

VII Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи  
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

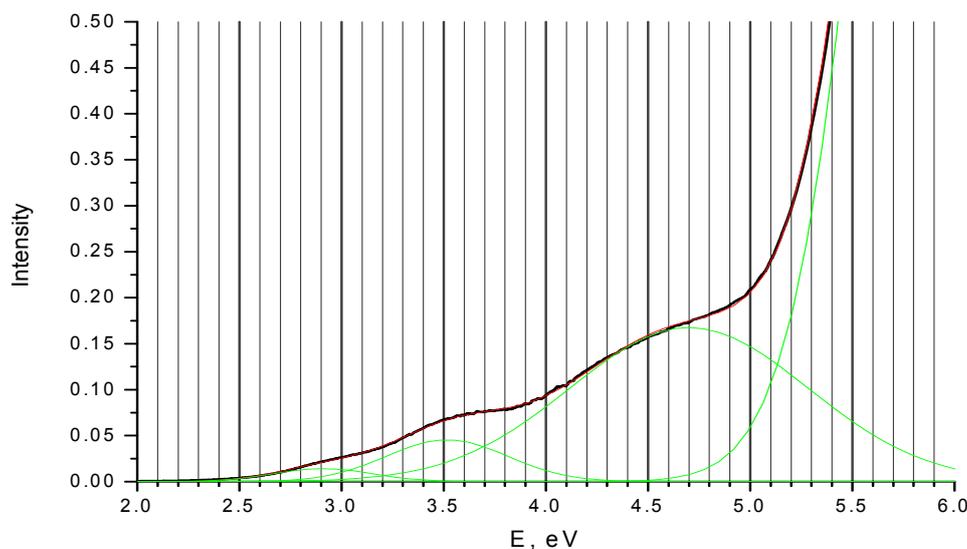


Рис.2. Спектры поглощения композитов ТЭН-MgO с массовой концентрацией ТЭНа 20%[2]

Полученные результаты позволяют сделать два вывода. В исследуемом композите ТЭН-MgO наблюдаются полосы поглощения, которые не могут быть связаны ни с одним из чистых компонентов. Регистрация спектров композитов с концентрацией энергетического материала порядка единиц массовых процентов относительно образца чистого субстрата позволяет получить экспериментальные данные, более доступные для интерпретации и определения полос поглощения, обусловленных переносом заряда с поверхности на молекулу энергетического материала.

Литература.

1. Roman V. Tsyshesky, Sergey N. Rashkeev, and Maija M. Kuklja. Electronic States and Optical Transitions at Organic-Inorganic Interfaces: Pentaerythritol Tetranitrate on MgO Surface // Surface Science, 2015, 637-638, p. 19-28.
2. Макарова В.А. Спектральные изменения в композите ТЭН-MgO.// Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов (Юрга, 4-5 июня, 2015 г.), Томск 2015, с. 39-41.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМЫХ «НЕОБЫЧНЫХ» МАТЕРИАЛОВ

*Ш.Н. Межидов, студент группы 10А51,*

*научный руководитель: Полицинский Е.В., к.пед.н., доцент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Планета Земля – удивительное место, наполненное массой странных и интересных явлений природы. Некоторые из них легко объяснить с научной точки зрения, некоторые представляют собой настоящую загадку природы. В своей работе мы попытались выделить наиболее удивительные вещества и привести объяснения их свойств с точки зрения физики.

Безусловно, эти вещества «нарушают» правила физики только на первый взгляд, на самом деле все давно научно объяснено, хотя от этого вещества менее удивительными не становятся. Речь идёт о следующих веществах: феррожидкость; аэрогель Frozen Smoke, перфторуглерод, эластичные проводники, неньютоновская жидкость, прозрачный оксид алюминия и углеродные нанотрубки.

#### 1. Феррожидкость

Ферромагнитные жидкости представляют собой коллоидные системы, состоящие из ферромагнитных или ферримагнитных частиц нанометровых размеров, находящихся во взвешенном состоянии в несущей жидкости, в качестве которой обычно выступает органический растворитель или вода. Для обеспечения устойчивости такой жидкости ферромагнитные частицы связываются с по-

верхностно-активным веществом (ПАВ), образующим защитную оболочку вокруг частиц и препятствующем их слипанию из-за Ван-дер-Ваальсовых или магнитных сил.

Несмотря на название, ферромагнитные жидкости не проявляют ферромагнитных свойств, поскольку не сохраняют остаточной намагниченности после исчезновения внешнего магнитного поля. На самом деле ферромагнитные жидкости являются парамагнетиками и их часто называют «суперпарамагнетиками» из-за высокой магнитной восприимчивости.

Феррожидкость – это магнитная жидкость, из которой можно образовывать весьма любопытные и затейливые фигуры. Впрочем, пока магнитное поле отсутствует, феррожидкость – вязкая и ничем не примечательная. Но вот стоит воздействовать на нее с помощью магнитного поля, как ее частицы выстраиваются вдоль силовых линий – и создают нечто неопишное. На практике феррожидкость применяют по-разному: для создания жидких уплотнительных устройств вокруг вращающихся осей в жестких дисках, в некоторых высокочастотных динамиках для отвода тепла от звуковой катушки. Интересным становится возможность феррожидкости снижать трение. Ferrari использует магнитореологические жидкости в некоторых моделях машин для улучшения возможностей подвески. Под воздействием электромагнита, контролируемого компьютером, подвеска может мгновенно стать более жесткой или более мягкой. Помимо Ferrari, подобные разработки уже давно нашли применение в автомобилях Audi, Cadillac, BMW и других []. Возможность становится то твердым, то жидким: в зависимости от воздействия магнитного поля, делает этот материал значимым не только для автопрома, но и для военных и космических разработок.

## 2. Аэрогель Frozen Smoke

Аэрогель Frozen Smoke («замороженный дым») на 99 процентов состоит из воздуха и на 1 – из кремниевого ангидрида. В результате получается весьма впечатлительная магия: кирпичи висят в воздухе и все такое. Кроме того, этот гель еще и огнеупорен. Разновидностью аэрогеля является так называемое «воздушное стекло» (Airlglass) с плотностью 0,05 – 0,2 грамма на кубический сантиметр. Оно довольно прозрачно, и хотя не слишком прочно, зато по теплозащите многократно превосходит обычное стекло. Вообще, инженеры и учёные считают, что в ближайшее время аэрогель сможет найти десятки областей применения на Земле. И здесь опять помогает космос. В последние годы на шаттлах проводились опыты по получению аэрогеля в невесомости. Будучи почти незаметным, аэрогель при этом может удерживать практически невероятные тяжести, что в 4000 раз превосходит объем израсходованного вещества, при чем сам он – очень легкий. Его применяют в космосе: к примеру, для «вылавливания» пыли от хвостов комет и для «утепления» костюмов астронавтов. В настоящее время на основе аэрогеля изготавливаются теплоизоляционные материалы для промышленного применения.

## 3. Перфторуглерод

Фторуглероды (перфторуглероды) – углеводороды, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора. В названиях фторуглеродов часто используют приставку «перфтор» или символ «F». Перфторуглерод – это жидкость, вмещающая большое количество кислорода, и которой, по сути, можно дышать. В природе фторуглероды не найдены и могут быть получены лишь в результате химического синтеза [Кнунянц И.Л. С.284]. Вещество тестировалось еще в 60-х годах прошлого века: на мышах, продемонстрировав определенную долю эффективности. К сожалению, только определенную: лабораторные мыши погибли после нескольких часов, проведенных в ёмкостях с жидкостью. Ученые пришли к мнению, что всему виной – примеси. Сегодня перфторуглероды используются для ультразвуковых исследований и даже для создания искусственной крови. Бесконтрольно использовать вещество ни в коем случае нельзя: оно не самое экологически чистое. Перфторуглероды трудногорючи, невзрывоопасны, малотоксичны, способны создавать сильный парниковый эффект в сотни раз сильнее, чем CO<sub>2</sub>

## 4. Эластичные проводники

Проблема создания «гибкой электроники» является одной из наиболее актуальных проблем современного материаловедения. Подобные устройства могут применяться на различных неровных и подвижных поверхностях, например, в конечностях андроидов. Один из способов решения данной проблемы был предложен коллективом японских исследователей. Матрицу транзисторов равно как и эластичный проводник можно растянуть. В группе исследователей из Университета Токио под руководством Такао Сомейя (Такао Someya) впервые получен отличающийся высокой проводимостью и химической стабильностью эластомер, внедрив углеродные нанотрубки в полимерную матрицу. Эла-

стичный материал был получен за счет перемешивания из черной пасты, полученной с помощью растирания нанотрубок в ионной жидкости – бис(трифторметансульфонил)имид 1-бутил-3-метилимидазолия. Процесс растирания не дает углеродным нанотрубкам склеиваться в большие «связки», что помогает им понизить жесткость и способствует увеличению эластичности. После растирания гель комбинируют со фторированным сополимером, придающим материалу дополнительную эластичность, дают ему застыть и высохнуть. Полученная в результате всех этих операций пленка покрывается силиконовой резиной, в результате чего образуется эластичный проводник. Для дальнейшего увеличения эластичности материал может быть перфорирован, а также на него могут быть нанесены органические транзисторы. После завершения всех стадий производства получают эластичный лист, свойства которого не меняются при его растяжении до 70%.

Для демонстрации реальности и экономической эффективности предложенного подхода японские исследователи использовали маломасштабный принтер для получения прототипа эластичного проводника размерами 20 на 20 см. Такао Сомейя полагает, что процесс производства эластичных проводников может быть масштабирован до промышленного производства гораздо больших по размеру гибких и эластичных интегрированных электрических схем. По мнению исследователей данная методика может снизить стоимость изготовления гибких дисплеев, а также создать искусственную кожу для роботов и систем интерфейса для взаимодействия человека с компьютером.

#### **5. Неньютоновская жидкость**

Жидкости, вязкость которых зависит от градиента скорости называются неньютоновскими. Ученые ищут путь применения этой способности неньютоновской жидкости при разработке армейского снаряжения и формы. Чтобы мягкая и удобная ткань под действием пули становилась твердой – и превращалась в бронезилет.

#### **6. Прозрачный оксид алюминия**

Новость о том, что ученые изобрели «прозрачный алюминий» (Transparent Aluminum Armor), не нова. Однако говорить о том, что много кто знает об этой новости еще рано, поэтому сегодня мы расскажем об этом интересном и получившем значительное практическое применение открытии.

Открытие получило название AION или оксинитрид алюминия и является соединением алюминия, кислорода и азота, представляя собой прозрачную керамическую твердую массу, которая в четыре раза прочнее закаленного стекла. На данный момент выпускается под торговой маркой ALON.

Интересно, что кварц-оксинитрид алюминия, призван заменить довольно привычное пуленепробиваемое стекло. Однако на этом его функции не заканчиваются. Отполировав ALON, из него можно сделать стекло для иллюминатора, более того, его невозможно поцарапать привычными способами, а так же обладает отличной удароустойчивостью. При всех этих показателях, ALON вдвое легче и тоньше чем обычное бронестекло. Таким образом, ALON буквально ворвался сразу в несколько ниш и с каждым годом улучшает свои позиции [1].

#### **7. Углеродные нанотрубки**

Углеродные нанотрубки – это протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров. Идеальная нанотрубка представляет собой свёрнутую в цилиндр графитовую плоскость, то есть поверхность, выложенную правильными шестиугольниками, в вершинах которых расположены атомы углерода [1]. Углеродные нанотрубки это – самый прочный из всех изобретенных человеком материалов. С помощью этого материала уже создают сверхпрочные нити, сверхкомпактные компьютерные процессоры и много-много другого, а в будущем темпы будут только наращиваться: супер-эффективные батареи, еще более эффективные солнечные панели и даже трос для космического лифта будущего.

Литература

1. Audi magnetic ride Всё об автомобилях Audi – новости, описания популярных моделей, характеристики, отзывы владельцев Ауди: avtomobili-audi.com.
2. Кнунянц И.Л., Фокин А.В. Химия фторуглеродов // Наука и человечество, 1964. — М.: Знание, 1964. – С . 280 – 300.
3. Научно-популярный блог SCIENSE DEBATE <http://www.sciencedebate2008.com/unusual-aluminum>
4. Углеродные нанотрубки: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>