



УДК 539.17: 539.4

Грабар І. Г.,
Доктор технічних наук, професор
Житомирський національний агроекологічний університет
ivan-grabar@rambler.ru

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЯДЕРНИЙ СИНТЕЗ: НОВІ РЕАЛІЇ

Анотація. В роботі пропонується методологія кількісної оцінки силових параметрів взаємодії кристалічної ґратки матриці (наприклад, наночастинок нікелю чи заліза) з розчиненими в них атомами водню. Вперше показано, що фізично обґрунтовані оцінки дають значення 10...20 ГПа, що відкриває шлях до пояснення головної інновації 21 століття – низькотемпературного синтезу, як невичерпного джерела дійсно чистої енергії.

Ключові слова: тиск в кристалічній ґратці; чиста енергія; холодний ядерний синтез; альтернативна енергетика; E-kat реактор Росії.

Аналіз головних інновацій двох останніх століть показує, що енергетичним проривам там відводилось чільне місце: 19 століття – добуток та переробка нафти, 20 століття – електрика та розчеплення ядра. Серед найактуальніших інноваційних пріоритетів 21 століття – отримати альтернативу викопним вуглеводням. І схоже – така альтернатива близько!

Динаміка цін на нафту – рис.1 – демонструє дивну стійкість до зниження протягом двох останніх років – майже як в класичному випадку доброї мирної конкуренції інноваційного підприємництва:

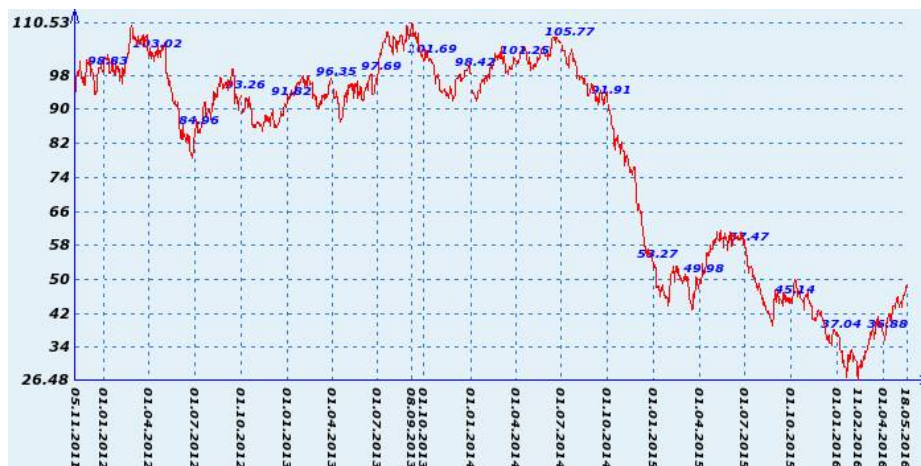


Рис.1 [1]

Якщо 1 липня 2014 року барель нафти коштував 105,77\$, то 11 лютого 2016 – 27,24\$. Таке різке падіння, з нашої точки зору, свідчить про закінчення епохи викопних вуглеводнів і освоєння як мінімум кількох альтернативних джерел енергії, здатних, якщо не по одиночці, то сумарно не тільки скласти гідну конкуренцію викопним вуглеводням, а й відвести загрозу екологічної катастрофи. То чи є в нас підстави для обережного оптимізму? Чи є підстави сучасній науці всерйоз обговорювати можливості отримання чистої енергії – наприклад, використовуючи низькотемпературний ядерний синтез (НТС)? Чи можливо подолати кулонівський



бар'єр, не будуючи гігантських прискорювачів та не отримуючи в «нагороду» смертельного ворога всього живого – радіацію?

Адже до сьогоднішнього дня Людство освоїло практично два види енергії:

- Хімічна енергія. 1-5 еВ/зв'язок, або: 10 МДж – 1 кг дров; 26 МДж – 1 куб.м. газу; 40-44 МДж – 1 кг бензину; 120 МДж – 1 кг водню.
- Ядерна енергія. 1-5 МеВ на одне ядро. В порівнянні зі сценарієм 1, в мільйон разів зростає енергоефективність, і приблизно в стільки ж разів зростають загрози живій природі від радіації. Хоча і в випадку використання хімічної енергії – це руйнування екосистеми, глобальне потепління, руйнування озонового шару, танення льодовиків тощо.

Варто зазначити, що сучасна ядерна енергетика – це розщеплення великих ядер, в процесі чого вивільняється енергія і росте напруга радіоактивної загрози.

Дуже скромні здобутки на теренах ядерного синтезу, тобто стискування малих атомів, щоб отримувати великі. Різниця між розщепленням та синтезом принципова – синтез екологічно чистий, його відходи – гелій і вода. Але до гігантських температур та тисків не готові існуючі на Землі матеріали.

З незапам'ятних часів алхіміки говорили про трансмутацію атомів без високих температур і гігантських тисків, без смертельних доз радіації, але підходящого прикладу в Природі не було – і хто ж всерйоз це сприймав?

В 1989 М.Флейшман та С.Понс (Університет Юта, США) оголосили [2], що відкрили явище, яке дозволить людству отримати невичерпне джерело енергії на мільйони років, до того ж на диво дешеве і екологічне! Так Флейшман і Понс презентували ХЯС – холодний ядерний синтез! В експерименті Понса-Флейшмана метал паладій «поглинає» ядро дейтерію, виділяючи тепло. Однак лише з 2011 року італійська наукова група Андреа Россі та Фокардо публікує результати і активно презентує діючі зразки своїх установок НТС(ХЯС) – E-kat реактори Россі [3]. В багатьох країнах світу – Японії, Франції, Китаї і навіть Росії створені наукові колективи – як експериментаторів, так і теоретиків, що досліджують явище НТС(ХЯС) [4-6]. Але до сьогоднішнього дня не побудована навіть якісна модель, здатна пояснити фізику явища.

Нами при теоретичному аналізі енергії активації пластичного деформування та руйнування металічних матеріалів було встановлено, що отримана залежність енергії активації тривалого руйнування [7-9]

$$U_0 \cong kT_s \ln \frac{[1]}{\tau_0}$$

відкриває шлях до постановки ряду нових задач. З формули видно, що основний параметр рівняння Журкова – енергія активації – лінійно залежить від температури плавлення. Але аналіз великої кількості діаграм подвійних систем показує, що для багатьох із них навіть невелика кількість чужорідних атомів приводить до суттєвого зменшення температури плавлення. В [9] показано, що сплайн-апроксимація діаграм подвійних систем з діаграмою температури плавлення матриці від зовнішнього тиску дозволяє отримати кількісні значення впливу концентрації домішки C_i на величину напруг в матриці. Нехай залежності T_s від C_i та зовнішнього тиску P відомі:

$$T_s = \varphi(P) ; T_s = f(c_i) .$$

Тоді

$$P = \varphi^{-1}(T_s) = \varphi^{-1} [f(C_i)] ,$$



що дозволяє отримати лінійне наближення,

$$\Delta P = \frac{\Delta T_s(C_i)}{T_{s0}} E$$

де E – модуль пружності. Як показує наш розрахунок, ΔP може сягати значень для розчинення в Ni чи Fe лише 1% водню 10...20 ГПа, що в сотні разів перевищує значення реальної міцності сучасних металічних матеріалів, але близько до значень теоретичної міцності..

Отримані оцінки значень тиску, що виникає в кристалографічній матриці при проникненні чужорідного атома, вказують напрямок до побудови фізичної моделі НТС(ХЯС) та дозволяють нам ініціювати наступну **інноваційну пропозицію**: Терміново створити групу українських науковців по розробці дослідного зразка реактора НТС потужністю 10 кВт. Термін Проекту - 1,5 року. Фінансування – 500 тисяч грн.. Запрошуємо до співпраці науковців і приватний бізнес. Реактор НТС(ХЯС) потужністю 1 МВт лише за 1 рік здатен виробити енергії на 10 млн грн., і окупається за 1-2 місяці.

ЛІТЕРАТУРА:

1. <http://www.top-rider.ru/3825-grafiki-izmeneniya-ceni-na-energoresursi-za-poslednie-5-let.html>
2. *Fleischmann, M; Pons S & Hawkins M* (1989). «Electrochemically induced nuclear fusion of deuterium». *J. Electroanal. Chem.* **261** (2): 301.
3. *A. Rossi*. Energy catalyzer: it works and it's not fusion. *New Energy Times* (31 янв. 2011)
4. *Царев В.А.* Низкотемпературный ядерный синтез. - УФН, 1990, т.160, № 11.
5. *Бажутов Ю. Н., Гришин В.Г., Носов В.Н.* «Электролиз с газовым разрядом на аноде». Материалы 10-й Российской Конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов. Москва, 2003, с.19-26.
6. *Ивасышин Г. С.* Научные открытия в микро- и нанотрибологии// Трение и смазка в машинах и механизмах. 2008. -4:24
7. *Грабар И. Г.* Термоактивационный анализ разрушения ОЦК и ГЦК металлов // Изв.АН СССР.Металлы. 1989. N 3. С.119-122.
8. *Грабар И. Г.* Термоактивационный анализ і синергетика руйнування. – Житомир.:ЖІТІ. – 2002. – 312 с.
9. *Грабар И. Г.* Прискорене прогнозування тривалої міцності та універсальна діаграма проф..Грабара. - Наукові нотатки ЛНТУ. – Луцьк. – 2015.- с.33-36.

Low-temperature nuclear fusion: NEW REALITIES

I.H.Grabar, Professor Habilitation, ZHNAEU, Zhytomyr, Ukraine

Annotations. The paper proposed methodology for quantitative assessment of power parameters of crystal lattice interaction matrix (eg nanoparticles of nickel or iron) with dissolved therein hydrogen atoms. For the first time shown that physically reasonable estimates give the value of 10 ... 20 GPa, opening the way to explaining the main innovations 21st century - the low-temperature synthesis, as indeed inexhaustible source of clean energy.

Keywords:

pressure in the crystal lattice; clean energy; cold fusion; alternative energy; E-kat Rossi's reactor.

Отримано 07.07.2016.