РАЗДЕЛ VIII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Мостяев В.А.

Причина появления искры в пьезоэлектриках

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-08-2021-21

*Вот pistolsеты уж блеснули,
Гремит о шомпол молоток.
В граненый ствол уходят пули
И щелкнул в первый раз курок.
Вот порох струйкой сероватой
На полку сыплется. Зубчатый,
Надёжно ввинченный кремень
Взведён ещё...
А.С. Пушкин. «Евгений Онегин»*

Аннотация

Обсуждается использование кристаллических пьезоэлектриков для получения искры путем ударного воздействия на кристалл. Этот метод получения огня использовался несколько сот лет для поджигания трута при раскуривании трубки, разжигания костра, поджигания пороха в кремневых видах оружия - pistolsетах, мушкетах, пищалях, орудиях и т.п. военного и дуэльного оружия. Приводятся виды скрытокристаллических форм горного хрусталя или кварца. Современные кристаллические пьезоэлектрики для других форм использования, в частности резонаторов, фильтров, датчиков, линий задержек в радиолокаторах и др. успехами учёных значительно расширился. Приводятся кристаллические традиционные и новые пьезоэлектрики и некоторые их характеристики. Отмечается, что в кристаллических пьезоэлектриках, а также в пьезоэлектрических керамиках в молекулах содержатся атомы кислорода. На основе физхимии микромира, разработанных Ф.М. Канаревым, предлагается обоснование появления искры в пьезоэлектриках при ударном воздействии ими или о них за счёт энергетики космического вакуума. Приводятся данные теории СЭВ (суперэлектромгнитного взаимодействия) для объяснения этого эффекта. Указывается, что закон сохранения энергии абсолютно верен в замкнутой энергетической системе и не может использоваться в открытой энергетической системе.

Ключевые слова: пьезоэлектричество, искра, энергетика космоса.

Abstract

The use of crystalline piezoelectrics for generating a spark by impacting a crystal is discussed. This method of producing fire has been used for several hundred years for setting fire to tinder when lighting a pipe, kindling a fire, suppressing gunpowder in flint weapons - pistols, muskets, squeaks, guns, etc. military and dueling weapons. The types of cryptocrystalline forms of rock crystal or quartz are given. Modern crystalline piezoelectrics for other forms of use, in particular resonators, filters, sensors, delay lines in radars, and others. The successes of scientists have expanded significantly. The crystalline traditional and new are given piezoelectrics and some of their characteristics. It is noted that in crystalline piezoelectrics, as well as in piezoelectric ceramics, the molecules contain oxygen atoms. Based on the physical chemistry of the microworld, developed by F. M. Kanarev, it is proposed to substantiate the appearance of

a spark in piezoelectrics under the impact of them or on them of the energetics of the space vacuum. The data of the theory of CMEA (superelectromagnetic interaction) are presented to explain this effect. It is indicated that the law of conservation of energy is absolutely true in a closed energy system and cannot be used in an open energy system.

Keywords: piezoelectricity, spark, energetics of space.

Пьезоэлектричество - это электрическая поляризация, производимая механическим напряжением в кристаллах некоторых классов, а также пьезокерамики и некоторых полимерах. Это прямой пьезоэлектрический эффект. Есть и обратный эффект, когда под влиянием электрического поля возникает механическое напряжение в пьезоэлектрических материалах. Эти эффекты обратимы, т.е. при окончании воздействия электрического или механического напряжения материал восстанавливает свои свойства, сохраняя энергетический баланс.

Издревле было известно свойство некоторых минералов при ударе ими или о них высекать искру. Так добывали огонь и поджигали трут, которым разжигали костёр, трубку. Впоследствии почти несколько сот лет использовали кремнь - скрытокристаллические модификации кварца для поджигания пороха в «кремневых» мушкетах, разновидностях ружей, пистолетах, пищалях и т.п. видах оружия. Для извлечения искры использовался кварц или горный хрусталь и его разновидности-аметист (фиолетово-пурпурный), цитрин (от жёлтого до коричневого), розовый кварц (розовый иногда с блестками), авантюрин (беловатый с сильным зелёным отблеском), праз (луково-зеленый), «тигровый глаз» и ястребиный глаз (полосчатые, от желтого до коричневого и синий-непрозрачные), яшма (темноокрашенная, обычно от красноватой до коричневой, непрозрачная), кварцит (беловатая тонкозернистая порода, непрозрачная), халцедон различной разновидности (агаты, хризопраз, карнеол, огненный агат, оникс, плазма, сард и др. [1-3].

Природный сросток кварца-друза показана на рис.1.

Рис.1. Природный сросток-друза кварца

В XX веке было синтезировано много новых, иногда не встречающихся в природе пьезоэлектрических кристаллов (табл. 1), а также пьезокерамик, которые широко используются в пьезоэлектрических резонаторах, фильтрах, датчиках, генераторах, пьезоактюаторах и т.п. изделиях [2,3,9,10].

Таблица 1

Синтетические кристаллические пьезоэлектрические материалы [2]

Материал	Химическая формула	Ориентация пластины и направление распространения волны	Скорость ПАВ, V, м/с	Квадрат КЭМС, K ² , % (коэф. электромех. связи)
Кварц	SiO ₂	(22,4°; 124,3°; -15°)	3285	0,26
		YX	3159	0,19

Ниобат лития	LiNbO_3	YZ	3488	4,5
		1280 - YX	3980	5,3
		ZXI/-41° 30'	3999	5,54
		Yzb/-16°30'	3503	5,36
		41,50X	4000	5,54
Танталат лития	LiTaO_3	36° -YX	4220	6,6
		ZY	3329	1,18
		ZYs/112°	3295	0,72
		YZ	3230	0,66
		YX	3148	0,075
Германат висмута	$\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$	77,10-YZ	3254	0,72
		(001), [100]	1681	1,36
Лангасит	$\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$	(111), [110]	1708	1,69
		(0°; 140°; 24°)	2736,7	0,37
		(90°; 40°; -6°)	2535	0,44
Лангата	$\text{La}_3\text{Ga}_5\text{Ta}_{05}\text{O}_{14}$	(0°; 138,5°; 26,6°)	2740	0,44
		XZ	2292	0,589
Ланганит	$\text{La}_3\text{Ga}_5\text{Nb}_{05}\text{O}_{14}$	(0°; 2°; 90°)	2210,6	0,423
		(30°; 90°; 90°;)	2376	0,172
Берлинит	AlPO_4	(0°; 80,4°; 0°)	2751	0,63
		(90°; 90°; 80,4°)	2717	0,22
		(90°; 90°; 168,7°)	2926	0,49
Арсенид галлия	GaAs	(100), [110]	2841	0,06
		(110), [100]	2822	0,016
Тетраборат лития	$\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$	45°=YZ	3391	1
		(90°; 90°; 90°)	3510	1,2
Ортофосфат галлия	GaPO_4	(0°; 110°; 0°)	2330	0,5
		(90°; 5°; 0°)	2501	0,3
		(0°; 54,5°; 0°)	2342	0,3
SNGS	$\text{Sr}_3\text{NbGa}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$	(0°; 0°; 90°)	2835,8	0,628
STGS	$\text{Sr}_3\text{TaGa}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$	(0°; 0°; 90°)	2733,1	0,562
CTGS	$\text{Ca}_3\text{TaGa}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$	(0°; 0°; 90°)	2771,6	0,362
CNGS	$\text{Ca}_3\text{NbGa}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$	(0°; 0°; 90°)	2906,2	0,261

В настоящее время эффект появления искры в пьезоэлектриках используется в пьезозажигалках, пьезоудочках, пьезозажигании двигателей и т.п. изделиях.

Молекула кварца SiO_2 имеет следующий вид:

Рис. 2. Схематическое изображение молекулы диоксида кремния

Упаковка молекул в реальных кристаллах зависит от кристаллографических осей.

**В кварце вторичный пьезоэффект, описываемый p'' , возникает при Свободной деформации кристалла, он индуцируется термическим расширением через пьезоэлектрический эффект [4].*

Во всех кристаллических пьезоэлектриках присутствуют атомы кислорода (таблица 1).

Исключением является арсенид галлия. Вероятно, или в нём отсутствует эффект искры, или роль кислорода выполняет другой элемент.

При механическом ударном воздействии нарушается стабильность молекулы диоксида кремния аналогично разрушению молекулы кислорода при механическом разрушении молекулы воды [5,6].

В работе [7] было показано, что в настоящее время достаточно интенсивно используется энергия механического разрушения атомов кислорода воды при электрогидродинамическом эффекте Юткина, вихревых и струйных преобразователей энергии д.т.н, проф. МГТУ Ю.С. Потапова, устройств с использованием электрогидродинамического эффекта в сочетании с кавитационными процессами д.т.н. В.А. Дудышева для получения тепловой, механической и электрической энергии. Кавитационный процесс используется в системе ракеты-торпеды «Шквал», которая летит под водой в паровом пузыре и развивает под водой немыслимую до этого скорость до 370 км/час.

Структура молекулы кислорода образуется путем соединения разноименных магнитных полюсов осевых электронов двух атомов кислорода [5,6]. Процесс синтеза молекул кислорода сопровождается выделением 495 кДж/моль энергии или в расчете на одну молекулу

$$E = (495 \times 1000) / (6,02 \times 10^{23} \times 1,602 \times 10^{-19}) = 5,13 \text{ эВ.}$$

«Энергия 5,13 эВ – термическая энергия связи между электронами двух атомов кислорода. При образовании молекулы кислорода она излучается в виде фотонов электронами, вступающими в связь. Каждый электрон, вступающий в контакт, излучает по фотону с энергиями $5,132/2 = 2,565$ эВ. Валентные электроны в этом случае занимают положение между вторым и третьим энергетическими уровнями» [2]. Для разрушения этой связи достаточно затратить 2,56 эВ механической энергии. Для термического разрыва этой связи энергии требуется в два раза больше, т.е. 5,13 эВ. Это объясняется тем, что энергия фотона 5,13 эВ поглощается одновременно двумя электронами. Только в этом случае оба электрона будут переведены на самые высокие энергетические уровни с минимальной энергией связи, при которой они разъединяются, и каждый атом кислорода становится свободным. Таким образом затраты энергии на разрушение молекулы кислорода зависят от способа воздействия на связь. При термическом воздействии на связь она разрушается при энергии 5,13 эВ. При механическом разрушении достаточно затратить 2,56 эВ. Следовательно, энергетика процесса синтеза молекулы кислорода зависит от способа её разрушения. После термического разрушения молекулы кислорода, процесс её формирования начинается с излучения обоими валентными электронами по фотону с энергиями 2,56 эВ и прежняя энергия электродинамической связи (2,56 эВ) между электронами обоих атомов восстанавливается.

Таким образом, при термическом разрушении молекулы кислорода тепловой энергии затрачивается столько же, сколько выделяется при последующем её образовании. Никакой дополнительной энергии при термической диссоциации молекулы кислорода и последующем её синтезе не появляется.

Если же молекулу кислорода разрушать механическим путем, то для этого достаточно затратить 2,56 эВ механической энергии. При этом валентные электроны атомов кислорода, оказываются в свободном состоянии при недостатке энергии,

соответствующей такому состоянию, так как процесс поглощения каждым из них 2,56 эВ энергии отсутствовал. В таком состоянии электроны не могут оставаться, они должны немедленно восполнить энергию, которую они не получили при механическом разрыве связи между ними. Источник один – окружающая среда, т.е. физический вакуум, заполненный эфиром (по Ф.М. Канареву [5,6]). Они немедленно преобразуют эфир в энергию 2,56 эВ. Следующая фаза – соединение двух атомов кислорода, валентные электроны которых пополнили запасы своей энергии за счёт эфира. Этот процесс сопровождается излучением двумя электронами фотонов с энергией 2,56 эВ. Так энергия поглощенного эфира преобразуется в тепловую энергию фотонов. Затратив 2,56 эВ механической энергии на разрушение молекулы кислорода, при последующем синтезе этой молекулы мы получаем энергии в два раза больше ($2,56 \times 2 = 5,13$ эВ). Дополнительная энергия оказывается равной 2,56 эВ.

Одновременный переход шести кольцевых электронов каждого атома кислорода на более низкие энергетические уровни сопровождается одновременным излучением фотонов, которые и генерируют энергию взрыва или искры, т.е. пробой воздушного пространства.

Следует отметить, что пьезоэлектрическая керамика по технологическому процессу формируется из окислов некоторых элементов – циркония, свинца, бария, титана, ниобия, калия и др. элементов.

Например, формула пьезокерамики системы ЦТС (цирконата титаната свинца) выглядит так [8]:

Таким образом в пьезокерамике всегда присутствует кислород. И приведенные выше изложения Ф.М. Канарева о термическом и механическом разрушении кислорода присутствует как явление в пьезоэлектрическом материале, при котором в первом случае энергетический баланс сохраняется, а во втором случае энергетический баланс пополняется по Ф.М. Канареву за счет космического эфира.

Считается, что заряд, или разряд электрического напряжения в пьезоэлементе занимает время $(0,1-0,08) \times 10^{-12}$ с [11]. Однако переход электрона с одной орбиты на другую энергетическую орбиту и излучение фотонов составляет время порядка 10^{-8} с. [12]. Это более верное значение времени разряда.

Энергия разряда-искры достаточно скромная.

Однако при ударном воздействии, например, в импульсе пьезозажигалки по расчётам, сделанным на предприятии Аврора в Волгограде, производящим пьезокерамику и изделия из неё, мощность в импульсе может составлять 750 кВт [11].

А энергия черпается из космического вакуума. Теория эфира не раскрывает структуру вакуумного космического пространства.

Однако создана теория, которая стала развитием предыдущих теорий и смогла ответить на многие возникшие вопросы. Эта теория Суперсилы (Сверхсильное электромагнитное взаимодействие-СЭВ) смогла объединить существующие известные силы мироздания – электромагнитные, слабые электромагнитные, ядерные и гравитационные. Теория создана российским физиком-теоретиком Владимиром Семеновичем Леоновым. К сожалению двухтомный труд в более чем в 720 стр. вышел в печати на английском языке в Англии в Кембридже и в Индии [13]. В России издание готовится к печати.

Основным элементом – кирпичиком мироздания является квантовая частица квантон, состоящий из двух электрических и двух магнитных диполей (рис. 3).

В нейтральном положении – это невидимый сверхпроводящий кристалл, светонесущая среда, содержащая в одном кубическом метре 10^{73} Дж энергии, достаточной для создания одной вселенной.

Некоторые схемы и представления космического пространства по теории СЭВ представлены на рис. 4-7.

Рис. 3. Схематическое изображение квантона (вверху) и квантованного пространства-времени в результате электромагнитного квантования [13]

Рис. 4. Квантованное пространство-время-сверхпроводящий кристалл, светонесущая среда [13]

Рис. 5. Двухроторная структура фотона [13]

Рис. 6. Гравитационная диаграмма плотности среды [13]

Рис. 7. Электромагнитная поляризация квантона при прохождении электромагнитной волны. [13]

Появление теории Суперсилы позволяет более широко использовать на практике существующие эффекты появления энергии космического вакуума-темной материи, существующей вокруг нас.

Появление искры в результате механического ударного воздействия на пьезоэлектрический материал объясняет возникновение искры за счет заимствования энергии из космического вакуума.

Таким образом теория Суперсилы позволяет объяснить появление энергии из вакуума-пустоты, которая на практике осуществляется в земных условиях при механическом разрушении молекул воды, а также в других случаях, например, при использовании неисчерпаемой энергии магнита, что не может объяснить классическая физика.

Из изложенного выше нужно сделать и еще очень важный вывод.

Закон сохранения энергии абсолютно верен в нашей замкнутой энергетической системе.

Закон сохранения энергии не может применяться в открытой энергетической системе, когда энергия черпается, извлекается из (по неустоявшейся терминологии) темной материи, космического вакуума, квантованного пространства.

Таким образом при термическом или механическом (не ударном) воздействии на пьезоэлемент закон сохранения энергии сохраняется, так как процесс поляризации происходит в замкнутой энергетической системе.

При ударном воздействии на пьезоэлемент недостающая энергия связи электронов атомов кислорода черпается из космического вакуума, и в данном случае закон сохранения энергии не может использоваться, так как энергия используется из бесконечного пространства и бесконечного количества.

Вывод:

Появление искры при ударном воздействии на пьезоэлектрик объясняется излучением фотонов при разрушении молекул кислорода при переходе электронов на

самые высокие энергетические уровни с минимальной энергией связи с последующим восполнением энергии за счёт космического вакуума.

1. М.О. Доноху. Кварц. 1990. Москва «Мир». С. 12-16.
2. В.А. Мостяев, П.Г. Поздняков. Российская пьезо-акустоэлектроника. Под ред. Ю.В. Гуляева, 2008. Изд. Радиотехника, М. с. 306-307.
3. В.А. Мостяев. Пьезоакустоэлектроника. Пьезомагнитоника. 2019. LAP Lambert Academic Publishing.
4. А.А. Буш. Пирозлектрический эффект и его применение. М. 2005. - МГРЭА.
5. Ф.М. Канарев. Начала физхимии микромира. Краснодар, ч. 1. 2008. с. 320.
6. Ф.М. Канарев. Энергетический баланс процессов синтеза молекул кислорода, водорода и воды. Электронная библиотека. Наука и техника, дата публикации 5 мая 2003.
7. В.А. Мостяев. Энергетика синтеза воды и космического вакуума//Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования - 2021. - № 3. С. 1-5.
8. Е.Г. Смажеская, Н.Б. Федьман. Пьезоэлектрическая керамика. М. Изд. Советское радио», 1971, с. 139.
9. Roundy S., Wright P.K., Rabaev. A Study of low level vibrations as a power source for wireless sensor nodes//Computer Cjmmunications. 2003. № 26.
10. Акопьян В., Ларинов И., Истомин И. Пьезогенераторы – новое перспективное направление малой энергетики // Наука и техника. 2011, № 12.
11. А.Ф. Гейер. Пьезокерамические источники высокого напряжения. Режим доступа: https://avroga-binib.ru/stati/pezokeramicheskie_istochniki_vysokogo_napryazheniya/
12. Квантовая теория атома. МГТУ. 2010.
13. V.S. Leonov. Quantum Energetics. 2010. Cambrige International science publishing.

Сельдушова Д.Д., Нехаева Н.Е.

География рекреационного туризма в регионах Приволжского федерального округа

*Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-08-2021-22

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы географии рекреационного туризма в регионах Приволжского федерального округа с точки зрения сезонности.

Ключевые слова: рекреационный туризм, Приволжский федеральный округ, рекреация, география, горнолыжные курорты, зимняя рекреация, летняя рекреация, сплавы, купание, пешие походы.

Abstract

The article deals with the geography of recreational tourism in the regions of the Volga Federal District from the point of view of seasonality.

Keywords: recreational tourism, Volga Federal District, recreation, geography, ski resorts, winter recreation, summer recreation, rafting, swimming, hiking.

Рекреационный туризм – это передвижение людей в свободное время в целях отдыха, необходимого для восстановления физических и душевных сил человека, посредством рекреационных ресурсов: рельефа, водных объектов и почвенно-растительного покрова, биоклимата, уникальных природных лечебных ресурсов [1].

Географию рекреационного туризма в Приволжском федеральном округе рассмотрим с точки зрения сезонности.