

СТАТЬИ

УДК 546.74:66.087.9

**ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ НИКЕЛЯ ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ
В РАСТВОРЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ**

Неволин В.К.

Национальный исследовательский университет МИЭТ, Москва, e-mail: vkn@miee.ru

Никель-водородные теплогенераторы, в которых порошок металлического никеля смешивается с порошком гидрида алюминия с литием (LiAlH_4), показывают при температурах смеси чуть более 1000°C тепловыделение, превосходящее затрачиваемое на исходный нагрев смеси. При длительных испытаниях теплогенераторов в стационарных условиях оказывается, что в конечном счете меняется изотопный состав никеля. Такую ядерную реакцию можно объяснить участием атомов водорода, которые образуются за счет разложения гидрида алюминия с литием. Для моделирования ядерных реакций с никелем были ранее проведены эксперименты по электролизу никеля в растворе серной кислоты и показано изменение изотопного состава осадка на катоде. При этом было обнаружено характерное ультрафиолетовое излучение на длине волны 206 нм, соответствующее образованию атомов водорода в необычных состояниях, так называемых субатомных состояниях. Однако полную картину явления можно получить, исследуя радиацию, возникающую при электролизе никеля. Показано, что радиация может генерироваться в области катода, когда ионы водорода рекомбинируют и образуются атомы водорода, в том числе и в субатомном состоянии, и когда они имеют возможность достаточно время сталкиваться с ионами никеля. Мощность дозы гамма-излучения никеля в первом приближении зависит от электрической мощности, затрачиваемой на электролиз. Относительное увеличение гамма излучения никеля над фоновыми значениями составляло от 3% до 7,5%. В среднем фоновое излучение составляло 0,11 мкЗв/час.

Ключевые слова: электролиз, субатомы водорода, ядерная трансмутация никеля, гамма-излучение

**GAMMA RADIATION OF NICKEL DURING ELECTROLYSIS
IN A SOLUTION OF SULFURIC ACID**

Nevolin V.K.

National Research University of Electronic Technology, Moscow, e-mail: vkn@miee.ru

Nickel-hydrogen heat generators, in which the powder of metallic nickel is mixed with the powder of aluminum hydride with lithium (LiAlH_4), show at mixture temperatures of just over 1000°C heat release, exceeding the amount spent on the initial heating of the mixture. During long-term tests of heat generators in stationary conditions, it turns out that, ultimately, the isotopic composition of nickel changes. Such a nuclear reaction can be explained by the participation of hydrogen atoms, which are formed by the decomposition of aluminum hydride with lithium. To simulate nuclear reactions with nickel, experiments on the electrolysis of nickel in a solution of sulfuric acid were previously carried out and the change in the isotopic composition of the precipitate at the cathode was shown. At the same time, a characteristic ultraviolet radiation at a wavelength of 206 nm was detected, corresponding to the formation of hydrogen atoms in unusual states, the so-called subatomic states. However, a complete picture of the phenomenon can be obtained by studying the radiation that occurs during the electrolysis of nickel. It is shown that radiation can be generated in the cathode region when hydrogen ions recombine and hydrogen atoms are formed, including in the subatomic state, and when they are able to mix with nickel ions for a sufficient time. The dose rate of nickel gamma radiation in the first approximation depends on the electrical power consumed for electrolysis. The relative increase in the gamma radiation of nickel over the background values was from 3% to 7.5%. On average, the background radiation was 0.11 mSv / hour.

Keywords: electrolysis, hydrogen subatoms, nuclear transmutation of nickel, gamma radiation

Если учитывать собственную энергию квантового движения электрона в системе протон-электрон по де Бройлю, то можно предсказать возможность существования субатомных состояний атома водорода. Это необычные состояния водорода с более компактной локализацией, позволяющей сблизиться с ядрами элементов на существенно более близкие расстояния. В силу необычной структуры распределения электронной плотности субатомов водорода их поляризуемость на два порядка меньше, чем у классических атомов водорода. В среднем субатом электрически нейтрален, однако за счет сверхжесткого электронного облака с энергией образования $\sim 500 \text{ keV}$ в целом

получается «тяжелый» электрон [1], который может притягиваться к ядрам других элементов и с большей вероятностью, чем в классическом случае, вступать в ядерные реакции. Для возникновения субатомов водорода согласно [1] необходимо иметь ионы водорода и «покоящиеся» электроны, т.е. электроны слабо связанные с поверхностью твердого тела для возможной передачи импульса при столкновении с протоном. Такая ситуация может иметь место, в частности, в магнетронных разрядах или при электролизе с участием водорода.

Явление электролиза с тяжелой водой и палладиевым катодом в 1989 г. использовали М. Флейшман и С. Понс для на-

блюдения холодного ядерного синтеза [2]. В зарубежной науке начался бум последователей этих экспериментов. Однако многим исследователям так и не удалось воспроизвести эти опыты, тем более была совершенно не понятна физика низкотемпературных ядерных реакций. Многие ведущие ученые в мире и в том числе у нас утверждали, что этого быть не может, на основе известной на то время физики ядерных реакций. Тем не менее накопленный экспериментальный материал за прошедшие годы позволил утвердить это направление исследований [3–5].

Ранее нами было показано [2], что при электролизе имеет место характерное рекомбинационное ультрафиолетовое излучение на длинах волн близких к 206 нм, т.е. доказана генерация субатомов водорода. Были проведены масс-спектрометрические исследования катодного осадка. Обнаружены изменения изотопного состава пленок никеля по сравнению с анодом. Пики изотопов возрастали с увеличением массового числа, иначе говоря, природные изотопы никеля присоединяли субатомы водорода и накапливались в осадке.

Цель исследования: доказать, что при электролизе никеля может наблюдаться радиация, в частности гамма-излучение. Тем более что попытки воспроизвести опыты М. Флейшмана и С. Понса привели многих исследователей к неудачам.

Материалы и методы исследования

В чашке Петри горизонтально располагался электрод из листового никеля толщиной 0,4 мм с характерными размерами 4*6 см². Верхний электрод представлял собой многослойную никелевую сетку с диаметром проволок 0,3 мм и ячейками 0,3*0,3 мм². В сетке дополнительно были сделаны отверстия диаметром 2 мм для выхода газов при электролизе.

Под чашкой Петри находилась магнитная шайба, которая фиксировала нижний никелевый электрод. Тем более, как показывают теоретические оценки, магнитное поле способствует ориентации спинов субатомов водорода и может способствовать увеличению эффекта.

При приготовлении электролита существенной была исходная чистота продуктов. Наличие в природной воде растворимых солей приводит к потере субатомов водорода в объеме электролита и уменьшению искомого эффекта. Электролит приготавливался из деионизованной воды и ОСЧ концентрированной серной кислоты из расчета на 50 мл воды 5 мл кислоты для диссоциации серной кислоты и нали-

чия в растворе достаточного количества ионов водорода. Поскольку сернистый никель растворим в воде, то ионы никеля могут участвовать в ядерных реакциях в объеме электролита.

Для измерения гамма-излучения использовались два индикатора RadiaScan 701A. Диапазон индикации дозы от 0,001 до 1000 мЗв, диапазон индикации мощности дозы от 0,01 до 10000 мкЗв/ч, диапазон энергий фотонного излучения от 65 до 3000 кэВ. Дозиметры помещались в свинцовые литые контейнеры с толщиной стенок 15 мм и входным отверстием диаметром 25 мм, что уменьшало естественный фон гамма-излучения почти вдвое. Это делалось для увеличения отношения исследуемого сигнала к уровню окружающего фона, который в среднем составлял 0,11 мкЗв/час. Уровень фонового излучения зависел в основном от солнечной активности и погоды – наличия облачности и дождя. Один дозиметр служил для изучения гамма-излучения никеля, другой дозиметр контролировал окружающий гамма-фон излучения.

На рис. 1 представлен вид электролизной ячейки в чашке Петри. Можно видеть металлическое кольцо с фторопластовой вставкой, которое фиксирует верхний электрод из никелевой сетки и всю систему электродов. На рис. 2 представлен никелевый катод, лежащий на дне чашки Петри, покрытый диэлектрической пластинкой. Можно разглядеть на поверхности катода островки (пятна) осажденного никеля в результате электролиза. На рис. 3 представлен общий вид экспериментальной установки. На переднем плане под пластиковым стаканом находится система электродов в чашке Петри. На пластиковый стакан установлен свинцовый контейнер с дозиметром. Справа в свинцовом контейнере находится дозиметр для определения уровня фонового гамма-излучения. На заднем плане находится источник питания.

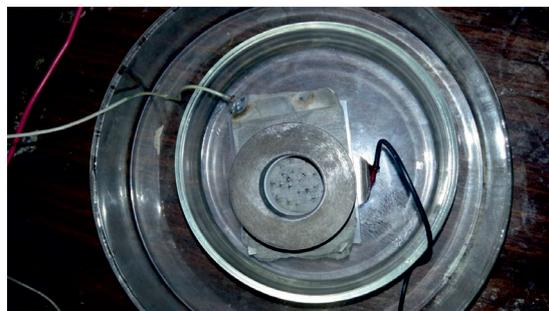


Рис. 1. Внешний вид электролизной ячейки в чашке Петри

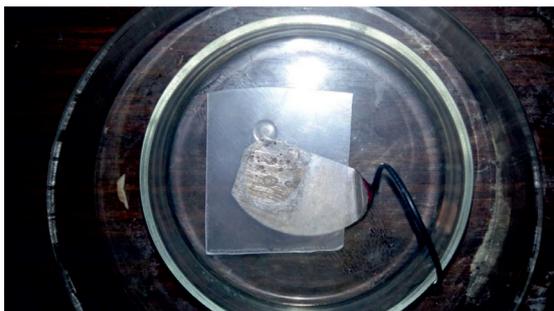


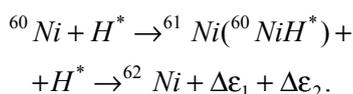
Рис. 2. Катод из никеля под диэлектрической пластинкой



Рис. 3. Общий вид экспериментальной установки

Результаты исследования и их обсуждение

Для экспериментального исследования гамма-излучения оценим возможные энергии гамма-квантов. Рассмотрим изотопные ядерные реакции с участием субатомов водорода H^* за счет парных столкновений [6, 7]:



Здесь энергия гамма-квантов в первой реакции составляет $\Delta\varepsilon_1 \sim 67.5\text{keV}$, за счет второй $\Delta\varepsilon_2 \sim 94\text{keV}$. Заметим, что следы образования ${}^{60}\text{NiH}^*$ нами были замечены при электролизе в масс-спектрах.

Успех экспериментов по наблюдению гамма-излучения зависел от полярности подключения электродов к источнику постоянного тока. Казалось естественным верхний электрод из никелевой сетки подключить к отрицательному полюсу, чтобы он был катодом. Однако на протяжении нескольких месяцев никакого излучения не наблюдалось при увеличении концентрации серной кислоты (вплоть до появления резкого запаха диоксида серы) и при увеличении тока электролиза. Были предприняты попытки сделать многослойный сетчатый катод, чтобы увеличить вероятность столкновения субатомов водорода с поверхностью. Тем не менее вероятность столкновения с ядрами никеля в металле является исчезающе малой, поскольку ядра экранированы электронной системой металла. Возможно, неудачи большинства последователей экспериментов Флейшмана и Понса связаны с несоответствующей организацией электролиза и необходимой для этого электролизной ячейки.

Дело в том, что субатомы водорода образуются на сетчатом катоде, а возможность взаимодействовать с атомами никеля мала. Они выносятся потоком обычных атомов водорода в атмосферу воздуха. При смене полярности электродов, когда нижний электрод, лежащий на дне чашки Петри под слоем электролита, стал анодом, наблюдается гамма-излучение. Возникал скачок излучения над уровнем фона, как только включался электролиз, и излучение возвращалось к фоновому после выключения тока.

Субатомы водорода «всплывают» в объеме электролита вместе с обычными атомами водорода и могут вступать в ядерные реакции с ионами никеля путем столкновений. При электролизе поддерживался постоянным ток. Напряжение между электродами в разных экспериментах несколько отличалось. Это связано с сетчатой структурой верхнего электрода, не обеспечивающего постоянство межэлектродного зазора. В связи с этим для сравнительной оценки гамма-излучения в разных экспериментах вычислялась подводимая электрическая мощность. Измерения радиации проводились после каждого часа наблюдений. Установлена следующая закономерность. С увеличением мощности электрической энергии, подаваемой для электролиза, увеличивается скачок гамма-излучения никеля. Например, при мощности 0,1–0,4 Вт скачки составляют в среднем $2 \cdot 10^{-3} \text{мкЗв/час}$, при мощности 1,7 Вт – $5 \cdot 10^{-3} \text{мкЗв/час}$. Дальнейшее увеличение тока приводило к нагреву электролита и его быстрому испарению. Относительное увеличение гамма-излучения

никеля над фоновыми значениями составило от 3% до 7,5%. В среднем фоновое излучение составляло 0,11 мкЗв/час.

Заключение

Таким образом, доказано, что при электролизе атомы водорода в субатомном состоянии могут приводить к ядерной трансмутации никеля, приводящей к гамма-излучению. Исследуя процессы электролиза, можно сделать предложения по увеличению плотности субатомов водорода и эффективности ядерных трансмутаций.

Список литературы

1. Nevolin V.K. Hydrogen atoms based on the hypothesis of Louis de Broglie. *International Journal of Applied Engineering Research*. 2016. V. 11. No. 12. P. 7875–7877.

2. Nevolin V.K. Nuclear Transmutation in Nickel Films Obtained by Electrolysis. *International Journal of Materials Science*. 2018. V. 13. No. 3. P. 205–211.

3. Цыганов Э.Н. Холодный ядерный синтез // *Ядерная физика*. 2012. Т. 75 (2) С. 174–180.

4. Высоцкий В.И., Корнилова А.А. Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах М.: Мир, 2003. 302 с.

5. Savvatimova I.B. Transmutation of Elements in Low-energy Glow Discharge and the Associated Processes. *J. Condensed Matter. Nucl. Sci.* 2011. No. 8. P. 1–19.

6. Пархомов А.Г. Никель-водородные реакторы, созданные после публикаций отчета об экспериментах в Лугоно // *International Journal of Unconventional Science*. 2016. No. 11. P. 58–62. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unconv-science.org/n11> (дата обращения: 23.04.2021).

7. Пархомов А.Г. Длительные испытания никель-водородных теплогенераторов в проточном калориметре // *International Journal of Unconventional Science*. 2016. No. 12–13. P. 74–79. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unconv-science.org/n12> (дата обращения: 23.04.2021).