

Экспериментальное изучение вращения предмета как источника информации внутренней структуры данного предмета

И.А. Мельник

Аннотация—В работе показаны результаты экспериментальных исследований по воздействию вращающихся стальных дисков с различными характеристиками внутренней структуры на систему радиоактивный источник – полупроводниковый детектор. Подтверждено, что качество и смысл генерируемой информации внутренней структуры дисков регистрируются данной системой, и, в зависимости от расстояния до объекта вращения, меняют свои значения.

Разбирая черновики своих исследований пятнадцатилетней давности, я наткнулся на интересную работу, итоги которой так и не были опубликованы. К сожалению, в наличии остался только анализ и обобщение полученных экспериментальных результатов, а основные первичные результаты были утеряны. Пришлось по оставшимся аналитическим материалам и тем крупным первичным данным, что еще не успели пропасть, составить отчет о принципиальной возможности получения зависимостей между показаниями полупроводникового гамма-спектрометра и определенными характеристиками внутренней структуры вращающегося объекта.

Еще в нулевые годы, в течение восьми лет, в свободное от основной работы время мне представилась возможность проводить экспериментальные исследования по дистанционному воздействию вращающихся объектов на интенсивность распада точечных радиоактивных изотопов и показания полупроводникового детектора (ППД). За это время были проделаны более 50 тысяч измерений с различными радиоактивными источниками (α , β и γ – излучателями), различными объектами вращения и различными регистрирующими комплексами. На основании обобщения полученных экспериментальных данных были сделаны следующие важные выводы [1], [2], [3], [4], [5]:

- Интенсивность распада точечного радиоактивного источника и показания ППД нелинейно зависят от расстояния относительно вращающегося объекта, от скорости и направления вращения, от присутствия “би-

ения” оси вращения и неравномерного вращательного движения. При появлении угла нутации оси вращения величина эффекта воздействия кратно увеличивается.

- Изменение дисперсии выборки интенсивности радиоактивного распада также зависит от вышеперечисленных факторов. Величина дисперсии может служить показателем воздействия энтропийных процессов в местоположении точечного радиоактивного источника.

- После отключения вращения в локальном пространстве вращающегося объекта в течение нескольких дней остаются последствия на величину дисперсии и форму распределения интенсивности распада исследуемого изотопа.

Возникшая идея о возможном воздействии энтропийных процессов, как на радиоактивный распад, так и на динамические характеристики зарядов ППД послужила причиной в проведении эксперимента по проверке данной гипотезы. В качестве источников сравнительного воздействия послужили три стальных диска (применяемых поочередно), размерами в диаметре 90 мм и толщиной 5 мм. Марка стали – 40ХА. Причем первый диск вытаскивался из материала, не используемого ранее в производстве, второй и третий диски после года эксплуатации в режиме экстремальных нагрузок. В этом случае состояния внутренней структуры и соответствующие характеристики первого диска будут сильно отличаться от двух остальных. По крайней мере, степень усталости материала.

В качестве измерительной аппаратуры использовался полупроводниковый, Ge(Li)–детектор (ДГДК–63в); предусилитель (ПУГ–2К); усилитель (БУИ–3К) и анализатор (АМА–02Ф1). Полупроводниковый детектор, точечный источник гамма-излучения Cs-137 (типа ОСГИ) и ось вращения вала ротора асинхронного электродвигателя (тип АИР, мощностью ~150 ватт) расположены на одной вертикальной оси (рис. 1). Стойка электродвигателя крепилась к массивному стальному столу (~60 кг), а сосуд Дьюара полупроводникового детектора, заполненного жидким азотом (31 кг), располагался на мягкой платформе, что предотвращало передачу незначительной вибрации от электродвигателя к детектору.

Вал двигателя с диском, вращающийся с угловой

Доктор геол.-мин.наук, зам. директора по научной работе, Томский филиал акционерное общество “Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерально-го сырья” (ТФ АО “СНИИГГиМС”), migranis@mail.ru.

скоростью 6000 об/мин, как против часовой стрелки, так и по часовой стрелке (вид сверху), находился над радиоактивным изотопным источником на постоянном расстоянии 20 мм. При такой большой угловой скорости вращения диска (и отсутствии “центровки”) наблюдалось сильное биение, т.е. появлялся угол нутации оси вращения. Оптимальные расстояния от радиоактивного источника до детектора (в зависимости от максимальной величины экспериментально получаемого эффекта) составили 15 мм и 25 мм.

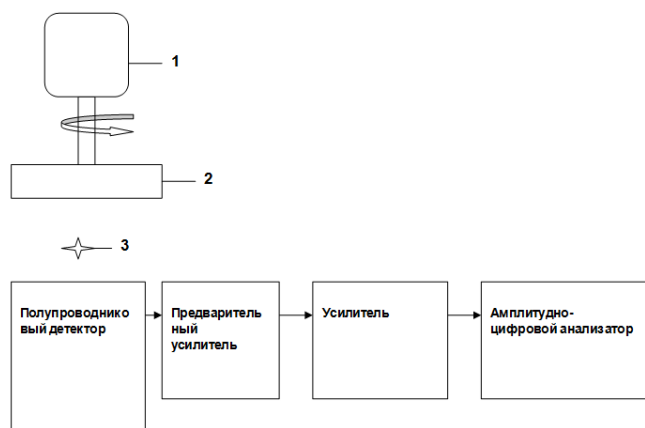


Рис. 1. Принципиальная схема эксперимента, где 1 – электродвигатель, 2 – стальной диск, 3 – источник радиоактивного излучения.

Измерялась площадь пика полного поглощения (пик), пропорциональная количеству регистрируемых гамма – квантов (импульсов с ППД) энергией 661.6 кэВ и общий интеграл. Обработка анализируемого спектра проводилась программой 'Search', разработанной в Дубне. Данная программа по вычислению S – площади пика, автоматически выставляет метки в точке “перегиба” распределения Гаусса, что позволяет соблюдать идентичные условия в процессе вычисления следующих измерений. Ширина энергетического разрешения исследуемых пиков не превышала 3 кэВ. За один час измерений дрейф центра тяжести пика в сторону повышения либо понижения не превышал 0.5 кэВ. Измерение пика и интеграла проходило в двух режимах, 60 измерений при работе двигателя и 60 измерений после его отключения и остановки вращения. “Живое” время одного измерения составляло 35-40 с, время обработки спектра 35 с. Площадь пика в статичном режиме измерения, в зависимости от точки измерения, была ~ 11000 -12000 импульсов при среднем стандартном отклонении $\sigma = 294$ импульса.

При анализе экспериментальных результатов исследовались изменения величин эмпирического параметра – относительной разности средних значений площадей пиков, измеряемых в статичном режиме (S_{st}) и режиме вращения (S_{rot}) диска:

$$N = 1 - S_{rot}/S_{st}.$$

Использование данного отношения связано с тем, что измеряемая средняя величина пика в режиме вращения была всегда меньше средней площади пика в статичном режиме. Относительная величина исследуемого параметра дает основание изучать дистанционное воздействие вращения диска на различном расстоянии от детектора до системы диск-источник. В этом случае изменения расположения радиоактивного источника (в зависимости от расстояния от детектора) не будут оказывать влияния на точность экспериментальных результатов. Известно, что величина воздействия на интенсивность распада радиоактивных изотопов обусловлена местоположением относительно вращающегося объекта [1], [2], [3], [4], [5]. Поэтому, постоянное расстояние от диска до источника гамма-излучения во всех измерениях позволяет связывать исследуемое дистанционное воздействие только на детектор, т.е. на динамические характеристики собирания и прилипания неравновесных зарядов ППД [3], [5]. Здесь мы по возможности максимально нивелируем влияние изменения интенсивности распада (в зависимости от расстояния) на показание прибора.

Таблица I
Результаты эксперимента на расстоянии 15 мм

№ диска	N, отн.ед.	σ , отн.ед.
1	0,45	0,03
2	0,05	0,024
3	0,08	0,024

Проведенные исследования выявили наиболее информационные режимы воздействия вращения: это расстояния от источника до детектора – 15 мм и 25 мм в режиме вращения против часовой стрелки. На расстоянии 15 мм наибольший эффект воздействия оказал диск №1, сделанный из нового материала (см. таблицу). Эффект воздействия с остальными двумя дисками оказался весьма незначителен, при которых относительный параметр (N) отличался от первого диска в более чем 15 стандартных отклонений. Наблюдается явная зависимость данного параметра от внутреннего износа металла.

В свою очередь, внутренняя структура материала характеризуется межатомным расстоянием. Для определения межатомного расстояния в кристаллической решетке каждого диска был использован рентген – дифракционный метод на установке ДРОН-2.0 с длиной волны рентгеновского излучения $\lambda = 1.54178 \text{ \AA}$. При сопоставлении относительного параметра дисков с величиной межатомного расстояния была получена линейная (экспоненциальная) зависимость с наибольшим корреляционным соответствием только для расстояния от источника до детектора в 25 мм (рис. 2). По рис. 2 видно, что величина межатомного расстояния не зависит от степени усталости металла. В основном изменение межатомного расстояния в металлах одной марки зависит от присутствия различных микропримесей еще в момент плавки. Проведенный рентгеноструктурный

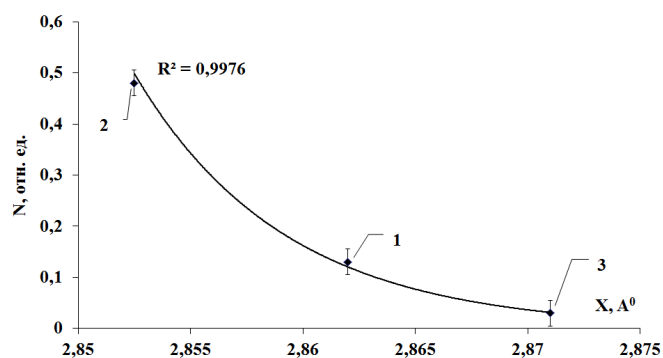


Рис. 2. Сопоставление относительного параметра (N) с межатомным расстоянием (X) в кристаллической решетке различных стальных дисков, при расстоянии 25 мм, где 1, 2, 3 – номера дисков.

анализ второго и третьего образца отметил выделение γ -железа в образце №2 ($\sim 5-7\%$) и распад γ -железа с образованием карбидов в образце №3.

Таким образом, на основании представленных поисковых исследований можно сделать несколько предварительных выводов:

- Вращающийся материальный объект в локальном пространственном объеме генерирует неэлектромагнитное поле, несущее информацию о внутренней структуре данного объекта вращения.

- Качество и смысл генерируемой информации о внутренней структуре меняются в зависимости от расстояния до объекта вращения.

- Систему радиоактивный источник – ППД можно использовать в качестве датчика информации о внутренней структуре вращающегося объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Мельник И.А. Экспериментальные исследования влияния вращающейся жидкости на интенсивность излучения радиоактивного изотопа. *Изв. вузов. Физика*, (10):56–59, 2003.
- [2] Мельник И.А. Экспериментальное обнаружение воздействия вращения на статистическое распределение аппаратного спектра гамма-излучения изотопов. *Изв. вузов. Физика*, (5):19–26, 2004.
- [3] Мельник И.А. Обзор экспериментальных исследований по дистанционному влиянию вращающихся объектов на полупроводниковый детектор и радиоактивный распад. *Сознание и физическая реальность*, (6):12–26, 2005.
- [4] Мельник И.А. Исследования воздействия электродвигателя на статистические флуктуации радиоактивного распада. *Изв. вузов. Физика*, (4):32–38, 2006.
- [5] Мельник И.А. Дистанционное воздействие вращения на неравновесные квантовые системы // Избр. тр. VII Сибирской междисциплинарной конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем, посвященной 100-летию доклада Г. Минковского 'Пространство и время'. Новосибирск, 21-24 сентября 2008 г. - Новосибирск: Академическое изд-во 'Гео', 2010, с. 191-203.