

Автор: Себин Андрей Леонидович

**Явление
автоселективного* преобразования тепловой энергии
изолированного объёма газа или жидкости
в кинетическую энергию их направленного потока**

Вводная часть

Гипотеза относится к области термодинамики.

Согласно общепринятой теории в замкнутых термодинамических системах процессы преобразования теплоты в работу и работы в теплоту (кроме процессов в системах, соизмеримых с размерами молекул, либо – в недоступных для изучения с достаточной достоверностью системах галактического масштаба) происходят в направлении исчезновения потенциально возможной работы.

Иначе говоря, данные процессы происходят в направлении увеличения энтропии в соответствии со вторым началом термодинамики, исходным постулатом которого является основанный на экспериментальных данных вывод о неизбежности существования так называемой компенсации – непреобразуемого в работу остатка теплоты.

Здесь следует отметить, что данный вывод сделан на основе исследования циклических сочетаний процессов сжатия и расширения газа**, в которых преобразование теплоты в работу принципиально неосуществимо без наличия источника тепла (нагревателя) и поглотителя тепла (холодильника), имеющих разную температуру (соответственно T_1 и T_2). Этот же принцип преобразования – наличие разности температур – применяется и во всех известных газодинамических, газoeлектрических, термоэлектрических источниках энергии (например: газовая турбина, магнитодинамический генератор, термопара).

Согласно первой теореме Карно, выраженной формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$,

коэффициент полезного действия тепловой машины всегда меньше единицы в результате практической недостижимости условия, когда в любом цикле преобразования теплоты в работу $T_2=0$.

Однако вышеупомянутая термодинамическая теория и практика не учитывают возможности использования (с целью энергопреобразования) свойств газа как совокупности взаимодействующих микрочастиц (молекул), вероятность направления теплового переноса каждой из которых может зависеть от динамического состояния газа, или, другими словами, – от геометрических и физических параметров его потока, а также – от прочих факторов, таких, например, как взаимодействие с полупроницаемой молекулярной мембраной либо материалом, имеющим микропористую структуру. Опытным подтверждением нарушения второго начала термодинамики может служить, в частности, процесс, происходящий в так называемом «кольцаре» Лазарева, схема которого приведена на рисунке 1.

*Введённый автором термин означает, что **отбор** (селекция) молекул, движущихся в соответствующий момент времени по своим тепловым микротраекториям в определённом направлении, при формировании потока происходит **в некотором объёме среды за счёт кинетической энергии самих молекул** без участия в процессе каких-либо посторонних механических микроструктур. То есть происходит их **самоотбор** (автоселекция).

**Далее по тексту (за редкими исключениями) речь для краткости будет идти только о газе. Наличие данного явления в жидкости подразумевается как не имеющее существенного практического значения.

Конкретная конфигурация блока диффузоров автором опущена как не имеющая непосредственного отношения к сущности гипотезы из соображений сохранения приоритета в разработке действующего газодинамического устройства, именуемого «термо-механический преобразователь» (см. рисунок 5, стр. 11).

Практическое использование предполагаемого явления позволяет решить большинство энергетических проблем, а также экологические проблемы теплового и химического загрязнения окружающей среды. В частности, на основе данного явления может быть создан источник энергии, не зависящий от наличия традиционных энергоносителей, доставка которых по каким-либо причинам затруднительна или невозможна. Кроме того, такой источник энергии представляет минимальную опасность в случае его разрушения в результате совершения террористических актов. Он достаточно компактен, транспортабелен и не требует высокой квалификации обслуживающего персонала.

Практическое подтверждение существования явления позволяет дать ответы на основополагающие естественнонаучные и философские вопросы о мировом соотношении порядка и хаоса.

Кроме того, подтверждение существования данного явления может раскрыть механизм известных процессов, необъяснимых или труднообъяснимых, а также имеющих весьма сомнительное объяснение с общепринятых точек зрения. Например, следующие:

1. Действие устройства, схема которого приведена на рисунке 3 (Радиально направленная воздушная струя поддерживает вращение диска).
2. Закручивание воронки при сливе из резервуара слоя жидкости, сравнимого с диаметром отверстия (что традиционно объясняется действием Кориолисова ускорения, возникающего вследствие вращения Земли, хотя очевидна несоразмерность интенсивности вращения воронки с величиной ускорения, и вовсе необъяснимо её вращение практически с одинаковой интенсивностью в обоих направлениях для одного и того же земного полушария).
3. Возникновение такого природного явления как смерч (торнадо), имеющего огромную разрушительную силу, что может быть применимо и к причинам развития атмосферных циклонов и ураганов.
4. Возникновение турбулентности в потоках газа и жидкости при достижении ими некоторой критической скорости, что также может быть объяснено прохождением определённого энергетического барьера, за которым механическая энергия, выделяющаяся в микровихрениях, превышает потери на внутреннее (вязкостное) трение в среде, что приводит к лавинообразному росту завихрений до пределов, ограниченных соседними.

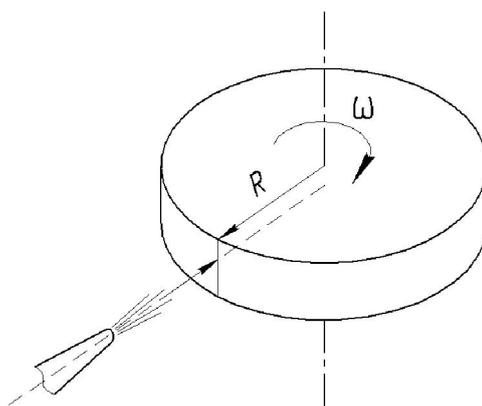


Рисунок 2

Сведения о приоритете

Информация о научной гипотезе ранее не распространялась в каких-либо средствах массовой информации или в специальной научной литературе во избежание противодействия развитию содержащейся в описании гипотезы идеи со стороны сил, заинтересованных в сохранении существующей выгодной для них экономической ситуации на мировом энергетическом рынке.

Настоящая заявка на научную гипотезу имеет целью фиксацию приоритета автора на идею о предложенном способе преобразования энергии независимо от результатов научной экспертизы.

Сущность научной гипотезы

Сущность гипотезы состоит в том, что при создании в некотором объёме газа (либо жидкости) условий для относительного скольжения молекулярных слоёв и одновременного их смещения перпендикулярно направлению скольжения (что соответствует расположению вектора суммарной скорости потока под острым углом к градиенту скорости скольжения) возникает преимущественная вероятность теплового переноса молекул в направлении суммарной скорости потока. Под вектором суммарной скорости конкретной точки потока здесь подразумевается сумма вектора скорости скольжения соответствующего молекулярного слоя **вдоль** исходной границы активной зоны газового объёма и вектора скорости смещения молекулярного слоя **перпендикулярно** границе активной зоны. Активная зона здесь – зона наличия условий для формирования потока со свойствами, необходимыми для возникновения предполагаемого явления.

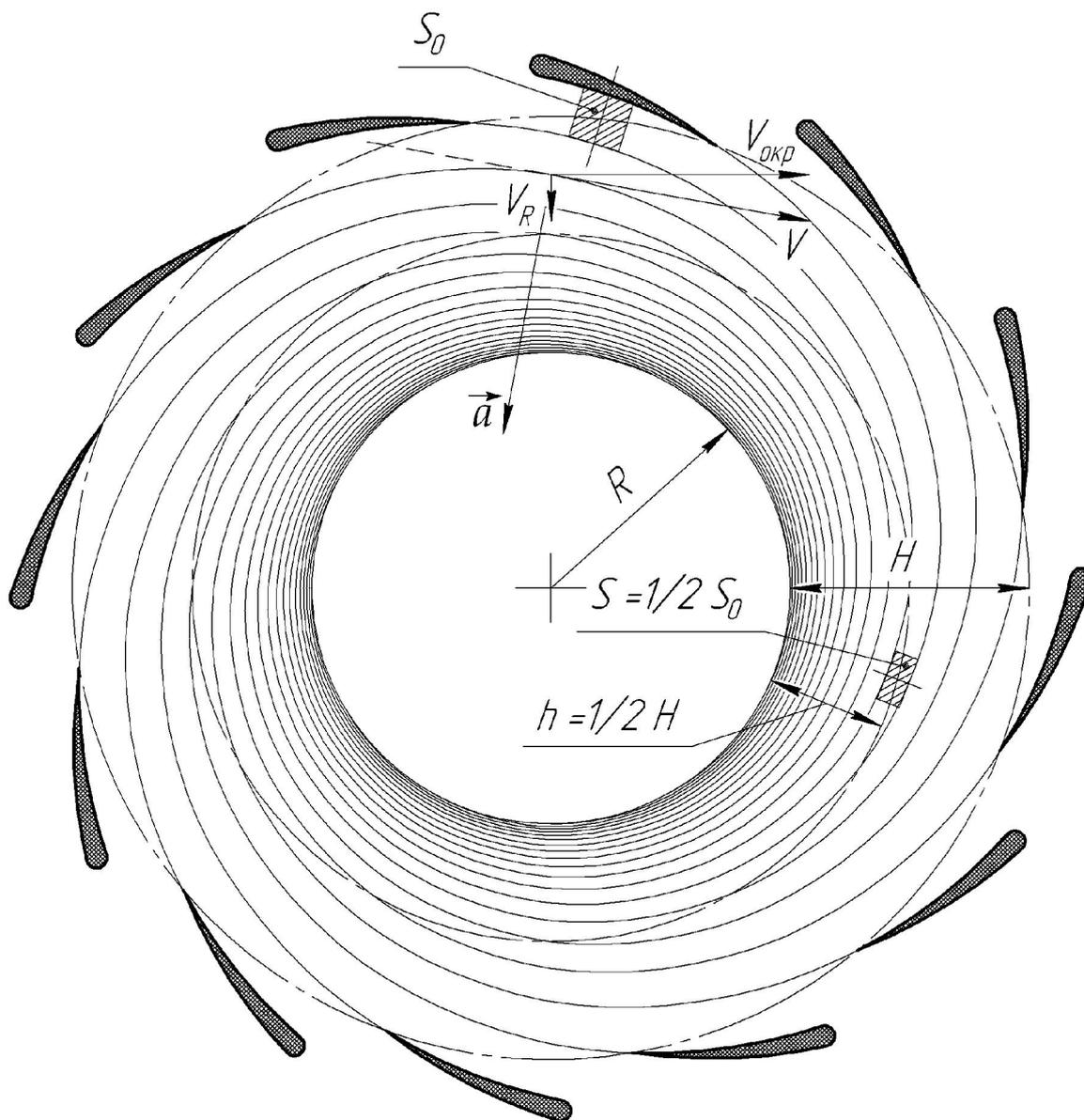
Как уже упоминалось во вводной части, наиболее характерным и эффективным с точки зрения практического использования случаем такого потока является центростремительный вихрь, исходной границей которого служит его периферийная цилиндрическая поверхность, разделённая на некоторое количество одинаковых секторов с помощью задающей направление скольжения (в данном случае идентичное направлению вращения) системой лопаток (см. рисунок 3). Расстояние между плоскостями, ограничивающими поток в осевом направлении с теоретической точки зрения не имеет значения*.

Центробежная сила, возникающая в результате вращения массы газа в активной зоне, создаёт градиент статического давления, направленный радиально из центра вихря к периферии.

Система упомянутых выше неподвижных механических элементов, образующих проточную часть преобразователя, служит здесь как бы катализатором (информационной матрицей) физического процесса, происходящего с уменьшением энтропии данной термодинамической системы. А условные границы скольжения молекулярных слоёв являются своеобразными сепараторами молекул, движущихся по своим тепловым микротраекториям в определённом направлении. Преобразователь, помещённый в некоторый объём газа приводит термодинамическую систему в состояние неустойчивого статического равновесия.

Для начала процесса преобразования энергии необходимо минимальное смещение массы газа к центру активной зоны, **равномерное по её периметру**, которое выводит систему из состояния статического равновесия, после чего система начинает стремиться к состоянию динамического равновесия.

* С практической точки зрения данная величина имеет значение в плане отвода газа из центральной части вихря с одновременным преобразованием кинетической энергии потока частично в механическую, частично – в энергию избыточного давления, что, как уже отмечалось во вводной части, не имеет непосредственного отношения к сущности гипотезы и является чисто технической задачей.



- V - скорость потока ;
- $V_{окр}$ - окружная составляющая скорости потока ;
- V_R - радиальная составляющая скорости потока ;
- S - текущая площадь поперечного сечения условной струи* ;
- S_0 - исходная площадь поперечного сечения условной струи ;
- H - ширина активной зоны (кольцевой полости);
- h - текущая полярная координата по ширине кольцевой полости*.
- \vec{a} - вектор центростремительного ускорения

Рисунок 3 – Схема вихревого потока

*См. страницы 7 (перечень понятий и обозначений), 8 (формула [1]).
 На рисунке показан частный случай соотношения

$$\frac{S}{S_0} = \frac{H}{H_0}, \text{ когда } \frac{1/2 S_0}{S_0} = \frac{1/2 H_0}{H_0}.$$

Предпосылки научной гипотезы

Предпосылками гипотезы являются следующие факторы:

1. Принципиальное несогласие автора с постулатами второго начала термодинамики, обусловленное субъективным ощущением противоречия названных постулатов с подсознательной уверенностью в существовании мировой гармонии и равновесия.
2. Прагматический интерес к поиску альтернативных источников энергии.
3. Отсутствие убедительных научных объяснений некоторых природных и технических явлений, упомянутых во вводной части.

Теоретическим обоснованием исследований, приведших к возникновению гипотезы, явилась возможность объяснения многих физических явлений и построения более логичной картины мира с помощью предположения о зависимости вероятности направления теплового переноса молекул среды от заранее смоделированных параметров её потока, который фактически ещё не возник, но при определённых условиях возникает в результате вывода данной термодинамической системы из состояния статического равновесия

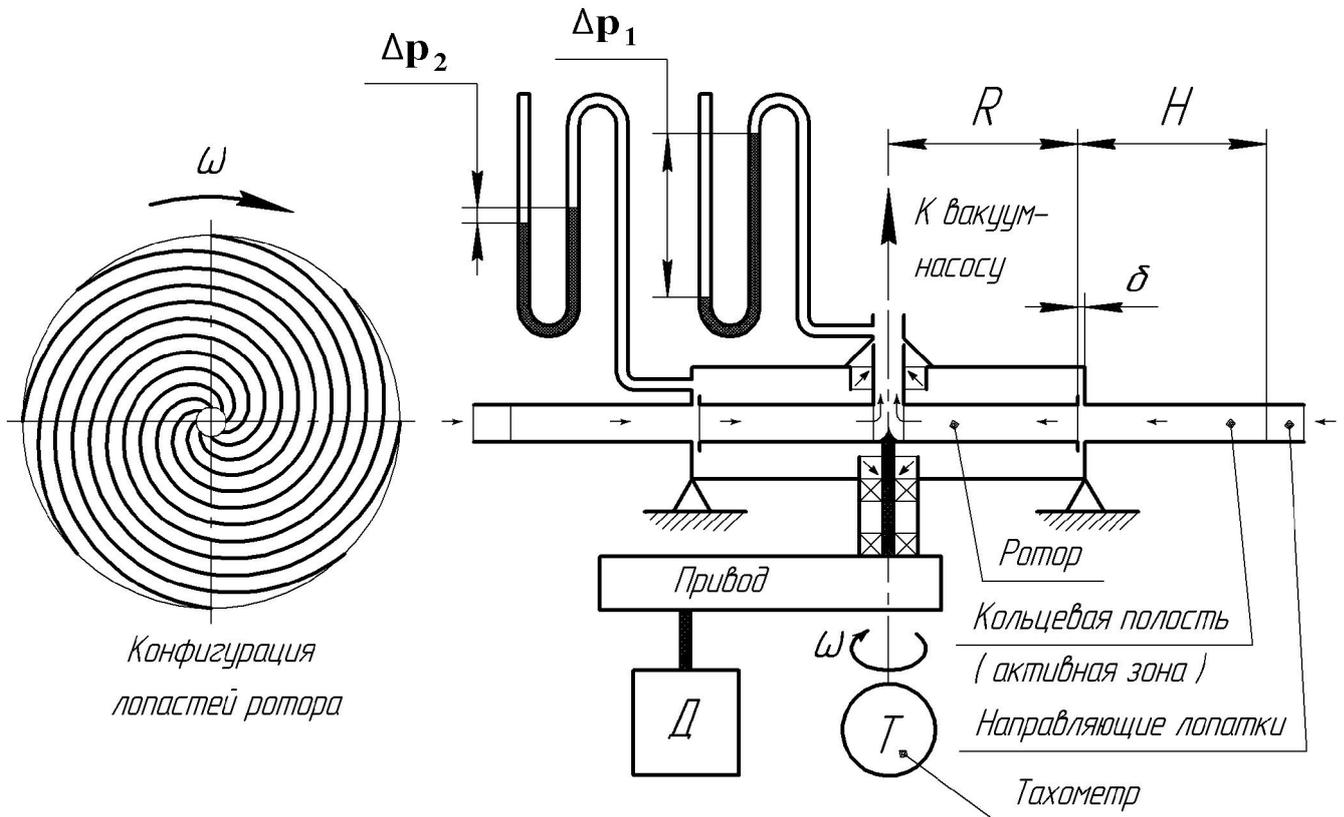
В статичной среде тепловой перенос молекул является изотропным, т. е. направление переноса каждой молекулы равновероятно по всем направлениям. Логично предположить, что в потоке среды определённой конфигурации (т. е. при переходе от статики к динамике) изотропия теплового переноса может переходить в анизотропию. А это неизбежно означает, что хаотическое тепловое движение молекул в таком случае перейдёт в направленное, и, соответственно, тепловая энергия среды перейдёт в кинетическую энергию её потока. Необходимо лишь подобрать такие параметры потока, при которых это произойдёт. Вполне возможно, что создание центостремительного вихревого потока является единственным, уникальным способом такого преобразования. Уникальными особенностями такого потока являются:

- независимость величины окружной составляющей скорости потока от величины радиальной составляющей, параллельной градиенту давления, т. е. – независимость соблюдения принципа Бернулли от величины окружной скорости потока;
- отсутствие в среде противоположно направленного реактивного момента при возникновении такого потока, что наглядно подтверждается наблюдениями техногенных (воронка над сливным отверстием) и многочисленных природных вихреобразований;
- возможность суммирования всех направлений (по двум измерениям) теплового переноса молекул при обходе активной зоны некоторым фрагментом среды по спиралеобразной траектории;
- смещение внутренних условных концентрических молекулярных слоёв среды в направлении вращения относительно наружных даже при равенстве их окружных скоростей (за счёт разности радиусов вращения).

Косвенным экспериментальным обоснованием существования открытого явления может служить проведенный автором эксперимент по замеру статического давления в искусственно созданном с помощью специальной установки воздушном вихревом потоке, имеющий целью сравнение величин давления с расчётными (расчёт выполнен с использованием формулы, выведенной на основе предположений автора о свойствах вихревого потока). Схема установки изображена на рисунке 4.

В описании методики расчёта и проведения эксперимента использованы следующие понятия и обозначения, кроме указанных на рисунке 3:

1. Условная струя – область вихревого потока, ограниченная двумя спиралеобразными поверхностями, представляющими собой траектории линейных микрофрагментов потока, и соответствующая сектору расположения соседних направляющих лопаток.
2. V_0 – начальная скорость потока (после прохождения направляющих лопаток).
3. V_{\max} – наибольшая скорость вихревого потока на его внутренней границе.
4. Δp_1 – величина разрежения в центре ротора (относительно атмосферного давления).
5. Δp_L – динамическая потеря давления при прохождении воздуха через направляющие лопатки.
6. Δp_B – перепад давления между внешней и внутренней границами вихря.
7. Δp_2 – суммарное разрежение на внутренней границе вихря.
8. h_{\min} – наименьшая ширина условной струи (на входе в каналы ротора) и одновременно полярная координата внутренней границы вихря.
9. r – текущий радиус условной струи, соответствующий полярной координате h
10. ρ – плотность газа.



Минимальный зазор δ обеспечивает равенство давлений в манометрической трубке и на внутренней границе вихря, но препятствует контакту воздушного потока на этой границе с вращающимися воздушными слоями в полости корпуса, увлекаемыми ротором в результате трения о его внешнюю поверхность.

Рисунок 4 – Схема опытной установки

Установка по сути является обращённым центробежным вентилятором, т. е. воздух в нём с помощью вспомогательного вакуум-насоса движется в направлении, противоположном действию центробежной силы, поэтому механическая энергия ротора не передаётся окружающей его условную цилиндрическую поверхность массе воздуха. Наоборот, кинетическая энергия центральной части вихревого потока передаётся ротору при движении воздуха к центру ротора по спиральным каналам.

Ротор служит воздухозаборником и, одновременно, — индикатором скорости движения воздуха на внутренней границе вихря V_{\max} , которая практически равна окружной скорости ротора. Для скорости вращения, имевшей место при проведении опыта ($V_{\max} = 78$ м/с) изменение плотности воздуха ρ , соответствующее перепадам статического давления в разных частях установки, можно считать несущественным (в данном случае, учитывая цель проводимых расчётов, не требующую их высокой точности, автору это представляется очевидным).

Тогда с точки зрения классической газодинамики перепад статического давления, необходимый как для увеличения скорости потока газа от нуля до величины V_{\max} при истечении газа из сопла, так и для уменьшения её от V_{\max} до нуля (в данном случае для этого служит ротор опытной установки) должен быть равен величине динамического давления, соответствующего скорости V_{\max} . Но поскольку кинетическая энергия потока полностью передаётся ротору, в центре последнего возникает разрежение, величина которого и равна величине динамического давления:

$$\Delta p = \frac{\rho V_{\max}^2}{2} = \frac{1,2 \cdot 78^2}{2} = 3650 \text{ Па}$$

Согласно предполагаемой схеме вихревого потока (рисунок 3) зависимость площади поперечного сечения S условной струи потока от полярной координаты h можно выразить формулой:

$$S = S_0 \frac{h}{H} \quad [1]$$

Поскольку при неизменной плотности воздуха скорость его течения обратно пропорциональна площади сечения канала (в данном случае – условной струи) на основании формулы [1] получаем зависимость

$$V = V_0 \frac{H}{h}, \quad \text{и, соответственно} \quad V_{\max} = V_0 \frac{H}{h_{\min}} \quad [2]$$

Здесь для большей простоты и наглядности вывода формулы перепада давления по ширине вихревого потока Δp_B необходимо принять два допущения, как станет очевидно далее, не ведущих к занижению искомой величины*:

1. Вектор центростремительного ускорения \vec{a} направлен по радиусу кольцевой полости (реальное его направление тем ближе к радиальному, чем больше скорость потока и, соответственно, величина ускорения, существенно влияющая на перепад давления именно вблизи внутренней границы вихря).

2. Радиус условной струи r постоянен по её длине и равен радиусу ротора R , а также ширине кольцевой полости, т. е. $r = \text{const} = R = H$ (равенство $R = H$ соответствует конструктивным пропорциям опытной установки, а реальная величина $r > R$ и приближается к R по мере перемещения от внешней границы вихря к внутренней, вблизи которой, как уже отмечалось, параметры потока имеют решающее значение для возникновения Δp_B).

* Данное обстоятельство важно по той причине, что чем меньше окажется величина Δp_B , тем более убедительными можно считать результаты эксперимента.

Составим теперь дифференциальное уравнение для перепада давления в кольцевой области вихревого потока бесконечно малой ширины по аналогии с формулой гидростатического давления столба жидкости $p = \rho gh$:

$$\partial p_B = \rho a \cdot \partial h$$

$$\text{При этом } a = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(V_0 \frac{H}{h} \right)^2}{r} = \frac{V_0^2 H^2}{R h^2} = \frac{V_0^2 H}{h^2} . \quad \text{Тогда } \partial p_B = \rho \frac{V_0^2 H}{h^2} \partial h .$$

Выполнив интегрирование в диапазоне полярной координаты от h_{\min} до H , получим:

$$\Delta p_B = \rho V_0^2 H \int_{h_{\min}}^H \frac{dh}{h^2} = \rho V_0^2 H \left(\frac{1}{h_{\min}} - \frac{1}{H} \right)$$

Но поскольку $\frac{1}{H} \ll \frac{1}{h_{\min}}$ можно принять также, что $\frac{1}{H} = 0$ и, следовательно,

$$\Delta p_B = \frac{\rho V_0^2 H}{h_{\min}}, \text{ а так как } V_0 \frac{H}{h_{\min}} = V_{\max} \text{ (формула [2]), то } \boxed{\Delta p_B = \rho V_0 V_{\max}} \quad [3]$$

Влияние принципа Бернулли, отражающего изменение количества движения среды в направлении градиента давлений, в данном случае весьма незначительно, что обуславливается относительно малой величиной радиальной составляющей скорости потока $V_R < V_0$, и, по мнению автора, также может не учитываться в расчёте.

Даже если учесть динамическую потерю давления при прохождении воздуха через направляющие лопатки $\Delta p_L = \frac{\rho V_0^2}{2}$, то, учитывая, что $V_0 \ll V_{\max}$, выражение для итоговой величины разрежения в центральной части вихря легко сводится к формуле [3]:

$$\Delta p_2 = \Delta p_L + \Delta p_B = \frac{\rho V_0^2}{2} + \rho V_0 V_{\max} = \rho V_0 \left(\frac{V_0}{2} + V_{\max} \right) \approx \rho V_0 V_{\max}$$

$$\boxed{\Delta p_2 \approx \rho V_0 V_{\max}}$$

Таким образом, обеспечив путём выбора конструктивных пропорций опытной установки независимость Δp от R и H , мы получаем возможность наглядного сравнения формул перепадов давления, необходимых для достижения потоком скорости V_{\max} классическим способом (истечение из сопла) и – в центростремительном вихревом потоке, для чего и были сделаны все вышеозначенные допущения.

Сравнивая Δp_2 и Δp_1 , видим, что Δp_2 во столько же раз меньше Δp_1 , во сколько V_0 меньше $\frac{V_{\max}}{2}$.

При проведении опыта расход воздуха Q составлял около $0,002 \text{ м}^3/\text{с}$. Соответственно при суммарной площади поперечного сечения входных каналов $S_0=0,0074 \text{ м}^2$ расчётные величины начальной скорости и перепада давления должны составлять:

$$V_0 = \frac{Q}{S_0} = \frac{0,002}{0,0074} = 0,27 \text{ м/с} ; \quad \Delta p_2 = \rho V_0 V_{\max} = 1,2 \cdot 0,27 \cdot 78 = 25,3 \text{ Па}$$

В действительности же при измерении Δp_2 был получен результат $\Delta p_2 \approx 100 \text{ Па}$, что можно объяснить потерями давления на трение о стенки кольцевой полости.

Δp_2 меньше Δp_1 в несколько десятков раз. Автор считает, что данный результат косвенно подтверждает предположение о свойствах центростремительного вихревого потока в плане характеров распределения скоростей и преобразования энергии, несмотря на высокую вероятность наличия существенных погрешностей измерения и отсутствие возможности точного определения скорости V_0 , зависящей от объёмной производительности вакуум-насоса. Если основной прирост скорости потока происходит не за счёт энергии, выделяющейся при расширении газа, значит – за счёт более эффективного, чем при обычном расширении, преобразования его тепловой энергии в кинетическую, что и представляет собой предмет гипотезы.

Области научного и практического значения

Научное значение гипотезы состоит в том, что оно позволяет вновь со всей серьёзностью поставить вопрос о возможности самопроизвольного уменьшения энтропии в замкнутых термодинамических системах и о справедливости (или, говоря более осторожно, о корректности формулировки и достаточности доказательств) второго начала термодинамики, несмотря на кажущуюся утвердившейся в научных кругах бесспорность этого вопроса. Кроме того, тема соотношения в природе порядка и хаоса затрагивает и более глубокие, философские вопросы мирового устройства.

На основе данной гипотезы могут быть также убедительно объяснены с научной точки зрения многие явления в природе, технике и быту, характерным признаком которых, являются газовые и жидкостные вихреобразования.

Практическое значение гипотезы состоит в том, что оно позволяет найти новые подходы к поиску альтернативных экологически чистых источников энергии и, в конечном счёте, раз и навсегда покончить с проблемой энергоресурсов, в том числе – в зонах полного отсутствия последних. Кроме того, на основе явления, составляющего предмет гипотезы, может быть создан целый ряд технических устройств, идея которых не могла бы возникнуть в условиях устоявшихся научных представлений.

Формула научной гипотезы

Обосновано предположение о существовании ранее неизвестного явления автоселективного преобразования тепловой энергии изолированного объёма газа или жидкости в кинетическую энергию их направленного потока, обусловленного тепловым переносом молекул газообразной или жидкой среды и возникающего при создании в данном объёме газа или жидкости условий для формирования такого их потока, в котором имеются градиенты статического давления и скорости, направленные в противоположные стороны, а вектор скорости потока направлен под острым углом к градиенту скорости.

Аннотация

Предмет научной гипотезы – явление автоселективного преобразования тепловой энергии изолированного объёма газа либо жидкости в кинетическую энергию их направленного потока.

Гипотеза относится к области термодинамики.

Сущность гипотезы состоит в том, что при создании условий для относительного скольжения молекулярных слоёв в некотором объёме газа либо жидкости и одновременного их смещения перпендикулярно направлению скольжения возникает преимущественная вероятность теплового переноса молекул в направлении вектора скорости потока, обуславливающая его самоподдержание и усиление. Направление потока задаётся кратковременным созданием минимального градиента статического давления, направленного противоположно вектору скорости смещения молекулярных слоёв. Взаиморасположение векторов скорости и градиента давления определяется конфигурацией искусственной конструкции, помещаемой в среду.

Гипотеза ставит вопрос о справедливости либо о корректности формулировки и достаточности доказательств второго начала термодинамики, а также – о пересмотре общепринятых представлений о соотношении в природе порядка и хаоса. Гипотеза позволяет найти новые подходы к решению известных энергетических проблем, а также убедительно объяснить с научной точки зрения некоторые природные и технические газо- и гидродинамические феномены.

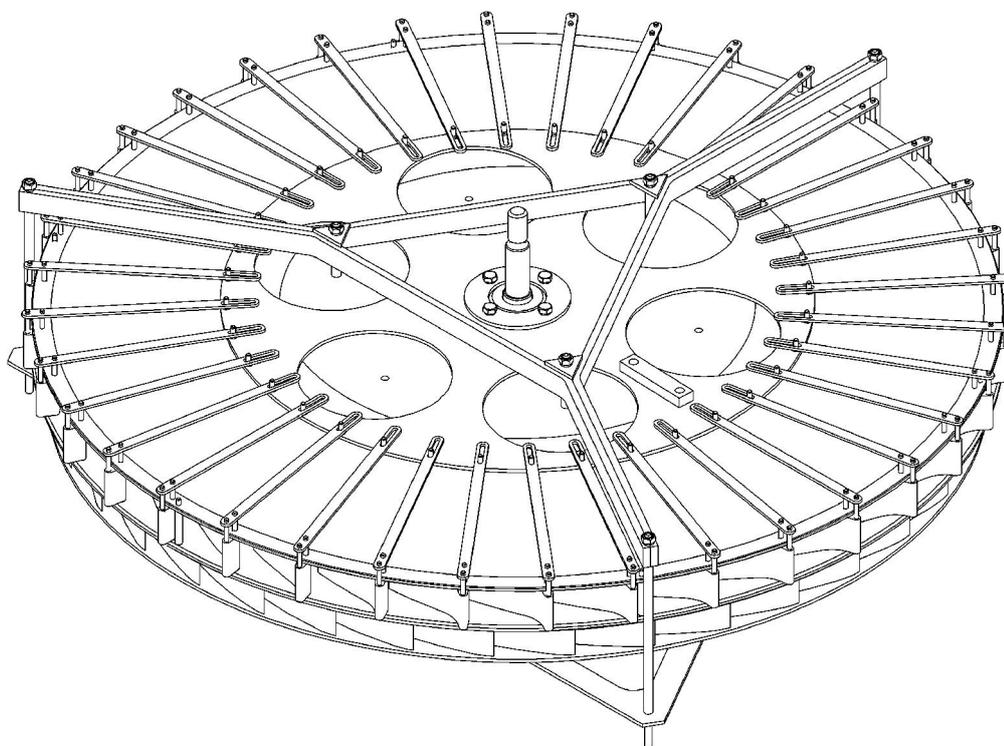


Рисунок 5 — Термо-механический преобразователь