

Novel Molecular-Kinetic Mechanism of Separation of Internal Energy of Gas in the Gravitational Field.

V.S. Vasilenko, A.I. Tsabevska, A.A. Malgota,

Odessa State Environmental University

Odessa State Research Institute of Transport Medicine

vasilenko.phd@gmail.com

nastyabest61@gmail.com

malgota_aa@ukr.net

For the first time it was shown that in the thermally isolated vessel, filled by ideal gas with an identical on volume temperature, and placed in the gravitational field took place a separation of internal energy of gas. A vertical gradient of temperature appeared due to molecular-kinetic motion of gas in the gravitational field - without participation macroscopic moving of gas volume with adiabatic expansion/compression. This phenomenon allows to construct perpetual motor of the second kind. It, in turn, gives an opportunity to assert that the processes are possible in non-equilibrium stationary thermodynamics close system, attended with reduction of entropy and impedimental to thermal death of Universe.

Новый молекулярно-кинетический механизм сепарации внутренней энергии газа в гравитационном поле.

В.С. Василенко, А.И. Цабевская, А.А. Мальгота

Одесский экологический университет

Одесский государственный НИИ медицины транспорта

vasilenko.phd@gmail.com

nastyabest61@gmail.com

malgota_aa@ukr.net

Впервые показано, что в термически изолированном сосуде, заполненном идеальным газом с одинаковой по объёму температурой, и помещённом в гравитационное поле происходит сепарация внутренней энергии газа. Возникает вертикальный градиент температуры за счёт молекулярно-кинетического движения газа в гравитационном поле - без участия макро-перемещений объёма газа с адиабатическим расширением/сжатием. Данное явление позволяет сконструировать вечный двигатель второго рода. Это, в свою очередь, даёт возможность утверждать, что в замкнутых неравновесных стационарных термодинамических системах возможны процессы, сопровождающиеся уменьшением энтропии и препятствующие тепловой смерти Вселенной.

Для вычисления сухоадиабатического градиента температур [1-3] обычно записывали три уравнения (1) – (3). **Уравнение состояния Менделеева - Клапейрона:**

$$p = \rho RT/\mu \tag{1}$$

где $R = 8,31$ Дж/град - универсальная газовая постоянная, T - абсолютная температура, ρ — плотность газа, μ – его молярная масса. Использовали

также **уравнение гидро- аэростатики для газа, находившегося в состоянии механического равновесия в поле силы тяжести:**

$$dp/dz = - \rho g , \quad (2)$$

где g — ускорение свободного падения. Считалось, что в газе протекает равновесный адиабатический процесс, и для него справедливо **уравнение Пуассона**, которое в дифференциальной форме имело вид:

$$dp/p = \gamma dp/\rho = \gamma(\gamma-1)dT/T , \quad (3)$$

где $\gamma = c_p/c_v$ - показатель адиабаты или коэффициент Пуассона, c_p и c_v - удельные теплоёмкости газа при постоянном давлении и объёме соответственно. Приводилось решение системы уравнений (1) - (3) в котором зависимость сухоадиабатического градиента температур от молярной массы газа указана в неявном виде:

$$dT/dz = - g/c_p . \quad (4)$$

Такое решение априори предполагает, что температурный градиент в газе возникает вследствие нагревания поверхности Земли Солнцем с последующей передачей тепла атмосфере вследствие конвекции и адиабатического расширения/сжатия воздуха, а также с теплоизлучением энергии атмосферы в космос. Считается [1-3], что при уменьшении модуля градиента температуры ниже абсолютной величины сухоадиабатического градиента конвекция в газе прекращается и перенос тепла между горизонтальными слоями газа возможен только вследствие теплопроводности от нагретого слоя к более холодному.

Поэтому в настоящей работе ставилась следующая задача. Во-первых, исследовать процесс установления сухоадиабатического градиента температур в модельном устройстве: в теплоизолированном идеальном газе с первоначально однородной температурой, который находится в центральном гравитационном поле. Во-вторых, при наличии альтернативного механизма образования сухоадиабатического градиента температур определить, на какие принципиально важные процессы природы способен влиять обнаруженный новый механизм.

Рассмотрим теплоперенос в теплоизолированном сосуде с идеальным газом в гравитационном поле [4]. На произвольной высоте z выберем два

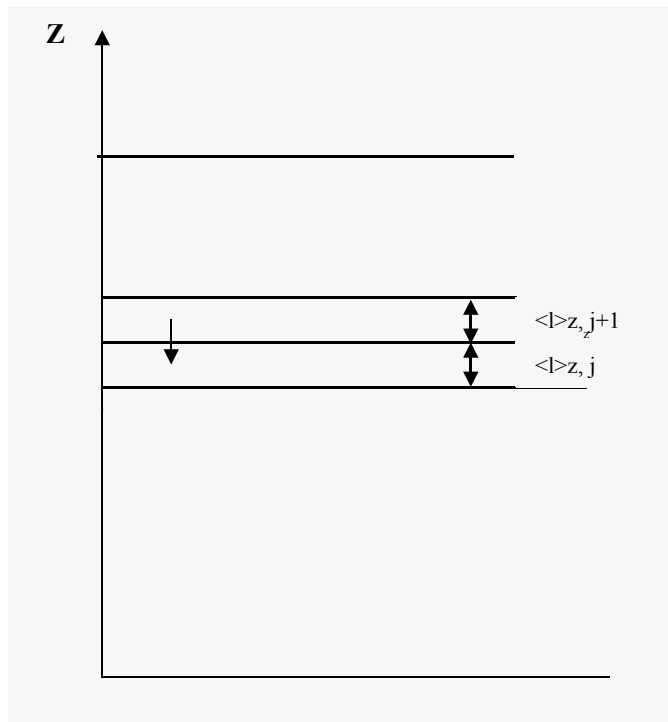


Рис.1. Перенос $n \cdot m \cdot g \cdot \langle l \rangle_z^2 / 4$ молекул из $j+1$ в j -й слой за время свободного пробега.

соседних горизонтальных слоя с толщиной равной средней проекции длины свободного пробега на вертикальную ось Oz (рис.1). В верхнем слое с номером $j+1$ половина молекул имеет проекцию скорости направленную вниз. За время свободного пробега только половина из них переместится в нижний слой (показано стрелкой). Произойдет перенос энергии теплового движения - $n \langle l \rangle_z \cdot i \cdot k \cdot T_{j+1} / 8$ и потенциальной энергии, перешедшей в кинетическую, - $n \cdot m \cdot g \cdot \langle l \rangle_z^2 / 4$, которая переходит в тепловую при столкновении с молекулами в нижнем j - м слое. Для стационарного случая необходимо, чтобы приращение внутренней энергии j -го слоя при опускании этих $n \cdot \langle l \rangle_z / 4$ молекул происходило за счёт перехода в кинетическую энергию их потенциальной энергии в гравитационном поле :

$$n \langle l \rangle_z \cdot i \cdot k \cdot (T_j - T_{j+1}) / 8 = n \cdot m \cdot g \cdot \langle l \rangle_z^2 / 4 \quad (5)$$

Сокращая концентрацию молекул и проекцию длины свободного пробега на ось Oz , и умножая на число Авогадро, получим оценку градиента температуры, создаваемого движением молекул идеального газа в поле сил тяжести:

$$dT/dz = - \mu \cdot g / C_v, \quad (6)$$

Отметим, что такой **молекулярно-кинетический механизм** сепарации внутренней энергии газа в гравитационном поле (**МКМ**) будет преобладать только до определённого значения градиента температур - до величины сухоадиабатического градиента температур, при котором начнут работать конвекция в паре с адиабатным расширением/сжатием:

$$dT/dz = - \mu \cdot g / C_p . \quad (7)$$

Новый механизм, по сравнению с известным, имеет на порядки большее время установки и в экспериментах по наблюдению за реальной атмосферой маскируется конвективно-адиабатическим механизмом.

Важнейшим свойством молекулярно-кинетического механизма является то, что, в отличие от конвективно-адиабатического механизма, он работает и при нулевом градиенте температур. В то время как для возникновения конвективно-адиабатического градиента необходима абсолютная величина градиента температур больше, чем модуль сухоадиабатического. Это базисное отличие позволяет создавать принципиально новые процессы и устройства. Для работы теплового двигателя необходим нагреватель и охладитель. Молекулярно кинетический механизм разделения температуры газа позволяет создать охладитель (наверху термоизолированного сосуда) и нагреватель (внизу сосуда) в одном объёме. Причём МКМСВЭ будет поддерживать необходимую для работы разность температур. Следовательно, появляется принципиальная возможность создания вечного двигателя второго рода, который может превращать энергию системы в работу без теплообмена с внешним нагревателем и охладителем. Таким «вечным» двигателем может быть

термопара, один спай которой находится в тёплой области внизу столба, а другой – в холодной области сверху столба газа.

Второй возможной конструкцией является теплоизолированный объём азота, к которому через теплообменники подключена тонкая термоизолированная трубка с легким газом, например, гелием (рис.2). Вычислим отношение сухоадиабатических градиентов температуры (7) азота и гелия:

$$\begin{aligned} & \{-2\mu_{N_2}g/[R(i_{N_2}+2)]\}/\{-2\mu_{He}g/[R(i_{He}+2)]\} = \\ & = (\mu_{N_2}/\mu_{He}) \cdot (i_{He}+2)/(i_{N_2}+2) \geq (28/4)(5/7) = 5. \end{aligned} \quad (8)$$

Т.е. сухой адиабатический градиент температур в гелии, по крайней мере, в 5 раз меньше, чем в азоте. Подсоединим через теплообменники трубку с гелием на отметке $z = H/4$ (где H - высота столба азота, в котором установился сухоадиабатический градиент температуры) и на отметке $z = H(3/4)$. Согласно (8) и условиям равновесия газа [1-4], в трубке с гелием и на участках газового столба $z \leq H/4$, $z \geq H(3/4)$ возникнут конвективные потоки, переносящие тепло, а перенос тепла в газовом столбе между участками $H/4 \geq z \leq H(3/4)$ уменьшится, но не прекратится. Молекулярно-кинетический механизм сепарации внутренней энергии азота будет поддерживать разность температур между верхним и нижним концом гелиевой трубки. Разрезаем трубку на две части и вставим между ними тепловой двигатель. Нижний конец газового столба $z \leq H/4$ является нагревателем, а верхняя часть $z \geq H(3/4)$ – охладителем. Разность температур поддерживает МКМСВУ.

Таким образом, открытие молекулярно-кинетического механизма сепарации внутренней энергии газа в гравитационном поле принципиально позволяет создать вечный двигатель второго рода. Итогом работы такого двигателя является перевод тепловой энергии газа в работу без изменения температуры окружающих тел. При этом энтропия газа уменьшается вместе с

температурой. Это не противоречит второму началу термодинамики в формулировке Кельвина [4]: «Невозможен круговой процесс, единственным результатом которого является превращение теплоты, полученной от нагревателя, в эквивалентную ей теплоту.» Кажущееся противоречие со вторым законом термодинамики снимается тем, что термодинамическая система находится в неравновесном стационарном состоянии, а законы термодинамики писаны для систем, находящихся в термодинамическом равновесии. Другими словами, при создании термодинамики потенциальную энергию молекул в гравитационном поле не включали во внутреннюю энергию идеального газа и воздействием гравитации на объекты термодинамики пренебрегали.

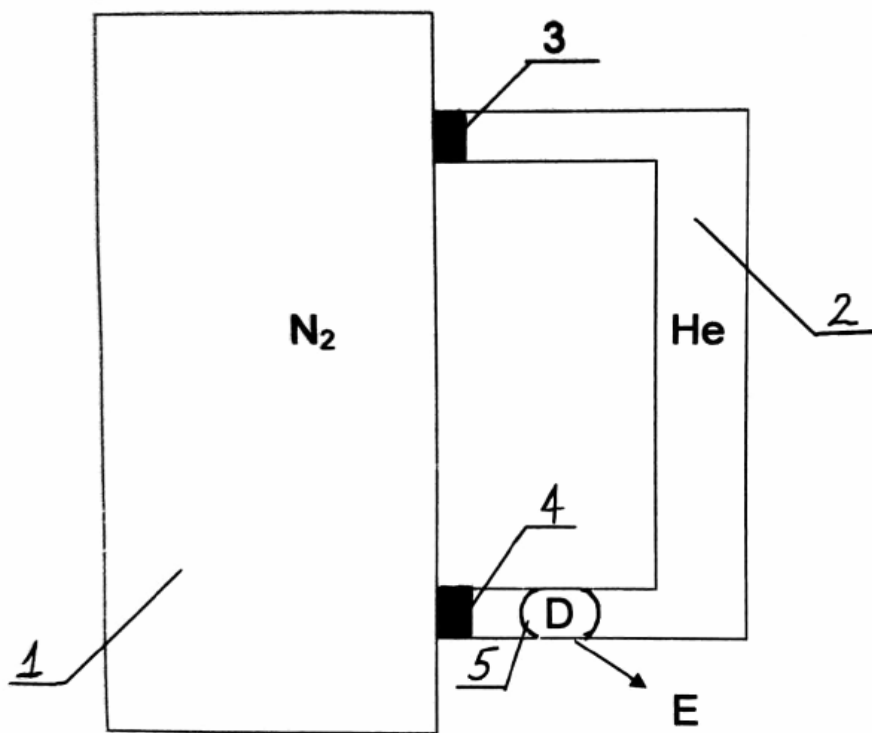


Рис.2. Вечный двигатель второго рода. 1 – теплоизолированный сосуд с азотом; 2 – теплоизолированная трубка с гелием; 3, 4 – теплообменники; 5 тепловая машина.

Предложенный способ уменьшения энтропии замкнутого объема газа без обмена теплотой с окружающей средой, указывает на то, что в природе могут существовать процессы, препятствующие тепловой смерти Вселенной.

Литература

1. Википедия. Адиабатический градиент температуры.
2. Матвеев А.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. Гидрометеорологическое издательство. Ленинград, 1965, 876 с.
3. Школьный С.П. Физика атмосферы. Учебник. (укр.яз.) - Киев, КНТ, 2007, 506 с.
4. В.С.Василенко, А.А.Мальгота. Оприроде градиента температур идеального газа в гравитационном поле. 6 с. <http://viXra.org/abs/1710.0260>