД и основным законом физики представляется возможным, опираясь на общую теорию относительности. В основу общей теории относительности А. Эйнштейн положил идею о том, что энергия (масса), сосредоточенная в определённой области пространства, вызывает искривление пространства данной области. Общий смысл идеи заключается в том, что "геометрия пространства событий тесно связана с распределением и перемещением энергии-импульса". [9]. Математически это выражается уравнением, связывающим поле тензора энергии-импульса с полем тензора кривизны в данной области пространства. Отметим, что основным свойством присущим материи является движение. Из этого следует, что уравнение, связывающее распределение энергии-импульса в данной области и искривление пространства в данной области является не статическим, а динамическим. Как пишет автор [9]: "распределение и движение масс в физическом пространстве отражаются определённым образом на псевдоримановой геометрии пространства событий". Но отсюда вытекает и другое утверждение. Если между данной областью искривлённого пространства и окружающим эту локальную область пространством нарушается динамическое равновесие, то это порождает потоки энергии (массы), восстанавливающие динамическое равновесие. Что это означает в случае циклической работы ГСПД? Когда мы с помощью ГСПД отводим из данной локальной области (области сильфонной гармошки) энергию, то уменьшаем искривление пространства в этой локальной области и тем самым нарушаем динамическое равновесие с окружающим пространством. Это вызывает потоки энергии в локальную область из окружающего пространства и динамическое равновесие восстанавливается. Это происходит циклически с циклическостью работы ГСПД. При этом необходимо учесть, что распространение гидростатического давления по цилиндру, охватывающему сильфонную гармошку, происходит со скоростью звука, а подвод энергии извне для восстановления динамического равновесия в пространстве происходит со скоростью света. Поэтому ГСПД не будет испытывать проблем с подводом энергии. Это объясняет, почему ГСПД будет работать с одинаковой эффективностью, используя огромную гидростатическую потенциальную энергию океана или малую гидростатическую потенциальную энергию сосуда в виде вертикальной трубы.

ОБОСНОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГСПД

Представим некоторые обоснования работоспособности предлагаемого двигателя. Так как двигатель использует совершенно новый термодинамический принцип преобразования тепла в работу и на данный момент нет действующих моделей, то это вызывает естественное сомнение в его работоспособности.

а). Совокупность сил и их результирующая.

На боковые поверхности каждого сократительного элемента сократительной цепочки действуют силы, приводящие к схлопыванию сократительного элемента и при этом производящие полезную работу. Силы направлены навстречу друг другу, но они в процессе схлопывания сократительного элемента не уравновешены. Равновесие наступает только в момент полного сокращения. Причём все эти силы с точки зрения производства работы направлены по направлению движения и поэтому складываются. И только сила давления, действующая на компрессионный поршень - б, направлена против перемещения и должна вычитаться из совокупности сил, действующих на сократительные элементы. Причём чем больше сократительных элементов в сократительной цепочке, тем незначительнее влияние силы противодействия на компрессионный поршень и тем значительнее результирующая сила, воздействующая через ползун -13 на коленчатый вал. Мы не учитывали силы трения всегда направленные против движения. Но они незначительны в сравнении с силами давления. Мы видим, что с точки зрения совокупности сил, возникающих при работе ГСПД, двигатель работоспособен. Равновесного состояния в процессе сокращения не возникает.

б). Баланс энергии.

Есть и энергетические соображения, которые могут вызывать сомнения в работоспособности предлагаемого двигателя. В (3) записана работа, производимая сократительной цепочкой в процессе её сокращения. Но если мы запишем работу, производимую силами действующими на компрессионный поршень - б в процессе сокращения сократительной цепочки, то получим ту же величину:

$$A_{\text{кп}} = \Delta P \cdot \frac{S_{\text{с.э.}}^{\text{бок}}}{2} \cdot \Delta \ell = \Delta P \cdot \Delta V ; \quad \text{где:} \quad \frac{S_{\text{с.э.}}^{\text{бок}}}{2} = S_{\text{кп}} - \text{площадь компрессионного поршня, на}$$

который действует перепад давлений $\Delta P = P_1 - P_0$. Эта площадь равна половине площади боковой поверхности сократительного элемента; $\Delta \ell = \Delta \ell_1 \cdot n$ - расстояние, которое проходит компрессионный поршень при сокращении сократительной цепочки.

На первый взгляд получается, что вся полезная работа, полученная в процессе сокращения сократительной цепочки, полностью расходуется на работу перемещения компрессионного поршня против сил. А с учётом затрат работы против сил трения общий энергетический эффект выглядит даже отрицательным. Обратим внимание на такой момент. Работа, совершаемая компрессионным поршнем, производится против действующих на него сил. Из этого следует, что совершаемая компрессионным поршнем работа должна идти на повышение потенциальной энергии. Но в процессе сокращения сократительной цепочки параметры рабочего тела остаются неизменными. Давление гидростатического столба неизменно. Следовательно, потенциальная энергия, получаемая в процессе перемещения компрессионного поршня, не накапливается в рабочем теле в области сократительной цепочки, а тут же преобразуется в сократительной цепочке в работу на коленчатом валу. А с учётом превосходящего значения сил сокращения цепочки в сравнении с силами противодействия на компрессионный поршень, происходит процесс преобразования потенциальной энергии гидростатического давления в механическую энергию на коленчатом валу. Таким образом, анализ сил и энергетических потоков двигателя говорит в пользу его работоспособности.

в). Ещё одним косвенным доказательством работоспособности ГСПД является подъём питательных растворов по ксилемному пучку деревьев на десятки метров в высоту против сил гравитации. В качестве сил, производящих работу против гравитации, выступают капиллярные силы Лапласа. Атмосферное тепло вызывает транспирацию (испарение) влаги с поверхности листьев. Это снижает высоту столба в капилляре, и силы Лапласа восстанавливают высоту, подтягивая воду от корневой системы. Но откуда берётся энергия на производство работы по подъёму столба жидкости. Тепловая энергия тратится на испарение, на элементарную работу против сил когезии по отрыву молекулы. Ещё более наглядным примером является истечение на косом спиле Карагача (см., например, Википедия). На косом спиле наблюдается постоянное и непрерывное истечение жидкости. Отрывается капля под действием силы гравитации на косом срезе. Но откуда берётся энергия, постоянно порождающая силы Лапласа, производящие работу по подъёму питательного раствора к поверхности косого среза? Силы Лапласа (силы адгезии между молекулами воды и молекулами стенки капилляра) это силы электромагнитной природы. Значит, на работу этих сил затрачивается потенциальная энергия электромагнитного поля. Если истечение происходит постоянно, то значит величина сил и потенциала электромагнитного поля постоянно подпитывается, постоянно восстанавливается. В противном случае процесс истечения в косом срезе прекратится. Объяснить это, видимо, можно также как выше мы попытались истолковать физику работы ГСПД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было бы не честно перед читателем, если бы я заявил, что совершенно уверен в работоспособности ГСПД и меня не мучают сомнения. Как и все я воспитан на той совокупности знаний, которые ставят под сомнение подобные проекты. Много лет это удерживало меня от публикации идеи ГСПД. Но сам я за эти годы так и не нашёл принципиальных препятствий для его работоспособности. Последнее слово за экспериментом.

Работоспособность ГСПД будет также наглядным и убедительным доказательством справедливости общей теории относительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китель Ч. И др. БКФ. Том1. Механика. – М.: “Наука”, 1975г., 480с
2. Косарев А.В. Патент на полезную модель RU №68067 Тепловой двигатель (варианты). Бюл. №31 от 10.11.2007г.
3. Косарев А.В. Механизм подъёма питательных растворов против сил гравитации по проводящему пучку ксилемы и в почве.
<http://www.biodat.ru/doc/lib/kosarev1.doc>
4. Косарев А.В. Монография “Динамика эволюции неравновесных диссипативных сред”. Издание второе, переработанное и дополненное. - Из-во: LAMBERT Academic Publishing, г. Саарбрюккен, Германия, 2013г., 354с.
5. Косарев А.В. Тепловой двигатель на новом термодинамическом принципе преобразования тепла в работу и его работа на естественных перепадах температур возобновляемых источников энергии.
<http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/140121164236.doc>
6. Косарев А.В. Сильфонно-поршневой двигатель. Продолжение и развитие темы.
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2348-ksr.pdf>
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. ТФ. Том 4. Гидродинамика. – М.: “Наука”, 1986г., 736с.
8. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: “Наука”, 1970г., 904с.
9. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – М.: “Едиториал УРСС”, 2006г. - 664с.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика, 520с. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика, 552с. - М.: “Наука”, 1979г.