

О ПРИНЦИПЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА РОССИ

© Воронков С.С.

Контакт с автором: vorss60@yandex.ru

Аннотация

Рассматривается принцип работы генератора Росси. Показано, что ядерные реакции синтеза легких ядер требуют затраты энергии, идущей на преодоление сил упругости электронной среды. Для сближения двух нуклонов на расстояния, меньшие, чем размер электрона, необходимо совершить работу по вытеснению электрона из области между нуклонами. Ядро из двух нуклонов представляет собой «сжатую пружину». При отделении (отрыве) нуклона от ядра энергия, запасенная в ядре и равная работе по вытеснению электрона из области между нуклонами, будет выделяться. Отмечается важная роль конференции ХТЯ и ШМ и семинара ХЯС и ШМ в изучении низкоэнергетических ядерных реакций.

Генератор (катализатор, теплогенератор, E-Cat, Hot-Cat) Росси [1], созданный изобретателем А. Росси при поддержке научного консультанта физика С. Фокарди, представляет собой устройство, предназначенное для выработки тепловой энергии с коэффициентом эффективности (отношение полученной тепловой энергии к подведенной), большим единицы.

«В начале октября 2014 года, – как отмечается в [2], – был опубликован сенсационный отчет независимой группы ученых о тестировании генератора теплоты E-Cat, созданного итальянским изобретателем Андреа Росси (Andrea A. Rossi). Шесть профессоров из Италии и Швеции в течение месяца изучали работу генератора и измеряли все возможные параметры. Испытания проводились в независимой лаборатории в Швейцарии, в отсутствие самого изобретателя, который предоставил им обновленную модель, изображенную на рис.1. Она имела керамический корпус - трубку диаметром в 2 см и длиной в 20 см, которая с обоих концов была снабжена контактными наконечниками диаметром 4 см для подключения электросети на период разогрева трубки. Содержимое реактора - немного никелевого порошка, в который под давлением закачан водород, и некая добавка-катализатор, упоминаемая как «ноу-хау». Когда трубка разогрета, она производит тепла в 3,74 раза больше, чем было потрачено на осуществление реакции. За 32 дня работы генератор выделил тепловую энергию, эквивалентную 1,5 МВтч, т.е. во много раз большую затраченной на разогрев. Образец топлива был тщательно исследован по изотопному составу до и после опытов при помощи нескольких стандартных методов с привлечением независимых экспертов. Полгода затем исследователи обрабатывали результаты экспериментов и занимались их осмыслением. Их вердикт был однозначен: генератор Росси работает и производит немислимое количество теплоты. При этом в самом устройстве меняется изотопный состав «топлива», т.е. происходят ядерные реакции. Однако никаких излучений вне установки зафиксировать им не удалось. Ученые вынуждены были признать, что не могут объяснить его работу». Росси считает источником энергии в его теплогенераторе холодный ядерный синтез (ХЯС), что противоречит общепринятым положениям классической физики.

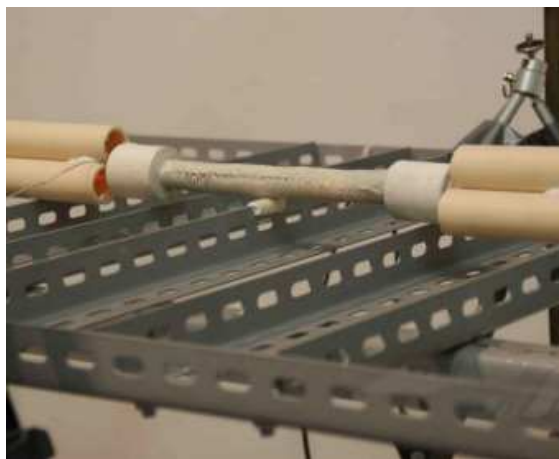


Рис. 1. Общий вид генератора Росси. Рисунок из работы [2].

Отметим важную роль в изучении низкоэнергетических ядерных реакций Российской конференции по холодной трансмутации ядер и шаровой молнии (ХТЯ и ШМ), проводимой ежегодно и долгое время возглавляемой Бажутовым Ю.Н. [3], а также семинара по холодному ядерному синтезу и шаровой молнии (ХЯС и ШМ) в РУДН под руководством Самсоненко Н.В. [4]. В 2014 году Пархомов провел независимые экспериментальные исследования и подтвердил [5], что генератор Росси действительно производит энергии больше, чем потребляет. Из доклада Баранова и Зателепина [6] также следует, что коэффициент эффективности генератора Росси больше единицы.

Важность изучения низкоэнергетических ядерных реакций сегодня осознана и Просвирновым разработана программа исследований [7].

Но возникает вопрос: каков принцип работы генератора Росси? Почему официальная физика не может на него ответить?

Следует отметить, что физика XX века, в основе которой лежат идеи Эйнштейна, носит линейный характер. Эйнштейн построил упрощенную, линейную модель мира [8]. Реальный мир нелинеен, и в этом заключается основное противоречие [9].

Необходимо пересмотреть многие положения физики XX века и ответить на вопросы: что такое мировая среда, масса, электрический заряд, ядерные силы и др.

Управляемый термоядерный синтез

Современная атомная энергетика использует ядерные реакции деления тяжелых ядер. Считается, что ядерные реакции синтеза легких ядер энергетически более выгодны, но на сегодня управляемые реакции (так называемый управляемый термоядерный синтез – УТС) так и не получены. Хотя разрабатывается это направление уже более 60 лет. Физики при разработке этого направления столкнулись со значительными техническими трудностями, такими, как необходимость достижения сверхвысоких температур, удержания плазмы и др., без решения которых не удастся подступиться к УТС. Не умаляя заслуг физиков в этой области, взглянем критически на возможность выделения ядерной энергии в реакциях синтеза легких ядер с позиции признания электронной среды [9]. Как отмечал Максвелл [10]: «Всегда важно иметь две точки зрения на один и тот же предмет и допускать, что возможны две различные точки зрения на предмет».

Как показано в работе [9], мировая среда представляет собой сплошную непрерывную среду, состоящую из электронов и заполняющую все пространство, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Пустого пространства не существует. Масса тела есть мера его взаимодействия с электронной средой. Количество электричества, измеряемое в

современной физике в Кулонах, соответствует объему электронной среды. Поэтому понятие «электрический заряд» является в физике избыточным, усложняющим простые представления. У элементарной частицы – электрона – нет никакого электрического заряда, а есть объем. Электрический заряд электрона тождественен его объему. Избыток электронов внутри тела приводит к увеличению плотности электронной среды, что соответствует отрицательному заряду; недостаток электронов внутри тела приводит к уменьшению плотности электронной среды, что соответствует положительному заряду.

Вывод № 1

Вывод физики XX века о том, что реакции синтеза легких ядер могут идти только при очень высоких температурах ($\sim 10^8$ К и выше) – термоядерные реакции, не соответствует действительности. Высокие температуры необходимы, якобы, для преодоления электростатического барьера, обусловленного взаимным отталкиванием ядер. Но на микроуровне электростатические законы не работают. Понятие электрического заряда теряет физический смысл на микроуровне.

Ядерные силы – это силы, связывающие нуклоны (протоны, нейтроны) в ядре. Ядерные силы являются короткодействующими, радиус их действия порядка 10^{-15} м.

Нуклоны со всех сторон окружены электронной средой, со всех сторон окружены электронами.

Ядерные силы – это силы, действующие на нуклоны со стороны электронной среды и возникающие при сближении нуклонов на расстояния, меньшие, чем линейный размер электрона – рис. 2. При сближении нуклонов на столь малые расстояния электронная среда из этой области вытесняется, и возникают ядерные силы, действующие со стороны электронной среды и «прижимающие» нуклоны друг к другу.

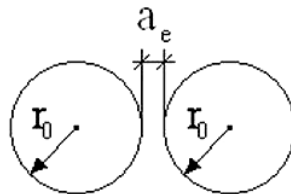


Рис. 2. Модель ядра из двух нуклонов; r_0 – радиус нуклона; a_e – линейный размер электрона.

При этом также возникает дефект массы: масса ядра всегда меньше суммы масс составляющих его нуклонов (протонов и нейтронов). Масса тела есть мера его взаимодействия с электронной средой. В ядре из двух нуклонов уменьшается поверхность взаимодействия с электронной средой по сравнению с двумя свободными нуклонами, что и приводит к дефекту массы.

Электронная среда сжимаема. Коэффициент сжимаемости β_ϕ и модуль упругости G электронной среды определяются как

$$\beta_\phi = \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\phi} = \frac{1}{\eta c^2} = \frac{1}{2,42 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} = 4,6 \cdot 10^{-34} \text{ м}^2 / \text{Н}, \quad (1)$$

$$G = \frac{1}{\beta_\phi} = \eta c^2 = 2,42 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,18 \cdot 10^{33} \text{ Н/м}^2, \quad (2)$$

где η – плотность электрона и, соответственно, электронной среды; ϕ – электрический потенциал; c – скорость света.

Вывод № 2

Ядерные реакции синтеза легких ядер требуют затраты энергии, идущей на преодоление сил упругости электронной среды. Для сближения двух нуклонов на расстояния, меньшие, чем размер электрона (рис. 2), необходимо совершить работу по вытеснению электрона из области между нуклонами. Эта работа равна

$$A = V_e G = V_e \eta c^2 = m_e c^2, \quad (3)$$

где V_e – объем электрона, m_e – масса электрона.

Вывод № 3

Ядро из двух нуклонов представляет собой «сжатую пружину». При отделении (отрыве) нуклона от ядра энергия, запасенная в ядре и равная работе по вытеснению электрона из области между нуклонами, будет выделяться

$$\Delta E = m_e c^2. \quad (4)$$

Заблуждения в теории, вытекающие из формулы Эйнштейна $E=mc^2$

Формула Эйнштейна [11]

$$E = mc^2, \quad (5)$$

где E – энергия, m – масса, c – скорость света,

преподносится как верх теоретической мысли XX века. Эта формула якобы лежит в основании современной атомной энергетики. Но так ли это на самом деле?

Покажем, что эта формула выражает упругие свойства электронной среды. Электронная среда, формулы (1) и (2), сжимаема. Рассмотрим фиксированный объем электронной среды V . Электронная среда обладает плотностью η и модулем упругости G . Умножим объем на модуль упругости. Получим

$$E = V \cdot G = V \eta c^2 = mc^2, \quad (6)$$

где $m = V \cdot \eta$ – масса электронной среды объемом V .

Формула (6) представляет собой формулу Эйнштейна (5). Из нашего рассмотрения вытекает, что формула Эйнштейна (5) фактически выражает упругие свойства электронной среды.

Аналогичную формулу можно получить для воздуха. Найдем коэффициент сжимаемости β_p и модуль упругости G воздуха

$$\beta_p = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{d\rho} = \frac{1}{\rho a^2} = \frac{1}{1,2 \cdot (343)^2} = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{Н}, \quad (7)$$

$$G = \frac{1}{\beta_p} = \rho a^2 = 1,2 \cdot (343)^2 = 1,41 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2, \quad (8)$$

где ρ , p – плотность и давление воздуха, соответственно; a – скорость звука.

Рассмотрим фиксированный объем воздушной среды V . Тогда для воздуха получим

$$E = V \cdot G = V \rho a^2 = ma^2, \quad (9)$$

где $m = V \cdot \rho$ – масса воздуха объемом V .

Формула (9), запишем ее в виде

$$E = ma^2, \quad (10)$$

аналогична формуле Эйнштейна (5). Но из анализа формулы (10) мы не делаем вывода, что масса воздуха эквивалента энергии.

В формулах (5) и (10) используется формальное совпадение размерности энергии (Дж = Н·м) и модуля упругости, умноженного на объем ($\frac{H}{M^2} \cdot m^3 = H \cdot m$).

Формула Эйнштейна (5) лежит в основе энергетических расчетов ядерной физики. Но управляемые ядерные реакции синтеза легких ядер, которые по теории энергетически более выгодны, на сегодня так и не получены.

Как показано в работе Эткина [12], постулат А. Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии противоречит закону сохранения энергии и не соответствует существу дела.

Вывод № 4

При синтезе легких ядер возникает дефект массы, масса ядра всегда меньше суммы масс составляющих его нуклонов. Из формулы Эйнштейна $E=mc^2$, рассматривая ее как закон сохранения энергии-массы, делается вывод, что при синтезе легких ядер будет выделяться энергия: $\Delta E = \Delta mc^2$. Этот вывод неверен. Ядерные реакции синтеза требуют затраты энергии – вывод № 2.

Принцип работы генератора Росси

Образец топлива был тщательно исследован по изотопному составу до и после опытов при помощи нескольких стандартных методов с привлечением независимых экспертов.

Проведенные экспертами анализы позволили сделать следующие заключения [5].

Исходное топливо в основном состоит из порошка никеля в виде гранул размером несколько микрон, имеющего естественный изотопный состав. Помимо никеля, в топливе обнаружена примесь Li, Al, Fe и H. Соотношение содержания Li и Al соответствует молекуле алюмогидрида лития Li[AlH₄]. Обнаружено присутствие O и C. Анализ показал наличие протия, но не заметил присутствие дейтерия. Количество большинства элементов существенно отличается в разных гранулах.

Отработавшее топливо имеет гранулы иного вида, чем топливо исходное. Элементный и изотопный состав гранул различен, тем не менее, очевидно, что изотопный состав Li и Ni в отработавшем топливе радикально отличается от измеренного изотопного состава исходного топлива.

Изотопный состав лития и никеля в исходном и отработавшем топливе (%), измеренный методами ToF-SIMS и ICP-MS, а также природное соотношение изотопов в этих элементах.

	Исходное топливо		Отработавшее топливо		Природа
	ToF-SIMS	ICP-MS	ToF-SIMS	ICP-MS	
⁶ Li	8,6	5,9	92,1	57,5	7,5
⁷ Li	91,4	94,1	7,9	42,5	92,5
⁵⁸ Ni	67	65,9	0,8	0,3	68,1

^{60}Ni	26,3	27,6	0,5	0,3	26,2
^{61}Ni	1,9	1,3	0,0	0,0	1,8
^{62}Ni	3,9	4,2	98,7	99,3	3,6
^{64}Ni	1		0		0,9

1. Соотношение изотопов лития и никеля в исходном топливе практически не отличается от природного.
2. В отработавшем топливе существенно возросло относительное содержание ^6Li и снизилось содержание ^7Li .
3. В отработавшем топливе очень сильно снизилось содержание всех изотопов никеля, кроме ^{62}Ni . Содержание этого изотопа возросло с 3,6% до 99%.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в генераторе Росси идет низкоэнергетическая ядерная реакция отделения (отрыва) нуклона от ядра ^7Li с переходом в изотоп ^6Li с выделением энергии в количестве $\Delta E = m_e c^2 = 511 \text{ кэВ}$, что соответствует энергии покоя электрона [13]. Ядерную реакцию можно записать



Для начала ядерной реакции необходим внешний источник энергии.

Часть выделяемой энергии при реакции (11) идет на поддержание низкоэнергетических ядерных реакций синтеза



Низкоэнергетическая ядерная реакция деления дейтерия

Основное заблуждение при рассмотрении низкоэнергетических ядерных реакций заключается в том, что предполагают выделение энергии в реакциях холодного ядерного синтеза. Ядерные реакции синтеза не сопровождаются выделением энергии, а идут с поглощением энергии, то есть это не экзотермические, а эндотермические реакции.

Энергия выделяется при отделении (отрыве) нуклона. Простейшая из таких реакций является реакция деления дейтерия



Для начала ядерной реакции (13) необходим внешний источник энергии. Эту реакцию можно назвать реакцией «ядерного горения».

Определим «теплоту сгорания» этой реакции. Количество теплоты, выделяемое при «сгорании» одного киломоля дейтерия будет

$$E = \Delta E \cdot N = 0,511 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6 \cdot 10^{26} = 4,9056 \cdot 10^{13} \text{ Дж/кмоль}, \quad (14)$$

где $N = 6 \cdot 10^{26} \text{ кмоль}^{-1}$ – постоянная Авогадро.

Теплота сгорания, приходящаяся на единицу объема газа дейтерия, найдется

$$Q = \frac{E}{22,4} = \frac{4,9056 \cdot 10^{13}}{22,4} = 21,9 \cdot 10^5 \text{ МДж/м}^3. \quad (15)$$

Для сравнения приведем низшую теплоту сгорания метана $Q_{\text{н}}^{\text{p}} \cong 35 \text{ МДж/м}^3$.

Видимо, приведенную реакцию (13) не сложно проверить. В новостных изданиях 24.02.2019 прошла информация [14], что любитель ядерной физики, Джексон Освальт из города Мемфис, шт. Теннесси, зафиксировал успешный распад дейтерия на домашней установке в опытах 19 января, 30 января и 31 января 2018 года, на момент первого из них мальчику было 12 лет.

Выводы

1. Вывод физики XX века о том, что реакции синтеза легких ядер могут идти только при очень высоких температурах ($\sim 10^8 \text{ К}$ и выше) – термоядерные реакции, не соответствует действительности. Высокие температуры необходимы, якобы, для преодоления электростатического барьера, обусловленного взаимным отталкиванием ядер. Но на микроуровне электростатические законы не работают. Понятие электрического заряда теряет физический смысл на микроуровне.
2. Ядерные реакции синтеза легких ядер требуют затраты энергии, идущей на преодоление сил упругости электронной среды. Для сближения двух нуклонов на расстояния, меньшие, чем размер электрона, необходимо совершить работу по вытеснению электрона из области между нуклонами.
3. Ядро из двух нуклонов представляет собой «сжатую пружину». При отделении (отрыве) нуклона от ядра энергия, запасенная в ядре и равная работе по вытеснению электрона из области между нуклонами, будет выделяться.
4. При синтезе легких ядер возникает дефект массы, масса ядра всегда меньше суммы масс составляющих его нуклонов. Из формулы Эйнштейна $E=mc^2$, рассматривая ее как закон сохранения энергии-массы, делается вывод, что при синтезе легких ядер будет выделяться энергия: $\Delta E = \Delta mc^2$. Этот вывод неверен. Ядерные реакции синтеза требуют затраты энергии.
5. Приведенные данные свидетельствуют о том, что в генераторе Росси идет низкоэнергетическая ядерная реакция отделения (отрыва) нуклона от ядра ${}^7\text{Li}$ с переходом в изотоп ${}^6\text{Li}$ с выделением энергии в количестве $\Delta E = m_{\text{e}}c^2 = 511 \text{ кэВ}$.

Литература

1. Катализатор энергии Росси. – Википедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Эткин В.А. Генератор Росси: правда и вымысел. – 11 с. Режим доступа: http://etkin.iri-as.org/napravlen/07edinstvo/gener_rossy.pdf
3. Бажутов Ю.Н. Российская научная конференция по холодной трансмутации ядер (1993-2017). . – РЭНСИТ, 2017, том 9, номер 1, с. 113-115. Ядерная физика.
4. Самсоненко Н.В. Семинар «Холодный ядерный синтез и шаровая молния» в РУДН. – РЭНСИТ, 2017, том 9, номер 1, с. 116-117. Ядерная физика.
5. Пархомов А.Г. Исследование аналога высокотемпературного теплогенератора Росси. Доклад на семинаре «Холодный ядерный синтез и шаровая молния» в РУДН 25 декабря 2014 г. – С. 18. Режим доступа: <https://yadi.sk/i/sZBuzGRWdeE4c>
6. Баранов Д.С., Зателепин В.Н. Дальнейшее в процессах теплообмена. – Лаборатория ИНЛИС, г. Москва. Доклад на 24 РК ХТЯ и ШМ, 17-24 сентября 2017 г. Сочи. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=H7g54P-rgv4>
7. Просвирнов А.А. Программа исследований низкоэнергетических ядерных реакций. 2018. – Режим доступа: <https://lenr.su/programma-issledovaniy-nizkoenergeticheskikh-yadernyh-reaktsij/>

8. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. – Собрание научных трудов, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 7-35.
9. Воронков С.С. Общая динамика. – 7-е изд., переработанное. – Псков: ЛЕВИТРОН, 2018. – 232 с. Электронный вариант работы представлен на Яндекс.Диске: <https://yadi.sk/i/ANdrL7ix3Ujo9b>
10. Максвелл Дж. К. О Фарадеевых силовых линиях. С. 8-104. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. – М.: Гос. изд-во техн.-теор. л-ры, 1952. – 687 с.
11. Эйнштейн А. Зависит ли инерция тела от содержащейся в нем энергии? – Собрание научных трудов, т. 1. – М.: Наука, 1965, с. 36-38.
12. Эткин В.А. Эквивалентны ли масса и энергия? Источник: SciTecLibrary.ru Дата публикации: 03.08.2011. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11257.html>
13. Физический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 994 с.
14. Джексон Освальт. 12-летний подросток провёл ядерную реакцию в домашней лаборатории. 24.02.2019. Режим доступа: <https://se7en.ws/12-letniy-podrostok-provyol-yadernuyu-reakciyu-v-domashney-laboratorii/>